

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТАДЖИКИСТАНА**

*На правах рукописи*

**РУЗИБОВ ХУСЕЙН ГУЛЬМУРОДОВИЧ**

**ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА И  
ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОПКА-СЫРЦА В УСЛОВИЯХ  
ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ СТРАНЫ**

**Специальность:** 05.19.02 – технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья;

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание ученой степени  
доктора технических наук

**Научный консультант:**  
**Иброгимов Х.И.**  
д.т.н., профессор

**Душанбе - 2022**

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	4
<b>ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР, СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	
1.1. Анализ современной технологии производства хлопка-сырца	14
1.2. Основные принципы оптимизации размещения, производства и роста эффективности переработки хлопка-сырца	30
1.3. Анализ зарубежного опыта повышения эффективности производства и переработки хлопка-сырца	43
Выводы по 1 главе	
<b>ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ, МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И КОМПЛЕКСНО-ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ХЛОПКА</b>	
2.1. Совершенствование способов и методов размещения и производства новых районированных селекций хлопка	53
2.2. Сравнительный анализ качества и оценка эффективности выращивания нового длинноволокнистого и средневолокнистого хлопка с учетом международного метода	88
2.3. Анализ эффективности производства хлопка-сырца	99
Выводы по 2 главе.	103
<b>ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОХ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА КОМПЛЕКСНО-ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОПКА</b>	
3.1. Разработка теплообразователя для эффективного обеспечения тепла и влажного пара	107
3.2. Тепловой расчет процесса сушки хлопка-сырца с применением угольного теплообразователя на основе графоаналитического способа	112
3.3. Исследование процесса горения местного угля и производства сушильного агента для хлопкоочистительных предприятий	119
3.4. Модернизация бункера питателя сушилки хлопка-сырца с электро-сберегающим устройством	137
3.5. Совершенствование пильного джина для повышения надежности колосниковых решеток и разделения семян по фракциям	140
3.5.1. Теоретический анализ движения решета калибровочного стана	145
3.5.2. Проектирование калибровочного механизма для сортировки семян хлопка после операции джинирования	155
3.6. Исследование влияние некоторых технологических факторов на производительность, штапельную длину и на кожуцу семян с волокном при джинировании	165
3.6.1. Производительность пильного джина	
3.6.2. Штапельная длина	170
3.6.3. Кожуца семян с волокном	175
3.7. Модернизация импульсного вариатора в процессе джинирования и	180

линтерования	
Выводы по 3 главе.	184
<b>ГЛАВА 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b>	
4.1. Разработка способа комплексно-глубокой переработки хлопка и волокнистых отходов	188
4.1.1. Производство многослойного нетканого полотна в процессе комплексно-глубокой переработки хлопка	195
4.2. Разработка способа производства нового удобрения в процессе комплексно-глубокой переработки хлопка	197
4.3. Разработка и внедрение эластичного нетканого полотна методом горячего прессования	200
4.3.1. Моделирование процесса производства эластичного нетк. полотна	203
4.4. Теоритическое исследование выхода хлопкового пуха и безотходной очистки циклонного мусора мокрым способом	212
4.5. Исследование экологических аспектов комплексно-глубокой переработки хлопка	217
4.5.1. Общее требования предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка.	
4.5.2. Исследование процесса очистки и обеспыливание предприятий комплексно-глубокой переработки хлопка	219
4.5.3. Безопасность процесса переработки посевных семян хлопчатника и обезвреживание смывных вод	221
4.5.4. Анализ выбросов и вредных веществ предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка	226
4.5.5. Разработка модели экологического управления предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка	230
4.6. Анализ экономической эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка	235
Выводы по 4 главе.	238
<b>ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНО-ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОПКА (четвертая национальная цель)</b>	
5.1. Совершенствование механизма государственного регулирование предприятий комплексно-глубокой переработки хлопка	242
5.2. Разработка модели регулирования и обеспечения качества процессе комплексно-глубокой переработки хлопка	248
Выводы по 5 главе.	257
<b>ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ</b>	258
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	265
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	280
	-
	286

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** В условиях открытого внешнего рынка и членства Таджикистана в ВТО особое значение приобретают вопросы увеличения объема производства новых сортов хлопчатника и хлопковой продукции зависит от применяемой в сельском хозяйстве и перерабатывающей отрасли техники и технологий, которые в последующем определяют параметры качества перерабатываемого хлопка-сырца и его конкурентоспособность не только на внутреннем, но и внешнем рынке.

После 90-х годов роль национального хлопкового комплекса в развитии республики стала снижаться, что привело к росту бедности, снижению качества и образа жизни населения, росту безработицы и миграции, нехватке продуктов питания собственного производства. Причиной которых являются низкий уровень материально-технического обеспечения, сокращение объема внесения удобрений и использование средств химической защиты хлопка-сырца, не соблюдения требований промышленной переработки, технологий и снижение эффективности и качества. Также непредсказуемость погодных условий во многом препятствует развитию хлопкового комплекса, снижая ее эффективность. Эти и другие проблемы требуют серьезных научных исследований и поиска эффективных путей их решения для развития хлопковой отрасли.

В современных условиях хлопковый сектор должен стать не только основой устойчивого развития национальной экономики, но и фактором расширения мирохозяйственных связей страны. Для этого необходимо, прежде всего, оптимизировать схемы размещения и повысить эффективность производства хлопка-сырца и ее промышленной переработки для внутреннего рынка и экспорта, для чего в стране имеются все необходимые условия.

В настоящее время значительно возросла необходимость применения на хлопкоочистительных предприятиях региона ресурсосберегающих технологий, снижения потерь и отходов при промышленной переработке хлопка-сырца, сокращения трудоемкости и ресурсоемкости производства.

Особое внимание должно уделяться вопросам моральной и материальной поддержки производителей хлопка-сырца. Наши недостатки заключаются в том, что в стране нет посевных семян, соответствующих требованиям действующих стандартов. Семеноводческие субъекты должны изучать все способы подготовки посевных семян. При реализации посевного материала инспекция по контролю посевных семян выдаёт сертификат и на её основе можно определить цену одного килограмма посевного материала с учетом установленных расходов.

В связи вышеизложенным необходимость проведения научных исследований, посвященных проблеме совершенствования технологии комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца и отходов производства, стала насущной, **приоритетной и актуальной задачей**. С учетом этого, исследования, посвященные совершенствованию технологии комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца и отходов производства, также приобретают особую актуальность и своевременность.

**Степень разработанности проблемы.** Разработка теоретических, методологических и практических вопросов повышения эффективности производства и комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца нашли отражение в научных трудах ученых Абалкина Л.И., Аганбегяна А.Г., Бушуева В.А., Виленского А.В., Румянцевой Е.Е., Львова Д.С., Спицына А.Т., Яковлева В.М., Ушачева И.Г., Красичкова В.П., Рахимова Р.К., Катаева А.Х., Пириева Дж.С., Гафурова Х., Кудратова Р.К., Вахидова В.В., Максумова А.Ж., Сангинова Б.С., Джуманкулова Х.Д., Асророва И.А., Мадаминова М.М., Самандарова И.Х., Шамсиева Б.Р., Ульдяков А.И., Фазылов Х.Ф., Сальмин К.М., Корсукова А.В. (Центральный научно-исследовательский институт хлопкоочистительной промышленности (ЦНИИХПром)), Парпиев А.П., Саидов М.С., Ахматов М. (Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности), Каравайков В.М., Сажин Б.С., Киселев Н.В. (различные ВУЗы и научные учреждения Российской Федерации), Ишматов А.Б., Саидов Х.С., Зульфганов С.З., Иброгимов Х.И., Сафаров Ф.М., Хамиджонов Х. (различные

научные организации и высшие учебные заведения Республики Таджикистан) и др.

Наряду с этим, в настоящее время проблемам совершенствования технологии и повышения эффективности производства и комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца и научным разработкам, раскрывающим механизм использования ресурсосберегающих технологий применительно к хлопкоперерабатывающим предприятиям, учеными уделено недостаточно внимания. В связи с этим, недостаточная разработанность методологических и концептуальных подходов, научная и практическая значимость проблемы совершенствования комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца определили выбор темы, цель и задачи диссертационного исследования.

**Объектом исследования** выступает хлопковый комплекс как сеть взаимосвязанных предприятий по производству и первичной переработки хлопка-сырца.

**Предметом исследования** являются совершенствование технологии комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца и ее отходов.

**Цель и задачи исследования.** Целью диссертационной работы является повышение эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца, отходов производства и совершенствование техники, технологии.

Для достижения этой цели поставлены и решались следующие основные задачи:

- усовершенствование методики оптимизации размещения и роста эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца и волокнистых отходов в регионе, на основе сочетания агробиологических, технологических и организационно-экономических факторов зонирования рационального размещения длиноволокнистых сортов хлопчатника, позволяющих выделить зоны выращивания хлопчатника преимущественно с I, II и III типов хлопкового волокна;

- обоснование перспективность расширения зон выращивания новых селекционных сортов хлопка-сырца в регионе с учетом сравнительного анализа

показателей качества хлопка-сырца с применением международного метода ценообразования, позволившего установить приоритетность выращивания данных сортов преимущественно в Вахшской зоне Хатлонской области Республики Таджикистан;

- разработка мокрого способа определения выхода хлопкового пуха и безотходной очистки циклонного мусора;

- разработка способа по производству удобрений, кормов, многослойных нетканых полотен, и эластичных покрытий из волокнистых отходов хлопкоочистительных предприятий;

- на основе изучения качественных показателей хлопкового волокна и волокнистых отходов и влияния температуры на ее изменения, разработать нового угольного теплообразователя, позволяющей обеспечить необходимую температуру сушильного агента, экологически чистого горячего воздуха для сушильного барабана;

- разработка электросберегающего устройства в шахте бункера питателя для равномерной подачи, предварительного нагрева и предотвращение зажгученности волокнистых связей частиц хлопка-сырца и максимального сохранения природного цвета волокна;

- разработка нового устройства для повышения надежности колосниковых решеток пильного джина и разделения семян по фракциям;

- усовершенствование методики экологического обеспечения технологических оборудований и очистки атмосферных выбросов комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца;

- разработка модели контроля и обеспечения качества процесса комплексно-глубокой переработки хлопка.

**Методика исследования.** В работе применялись теоретические и экспериментальные методы исследований. Основой исследования послужили фундаментальные труды представителей различных технических школ и направлений, предпосылки и современные научные разработки, монографические и диссертационные исследования, научные выводы и предложения

отечественных и зарубежных ученых по проблемам совершенствование технологии переработки хлопка-сырца и отходов производства. В процессе исследования были использованы диалектический и логический методы при постановке цели и задач исследования, разработке выводов и предложений.

В теоретических исследованиях использовались положения теоретической механики, механической технологии волокнистых материалов, методы математического планирования эксперимента, математической статистики. В экспериментальных исследованиях применялись микроскопические методы анализа, классический и метод радиуса для измерения длины волокон, гравиметрический метод для измерения толщины волокон, пневматический метод для измерения толщины волокон (показатель микроне́йра), метод определение зрелости волокон поляризационным микроскопом и органолептический метод, определение прочности волокна методом разрыва одиночных волокон, метод определения цвета и блеска хлопкового волокна, метод определения количества сорных примесей и пороков хлопка, статистическая обработка результатов экспериментальных исследований проводились с применением ПЭВМ. При определении показателей качества хлопка-сырца и её продукции были использованы действующие стандартные методики.

**Информационной базой** исследования послужили официальные статистические данные Агентства статистики при Президенте Республики Таджикистан, материалы Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан, годовые отчеты предприятий, нормативно-справочные материалы, а также материалы первичного учета, полученные лично автором в процессе изучения вопросов непосредственно на хлопкоочистительных предприятиях Республики Таджикистан.

**Научная новизна диссертации** состоит в обосновании теоретических аспектов оптимизации размещения хлопководства и совершенствовании технологии комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца. К основным результатам исследования, содержащим научную новизну, относятся следующие:

- усовершенствована методика оптимизации размещения и роста эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца и волокнистых отходов в регионе, на основе сочетания агробиологических, технологических и организационно-экономических факторов зонирования рационального размещения длиноволокнистых сортов хлопчатника, позволяющих выделить зоны выращивания хлопчатника преимущественно с I, II и III типов хлопкового волокна;

- обосновано перспективность расширения зон выращивания новых селекционных сортов хлопка-сырца в регионе с учетом сравнительного анализа показателей качества хлопка-сырца с применением международного метода ценообразования, позволившего установить приоритетность выращивания данных сортов преимущественно в Вахшской зоне Хатлонской области Республики Таджикистан;

- разработан мокрый способ определения выхода хлопкового пуха и безотходной очистки циклонного мусора;

- разработан способ по производству удобрений, кормов, многослойных нетканых полотен, и эластичных покрытий из волокнистых отходов хлопкоочистительных предприятий;

- на основе изучения качественных показателей хлопкового волокна и волокнистых отходов и влияния температуры на ее изменения, разработан новый теплообразователь, позволяющей обеспечить необходимую температуру сушильного агента, экологически чистого горячего воздуха для сушильного барабана;

- разработано электросберегающее устройство в шахте бункера питателя для равномерной подачи, предварительного нагрева и предотвращения зажгученности волокнистых связей частиц хлопка-сырца и максимального сохранения природного цвета волокна;

- разработано новое устройство для повышения надежности колосниковых решеток пильного джина и разделения семян по фракциям;

- усовершенствована методика экологического обеспечения технологических оборудований и очистки атмосферных выбросов комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца;

- разработана модель контроля и обеспечения качества процесса комплексно-глубокой переработки хлопка.

**Теоретическая значимость** исследования состоит в том, что обоснованные в работе теоретические положения, содержащиеся в ней научные предложения и рекомендации, могут быть использованы органами государственного управления, хлопководческими хозяйствами, хлопкоперерабатывающими предприятиями, проектно-конструкторскими и технологическими бюро по хлопкоочистке, а также другими структурами хлопкового комплекса Республики Таджикистан, при разработке системных мер воздействия факторов на достижение задачи повышения эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца.

Автором получено 6 малых патентов Республики Таджикистан и 8 актов об использовании результатов научно-исследовательских работ, что подтверждает новизну и оригинальность разработанных способов и эффективность предложенных теоретических принципов.

На основе полученных данных разработаны курсы лекций, учебные пособия по дисциплинам «Первичная обработка хлопка», «Технический контроль в производстве», «Квалиметрия и управление качеством продукции», «Системы качества в отрасли» и для составления методических пособий для специальных дисциплин.

**Практическая значимость** выполненных в диссертационной работе исследований заключается:

- на базе сравнительного анализа ситуации и разработки карта-схемы размещения хлопководческих и хлопкоочистительных предприятий региона оценено современное состояние отрасли и выявлено технические факторы, оказывающие существенное влияние на оптимальное размещение хлопко-

водства с учетом специфики климатических и технологических условий региона с целью повышения эффективности отрасли;

- проведен сравнительный анализ качества и оценка эффективности выращивания нового длиноволокнистого и средневолокнистого хлопка с учетом международного метода ценообразования;

- проведен тепловой расчет графоаналитическим способом и сравнительный анализ топочных агрегатов в условиях режима сушки и вариантов очистки хлопка-сырца;

- проведен расчет процесса горения местного угля и производства сушильного агента;

- проведен сравнительный анализ влияние некоторых технологических факторов на производительность, штапельную длину и на кожицу семян с волокном при джинировании;

- совершенствован импульсный вариатор в процессе джинирования и линтерования;

- проведен анализ выбросов и вредных веществ предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца;

- проведен анализ экономической эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца.

#### **Апробация работы.**

Предложенные основные теоретические, методические и прикладные аспекты диссертации приняты в виде инновационной работы на хлопкоочистительных предприятиях региона. Использование инновационной технологии для повышения эффективности хлопкоочистительных предприятий подтверждены следующим:

- акт внедрения результатов научно-исследовательской работы «Повышение экономической эффективности от использования инновационной технологии и определения величины резерва за счет ресурсосбережения в процессе подготовки хлопка-сырца к джинированию» (ООО «Сафо» района А. Джамы от 30.04.2019 г.).

- акт внедрения результатов научно-исследовательской работы «Совершенствование технологии переработки хлопка-сырца для повышения качества выпускаемой продукции и экономической эффективности хлопкоочистительных предприятий» (ООО «Сафо» района А. Джамии от 30.04.2019 г.).

- акт внедрения результатов научно-исследовательской работы «Совершенствование технологии подготовки хлопка-сырца к переработке для повышения экономической эффективности предприятий на основе разработки и внедрение топливо и энергосберегающей технологии» (АООТ «Умед-1» города Курган-тюбе от 10.10.2013 г.).

- акт внедрения результатов научно-исследовательской работы «Повышение экономической эффективности производство и переработки хлопка-сырца в регионе» (АООТ «Умед-1» города Курган-тюбе от 10.04.2017 г.).

- акт внедрения результатов научно-исследовательской работы «Повышение экономической эффективности производство и первичной переработки хлопка-сырца в регионе» (на материалах хлопкового подкомплекса Хатлонской области Республики Таджикистан), Технологический университет Таджикистана от 10.04.2017 г.).

- акт внедрения результатов научно-исследовательской работы «Совершенствование конструкции подъемно-лопасных систем барабанной сушилки для сушки хлопка-сырца с целью повышения влагоотбора, качества волокна и семян» (ООО «Сафо» района А. Джамии от 26.09.2018 г.).

- акт внедрения результатов научно-исследовательской работы «Совершенствование конструкции подъемно-лопасных систем барабанной сушилки для сушки хлопка-сырца с целью повышения влагоотбора, качества волокна и семян» (АООТ «Хосилот» р. Рудаки от 28.09.2018 г.).

- акт внедрения результатов научно-исследовательской работы «Электросберегающее устройство с предварительным нагревом хлопка-сырца» (АООТ «Хосилот» района Рудаки от 18.10.2018 г.).

- акт об использовании результатов научно-исследовательских работ «Совершенствование технологии комплексно-глубокой переработки хлопка

для повышения эффективности предприятия на основе разработки и внедрение топливно-энергосберегающей технологии» (ЗАО «Джунтай-Дангара Син Силу Текстил от 16.10.2021 г.).

**Публикации результатов исследований.** Основное содержание диссертации опубликованы в 62 научных, научно-исследовательских работах, из них 28 – в журналах, рецензируемых ВАК при президенте РТ и РФ, 27 – в трудах и материалах Международных и Республиканских научно-практических конференций, изданы 3 монографии, получены 6 малых патентов Республики Таджикистан и 8 актов об использовании результатов научно-исследовательских работ.

**Объём и Структура диссертации** были определены в соответствии с поставленными целями и задачами. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы, содержит 46 таблиц, 10 рисунка. Общий объем диссертации с внесением библиографического списка литературы составляет 300 страницы.

# ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР, СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 1.1. Анализ современной технологии производства хлопка-сырца

В современных условиях повышение эффективности производства и комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца, реализации и доведения продуктов сельскохозяйственного происхождения до потребителей является одним из важнейших условий устойчивого развития агропромышленного комплекса. Последнее обуславливает необходимость формирования и развития региональных отраслевых продуктовых подкомплексов как важнейшее направление трансформации экономики аграрно-ориентированных регионов и целых стран и оптимизации отраслевой и продуктовой структуры национальной экономики.

Разработка и реализации основных направлений повышения эффективности формирования и развития продуктовых подкомплексов имеют особое значение для регионов с исторически сложившейся аграрно-промышленной специализации.

Концептуальная модель устойчивого развития агропромышленного комплекса представляется пространственно-ориентированной структурно-специализированной системой, эффективное развитие которой обеспечивается интегральным механизмом управления, сбалансированным единством социально-экономической, экологической, агротехнической и технологической составляющими процесса расширенного воспроизводства в аграрном секторе. Игнорирование любого из этих аспектов может иметь серьезные негативные последствия в виде динамики необходимых объемов продуктов питания, роста угроз продовольственной безопасности, снижения урожайности и в целом эффективности в рамках региональных агропромышленных комплексов.

Следует отметить, что эффективность функционирования и развития аграрно-ориентированных регионов в условиях рынка тесно связана с их воспроизводственной составляющей, компенсирующей негативные внешние во-

действия, а также с характеристикой потенциала региональных АПК, развивающегося на основе реализации принципов специализации, кооперации и оптимизации межхозяйственных и межрегиональных взаимосвязей. Последнее требует совершенствование механизма поиска современных путей повышения эффективности управления региональным АПК, гармонизации структурно-производственных пропорций.

Важное значение имеет неоднородность в контексте административных единиц степени реализации производственно-экономического потенциала региональных агропромышленных комплексов с их территориальными, экономическими, социальными и природно-ресурсными особенностями (различиями), что обуславливает объективную необходимость регулирования воспроизводственных процессов в пределах административных территорий. Повышение эффективности использования производственно-экономического потенциала в таких регионах возможно только на базе максимального сочетания этих различий в современных условиях с позиции роста их конкурентоспособности при сопряженной реализации регулирующих функций на отраслевом и региональном уровнях.

Очевидно, что в таких условиях усиливается необходимость идентификации типов управленческих воздействий на каждую из составляющих агропромышленных комплексов (подкомплексов) и обоснования их торгово-экономического вклада и социально-экономической значимости в привязке к проблеме повышения уровня эффективности и устойчивости функционирования и развития региональных агропромышленных комплексов.

Исходя из результатов анализа процессов развития региональных агропромышленных комплексов, учета объективных законов формирования и функционирования социально-экономических систем в условиях изменчивости факторов внешней и внутренней среды действенным алгоритмом решения этих задач является определение оптимальных схем, моделей и инструментов повышения экономической эффективности и рыночно-конкурентной устойчивости региональных агропромышленных подкомплексов.

Следует отметить, что повышение эффективности развития агропромышленного комплекса в целом имеет огромное значение для стабильного развития отраслей сельского хозяйства, снижения уровня бедности и достижения продовольственной безопасности.

Анализ позиций различных ученых и школ свидетельствует о том, что эффективность представляет собой достаточно сложную экономическую категорию, в которой проявляется важнейшая сторона деятельности предприятия, т.е. его результативность. Последняя выступает формой выражения цели производства.

На фоне разнообразия взглядов и позиции различных ученых к проблеме о содержании и сущности экономической эффективности за основу можно принимать наиболее известное определение, предложенное К.Р. Макконнеллом и С.Л.Брю, где под эффективностью подразумевается отношение результата к затратам при «использовании минимального количества ресурсов для производства данного объема продукции; производство данного объема продукции при минимальных средних общих издержках».<sup>1</sup>

В целом, отношение ученых-экономистов к сущности экономической эффективности с течением времени менялся. К примеру, в конце 20-х гг. прошедшего столетия экономисты пытались объяснить сущность экономической эффективности подобно ее определению в естественных науках. Другими словами, они рассматривали экономическую эффективность по аналогии с технической эффективностью. Г.Гольберг отмечал, что определение технической эффективности в большинстве физических, химических и биохимических процессов производится просто в силу одномерности и точности измерения величин, характеризующих расходы и результаты. Эффективность производства следует воспринимать только как категорию количественного значения, через которую можно сопоставлять затраты с результатами. Эффективность производства будучи, прежде всего, экономической категорией, является одним из выражений производственных отношений в обществе и,

---

<sup>1</sup> Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс. - М., 2003. - С. 983.

соответственно, формируется под воздействием характера этих отношений. Поэтому, можно заключить, что между технической и экономической эффективностью нет тождества, так как экономическая эффективность, в отличие от технической, всегда присуща социальной сущности.<sup>1</sup>

На первый план стали выдвигать проблему определения социально-экономической эффективности производства, а также некоторые проблемы, связанные с анализом эффективности с учетом всего комплекса социальных последствий - развитием человека, удовлетворением его потребностей, характером труда, использованием свободного времени и т.д. Все это включается в понятие социальной или социально-экономической эффективности производства, изучению которой посвящен ряд работ.<sup>2</sup>

Следует отметить, что в современной экономической литературе различают понятия эффект и эффективность. Так, по мнению В.А.Добрынина, эффект представляет собой результат тех или иных мероприятий, реализуемых в сельском хозяйстве. Так, эффект от внедрения новых сортов выражается в росте урожайности сельскохозяйственных культур, и соответственно, увеличение объема производства. Однако, величина эффекта еще недостаточно для оценки результативности проводимых мероприятий. Экономическая эффективность в сельском хозяйстве В.А.Добрыниным определяется как возможность получения максимального объема продукции с единицы земельной площади или от каждой головы скота при наименьших затратах.<sup>3</sup>

Примерно близкой к этому является и позиция Абалкина Л.И, согласно которой эффективность выступает как форма, посредством которой действует и проявляется всеобщий закон экономии времени. При этом эффектив-

---

<sup>1</sup> Гольберг Г. Проблемы эффективности капитальных вложений //Социалистическое хозяйство, 1929. - №4. - С.137-154.

<sup>2</sup> Абалкин Л.И. Конечные народнохозяйственные результаты: Сущность, показатели, пути повышения. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Экономика, 1982. - С.25; Суслов И.Ф. Механизм эффективного развития колхозов: формирование и реализация хозрасчетных интересов. - М.: Экономика, 1981. - С.35.

<sup>3</sup> Добрынин В.А. Экономика сельского хозяйства. - М.: Колос. - 544 с.

ность характеризуется как «получение определенного результата на единицу используемых ресурсов».<sup>1</sup>

Эффективность в качестве технико-экономической категории пронизывает все области человеческой практической деятельности и все этапы социального производства, служит в качестве фундамента для построения количественных мерил ценности решений, которые будут приняты. При этом, особо значимые характеристики хозяйственной деятельности, такие как целостность, многомерность, динамичность и взаимосвязанность ее всевозможных сторон отражаются через категорию экономической эффективности.

Российские ученые Оглоблин Е.С., Свободин В.А., Санду И.С. и др. (Всероссийской научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства), применяя несколько иной подход к определению сущности эффективности производства, отмечают, что «экономическая эффективность представляет собой экономическую категорию, отражающую широкий комплекс условий функционирования производительных сил и производственных отношений, в совокупности обеспечивающих сил и производственных отношений, в совокупности обеспечивающих процесс расширенного воспроизводства». Применительно к сельскому хозяйству указанная категория отражает степень рациональности использованию земли и других ресурсов, необходимых для организации сельскохозяйственного производства и в конечном итоге сводится к обеспечению условием расширенного воспроизводства продукции, трудовых ресурсов, природной сферы, производственных отношений».<sup>2</sup>

Следует отметить, что многогранность и довольно часто употребляемое в экономической литературе понятие эффективности производства широко используется для характеристики не только различных аспектов материаль-

---

<sup>1</sup>Абалкин Л. Экономическая теория на пути к новой парадигме//Вопросы экономики.- М., 1993.- № 1.- С.4-44.

<sup>2</sup> См.: Методические рекомендации по определению эффективности сельскохозяйственного производства.- М.: ВНИИЭСХ, 1997. - 68 с.

ного производства, но и оценки социальных результатов, достигаемых в процессе развития отдельных отраслей.

Эффективность относится к числу наиболее общих и обобщающих понятий экономической науки. Она выступает как сложная экономическая категория воспроизводственного процесса, в которой отражается динамика развития производительных сил в тесном контакте с производственными отношениями. Точная и единая, приемлемая для всех уровней и областей экономики трактовка эффективности производства представляет значительный интерес в методологическом и практическом отношениях.

Сущность эффективности сельскохозяйственного производства может быть выражена через ее критерий. Критерий в научном понимании этого термина означает основное качество, главное свойство, которое выражает определяющий признак и оценки.

В условиях рынка определение сущности эффективности производства является наиболее актуальным, так как от этого зависит успешный выбор критериев и показателей эффективности, а, следовательно, и пути ее роста.

При определении критериев и показателей, позволяющих определить уровень эффективности производства, в сельском хозяйстве возникают определенные трудности. Последние тесно связаны спецификой сельского хозяйства, влиянием природных факторов, использованием естественных факторов, а также ряд других обстоятельств, сильно влияющих на стабильность и результативность конечных результатов в сельском хозяйстве. Последние, прежде всего, связаны, с экологическими факторами, случаями изменения климата, роста дефицитности и деградированности земельно-водных и других ресурсов. Так, при обосновании рациональных схем специализации и концентрации сельского хозяйства многими учеными были отмечены недостатки и «слабые стороны» применяемой системы показателей и методов обычного экономического анализа. Так, выделяя народнохозяйственную эффективность специализации сельскохозяйственного предприятия, еще К.П. Оболенский для всестороннего анализа проекта специализации

последнего рекомендует использовать систему экономических показателей, характеризующих увеличение валовой продукции, валового и чистого дохода, повышение эффективности основных и оборотных фондов и капиталовложений, рентабельность производства. Одновременно ставился вопрос о необходимости выделения из общей оценки эффекта, формирующегося за счет правильной специализации и размещения сельскохозяйственного производства в соответствии с природными и экономическими условиями.<sup>1</sup>

А в работах в работах Буздалова И.Н., Хачатурова Т.С., Ноткина А.И., где велась острая дискуссия по вопросам экономической эффективности, отмечается, что «... в условиях рынка экономическая эффективность выступает как стоимостная категория, отражающая процесс расширенного воспроизводства, которое возможно в условиях рентабельного ведения хозяйства. В условиях планово-распределительной экономики, стоимостные категории и формы учета затрат и результатов выступают как подсобные, чисто учетные, а не регулирующие производство».<sup>2</sup> В итоге такого подхода система показателей для оценки экономической эффективности подбирались путем механического набора.

В условиях рынка проблема исследования эффективности производства стала еще более актуальной. В связи с этим, анализ эффективности как общеэкономической категории системы рыночных отношений и показателей эффективности производства наиболее важен, так как это связано, прежде всего, с тем, что экономическая наука, по мнению Н.А.Попова и В.Семенова, это - наука «об эффективности использования ресурсов». При этом экономическая эффективность использования ресурсов выражает не производственную результативность, а «связь между количеством единиц редких (или ограниченных) ресурсов и получаемых результатов».<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Оболенский К.П. Определение показателей эффективности производства//Экономика сельского хозяйства. - М., 1972. - С.63-70.

<sup>2</sup> Буздалов И.Н. Экономическая эффективность интенсификации сельскохозяйственного производства. - М.: Колос, 1996.- 169 с.

<sup>3</sup> См.: Попов Н.А. Экономика сельскохозяйственного производства. - М., Издательство «ЭКМОС», 1999. - 352 с.; Семенов В. Повышать эффективность агропромышленного комплекса//АПК: экономика, управление.- М., 1998. - № 9.- С. 11-12.

Следовательно, необходимо основываться на общие закономерности и принципы при определении сущности категорий экономической эффективности, ее количественного выражения. Расчет экономической эффективности позволит в конечном итоге оценить возможности производства и ведения расширенного воспроизводства.

В зависимости от сущности эффекта различают экономическую, социальную, экологическую, технологическую и другие виды эффективности (в том числе в различных сочетаниях, например, социально-экономическую эффективность). С организационно-экономической позиции при оценке производственной деятельности прибегают в случае необходимости к различным аспектам эффективности, но, главным образом, к экономической эффективности, характеризующейся способностью производственной системы создавать экономический эффект, т.е. разницу между результатами деятельности (обычно продукт в стоимостном выражении) и материально-денежными затратами, произведенными для их получения и использования. Экономическую эффективность определяют для хозяйственных систем разных уровней (народнохозяйственная, отраслевая и другие), охватывая общий результат их функционирования или эффект использования отдельных элементов (например, средства производства) и используя различные критерии оценки (прибыль, уровень производительности труда, фондоотдача и другие).<sup>1</sup>

В современных условиях ведения хозяйства, когда наблюдаются экономическая нестабильность и жесткая конкуренция между предприятиями, проблема эффективности производства привлекает к себе повышенное внимание. Данная особенность обнаруживается и со стороны непосредственно субъектов хозяйствования на всех уровнях экономики, включая предприятие, отрасль, регион, применительно к корректировке руководства и планирования, и с позиций внешних для объекта анализа институтов (инвестиционных

---

<sup>1</sup> Зинченко А.П. Методика анализа состояния и использования производственного потенциала сельского хозяйства//Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - М., 1995. - № 7.- С.23.

и регулирующих), для установления экономического статуса, значения конкретного предприятия для экономической системы страны.

Сегодня совершенно очевидно, что в условиях быстро развивающегося глобального рынка важнейшие движущие силы аграрной экономики - это достижение устойчивости сельского хозяйства, повышение эффективности, улучшение качества и безопасности производимых товаров и услуг, а также рост их конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынках.

Данная проблема приобретает особое значение еще в связи с большой ролью, которую стало играть качество в жизни страны и общества. В современном понимании качество - это не только безопасность производимой продукции и услуг, не только исполнение требований взыскательного потребителя, но и бережное отношение к используемым ресурсам, к окружающей среде, удовлетворение от работы, словом, все то, что составляет понятие «экономический рост» и «качество жизни».<sup>1</sup>

Современная экономическая наука должна дать ответы на многочисленные запросы практики углубления специализации и расширение агропромышленной интеграции производящих, перерабатывающих, инфраструктурных и торговых предприятий. В этой связи необходимо определить и классифицировать стимулы повышения эффективности и качества производимой продукции, совершенствовать формы и методы их регулирования, подсказать способы их стимулирования и на этой основе подготовить практические и научно-обоснованные рекомендации и предложения по решению проблемы развития сельской экономики и агропромышленных комплексов в целом. В этой связи необходимо обеспечить производственный сектор агропромышленного комплекса благоприятным инвестиционным климатом, совершенствовать страховую и финансово-банковскую систему, обеспечить налоговыми льготами, обеспечить финансовую поддержку развитию инноваций в различных отраслях агропромышленного комплекса.

---

<sup>1</sup> Катаев А.Х. Техническое регулирование: перспективы реформирования и развития в Республике Таджикистан. - Душанбе: «Ирфон», 2007. - С.19.

В современных условиях ведения хозяйства, когда наблюдаются экономическая нестабильность и жесткая конкуренция между предприятиями, проблема повышения эффективности производства привлекает к себе пристальное внимание. Данная особенность обнаруживается и со стороны непосредственно субъектов хозяйствования на всех уровнях экономики, включая предприятие, отрасль, регион, применительно к корректировке руководства и планирования, и с позиций внешних для объекта анализа институтов (инвестиционных и регулирующих), для установления экономического статуса, значения конкретного предприятия для экономической системы страны.

Вместе с тем, на наш взгляд, сформулированные различными авторами определения категории эффективности производства все еще носят общий, а иногда и противоречивый характер. Наиболее существенные противоречия при этом проявляются при определении понятия и содержания экономического аспекта эффективности производства, количества категорий эффективности, их всеобщности, различия категорий эффективности производства и воспроизводства и др. Обнаруживаются проблемы также при определении сущности категории «эффективность производства».

Следует отметить, что сущность любой экономической категории определяется, несомненно, способом производства, системой производственных отношений в объективных преследуемых целях развития. Характер целей развития производства, в свою очередь, определяет общественную форму, в которой выступают результаты производства, совокупность затрат и их структура. Прежде и теперь весьма распространено мнение о том, что категория «эффективность производства» отражает результативность производства, и она измеряется отношением результата к затратам. Если согласиться с таким подходом, понятие эффективности производства - это отношение полезного результата (эффекта) к затратам на его достижение, а сущность повышения эффективности, как категории, сводится к достижению максимального эффекта или результата в условиях минимальных затрат, обусловивших данный эффект. Такие формулировки сущности категории эффективности

производства встречаются в работах многих ученых-экономистов. Все же, ясно, что качественная сторона такого определения категории эффективности производства не дает возможности выявить сущность категории. Подобные определения эффективности выражают только расчетный аспект категории, но не обнаруживают ее сущности. До того, как выполнить переход к сформулированному нами ниже определению категории эффективности производства, следует остановиться на нескольких аспектах. Подобно любой экономической категории, эффективности всякого способа производства присуще специфическое экономическое содержание. Социально-экономическую сущность производственной деятельности и ее результата невозможно постигнуть, не связав ее с общественными отношениями, так как производство рассматривается как общественный процесс. В категории эффективности отражена результативность производства, связанная с производством продукции, отвечающей общественным потребностям.

Вместе с тем, большая часть ученых-экономистов исходят из того, что если в качестве эффекта производства выступает результат, то эффективность производства - это, исключительно, результативность производства. Результат порождается затратами факторов производства, процесса их взаимодействия. Отсюда следует, что он неотрывен от тех отношений, которые появляются в самом производстве. Выявить результативность производства - значит, увязать эффект с затратами факторов, указать на связь продукта с производственным процессом и производственными отношениями.<sup>1</sup>

По этой причине, сущность эффективности производства, в первую очередь, связана с раскрытием причинно-следственных связей результата и затрат, а не корреляционной зависимости между ними. Эффективность производства, являясь качественной характеристикой общественного производства, есть не просто результат производственных отношений, а определенная совокупность их. Так, по мнению И.А. Асророва, экономическая эф-

---

<sup>1</sup> Авдеенко В.Н., Котлов В.А. Производственный потенциал промышленного предприятия - М.: Экономика, 1989. - С.188.

фективность производства проявляется через объемы выпуска конкретных потребительных ценностей продовольственного и непродовольственного назначения в расчете на душу населения.<sup>1</sup>

Социальное определение категории эффективности производства находится в тесной связи с взаимовлиянием производственных факторов в конкретных общественных условиях. Эта - общественно-экономическая форма имеет неразрывную связь с материально-вещественным содержанием категории эффективности производства. Категория эффективности производства не ограничивается характеристикой уровня развития производительных сил и степени применения ресурсов производства. Она также выражает формы бытия, условия существования конкретного общества. Другими словами, в ней отражаются определенные стороны данной системы производственных отношений. Эта категория отображает итоги взаимодействия производственных отношений с производительными силами. Сущность экономической эффективности отнюдь не в количественных относительных величинах между затратами и результатом, она является теми самыми отношениями по производству, распределению и обмену, которые обуславливают снижение затрат для получения полезного эффекта.

Эффективность производства является и технической категорией. Было бы неправильно понимать ее исключительно как категорию количественного порядка, предназначенную для соотнесения затрат с результатами.

Выясняя сущности категории, всегда следует помнить, что не способы расчета определяют ее понятие и содержание, а наоборот, экономическое содержание категории обуславливает способы ее расчета.

Изучая литературу по данной теме, можно встретить различные трактовки категории эффективности производства, так называемого, расширительного типа. Так, некоторые авторы, при характеристике эффективности

---

<sup>1</sup> Асроров И.А. Рынок и создание необходимых условий для его формирования и нормального функционирования//Эффективность сельскохозяйственного производства в условиях рыночных отношений/Научные труды экономического факультета ТАУ. - Душанбе, 1994. - С.5.

производства подчеркивают, что она выражает отношения между людьми на предмет планомерного использования ресурсов общественного производства и характеризует их отдачу в аспекте объективно обусловленной цели общественного развития, которая определяется основным экономическим законом. Определять эффективность производства как отношения, сложившиеся между обществом и предприятиями по поводу наиболее рационального использования природных, производственных и финансовых ресурсов, было бы также неполно, так как это не отражает ее специфики. Главный недостаток всех расширительных трактовок категории эффективности производства - введение в определение категории некоторых элементов, не являющихся непосредственно ее сутью. Любая экономическая категория должна быть рассмотрена в виде основного понятия, которое отражает наиболее общие и существенные свойства и стороны явлений деятельности и познания. Но вследствие сложности данной категории, существования различных форм ее проявления и подходов к ее определению затрудняется успешное решение этой задачи, появляются многочисленные взгляды на содержание этой категории.

Технические категории вместе формируют систему тесно взаимосвязанных, взаимообусловленных и взаимодействующих элементов. Внутри системы технико-экономических категорий отдельные элементы, как и вся система в целом, проявляют дополнительные системные качества. Сущность каждой из категорий в полной мере обнаруживается лишь в целостной системе понятий, во взаимной согласованности всех элементов; одновременно система и отдельные ее элементы мобильны, способны изменяться и превращаться под влиянием внутренних противоречий.

Эффективность, как и любая другая категория, представляет собой отражение определенного производственного отношения в отвлеченной форме. Применяя метод категориального анализа, т.е. прием восхождения от абстрактного к конкретному, рассмотрим эту категорию вне ее отношений с тем или иным способом производства. За основу возьмем ее родовой признак

- присущую черту, которая отражает сущность категории в наиболее отвлеченной форме. На следующем этапе анализа изучение этой категории будет производиться применительно к конкретному способу производства, однако, без влияния внутренних противоречий. На основе описанных нюансов необходимо признать эффективность производства категорией, внутренне присущей материальному производству. Это связано с тем, что одним из предметов изучения проблем эффективности является процесс производства в связи с выявлением затрат его факторов. С другой стороны, производство может быть охарактеризовано отвлеченно, в виде процесса общественного труда, вне связей с определенными производственными отношениями. Вследствие этого, характеризуя количественную сторону эффективности производства в качестве общей черты для различных способов производства, эффективность производства нужно рассматривать как достижение определенного экономического результата при этой же величине затрат общественного труда. Категория эффективности производства в таком ее понимании свойственна различным общественно-экономическим формациям, так как в ней отражается результативность употребления живого и овеществленного труда, свойственную различным способам производства. Общественное производство - единство двух обусловленных между собой сторон производительных сил, выраженных в простых моментах общественного труда и производственных отношений, обуславливающих соответствующие условия участия членов общества в производстве. Идентичность определения категорий для различных экономических формаций правомерна. Это связано с тем, что отдельные категории имеют конкретные, общие для всех способов производства, основы. Они базируются на общности элементарных моментов процесса труда, общих закономерностях развития производительных сил, единства некоторых черт развитого товарного производства и т.д. Следовательно, категория эффективности производства - категория общеэкономическая. Ее отправным родовым признаком является получаемая при создании единицы экономиче-

ского эффекта совокупная экономия затрат живого и овеществленного труда, а именно ресурсов производства.

Рост и эффективность производства характеризуются системой показателей: валовой национальный продукт (ВНП), валовой внутренний продукт (ВВП), бюджетные доходы и расходы по приоритетным статьям, объем инвестирования, основные показатели внешней торговли, в т. ч. отношение вышеперечисленных показателей на душу населения и на среднегодовую численность экономически активного населения, уровень инфляции, темпы роста производства, доля обновленных основных фондов в общей структуре основных фондов производства, ставки кредитования и рефинансирования, отношение количества субъектов производственной деятельности и их объема производства к количеству кредитных учреждений и объему кредитных ресурсов; отношение количества субъектов производственной деятельности и их объема производства к количеству различных инвестиционных и иных фондов и частных лиц и их объему свободных инвестиционных ресурсов.

Повышение эффективности и устойчивости функционирования и развития агропромышленных комплексов тесно связано с оптимальностью системы экономических отношений сельскохозяйственных товаропроизводителей с предприятиями перерабатывающей сферы и торговли в условиях усиления рыночно-конкурентной среды. В целях повышения эффективности и устойчивости социально-экономического развития сельских территорий и аграрной экономики в целом представляется необходимым:

- осуществление комплекса мер по решению проблемы эффективного развития сельского хозяйства и обоснование механизмов их реализации на национальном и региональном уровнях;
- формирование соответствующих отраслей и направлений развития агропромышленного производства, наиболее социально-ориентированных и конкурентоспособных на региональном и национальном рынках;
- реализация в регионах страны, прежде всего, в преимущественно аграрных, пилотных проектов по совершенствованию механизма организаци-

онного, финансового и информационно-консультативного обеспечения развития сельской экономики;

- создание необходимых условий для координации и взаимодействия центральных, региональных и местных органов управления при решении проблем устойчивого развития сельских территорий, включая оптимизации порядка финансирования программных мероприятий из государственного и региональных бюджетов, внебюджетных источников и др.

Между тем, повышение эффективности развития агропромышленного производства должно быть управляемым процессом. В этой связи растущей необходимости разработки и применения системы методов ведения сельского хозяйства в контексте обеспечения его эффективности и устойчивости, предусматривающих применение адаптированных к региональным условиям экономических рычагов воздействия на объемы производства, сформированных на основе научно обоснованной доктрины устойчивости производства, имеющей свою цель, принципы построения, функции и критерии оценки эффективности, т.е. стратегии устойчивого развития АПК. При этом возникает необходимость разработки такого комплекса организационно-экономических мероприятий, который был бы достаточен для того, чтобы снизить возможные последствия нестабильности отраслевых и межотраслевых связей, негативной динамики природных процессов, изменения рыночного спроса и предложения (например, создание резервных фондов и стратегических запасов продовольствия, системы государственного страхования урожая и др.), выполняющих роль «буфера» при резких колебаниях объема производства.

Следует учесть, что качественное содержание стратегии повышения эффективности развития региональных агропромышленных комплексов (подкомплексов), определяемое как комплекс целевых ориентиров, задач, принципов и механизмов ее осуществления, должно обеспечивать сбалансированное решение аграрных социально-экономических проблем и в целом устойчивое развитие АПК без сокращения или разрушения его природно-ресурсного потенциала, при сохранении и улучшении окружающей среды,

для удовлетворения потребностей в качественной и безопасной сельскохозяйственной продукции населения страны и ее регионов, усиления экспортного потенциала регионов и страны в целом.

## **1.2. Основные принципы оптимизации размещения, производства и роста эффективности переработки хлопка-сырца**

Решение задачи обеспечения устойчивого развития и роста конкурентоспособности агропромышленного комплекса предполагает необходимость оптимизации размещения отраслевых подкомплексов с учетом специфики природно-экономических зон и районов, увеличения объема производства продукции с наименьшими затратами человеческих и материально-технических ресурсов, соблюдения требований экологизации развития сельскохозяйственного производства.

Проблемы оптимизации размещения и углубления специализации отраслевых и продуктовых подкомплексов в структуре агропромышленного комплекса являются одной из наиболее сложных проблем современной аграрно-экономической науки, решение которых направлена на обеспечение продовольственной безопасности и обеспечения конкурентоспособности аграрного сектора в целом. Главной экономической критерий оптимизации размещения отраслевых подкомплексов обусловлена также расширением кооперации отраслей сельского хозяйства и углублением агропромышленной интеграцией с учетом схем общественного разделение труда и развития производительных сил общества.

Размещение - центральное звено научно-обоснованной системы ведения отраслей сельского хозяйства и формирование отраслевых региональных продуктовых подкомплексов.

Как отмечает В.А.Добрынин: «Размещение сельского хозяйства - это эффективное местоположение сельскохозяйственных предприятий опреде-

ленного производственного направления, именно, географическое местоположение хозяйств различной специализации и есть их размещение».<sup>1</sup>

В климатических условиях адырных джамоатов и районов, к которым относится Хатлонская область, основу земледелия составляет орошение, и наиболее большое ирригационное строительство области сосредотачивалось в хлопкосеющей зоне, а именно в районах возделывания наиболее ценного длинноволокнистого хлопчатника, а часть продовольственной отрасли же была представлена лишь сопутствующими хлопководству. Низкий уровень товарности горных хозяйств региона не позволяет еще рассматривать в качестве важнейшего источника продовольственных ресурсов для городского населения [21, С. 148-150] .

Такая хозяйственная система, возникнувшая результатом планомерного осуществления общесоюзного территориального разделения труда, предполагала систематическое повышение удельного веса хлопководства на стадии становления и управления сельского хозяйства Таджикистана.

В настоящее время последовательное истощение потенциальных долинных земельных ресурсов превратилось в фактор, серьезно подавлявший экстенсивное расширение хлопководства, а относительно высокий уровень его интенсификация еще более расширил возможности развития отрасли.

В целом, долинной части региона осваиваются под орошение два новых массива: Бешкентская долина и Карадумская, которых необходимо научно изучить в течении 15-20 лет., и в связи с этим, в данной зоне эффективно посевная площадь под хлопчатник как в ближайшей, так и в перспективе будет расширяться. Следует отметить, что в этой зоне пустынные массивы новых земель имеют малое плодородие, на значительной территории засолены и рост валового производства хлопка здесь будет происходить медленным темпом и с повышенными затратами материальных и денежных средств [21, С. 148-150] .

---

<sup>1</sup> Добрынин В.А. Актуальные проблемы экономики агропромышленного комплекса. //Учебное пособие. - М.: Изд-во МСХА, 2001. - С.75-78.

Нельзя не заметить стремления к прогрессу, как в ближайшей, так и в отдаленной будущем Вахшская долина будет основным производителем длинноволокнистого хлопка в республике, здесь имеется возможность увеличить производство этого наиболее ценного вида культуры для дальнейшего переработки в текстильном, швейном промышленности за счет сокращения посевов средневолокнистых и расширения длинноволокнистых сортов.

Хлопкосеющие хозяйства Кулябской зоны расположены в юговосточной части республики, в данной зоне имеются всего четыре основных хлопко-сеющих района: Пархарский, Хамадони, Восейский и Кулябский. На незначительных площадях от 0,4 до 1,0 тыс. га хлопчатник возделывается в Дангаринском и Темурмаликском районах. В предстоящее перспективе за счет освоения земель Дангаринского района Хатлонской области производство хлопка в Кулябской зоне будет увеличиваться.

В этой зоне имеется возможность значительно увеличить производство длинноволокнистых сортов хлопчатника с I, II и III типами волокна за счет резкого сокращения посевов средневолокнистых сортов в южных, наиболее теплообеспеченных районах региона.

Таджикистан, площадью 14,3 млн. га является одной из высокогорных республик с типично горным рельефом 93%, ее территории занято предгорьями, горными хребтами с отметками высот от 300 до 7500 м. над уровнем моря, с территорией исключительно разнообразными формами рельефа, наилучшими климатическими условиями и вертикальной зональностью, создает благоприятные условия для развития сельского хозяйства [132, С. 8-9].

Регионы Республики Таджикистана подразделяются на четыре морфологических типа рельефа или вертикальных поясов (зон). Каждая зона обладает присущим ей комплексом природных условий (почвы, климат и др.) содержит возможность эффективного производства при определенном наборе культур и средств производства, для которых условия зоны наиболее благоприятны.

Предгорно-равнинные районы, расположенные на высоте 1200 м. над уровнем моря, занимают около 9% всей территории республики и основную часть орошаемых земель - около 90%. Эти районы заселены наиболее густо и их площади используются в основном под хлопчатник.

Общей климатической особенностью регионов республики являются высокие летние температуры и сухость климата, средняя температура самого холодного месяца на севере республики отрицательная, около -4, -2,5 °С в долинных районах и в горных районах от -5 до -9 °С; на юге в основном, положительная, порядка +3 до -5 °С, зимы, как правило, вегетационные. Специфической особенностью холодного периода являются большие суточные колебания температуры: днем возможно повышение температуры от +20 до +25°С, тем не менее в отдельные периоды при вторжениях холодных масс воздуха возможно понижение температуры до -24, -30 °С. Уровень температуры летнего периода очень повышенная, средняя температура самого теплого месяца года в долинных сельскохозяйственных районах составляет порядка от +30 до +40 °С, в горных от +20 до +30 °С, а на высотах до 4000 м. над уровнем моря -3, -4 °С, в горных районах лето прохладное и относительно короткое. Летние месяцы отличаются своими особенностями, малым количеством осадков, что на фоне высоких температур приводит к сушению почв земли уже в первые месяцы лета.

В настоящее время и в будущем агроклиматические ресурсы по природно-сельскохозяйственным зонам неодинаковы, что характерно для горного рельефа, при котором каждый склон, каждая горная долина и даже отдельные участки имеют совершенно разные показатели почв земель и климата [77, С. 6-36].

Не менее важным направлением устойчивого развития размещения орошаемого земледелия в регионах республики являются сумма активных температур выше 10 °С и составляет 4000-5600 °С, что позволяет возделывать большое количество теплолюбивых культур хлопчатника.

Вместе с тем, под общим запасом тепла наиболее жаркая зона является Курган-Тюбинская (5200-5600°C), где сконцентрировано возделывание теплолюбивых культур и большие запасы тепла при орошении позволяют возделывать ценные длинноволокнистые сорта хлопчатника, а именно в отдельных районах зоны с достаточным уровнем естественного увлажнения (А. Джаминский и Яванский районы) [133, С. 203-225].

На наш взгляд эффективность размещения производства хлопка-сырца и ее первичной переработки зависит от агробиологических, технологических, организационно-экономических факторов (табл. 1.1).

Анализ табл. 1.1 показывает, что этапы получения длинноволокнистого сорта хлопчатника, как сырья для текстильной промышленности состоит из множества факторов. Каждый из этих факторов в отдельности или во взаимодействии влияют на отдельные системы, входящие в основной процесс получения продукции.

К климатическим и агробиологическим факторам относятся погодные условия данной местности, условия почвы и соблюдения севооборота.

Таблица 1.1 - Основные факторы повышения эффективности размещения производства и первичной переработки длинноволокнистых сортов хлопчатника в регионе

Агробиологические	Технологические		Организационно-экономические
Система семеноводства	Система машин по обработке почвы	Процесс сушки и очистки хлопка Режим транспортировки хлопка-сырца	Спрос и предложения
Разработка и внедрение высокоурожайных районированных сортов	Системы машин для посева семян хлопчатника	Режим отделения хлопка-сырца от транспортирующего воздуха	Специализация и кооперация по производству, переработке и хранению хлопка-сырца
Система мер по борьбе с сельхозвредителями и болезнями	Система машин по уходу за культурой хлопчатника	Состояние хлопка-сырца в камере сепаратора	Организация труда
Размещение хлопчатника в севообороте	Система машин по уборке урожая хлопчатника	Температурные режимы хлопка-сырца в процессе сушки	Материальное стимулирование

Система мер по охране окружающей среды	Система технических средств хлопка-сырца в бунтовых площадках	Производительность сушильного оборудования	Государственное регулирование
Капельное орошение	Режим хранения хлопка-сырца	Режим очистки хлопка-сырца в оборудовании от мелкого и крупногосора	Кластеризация отрасли
Реализация мелиоративных мероприятий	Проведение профилактических мероприятий в хранилищах хлопка-сырца	Эффективность очистки хлопка-сырца	Развитие рыночной инфраструктуры региона

Технологические факторы включают систему машин для подготовки почвы, посева, обработки грядок, культивация, чеканки, дефолиации и машинного сбора. Также к данным факторам относятся система техники для заготовки, транспортировки, хранения, сушки, очистки, волокноотделения и пакетирования и др. К организационно-экономическим факторам относятся порядок закупки хлопка-сырца, цены на транспортировку, время хранения, проведения профилактических мероприятий в хранилищах хлопка-сырца, закупки обработочных материалов, топливо, электроэнергии и длительность переработки хлопка-сырца.

Следует отметить, что рациональное размещение и специализация длинноволокнистых сортов хлопчатника во многом зависит от бонитетной оценки почвы земли и последующей основанная на эффективности агроклиматических ресурсов к числу важнейшим, которые относятся: термические ресурсы, сумма весенних осадков, сумма весеннего дефицита влажности, сумма осенних осадков, сумма осеннего дефицита влажности, бонитировка почв земель и др. [26, С. 80-81].

В особенности оценка земель по термическим ресурсам показывает на значительные различия сравнительной ценности земель по этому признаку.

Для установления сравнительной ценности земель термические ресурсы играют важную роль, а именно это и стала причиной размещения испе-

циа-лизации длинноволокнистого хлопка на южных регионах республики. Так, измерения Шаартузской гидромелиоративной станции (ГМС) передает наи-высший показатель влияния термических ресурсов в данной зоне - 100 баллов. Отсюда, количество термических ресурсов позволяет выращивать наи-более ценные сорта хлопчатника с I типом волокна, а термические ресурсы в зонах Дж. Румийского (ГМС) оценивается в 93 баллов, и пригодны для эффективного выращивания длинноволокнистых сортов с II и I типами хлопкового волокна, а в Вахшской зоне термические ресурсы оценивается до 88 баллов и соответствуют для выращивания длинноволокнистых сортов соответственно с II и III типами волокна.

В современных условиях метод бонитировки климатических условий территории и бонитировка почв раскрывает принципиально новые подходы и вероятности для определения экономической оценки почв земли по сравнению с традиционными способами агроклиматического районирования. Предлагаемый способ выгодно отличается от принятого в практике земельно-оценочных работ, а именно тем, что он позволяет научно и практически с достаточной пространственной определенностью на картах крупномасштабного картирования и последующей климатические параметры для географических точек, расположенных в границах одного или нескольких хозяйств на основе климатических ресурсов [90, С. 67-70].

Итак, результаты показателей бонитетной оценки климатических факторов хлопковых земель, рассчитанные по методике гидрометеослужбы, представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Показатели бонитетной оценки климатических факторов хлопковых земель по метеорологическим станциям региона

Показатели	Наименование гидрометеостанций			
	Шаартузская	Дж. Руми	Вахшская	Яванская
1. По термическим ресурсам				
1.1. Сумма активных температур	3007	3005	2811	2690
1.2. Накопление температур сверх 1000 °С.	1002	990	950	924
1.3. Количество баллов по терморесурсам сверх 1000 °С.	47	44	42	40
1.4. Общая оценка терморесурсов (в баллах)	96	93	88	81
2. По сумме весенних осадков				
2.1. Сумма осадков, мм	36	37	67	42
2.2. Количество баллов по терморесурсам сверх 1000 °С.	38	35	34	31
2.3. Общая оценка терморесурсов (в баллах).	87	88	75	71
3. По сумме осенних дефицита влажности.	3007	3005	2810	2690
3.1 Сумма дефицитов в мил. барах	1001	992	950	922
3.2 Количество баллов по дефициту влажности	87	89	95	83

*Рассчитано* по материалам метеорологических станций Хатлонской области

Анализ табл. 1.2 показывает, что бальная система оценки приносит возможность определять сравнительные достоинства различных земельных ресурсов с учетом влияния на возделываемую культуру определенной совокупности климатических факторов, и это важный методический показатель, указывающий на неправомерность оценки территории лишь по термическим ресурсам при районировании хлопчатника, хотя конечные являются определяющим в решении вопроса о предельных границах возможного возделывания этой теплолюбивой культуры.

Итак, группировка хлопковых земель, адекватно устанавливающая их биологический потенциал продуктивности, объективно определяют рациональные границы эффективного и устойчивого размещения длинноволокнистых и средневолокнистых сортов хлопчатника, группируя их, в свою очередь,

на подклассы по степени пригодности климатических условий для выращивания сортов с обусловленными биологическими типами волокна.

<b>РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ДЛИННОВОЛОКНИСТЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	
<b>ЗОНЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ДЛИННОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА</b>	
Южно-Кафарниганская долина, Кумсангирский район	- длинноволокнистые сорта преимущественно с I типом хлопко-волокна
Дж. Румийский район включая Гаратинский массив, Шаартузский, Носири Хисрауский и Пянджский районы	- длинноволокнистые сорта преимущественно с I и II типом хлопко-волокна
Бохтарский, Вахшский, А. Джаминский районы, южная часть Яванской и Хуросонской долины	- длинноволокнистые сорта преимущественно с II и III типом хлопко-волокна
Центральная часть Яванской и Хуросонской долины, южная часть Дангаринского массива, Пархарский, Хамадонийский, Восейский и Кулябский районы	- длинноволокнистые сорта с III типом хлопко-волокна

Рисунок 1.3 - Рациональное размещение длинноволокнистых сортов хлопчатника в Хатлонской области

Анализ рис. 1.3 показывает, что в Хатлонской области границы сева длинноволокнистых сортов хлопчатника обусловлены по типу волокна и урожайности, а южные районы региона - Шаартузский, Н. Хисрауский, Кумсангирский, Пянджский, а также ДжалолиддинРумийский и Джиликульский, которые расположены на высоте 600 м. над уровнем моря предназначены для посева хлопчатника с I и II типом хлопкового волокна, центральная часть Вахшской долины, которая охватывает Вахшский, Бохтарский, Сарбандский, Джамийский районы, выделены для посева хлопчатника с II типом, а часть территории Джамийского, Хорасанского и Яванского районов для посева хлопчатника с II и III типом хлопкового волокна.

В современных условиях бонитировка почвы необходима для экономической оценки земель, ведения земельного кадастра, мелиорации, совершенствования и рациональное использование земледелия и этот метод проводят на основе учета природных свойств почв, характеризующих плодородие, то есть свойств почв, наиболее тесно заимствующих с урожайностью сельскохозяйственных культур.

По работе А.Т. Гафурова анализировано повышение удельного веса таких высокоценных сортов хлопчатника, как 9883-И, 5904-И, 5595-В, 9326-В, НС-60, 750-В, "Хисор", "Сорбон", "Гулистон", "Мехргон", всемирно известного и особо устойчивого районированного сорта 108-Ф, позволит не только увеличить объемы валовой выручки хлопкового сектора региона республики и его рентабельность, но и конкурентоспособность национальных сортов хлопчатника, хлопковой пряжи и хлопчатобумажных тканей на мировом рынке.

По мнению А.Т. Гафурова научно обоснованное, рациональное районирование высокоурожайных, болезнеустойчивых селекции хлопчатника в особенности самого перспективного длинноволокнистого сорта 9883, эффективно применяющегося в условиях Вахшской долины.<sup>1</sup>

Итак, эффективность названных прогрессивных агротехнических мероприятий в основном зависит от ухода за пашней, применение минеральных удобрений, процесс своевременного обработки ядохимикатами против вредителей культур и болезней, а так же от обеспеченности хозяйств сельскохозяйственной техникой, горюче-смазочными материалами. Подсчитана, что для своевременного проведения всех агротехнических работ необходимо ежегодно не менее 25% обновление всего тракторного парка и снабжение запасными частями к ним в условиях, когда практически во всех хлопкосеющих районах функционируют дехканские хозяйства не имеющих возможностей, а именно оборотных средств на приобретение необходимой техники, а также многие хлопкосеющие хозяйства не могут найти пути решения проб-

---

<sup>1</sup> Там же. - С.88-89.

лем и расширение посевных площадей хлопчатника, тем не менее научное исследование новых высокоурожайных сортов хлопка проводится в институтах, лабораториях и сортовых участках.

Таким образом, в Таджикском аграрном университете учеными кафедры хлопководства и агрономами А.Алямовым и С.Саидовом специально для почв и климата Таджикистана выведены сорта "Хисор", "Согдияна - 2" и эти районированные сорта принялись лидерами по урожайности до 54 ц/га, тем не менее сегодня в Таджикистане дополнительно применяются в основном сорта "9326-Б", "Киргиз-3", "Намангон - 77", "Фергана - 3", "108-Ф" и их урожайность в среднем составляет от 30-40 ц/га.

В связи с тем, что в Таджикистане более 70% населения проживает в сельской местности, и занимаются дехканскими хозяйствами, тем не менее этот отрасль имеет наибольшее воздействие на окружающую среду и развития экономики республики. Негативность воздействия хлопкового подкомплекса на окружающую среду из года в год усиливается, а именно из-за несоблюдения севооборотов в хозяйствах, нерационального применения нетрадиционных видов органических удобрений, как навоз, побочной части растительных остатков, компостов и золы в хозяйствах региона республики.

Анализ сложившейся ситуации показал, что для решения проблемы повышения эффективности хлопкового подкомплекса нужно провести следующие мероприятия:

- по рациональному использованию почв земель и формирование устойчивого развития хлопководства;
- экологизация производства хлопководства во всех зонах Республики Таджикистан;
- организация и проведение мелиоративных работ с учетом перспективного землепользования;
- систематическое проведение землеустроительных и землевосстановительных работ;
- консервация сильно деградированных земель;

- проведение мониторинга и информационное обеспечение земельной реформы и др.

Основными принципами оптимизации размещения хлопкового под-комплекса являются:

- размещение производства хлопка-сырца должно осуществляться в тех районах Хатлонской области, где затраты общественно необходимого труда минимальны, и при этом обеспечивается непрерывный рост валовой про-дукции;

- детальный учет природных условий;

- приближение промышленных предприятий к местам выращивания длинноволокнистых сортов хлопчатника;

- учет потребностей общества в производстве хлопка-сырца;

- учет и рациональное применение всех видов транспорта и транспорт-ных средств;

Таким образом, анализ принципов оптимизации размещения производ-ства и роста эффективности переработки позволил выявить, что специали-зация в отрасли представляет выбор такого производственного направления, которое позволяет с учетом конкретных природно-экономических условий максимально производить хлопка-сырца с минимальными затратами. Разме-щение отражает районирование производства длинноволокнистых сортов хлопчатника по территории джамоатов и районов Хатлонской области. Для правильного размещения специализации производства хлопка-сырца нужно

учитывать уровень издержек производства в различных экономических и почвенно-климатических условиях. Для получения максимального произ-водства при минимальных затратах необходимо, чтобы применялся новый районированный длинноволокнистый селекционный сорт хлопчатника, где себестоимость их производства наименьшая, а последующая рациональная специализация предполагает все большую концентрацию хлопкового под-комплекса в зонах и районах Хатлонской области и имеющих для развития наи-более благоприятные природные условия.

Уровень развития и размещения промышленности, наличие крупных городов и промышленных предприятий, являющихся потребителями хлопковой продукции, оказывают большое влияние на размещение и специализацию производства хлопка-сырца. Это связано с одним из важнейших принципов размещения - уменьшением нерациональных транспортных перевозок хлопка-сырца, приближением промышленных предприятий к хлопкосеющим хозяйствам, сбережение общественного труда на перевозках, хранении, реализации продукции и при этом обеспечивается непрерывный рост валовой продукции.

Следует отметить, что в работе Иброгимова Х.И. приведены качественные и количественные показатели вырабатываемого хлопкового волокна и побочной продукции, во многом зависят от уровня развития техники и технологии первичной переработки хлопка-сырца, включающей процессы подготовки материала (сушка и очистка) [40, С. 40-56].

Разработка теоретических, методологических и практических вопросов повышения эффективности применения новой техники ПОХ нашли отражение в научных трудах узбекских ученых Тилляева М.Т. и его ученики, Ахмедходжаева Х.Т. и его ученики, также разработкой теории и совершенствованием конструкции занимались Хафизов И.К., Корабельников Р.В. Огромная заслуга в разработке и развитии теоретических основ процесса джинирования имеются в работах Больдиненко Г.Д., Мардонова Б.М., Джураева А.Д., Ахмедходжаева Х.Т., таджикских ученых Саидов Х.С., Фазлиддинов С., Зулфганов С.З., Иброгимов Х.И., Ишматова А.Б., Сафаров Ф.М., Исматова И.А., Курбонова Б.Д., Джураева О. и др.

Разработка теоретических основ и совершенствованием конструкции, режимы работы сушильных и очистительных машин для хлопка-сырца и волокна занимаются ученые Центральной Азии Парпиев А.П., Маматов А.З., Иброгимов Х.И., Усманкулов А.Б., Мадумаров И.Б., Саримсаков О.Ш., Каюмов А.К. Также аналогичным проблемам занимаются ученые Вузов Российской

ской Федерации Разумеев К.Э., Плеханов А.Ф., Шуситов Ю.С., Мовшович П.М., Рудовский П.Н., Корабельников Р.В., Коравайков В.М., Кисилев Н.В.

Наряду с этим, в настоящее время проблемам совершенствования технологии и повышения эффективности применения новой техники для первичной обработки хлопка-сырца и научным разработкам, раскрывающим механизм использования ресурсосберегающих технологий применительно к хлопкоперерабатывающим предприятиям, требуется дальнейшего развития. В связи с этим, недостаточная разработанность методологических и концептуальных подходов, научная и практическая значимость проблемы совершенствование и внедрение новой техники в условиях перехода на комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца определили выбор темы, цель и задачи исследования.

### **1.3. Анализ зарубежного опыта повышения эффективности производства и переработки хлопка-сырца**

Хлопок является наиболее распространенным натуральным волокном. С его сбором связана жизнь свыше 200 млн. людей в мире, которые проживают в более чем 70 странах; еще 60 миллионов человек трудятся на предприятиях разного характера, в которых осуществляется переработка плодов растения в хлопчатобумажную ткань, а также производятся субпродукты (масло семян или белки, употребляемые в производстве питания для животных). Хлопок - наиболее выращиваемая непищевая культура. Так, посеvy хлопчатника занимают 30 млн. га и дают более 20 млн. т ежегодного производства хлопкового волокна. Ведущими производителями хлопка являются Китай, США, Индия, Пакистан и Узбекистан, на долю которых приходится более 65 % всего производимого в мире хлопка-сырца.

Анализ состояния развития хлопководства и хлопкового рынка показывает накопление негативных тенденции в этой важной сфере мировой экономики. Так, отчет USDA (июль, 2016 г.) оказал негативное влияние на рынок хлопка, показав небольшое увеличение уровня переходящих запасов и по-

этапной снижении потребления хлопка в мире в сезоне 2015-2016 гг. Кроме того, Китай начал продавать свои конечные запасы на внутренний рынок, подавляя спрос со стороны импортеров. Египет приостановил импорт хлопка с целью поддержки и развития отечественного производства, на основе разработки и применения программы поддержки местных хлопкоробов.

Нужно подчеркнуть, что США не осуществляют импорт хлопкового волокна, как это происходит, например, в Китае. В то же время, Китайская Народная Республика также является одним из основных поставщиков хлопка на мировой рынок (табл. 1.4).

Таблица 1.4 - Динамика производства и потребление хлопка-волокна в некоторых странах мира за 2005-2015 гг., млн. т

Показатели	ГОДЫ						
	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2015/2005, %
<b>КИТАЙ</b>							
- производство	6,18	7,72	8,05	7,99	7,07	4,80	77,7
- потребление	9,79	9,88	10,21	9,38	9,1	6,79	69,4
- экспорт	-	-	-	-	-	-	-
- импорт	4,19	2,30	2,51	1,52	2,17	2,04	48,7
<b>США</b>							
- производство	5,20	4,70	4,18	2,79	2,65	3,52	67,7
- потребление	1,27	1,07	1,0	0,78	0,74	0,78	61,4
- экспорт	3,9	3,59	3,1	1,98	1,88	2,70	69,2
- импорт	-	-	-	-	-	-	-
<b>ИНДИЯ</b>							
- производство	4,14	4,74	5,22	4,92	5,11	5,20	125,6
- потребление	3,63	3,94	4,05	3,86	4,24	4,36	120,1
- экспорт	0,48	0,77	1,12	0,92	0,81	0,79	164,6
- импорт	-	-	-	-	-	-	-
<b>ПАКИСТАН</b>							
- производство	2,21	2,15	1,93	1,96	2,13	2,01	91,0
- потребление	2,50	2,61	2,61	2,44	2,44	2,48	99,2
- экспорт	-	-	-	-	-	-	-
- импорт	0,35	0,51	0,75	0,53	0,45	0,52	148,6
<b>УЗБЕКИСТАН</b>							
- производство	1,068	1,041	1,0	0,934	0,932	1,00	93,7
- потребление	0,22	0,24	0,25	0,28	0,33	0,37	168,2
- экспорт	0,76	0,75	0,71	0,63	0,57	0,60	79,0
- импорт	-	-	-	-	-	-	-

**Источник:** Ажиметова Г.Н. Мировой опыт и обзор развития хлопководства в Казахстане//Современные проблемы науки и образования. - М., 2011. - № 1.- С.53-58.

Анализ данных табл. 1.4 показывает общее увеличение производства в основных регионах возделывания хлопчатника, при этом наиболее значительный рост отмечался в Китае (33,0 % в течение всего периода). Фактически рост производства отмечается во всех регионах, кроме США. При этом, следует отметить, что прирост производства фактически является довольно умеренным.

США - одна из ведущих держав в мировом производстве хлопка. Несмотря на это, приемы выращивания хлопчатника являются одними и теми же для всех зон хлопкосеяния.<sup>1</sup>

Китай, являясь одной из древних хлопкосеющих стран Азии, вначале прославился в качестве основного производителя шелковых тканей. Со временем в Китае началось и получило развитие производство хлопковых тканей, которое показало более низкую себестоимость производства.

В настоящее время в Казахстане одной из задач хлопководства является повышение производства хлопка-сырца как раз за счет наращивания урожайности. Это вызывает необходимость соблюдения севооборотов, правильного подхода к возделыванию культуры хлопчатника, агротехнологии и, соответственно, техники. Указанные мероприятия по выращиванию хлопчатника могут быть осуществлены путем объединения и укрупнения крестьянских хозяйств, так как в условиях мелких земельных наделов не только невозможно запустить технику в поле, но и элементарно собрать деньги на приобретение комбайна.

Изучение исторической картины генезиса хлопководства в Казахстане показывает, что Южно-Казахстанская область, как и прежде, сохраняет статус ведущего региона хлопководства в Республики Казахстан.

Развитие хлопководства в Республике Узбекистан происходит с учетом передовых мировых тенденций, т.е. не за счет расширения посевных площадей, а путем совершенствования агротехнологий, улучшения сортов и модернизации хлопкоочистительной промышленности.

---

<sup>1</sup> На хлопковых плантациях в США. - Ташкент, 1959. - С.21-25.

В современных условиях качество волокна в большей степени зависит от использования новых технологий выращивания хлопчатника, благодаря которым повышаются его урожайность и характеристики качества при одновременном снижении затрат. Здесь основное внимание уделяют использованию современных инновационных методов, что дает свои результаты - выставленный на продажу хлопок из Узбекистана пользуется высокой популярностью, и потребность в нем на мировых рынках возрастает.

В Республике Узбекистан созданы все условия для производства и переработки хлопка. Глава государства реализует политику, направленную на всемерную поддержку фермерства. Фермерам предлагаются семена лучших сортов, техника и технологии, необходимые материалы. Для них доступны льготные банковские кредиты на развитие производства, организованы другие преференции. Местные земледельцы ощущают себя хозяевами своей земли и непосредственно заинтересованы в результатах своей деятельности.

С учетом этого, представители зарубежных деловых кругов проявляют заинтересованность в инвестировании текстильной промышленности в Узбекистане.

В целом, 2015 год был довольно благоприятным для хлопкоробов Узбекистана - страны, входящей в пятерку крупнейших мировых производителей хлопка. Как свидетельствуют официальные данные Государственного статистического комитета страны, здесь было собрано 3530 тыс. т хлопка-сырца, что на 758 тыс. т превышает этот показатель за 2012 г. Хлопок является стратегическим сырьем для Узбекистана. Годовой экспорт хлопка-волокна в Республике Узбекистан составляет более 1 млн. т при стоимости примерно в 1,5 млрд. долл. США.

По данным 11-й Международной хлопковой ярмарки в г. Ташкенте (15.10.2015 г.) Республика Узбекистан в 2015-2016 гг. сохранит свою долю в размере 7 % или порядка 550 тыс. т. в мировом объеме экспорта хлопка-волокна.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Национальная электронная газета Узбекистана «Uz» - Ташкент, 15.10.2015 г. - С.2.

В Узбекистане целенаправленно проводится политика сокращения вывоза хлопка-волокна за рубеж за счет образования новых производств и увеличения перерабатывающих мощностей внутри страны. При этом, эффективная система логистики и выбор оптимальных маршрутов и коридоров позволяют обеспечивать своевременную доставку узбекского хлопкового волокна всем мировым потребителям. Согласно материалам Министерства внешних экономических связей, инвестиций и торговли, статус основных потребителей узбекского хлопка в текущем сезоне будут сохранять Бангладеш (29%), КНР (26%), Южная Корея (7%) и Иран (5%).

В период 2015-2020 гг. по данным компании «Узбекенгилсаноат», для модернизации текстильной отрасли будет направлено около 1 млрд. долл. США. Программа предусматривает увеличение объемов внутренней переработки хлопка-волокна отечественными предприятиями с 44% в текущем году до 70% в 2020 году и соответствующее максимальное увеличение экспорта текстильной продукции с 800 млн. долл. до 1,5 млрд. долл. США.

Следует отметить, что первичная обработка хлопка представляет собой переработку хлопка-сырца для получения хлопкового волокна. Хлопковое волокно служит основным видом сырья для текстильной, трикотажной и других отраслей легкой промышленности. В хлопкоочистительной промышленности, для обеспечения своевременной и качественной первичной обработки хлопка, применяют следующие основные процессы: сушка и очистка хлопка-сырца, джинирование, линтерование, волокноочистка, увлажнение, прессование и упаковка.<sup>1</sup>

В мировой практике используют 2 вида технологий первичной обработки хлопчатника: узбекский и американский. При этом множество стран занимается переработкой хлопка-сырца. Каждая из этих стран основывается на одной из 2-х приведенных технологий. Основная масса бывших пост советских республик использует узбекский способ первичной обработки хлопка. Остальные государства придерживаются метода переработки хлопка в

---

<sup>1</sup> Лугачев А.Е., Салимов А.М. Первичная обработка хлопка. - Ташкент, 2008. - С.109.

США. Крупнейшие страны, которые отличаются от остальных большей производительностью, следующие: Китай, Египет, Индия, Пакистан, Индонезия, Бразилия, Аргентина и Турция. Китайские производители работают по лицензии США, их оборудование по технологии соответствует американским 60-70 гг. У каждой разновидности технологии имеются свои преимущества и недостатки.

В сфере первичной обработки хлопка в Узбекистане в последнее время наблюдается стремление к прогрессу. Раньше практически весь урожай собирали вручную. Ныне доля машинного сбора немного поднялся, но ориентир по-прежнему идет на ручной сбор. Из собранного хлопка-сырца на заготовках формируется бунт. Обычно в нем хранится примерно 400-450 т хлопка. Собранный урожай оказывает очень большое давление в бунте, что приводит к необходимости рыть туннель во избежание возгорания из-за повышенной температуры в бунте. В результате повышение температуры может привести к изменению цвета хлопка. В дальнейшем изменение цвета повлияет на качество волокна и соответственно выпускаемой продукции. При разрыве туннеля вероятна опасность завала, при этом давление оказывает большое воздействие на повреждаемость хлопка. Приемка и комплектование партии хлопка-сырца производится на заготовке в соответствии с требованиями республиканских стандартов УзРСТ.

Процесс первичной обработки хлопка-сырца начинается с сушки поступившего на заготовительный пункт влажного сырца. Этот процесс представляет собой отдачу влаги хлопком-сырцом в воздушное пространство. Процент влажности обычно составляет 7-8%. В современных условиях для сушки хлопка используется конвективный метод, осуществляемый в устройствах барабанного типа.

Сушка хлопка-сырца осуществляется при помощи барабанной сушилки 2СБ-10. Влажность уменьшается с соприкосновением летучки хлопка и внутренней нагретой поверхностью барабана. Для очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей в основном применяют очистители 1ХК и СЧ-2. При

этом очистительный эффект зависит от правильного взаимного расположения колково-рыхлительного барабана и сетчатой поверхности. Преимуществом процесса является интенсивность очистки хлопка-сырца. Основными способами очистки волокна являются аэродинамический, механический и аэромеханический.

В Узбекистане наиболее приемлемым считается аэродинамический способ. Он основан на изменении траектории движения хлопка-воздушного потока в магистрали, за счет действий массовых сил на перегибах происходит интенсивная очистка волокна. Для очистки волокна от сорных примесей и пороков на заводах пильного джинирования применяют прямоточные волокно очистители 1 ВП. Очистительный эффект составляет 5-7%. Преимуществом при сравнительно слабой очистке является то, что на волокно оказывается меньше ударных воздействий позже приводимых к повреждаемости. Операция увлажнения волокна перед прессованием преследует цель доведения влажности волокна до норм стандарта УзРСТ 604-2001.<sup>1</sup> В результате увлажнения волокно становится менее упругим и более податливым к механическим воздействиям. Это облегчает процесс прессования волокна, повышает массу кип с экономией тароупаковочных и транспортных расходов.

Анализ технологической цепочки оборудования первичной обработки хлопка в Узбекистане показал следующие ее преимущества:

- компоновка оборудования расположена горизонтально, то есть на одном уровне;
- оборудование малоавтоматизировано и такое расположение облегчает обслуживание машин;
- интенсивная очистка хлопка-сырца и др..

Применяемая поточная линия имеет и ряд недостатков:

- под давлением в бунте хлопок теряет свои качественные показатели;
- практически отсутствие автоматизации оборудования;
- сравнительно небольшой очистительный эффект волоконочистки;

---

<sup>1</sup> Лугачев А.Е., Салимов А.М. Первичная обработка хлопка. - Ташкент, 2008.- С.109.

- прессование приводит к ухудшению качества волокна и др.

Следует отметить, что устранение указанных ниже недостатков технологической линии обработки хлопка-сырца позволяет выявить резервы повышения эффективности производства и переработки хлопка-сырца, улучшить качественные параметры хлопка-волокна и в целом конечные результаты функционирования хлопкоперерабатывающей отрасли.

Оценка технологии первичной обработки хлопка США показывает, что она в основном отличается от других хлопкосеющих стран по переработке хлопка-сырца и данный способ полностью исключает ручной сбор. Процесс заготовки и переработки хлопка-сырца осуществляется на полях с момента формирования модулей, его емкость составляет приблизительно 10 т., что обеспечивается эффективностью и транспортабельностью. В данном процессе уменьшается повреждаемость, сохраняются качественные показатели хлопка.

Сравнительно малая вместительность исключает давление на хлопок-сырец, уменьшается повреждаемость, сохраняются качественные показатели хлопка.

Американский процесс переработки хлопка-сырца включает в себя следующие этапы:

- автоматизированная система разработки модулей;
- двух и трехкратная сушка и очистка хлопка сырца и улавливание тяжелых примесей;
- поэтапная очистка хлопка-сырца от мелких сорных примесей;
- процесс джинирования хлопка-сырца с производительностью до 1-1,5 кип в час на валичных джинах и 10-15 кип в час на пильных джинах;
- очистка с эффективным отделением сора из волокна после джинирования;
- автоматизированное прессование волокна с производительностью до 50 кип/час, включая процесс обвязки, упаковки, взвешивание, маркировка кипа и хранение.

Для процесса сушки хлопка-сырца используется оборудование, имеющее полочный вид. Полки сушилки представляют собой наклонную поверхность. Хлопок под собственным весом скатывается с одной нагретой полки на другую. Влажность летучки уменьшается в процессе прикосновения хлопка с нагретой поверхностью полки. При этой системе влагоотбор составляет 2-3%.

Фирмой "Continental Eagle Corporation" была разработана вертикально-прямоточная сушилка для хлопка сырца взамен горизонтально-полочной башенной сушилки. Наличие нескольких сушилок в дальнейшем облегчает очистительный процесс. К преимуществам данной сушилки можно отнести влияние конструктивных узлов на повышение очистительного эффекта и производительности последующего после сушилки оборудования.

Следующим этапом является процесс очистки, где хлопок-сырец очищают от крупных и мелких сорных примесей, данная система очистки является менее интенсивная по сравнению с узбекской. Оказывается более эффективное воздействие на хлопок-сырец. Для очистки хлопка от мелких сорных примесей применяют эффективный шестибарабанный наклонный очиститель с сетчатыми секциями, последующим крупный сор удаляется при помощи экстрактора очистителя.

В процессе джинирования имеется отличительная особенность, а именно хлопок-сырец в камеру джина подается снизу. Фирма «Lummus Corporation» выпускает джин с производительностью 6-8 и 10-12 кип/час с количеством пил 120 и 158, соответственно.<sup>1</sup>

Волокноочистители были разработаны с целью очистки хлопкового волокна с удалением из него частиц листового сора, травы, органический примесей. Волокноочистители основаны на механической основе, последующей волокна прочесываются при помощи пил и очистительный эффект составляет 45-50%, для тонковолокнистого хлопка применяются прямоточные аэродинамические волокноочистители.

---

<sup>1</sup> Samuel Jackson Incorporated. [www.samjackson.com](http://www.samjackson.com).

В настоящее время производительность при переработке на валичных джинах составляет всего лишь 1/5 часть от производительности на пильных джинах и, тем не менее, в последнее время наблюдается тенденция к дженированию на валичных джинах длиноволокнистых сортов хлопка благодаря снижению жгутиков, узелков в производимом волокне, а также уменьшению разрывов и разрушений волокна.

В среднем очистительный эффект волокно очистителей по США составляет порядка 34%. Очистительный эффект волокно очистителя «Gordian» по данным фирмы «Lumtus» составляет не менее 60%. Следует отметить что перед прессованием по американской технологии применяется способ увлажнения. На хлопкозаводах, оснащенных оборудованием фирмы «Consolidated GinCoInc», использован способ увлажнения, в котором жалюзийная полость лотка заменена на глухой профиль по всей длине. На высокопроизводительных хлопкозаводах используется устройство с пароувлажнительным сетчатым цилиндром-валиком в качестве оптимального метода для увлажнения хлопкового волокна (Samuel Jackson Steamroller).

Итак, преимущество американской системы переработки, заключается, очевидно, в том, что она основана на полной автоматизации технологических процессов и характеризуется очень мощной очисткой волокна. Дальнейшее развитие технологии производства и переработки хлопка, возможна на основе реализации мер по уменьшению производственных площадей, повышению скорости процесса очистки хлопка-сырца, уменьшению степени механического воздействия на волокно, а также по сокращению потери свойства волокна и роста ее прочности и др.

## **ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ, МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И КОМПЛЕКСНО-ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ХЛОПКА**

### **2.1. Совершенствование способов и методов размещения и производства новых районированных селекций хлопка**

*Технические и экологические аспекты производства хлопка-сырца в регионе.*

Хатлонская область расположена на юге Республики Таджикистан. Территория области раскинулась на площади 24,6 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 17,0 % от общей площади республики. На севере область граничит с районами республиканского подчинения, на востоке с Горно-Бадахшанской автономной областью, с запада граничит с Республикой Узбекистан и на юге с Исламской Республикой Афганистан. На территории области протекают реки Пяндж, Вахш, Каферниган, Кизилсу.

Население Хатлонской области на 1 января 2019 года составило 2971,5 тыс. человек. По численности населения область занимает первое место среди регионов республики. По плотности уступает лишь столице.<sup>1</sup>

Хатлонская область по принципам природно-экономического районирования территории страны подразделяется на 2 подзоны - Вахшская долина и Кулябская зона. При этом размещение хлопководства и хлопкоперерабатывающих предприятий по этим зонам следующее: Вахшская долина включает Бохтарский, Вахшский, Яванский, Хорасанский, А.Джаминский, Джиликуль, Руми, Кабадиянский, Кумсангирский, Шаартузский, Носири Хусрав, Пянджский районы, а Кулябская зона - Восейский, Дангаринский, Пархарский, Хамадони и Кулябский районы.

Карта-схема размещения хлопководства и хлопкоперерабатывающих предприятий в Хатлонской области приведена на рис. 2.1.

Таджикистан традиционно считался аграрной страной. Анализ динамики развития сельского хозяйства показал, что до 1913 года почти все население страны занималось сельским хозяйством. В современных условиях, прежде всего, по итогам 2014г., более 55 % из числа работающих заняты в отраслях сельского хозяйства. Для сравнения следует сказать, что в Российской Федерации число занятых в сельском хозяйстве составляет 13%, а в США и многих развитых европейских странах - от 3 до 7%.

---

<sup>1</sup> Таджикистан: 25 лет государственной независимости//Статистический сборник. - Душанбе, АСПРТ, 2016. - С.16-18.

Рис. Карта - схема размещения хлопководства и хлопкоперерабатывающих предприятий Хатлонской области



В Республике Таджикистан за последние годы из-за снижения объемов производства хлопка-сырца, доходы получают абсолютно недостаточные для развития отрасли и решения важнейших проблем социально-экономического развития региона. В 2007 г. хлопчатник было засеяно 254,3 тыс. га земель, с которых было собрано 419,8 тыс. т хлопка-сырца, или 76,3% от запланированных (547 тыс. т). В 2008 г. под хлопчатник было отведено 253 тыс. га, намечалось собрать 552,2 тыс. т урожая, но было собрано всего 353,15 тыс. т сырца. В 2009 году было посеяно 168,9 тыс. га и собрано всего 296,14 тыс. т хлопка-сырца. В 2010 году с площади 162 тыс. га был собран урожай хлопка-сырца в размере 310,6 тыс. т. В 2011 году с площади 204,1 тыс. га собран урожай 416,5 тыс. тонн, 2014 году с площади 177,6 тыс. га было собрано всего 372,65 тыс. тонн хлопка-сырца. За этот период урожайность с одного гектара увеличилась с 15,6 ц/га в 2008 году до 21,0 ц/га в 2014 году. Произошло резкое сокращение применения органических и минеральных удобрений (если в 1993 г. было применено 1261 тыс. т. органических удобрений, то в 2012 было применено всего 212,3 тыс. т., минеральных удобрений было применено 124,9 тыс. т., в перерасчете на 100% питательных веществ, то в 2012 году 45,2 тыс. т. или на 79,7 тыс. т. т.е. 2,8 раза меньше). Ощущается дефицит баланса питательных веществ, что, безусловно, ведет к истощению почвы и падению продуктивности пашни.

Содержание гумуса в почве продолжает снижаться. В результате урожайность хлопчатника в целом по стране (за период 1970-1990 годы, 13 лет, свыше 30 ц. с одного гектара, в 1980 году - 32,8 ц/га, в 1991 г. - 27,4 ц/га), т.е. в 2014 году урожайность хлопчатника снизилась до 21,0 ц/га. И этот показатель за годы независимости Таджикистана стал рекордным урожаем хлопчатника.<sup>1</sup>

Медленным темпом идет освоение новых земель, восстановление и реконструкция действующих оросительных систем в Матчинском, Зафаробад-

---

<sup>1</sup> Вахидов В.В. Модернизация сельского хозяйства с учетом территориального разнообразия Таджикистана (теория, методология, практика). - Душанбе, 2007. - С.38-41.

ском, Аштском районах Согдийской области, Яванском, А. Джаминском, Н. Хисравском, Фархарском районах Хатлонской области.

Кризисное явление в сельском хозяйстве имеет объективную основу. Это сезонные немонопольные, по своему характеру производства, которые постоянно должны противостоять монопольным действиям заготовительных, перерабатывающих, обслуживающих и торговых предприятиях и организациях, поставщиков материально-технических ресурсов.

Следует отметить, что уровень доходов большей части сельхозпроизводителей не позволяет им вести сельскохозяйственное производство на расширенной основе, поддерживать и обновлять материально-техническую базу и социальную инфраструктуру, своевременно рассчитываться с поставщиками, банками по ссудам из-за высоких процентов, составляющих более 30% годовых.

Без помощи и поддержки государства практически очень трудно серьезно развивать все отрасли сельского хозяйства. Правительством Республики Таджикистан принято постановление «Программа развития хлопководческой отрасли в Республике Таджикистан на 2010-2014 годы», основной целью которого являются развитие хлопководческой отрасли и ее выполнение должно соответствовать урожаю 1970-1991 годов, успехов хлопкоробов Таджикистана. Одной из главных задач хлопководческой отрасли является увеличение производства тонковолокнистого сорта хлопчатника (если в 1991 году произведено 189,2 тыс. т, то 2014 году 0,41 тыс. т или 0,21%).

Требуется применение конкретных и срочных мер по дальнейшему развитию материально-технической базы отрасли. При этом материальная заинтересованность хлопкопроизводителей из года в год падает.

Не менее важным благоприятным остается динамика показателей использования земельных ресурсов. Так, если площадь орошаемой пашни в расчете на одного жителя Таджикистана в 2009 г. составляла 0,09 га, то уже в 2014 году сократилось до 0,07 га. При этом ежегодный прирост численности населения в Республики Таджикистан составляет в среднем 170-175 тыс. человек или 2,2-2,4% в году.

**Таблица 2.1 - Динамика показателей развития хлопководства в Республике Таджикистан за 1991-2019 годы**

Показатели	ГОДЫ								2019 г. (+,-) к	
		1991	2010	2011	2012	2013	2014	2019	1991	2014
Посевная площадь хлопчатника, тыс. га	I	298,8	162,4	204,1	199,2	190,9	177,6	159,6	-139,2	-18
	II	189,5	100,6	126,7	127,8	128,1	120,5	113,04	-76,5	-7,46
Урожайность хлопка-сырца, ц/га	I	27,4	19,3	20,4	20,1	20,6	21,0	17,3	-10,1	-3,7
	II	27,9	20,1	21,5	22,1	21,5	21,8	16,7	-11,2	-5,1
Валовой сбор хлопка-сырца, тыс. т	I	819,6	310,6	416,5	417,9	392,8	372,65	270,0	-549,6	-102,6
	II	520,0	202,1	272,2	282,6	275,1	262,8	188,34	-331,66	-74,5
Внесение минеральных удобрений, тыс. т	I	131,0	23,5	26,9	28,8	25,7	31,2	28,5	-102,5	-2,7
	II	61,2	15,0	17,1	20,5	19,6	25,3	24,4	-36,8	-0,9
Внесение минеральных удобрений на 1 гектар посева хлопчатника, кг	I	1288,0	158,0	153,0	158,0	141,0	182,0	179,3	-1108,7	-2,7
	II	320,0	150,0	150,0	161,0	153,0	217,0	215,7	-104,3	-1,3
Внесение органических удобрений, тыс. т	I	301,5	26,4	31,6	19,7	10,4	13,4	11,6	-290,0	-1,8
	II	107,4	6,5	15,6	4,2	1,8	5,1	9,0	-98,4	+3,9
Внесение органических удобрений, т/га	I	1,2	1,0	1,2	0,5	0,3	0,4	0,4	-0,8	0
	II	0,6	0,5	1,2	0,2	0,1	5,1	0,5	-0,1	-4,6
Расход воды на 1 га посевов хлопчатника, м <sup>3</sup>	I	37054,0	13697,0	13015,0	12222,0	11003,0	10446,0	9197,0	-27857	-1249
	II	20043,0	6160,0	5840,0	5399,0	4710,0	4497,0	4021,0	-19022,0	-476,0

*Составлено по:* Хлопководство в Республики Таджикистан, 2019 // Статистический сборник. - Душанбе, АСПРТ, 2019. - С. 6-8, 14-22; 2016. - С. 10-40, 141.

*Примечание:* **I** - Республика Таджикистан; **II** - Хатлонская область

Анализ данных табл. 2.1 показывает, что высокие темпы роста численности населения Таджикистана приводят к систематическим падениям среднедушевой обеспеченности сельскохозяйственных угодий в целом, а недостаточные масштабы ирригационного строительства порождают тенденции снижения этого показателя даже по землям интенсивного землепользования.

Экономико-производственные показатели за 2011-2019 годы значительно ниже, чем показатели за 1991 год (производства хлопка-сырца на уровне 50,8 и 51,0%). Фактически урожайность с одного гектара от 14,1 ц/га за 2000 год увеличилась до 20,4 ц/га, в 2011 и до 21,0 ц/га, в 2014 году. В 2019 году наблюдается примерно такая же тенденция.

При этом за последние 23 года (2014) в хлопководстве Таджикистана получены самые низкие экономические показатели. Так, посевные площади под хлопчатника за 2009 и 2014 гг. составили, соответственно, 168,9 тыс. га и 177,63 тыс. га, а объем производства хлопка-сырца составил, соответственно, 296 тыс. т. и 372,65 тыс. т.

Начиная с 2010 года до первой половины 2019 года цены на хлопковое волокно выросли, в целом за этот период по Республике от хлопководства получено больше денежных доходов на общую сумму более 200 млн. долл. США.

В современных условиях национальная экономика Республики Таджикистан - сложная система хозяйственной, правовой, экономической и экологической взаимосогласованности многих разнообразных сфер, отраслей, видов хозяйственной деятельности. Каждое из них представляет собой организованный в границах республики экономический организм со всей внутренней структурой и механизмами, в рамках которых на базе специализации по виду труда осуществляется непрерывный процесс производства, неуклонно возрастающей массы товаров и услуг. В процессе этого национальная экономика, включающая также хлопководство, как особый и сложный организм

стабильно воспроизводится, саморегулируется и саморазвивается, исходя из внутренних и внешних условий.

Главной задачей хлопководства региона Таджикистана, как важнейшей отрасли аграрной экономики является обеспечение населения продуктами питания и промышленности сырьем. Но с 1991 года из-за развала экономических связей с бывшими республиками СССР темпы роста сельского хозяйства, а именно хлопководства, начали снижаться, причем такая картина наблюдается и в наши дни.<sup>23</sup>

Один из факторов снижения урожайности хлопка-сырца в регионе является, в основном, ухудшение его технического потенциала, оснащенность тракторами, не соблюдение агротехники, и нарушения рыночного механизма спроса и предложения.

Развитие хлопководства региона связано с сохранением рабочих мест в сельской местности, ростом объема продукции предприятий легкой и пищевой промышленности. Оно серьезно влияет на рост поступления налогов в государственный бюджет, способствует усилению экспортного потенциала страны, росту материальной заинтересованности у товаропроизводителей.

За время осуществления перехода к рыночной экономике, роста самостоятельности и форм хозяйствования в регионе стало более очевидной, что хлопок-сырец является одним из важнейших и стратегических продуктов как сельскохозяйственного сектора, так и всей национальной экономики страны, от которого в значительной степени зависят валютные поступления.

Достижение высокой урожайности и устойчивой системы производства хлопка в регионе позволяющие полностью удовлетворять внутренние потребности, рассматривается как самая существенная задача государственной аграрной политики, основной путь ее решения - это неуклонное повышение урожайности хлопка-сырца и повышение эффективности его производства и переработки.

---

<sup>23</sup> Вахидов В.В. Модернизация сельского хозяйства с учетом территориального раз-  
но-образия Таджикистана (теория, методология, практика). - Душанбе, 2007. - С.40-41.

Хлопководство было и остается ведущей отраслью агропромышленного комплекса Республики Таджикистан, а также важнейшим источником экспортной выручки страны. Вместе с тем, возникшие за последнее десятилетие трудности с обеспечением населения продовольствием привели к некоторым изменениям в структуре посевных площадей. Так, если в 1991 году под хлопчатником было занято 298,8 тыс. га, то в 2012 году - лишь 199,2 тыс. га, т.е. сокращение составило более чем 33,3%, а в 2014 году -177,6 тыс. га или 40,6%.

Анализ уровня технической оснащенности отрасли с 1991 до 2019 года показывает, что наряду с уменьшением посевных площадей происходит также сокращение уровня технической оснащенности в хлопководстве. В то же время, темпы снижения парка тракторов намного опережают динамику снижения урожайности хлопка-сырца. Так, за анализируемый период снижение урожайности составило 21,0 ц/га, а уменьшение количества тракторов - более чем в 3 раза. Эта проблема требует своего скорейшего решения, ибо без достаточного технического потенциала последующее развитие хлопководства затруднено.

Таблица 2.2 - Динамика состояния технической оснащенности хлопководства в Республике Таджикистан за 1991-2019 гг.

Показатели	1991	2001	2010	2012	2014	2019	2019 (+,-), к	
							1991	2014
Парк тракторов, тыс. шт	37,0	21,0	13,69	12,22	10,45	10,82	-26,18	+0,37
Из них исправных	33,0	13,0	8,0	7,1	8,8	9,0	-24	+0,2
В % к общему	<b>100</b>	56,8	24,2	21,5	26,6	27,3	-72,7	+0,7
Парк хлопкоуборочных машин, шт	3011	1369	170	145	122	106	-2905	-16
В % к общему	<b>100</b>	45,46	5,64	4,81	4,05	3,52	-96,5	-0,53

*Источник:* Хлопководство в Республики Таджикистан//Статистический сборник. – Душанбе, АСПРТ, 2019. - С.6-8,14,57.

Анализ показывает, что хлопкосеющим хозяйствам необходимо решать проблемы рационального использования резервов технического потенциала, таких как трактора, сельскохозяйственные машины и др.. Регулируя уровень использования этих средств, можно добиться увеличения объемов производ-

ства продукции с наименьшими затратами, и достичь роста эффективности развития аграрной экономики в целом.

Анализ показал, что причин низкой продуктивности сельского хозяйства, в том числе хлопководства республики и ее регионов, несколько. В их числе - снижение технического потенциала аграрного сектора, недостаток кадров, умелых специалистов по применению сельскохозяйственной техники, трудности становления и развития всевозможных форм собственности и типов хозяйств, сложности в сфере рационального и эффективного руководства развитием сельскохозяйственного сектора страны.

Необходимо вернуть хлопководство региона в его естественное состояние, когда каждый труженик села мог бы заняться своим самостоятельным хозяйством. Альтернативного механизма возрождения села и сельских территорий в условиях их постоянного сокращения отсутствует. Однако дехкане, предприниматели села, многие заинтересованные горожане желают становиться самостоятельными владельцами на земле. Отсутствуют требуемые технические средства производства, инфраструктурные объекты для приватизации. Созданная еще в 2008 г. компании ГУП «Таджикагролизинг» представляет начальный этап его становления и развития, недостаточен эффект от реализации различных местных и международных проектов, направленных на поддержку развития сельского хозяйства.

Причина этому, как показал анализ, заключается во влиянии следующих факторов. Во-первых, вслед за переходом страны на новую экономическую систему распалась существовавшая ранее специализация. Поэтому для обеспечения собственного населения в хлебопродуктах республике было необходимо уменьшить площади под хлопчатника. Другим существенным фактором явилась дороговизна использования хлопкоуборочной техники из-за роста стоимости горюче-смазочных материалов и запасных частей.

Таблица 2.3 - Динамика развития парка основных видов сельскохозяйственной техники в хлопководстве, шт

Показатели		1991	2010	2012	2014	2019	2019 г. (+,-) к	
							1991	2010
Тракторы всех марок	I	37054	13697	12222	10446	10288	-26766	-3409
	II	20043	6160	5399	4497	4152	-15891	-2008
Плуги тракторные	I	9449	3523	3288	3034	2770	-6679	-753
	II	4995	1423	1286	1206	1084	-3911	-399
Хлопкоуборочные машины	I	3011	170	145	122	106	-2905	-64
	II	1626	-	-	-	-	-1626	-
Культиваторы тракторные	I	8672	3610	3300	2952	2614	-6058	-996
	II	4668	1589	1356	1197	1062	-3606	-527
Куракоуборочные машины	I	1030	71	66	53	46	-984	-25
	II	639	5	-	-	-	-639	-5
Ворохоочистители хлопка	I	2019	182	158	146	132	-1887	-50
	II	1105	1	-	-	-	-1105	-1

*Источник:* Хлопководства в Республике Таджикистан//Статистический сборник. – Душанбе АСПРТ, 2019. - С.55-58; 2016.- С.12,145-147.

*Примечание:* I - Республика Таджикистан; II - Хатлонская область

Третьим, не менее важным, фактором являлось то, что большинство предприятий перестали функционировать, и масса рабочих рук была не востребована, что снизило ее стоимость, из-за чего ручной сбор хлопка-сырца стал экономичнее, чем машинный. Более 76% технического парка находится за пределами амортизационного срока эксплуатации и используется сверх-нормативные сроки службы. Удельные нагрузки на машино-тракторный парк возросли до уровня конца 50-60-х годов. Сейчас они составляют, например, в расчете на пахотных и пропашных тракторов, соответственно, 59,0 га, хлопкоуборочную машину - около 950 га (табл. 2.4). Тенденция ухудшения технической оснащенности и рост нагрузки на отдельные виды техники выглядит более наглядно.

До 1991 года для поддержки хлопководства республики ежегодно поступало 10-12 % (к наличию) новых тракторов, а к 2001 году обновлению парка снизилось до 0,2 %, несколько увеличилось к 2008 году (до уровня 3,8 %). В 2014-2019 гг. наблюдается примерно такая же тенденция.

Таблица 2.4 - Динамика уровня технической оснащенности хлопковой отрасли в Таджикистане

Показатели	Норма	1991	2010	2012	2014	2019	2019/2010, %
Оснащенность тракторами на 1000 га пашни, шт.	43,7	37,0	17,1	16,9	16,0	16,5	- 96,5
Нагрузка на 1 трактор, га	22,9	24,0	51,3	59,0	58,0	57,5	+ 112,0
Обеспеченность хлопкоуборочными машинами в пересчете на 1000 га посевов, шт.	8,5	5,6	1,8	1,1	0,9	1,0	- 55,6
Нагрузка на 1 машину, га	118	115,4	884,7	949,0	902,0	923,0	+ 104,3

*Расчитано по:* Сельское хозяйство Республики Таджикистан//Статистический сборник. - Душанбе, АСПРТ, 2019. - С.12-16.

С учетом простаивающих по техническим причинам тракторов, обеспеченность хозяйств пропашными тракторами не превышает 63 %, а пахотными - 60,0%. Расчеты показывают, что потребность, например, в пахотных тракторах превышает их наличие почти в 5 раз, а пропашных - почти в 1,6 раза (табл. 2.5).

Таблица 2.5 - Структура тракторного парка Таджикистана по возрасту, %

Продолжительность эксплуатации, лет	1991	2010	2012	2014	2019	2019 г. (+,-), к	
						1991	2014
До 4	33,6	3,0	2,8	2,2	2,5	- 31,1	- 0,5
4-6	31,4	2,8	2,7	2,6	2,9	-28,5	+ 0,1
7 - 9	29,8	15,0	14,0	17,0	18,3	-11,5	+ 3,3
10 -12	5,9	33,2	34,1	36,4	37,2	-31,3	+ 4,0
13-15	0,3	52,5	55,6	57,0	58,6	-58,3	+ 6,1
Более 15	-	20,7	22,5	23,4	24,2	-24,2	+ 3,5

*Расчитано по* данным Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан

Парк практически не пополняется высокопроизводительными гусеничными тракторами типа ДТ175С и Т-150К, не проводится модернизация машин, а поставляемая номенклатура не обеспечивает необходимый сельскому хозяйству перспективный типаж.

Согласно Постановлению Правительства Республики Таджикистан от 30 ноября 2007 г., № 597 было создано Республиканское государственное унитарное предприятие (ГУП) «Таджикагролизинг» и особое внимание вызывает рост парка неисправной техники. Если в 1991г. практически каждый девятый трактор не был готов к выполнению механизированных работ по техническим причинам, то к 2019 году уже почти каждый второй трактор практиче-

ски простаивает. А если учесть, что готовность с учетом технологической сбалансированности (укомплектованность соответствующими сельскохозяйственными машинами и рабочими орудиями, обеспеченности ГСМ) составляет менее 70%, то готовность машинно-тракторных агрегатов к выполнению технологических работ будет еще на 15-20% ниже. В последнее время участились простои машинно-тракторных агрегатов по технологическим причинам из-за недостаточной обеспеченности и несвоевременной поставки горюче-смазочных материалов.

Сложившаяся в хлопковом секторе ситуация в основном объясняется тем, что в республике практически отсутствуют предприятия, производящие средства производства для хлопководства, особенно машиностроительные и предприятия по переработке нефтепродуктов. Особенно это касается системы обеспечения сельских товаропроизводителей горюче-смазочными материалами. Между тем, в республике сделана первая попытка создания предприятий, производящих горючее (бензин), но качество данной продукции оставляет желать лучшего, кроме того, объемы производства не удовлетворяют нужды потребителей.

Таким образом, современное состояние технической базы хлопководства республики, в т.ч. Хатлонской области находится в крайне неудовлетворительном состоянии и требует скорейшего своего решения. В противном случае дальнейшее развитие научно-технического потенциала отрасли невозможно.

## 2.2. Сравнительный анализ качества и оценка эффективности выращивания нового длинноволокнистого и средневолокнистого хлопка с учетом международного метода

Важнейшим направлением эффективности функционирования хлопкового подкомплекса является оценка качества производимых сортов хлопка-сырца, учитывающие требования международного и межгосударственного стандарта. Последнее базируется на принципах классирования сортов хлопчатника, описывающей качество хлопчатника с позиции разновидности сортов и длины волокна.

Существует семь сортов листа от «1» до «7» и все представлены Универсальными физическими стандартами в группе White, утвержденными USDA (СТ РТ ДСХ США 1081-2007). Также существуют другие описательные термины характеристик, которые указываются классером в дополнении (remarks) и влияют на ценообразование (табл. 2.6).

Таблица 2.6 - Физические стандарты различных сортов хлопка

Сорт по цвету и листу	Символ	Код
<b>Белый (White)</b>		
Гуд миддлинг, белый (Good middling white)	GM	11
Стрикт миддлинг, белый (strict middling white)	SM	21
Миддлинг, белый (middling white)	Mid	31
Стрикт лоу миддлинг, белый (strict low middling white)	SLM	41
Лоу миддлинг, белый (low middling white)	LM	51
Стрик гуд ординари, белый (strict good ordinary white)	SGO	61
Гуд ординари белый (good ordinary white)	GO	71
<b>Пятнистый (Spotted)</b>		
Стрикт миддлинг, пятнистый (strict middling spotted)	SMSp	23
Миддлинг, пятнистый (middling spotted)	MidSp	33
Стрик лоу миддлинг, пятнистый (strict low middling spotted)	SLMSp	43
Лоу миддлинг пятнистый (low middling spotted)	LMSp	53

Продолжение таблицы 2.6		
Стрик гуд ординари, пятнистый (strict good ordinary spotted)	SGOSp	63
<b>Желтоватый (Tinged)</b>		
Миддлинг, желтоватый (middling tinged)	Mid Tg	34
Стрикт лоу миддлинг, желтоватый (strict low middling tinged)	SLM Tg	44
Лоу миддлинг, желтоватый (low middling tinged)	LM Tg	54

У селекционных сортов, особенно длиноволокнистых, выращиваемых в разных регионах мира, имеются свои специфические отличительные цветовые характеристики, которые учитываются классером при составлении особого мнения СТ РТ ДСХ США 1079 (табл. 2.7).

Таблица 2.7 - Физические стандарты длиноволокнистого хлопка, применяемые в Республике Таджикистан

Наименование сорта	Символ	№ кода
Сорт № 1	AP 1	01
Сорт № 2	AP 2	02
Сорт № 3	AP 3	03
Сорт № 4	AP 4	04
Сорт № 5	AP 5	05
Сорт № 6	AP 6	06

Хлопковое волокно подразделяют по группам длин с интервалом в 1/32 дюйма. Каждая длина обозначается или в виде дроби кратной 1/32, или кодом, который показывает сумму долей в 1/32 дюйма (см. табл. 2.8).

Таблица 2.8 - Требования и оценка качества длины хлопка-волокна

Штапельная длина, классерский метод		Верхняя полусредняя длина на HVI	
Код	Дюйм	Дюйм	мм
24	ниже 13/16	ниже 0,79	ниже 20,1
26	13/16	0,80-0,85	20,1-21,6
28	7/8	0,86-0,89	21,8-22,6
29	29/32	0,90-0,92	22,9-23,4
30	15/16	0,93-0,95	23,6-24,1
31	31/32	0,96-0,98	24,4-24,9
32	1	0,99-1,01	25,1-25,7
33	1 1/32	1,02-1,04	25,9-26,4
34	1 1/16	1,05-1,07	26,7-27,2
35	1 3/32	1,08-1,10	27,4-27,9

36	1 1/8	1,11-1,13	28,2-28,7
37	1 5/32	1,14-1,17	29,0-29,7
38	1 3/16	1,18-1,20	30,0-30,5
39	1 7/32	1,21-1,23	30,7-31,2
40	1 1/4	1,24-1,26	31,5-32,0
41	1 9/32	1,27-1,29	32,3-32,8
42	1 5/16	1,30-1,32	33,0-33,5
43	1 11/32 и т.д.	1,33-1,35	33,8-34,3

Для средневолокнистых сортов выпускаются физические стандарты длин в дюймах (код): 13/16(код 26), 7/8 (28), 29/32 (29), 15/16 (30), 31/32 (31), 1 (32), 1.1/32 (33), 1.1/16 (34), 1.3/32 (35), 1.1/8 (36), 1.5/32 (37), 1.3/16 (38), 1.7/32 (39) и 1.1/4 (40). Для длинноволокнистых сортов: 1.5/16 (42), 1.3/8 (44), 1.7/16 (46) и 1.1/2 (48).

Для оценки эффективности функционирования и развития хлопкового подкомплекса в Хатлонской области важное значение имеет сравнительный анализ и оценка качества длинноволокнистых сортов выращиваемых в хозяйствах региона. На хлопкоперерабатывающих предприятиях Хатлонской области (АООТ Умед 1, ООО «Сафо» и др.) образцы отбираются с обеих сторон кипы автоматической режущей машиной, установленной в прессе. Когда прессуется хлопковое волокно в кипы, автоматическое режущее устройство будет втискивать в кипу и разрезать упаковочную ткань между поясами на длину 20-25 см, не нарушая маркировку кип, и снимает образцы по 100 гр. с двух сторон кипы. Как только кипа выпущена с прессы, снимается два 100 граммовых образца и они будут сложены вместе, а внутри его помещается бирка с номером кипы. На пластиковых листах обычно помещаются 40 образцов. Эти 40 образцов сворачиваются в один рулон. Всего в шести рулонах будет 240 образцов, то есть одна марка (лот).

Вышеуказанный Международный стандарт распространяется на волокно хлопковое, поставляемое для внутреннего рынка и на экспорт. Основные параметры норматива: сорт по цвету и листу - органолептическая оценка качества хлопкового волокна по Универсальным стандартам США, штапельная длина в 1/32 дюйма, показатель микронейр (табл. 2.9).

Таблица 2.9 - Сравнительный анализ характеристик (качественных показателей) длиноволокнистого хлопка селекционного сорта “Авесто” с другими сортами, выращиваемыми в Хатлонской области

Показатели качества	Селекционный длиноволокнистый сорт		
	Авесто	9883 И	9326 В и 750В
<b>Показатели качества по международному стандарту Международная классификация (код)</b>			
Сорт по цвету	AP 1	AP 1	AP1
Сорт по листу	2	3	2
Штапельная длина, дюйм (код)	1-11/32 (43)	1-1/4 (40)	1-9/32 (41)
Показатель микронейр	3,8-3,9	3,9-4,0	3,9-4,0
<b>Показатели качества по межгосударственному стандарту</b>			
Промышленный сорт	1	1	1
Класс (засоренность)	хор	хор	хор
Штапельная длина, мм	40-41	37-38	38-39
Показатель микронейр	3,8-3,9	3,9-4,0	3,9-4,0
Выход волокна,%	33,3	31,5	32,0
Выход семян,%	60,8	61,8	61,5
Линейная плотность, мтекс	121	148	139
Разрывная нагрузка, гс/текс	36,3	32,4	34,1

Как видно из таблицы 2.9, волокно селекционного сорта хлопчатника “Авесто” превосходит сорта 9883И, 9326В и 750В по экономическими качественным показателям. Волокно данного селекционного сорта на 2-3 мм длиннее волокна советских сортов длиноволокнистого хлопчатника, код длин, установленный в Межгосударственном стандарте, на 2-3 порядка выше, волокно “Авесто” тоньше на 18-27 мтекс сорта 9883И, 9326В и 750В, соответственно, но при этом прочность волокна выше на 2,2-3,9 гс/текс.

По среднестатистическим данным фактический выход длиноволокнистого хлопка селекционного сорта “Авесто” составил 33,3%, это на 0,7-1,3% выше, чем выход волокна селекционных сортов хлопка 9326В; 750В и 9883И, соответственно. Этот показатель является основным и влияет на повышения экономической эффективности предприятия. Соответственно при росте выхода волокна, снижается выход семена, линейная плотность характеризую-

щие тонины волокна для сорта «Авеста» 121 мтекс, т.е. чем тоньше волокна, тем она длиннее.

Показатель Микронейр также указывает на высокую зрелость, тонины и прочность волокна данного селекционного сорта хлопчатника, его величина должна быть ближе к промежуточным значениям показателя микронейра 3,5:3,9 mic, а по степени зрелости 1,5:3,5, как видно в данной таблице для сорта «Авеста» это значение находится в данном интервале.

Сравнительный анализ качественных показателей длиноволокнистого хлопкоселекционного сорта «Авесто» с другими сортами, выращиваемыми в Хатлонской области на основе международного и межго-сударственного стандарта показывает, что селекционный сорт «Авесто» имеет более качественные показатели от других селекционных сортов и в дальнейшем выращивание в регионе данного сорта является более эффективным и рентабельным.

В соответствии с Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 3 апреля 2006 г., №141 "О вопросах перехода на международные стандарты классификации хлопкового волокна" и переходом Республики Таджикистан на международные стандарты классификации хлопкового волокна, в целях правильности применения цен на хлопковое волокно, поставляемое внутри республики и за ее пределы (на экспорт), начиная с урожая 2008 года, устанавливается следующий порядок. Согласно Приложению 1, цена на условиях поставки **CFR** (стоимость и фрахт (... название порта назначения) - Дальний Восток (ДВ)) будет определяться следующим образом:

$$\text{Ц}_{\text{CFR}} = (\text{Центрально-Азиатский Индекс (ДВ)} + \text{надбавка (или скидка) за сортность}) \times 22,0462$$

База для расчета налогов, облагаемых на тонну хлопкового волокна, будет рассчитываться исходя из цены по условиям поставки FOB (Франко борт (... название порта отгрузки)) в соответствии с котировкой Ливерпульской хлопковой биржи на центрально-азиатский хлопок. Для того, чтобы рассчитывать цену хлопкового волокна по условиям FOB (Франко борт (... название

порта отгрузки)), будут проведены следующие вычеты от котировки на условиях поставки CFR (стоимость и фрахт (... название порта назначения)).

Фиксированная стоимость фрахта при доставке в другие порты учитывается в сумме 60 долл./т, комиссионные агента - 1,5 %, заработок купца - 2 %.

Цена реализации хлопкового волокна длинноволокнистых сортов устанавливается исходя из цены Центрально-азиатского индекса А Ливерпульской хлопковой биржи на условиях поставки CFR (стоимость и фрахт (... название порта назначения)) до портов Дальнего Востока. Цена в котировках дана на хлопковое волокно длинноволокнистых API (код 01), 3-его уровня содержания листа (код 3), штапельной длины волокна 1.3/8 (код 44).

В дополнение к вышеизложенному следует учесть, что:

- в случае изменения тарифа и расходов соответствующее министерство или государственное учреждение, Таджикская железная дорога и другие ведомства обязаны заблаговременно и в письменной форме уведомить об этом Министерство экономического развития и торговли Республики Таджикистан для последующей корректировки соответствующих частей вышеупомянутого Порядка определения затрат;

- соответствующая котировка Ливерпульской хлопковой биржи не является фиксированной. Котировка Ливерпульской хлопковой биржи, которая используется в соответствии с датой установления цены в контракте (договоре) продажи, также должна использоваться в качестве налогооблагаемой базы для расчета размера налогов на условиях поставки FOB (Франко-борт (... название порта отгрузки));

- при продаже хлопкового волокна (как на экспорт, так и на внутреннее потребление) необходимо отметить, что продавец хлопкового волокна будет нести ответственность за уплату налогов, рассчитанных на основе цены на условиях поставки FOB "Франко борт (... название порта отгрузки)" (независимо от условий поставок по контракту). Это условие также должно быть отражено в тексте контракта;

- железнодорожный тариф, как вид фиксированных расходов, не зависит от изменения цены Ливерпульской хлопковой биржи, а также от сортности хлопкового волокна;

- оплата за комиссионные вознаграждения и услуги, приведенные в данном Порядке, указаны с учетом налога на добавленную стоимость;

- допускается продажа хлопкового волокна старого урожая по утвержденному Порядку от 15 марта 2007 года с применением Центрально-азиатского индекса на условиях поставки CFR.

Пример расчета отпускных цен и применения предельных размеров транспортно-реализационных затрат, связанных с реализацией средневолокнистого хлопкового волокна в Таджикистане, приведены в табл. 2.10.

Таблица 2.10 - Структура ценообразования на Центрально-Азиатский хлопок длинноволокнистых сортов

Наименование		Показатели
СОРТ		AP1/3-42
ЦЕНА НА УСЛОВИЯХ ПОСТАВКИ CFR		3196-70
ДОПЛАТА (СКИДКА) ЗА СОРТНОСТЬ К БАЗИСНОЙ ЦЕНЕ		0
МИ- НУС РАС- ХОДЫ	КОМИССИОННЫЕ АГЕНТА (1,5%)	47,90
	ЗАРАБОТОК КУПЦА (2,0 %)	63,94
	ФРАХТ (ТРАНСПОРТНЫЕ РАСХОДЫ СРЕДНИЕ)	60,0
ИТОГО:		171,90
ЦЕНА НА УСЛОВИЯХ ПОСТАВКИ FOB		3024,80

Исходя из этой формулы, например, цена сорта по коду AP1-3/44 составит следующую величину:

$$(145+0,25) \times 22,0462 - 3,5\% - 60\$ = 3030,13 \text{ долл. США.}$$

Расчет цены на хлопковое волокно других сортов будет осуществляться аналогично хлопковому волокну средневолокнистых сортов, на основе таблицы надбавок и скидок к базовой цене (см. табл. скидки и надбавки на сортность по цвету и листу длинноволокнистого хлопка) (табл. 2.11).

Таблица 2.11 - Структура ценообразования на Центрально-азиатский хлопок селекции «Авесто»

Наименование		Показатели
СОРТ		AP1-3/44
Цена на условиях поставки CFR, порты Дальнего Востока		3196-70
Доплата (скидка) за сортность к базисной цене		5,05
МИНУС РАСХОДЫ	КОМИССИОННЫЕ АГЕНТА (1,5 %)	48,03
	ЗАРАБОТОК КУПЦА (2,0 %)	64,04
	ФРАХТ (ТРАНСПОРТНЫЕ РАСХОДЫ, СРЕДНИЕ)	60,00
ИТОГО:		172-07
ЦЕНА НА УСЛОВИЯХ ПОСТАВКИ FOB		3030,13

Согласно настоящего порядка, расчет цены от реализации одной тонны хлопкового волокна сорта AP 1 (код 01), сорта по уровню содержания листа 3 (код 3) и штапельной длины 1,3/8 (код 44), которая применяется за базисную цену на условиях поставки EXW «франко-завод», за вычетом налогов и транспортнореализационных расходов на экспорт и внутриреспубликанским потребителям, производится по аналогичным расчетам, применяемым для подсчета затрат.

Для определения экономической эффективности от применения длинноволокнистого хлопка на производстве в качестве примера рассмотрим эффект от переработки 10 тыс.т хлопка-сырца селекции «Авесто» по сравнению с селекциями «9326В» и «750В» с выходом волокна, соответственно, 32,0 % и для «Авесто» - 33,3 %.

Базовая цена (котировка) длинноволокнистого хлопка для Центральной Азии на Ливерпульском хлопковом бирже (ЛХБ) составляет 145,0 центов за фунт. При переработке хлопка сорта «9326В» и «750В» с выходом волокна 32% объем выпущенного волокна составляет:

$$M_B = Q_x / c_x V_B / 100 = 10000 \times 32\% / 100 = 3,2 \text{ тыс.т,}$$

- где: -  $M_B$  - количество хлопкового волокна, т.;  
 -  $Q_x/c$  - количество хлопка-сырца, т;  
 -  $V_B$  - выход волокна, %.

Цена одной тонны хлопка волокна длинноволокнистых сортов в Республике Таджикистан исходя из котировки Ливерпульской хлопковой биржи (ЛХБ) определяется по следующей методике:

$$Ц_j = (\text{Индекс котировки} \times 22,0462) - 3,5\% - 60 \text{ долл. США.}$$

$$Ц_1 = 145,00 \times 22,0462 - 3,5\% - 60 \text{ долл.} = 3024,8 \text{ долл. США.}$$

Исходя из этого, определяем стоимость всего выработанного объема волокна:

$$\sum Ц_1 = M_v \times Ц_1 = 3200 \text{ т} \times 3024,8 = 9679360 \text{ долл. США}$$

Теперь рассмотрим объем переработку и реализацию рекомендуемого нового сорта «Авесто»:

$$M_v = Q_{x/c} \times V_v / 100 = 10000 \times 33,3 / 100 = 3330 \text{ тонн.}$$

Подсчет цены и выручки от реализации волокна сорта «Авесто» производится аналогично другим сортам. Отличие только в том, что к реализационной цене волокна сорта «Авесто» добавляется 0,25 пунктов котировки из-за длины волокна.

Цена одной тонны хлопка волокна длинноволокнистого сорта «Авесто», исходя из котировки Ливерпульской хлопковой биржи (ЛХБ), определяется следующим образом:

$$Ц_j = (\text{Индекс котировки} + 0,25 \times 22,0462) - 3,5\% - 60 \text{ долл. США}$$

Поставляя соответствующие данные, получим:

$$Ц_2 = (145,0 + 0,25 \times 22,0462) - 3,5\% - 60 \text{ долл.} = 3030,13 \text{ долл. США.}$$

Исходя из этого, определяем стоимость всего выработанного объема волокна:

$$\sum Ц_2 = M_v \times Ц_2 = 3330 \times 3030,13 = 10090332,9 \text{ долл. США.}$$

Определяем экономическую эффективность от применения рекомендуемой селекции «Авесто» в замен существующей и разницу выручки от реализации следующим образом:

$$\Delta Ц = \sum Ц_2 - \sum Ц_1 = 10090332,9 - 9679360 = 410972,9 \text{ долл. США}$$

Тогда экономический эффект от одной тонны волокна рекомендуемой селекции «Авесто» составляет:

$$\text{Ээ} = \Delta\text{Ц}/\text{Мв} = 410972,9/3330 = 123,41 \text{ долл. США.}$$

Таким образом, выращивание селекционного сорта «Авесто», заготовка, первичная переработка и выработка хлопкового волокна на базе новых технологий с обязательным соблюдением технологических режимов в пределах норм международного стандарта, является весьма эффективным. Хлопководческим хозяйством необходимо увеличить посевные площади для данного сорта, а хлопкоперерабатывающим предприятиям следует разработать рациональные технологии и режимы переработки для повышения качества волокна и роста объема прибыли предприятия.

Настоящее время ценообразования хлопка–сырца и волокна производится по минимальным показателям, далее при сборе, приёмке и переработке разные селекционные сорта между собой смешиваются. Наши субъекты работают на основе договора с маленькими хлопководческими хозяйствами, так как они имеют 1 -3 га земли, которые выращивают разные селекционные сорта и во время приёмки и переработки между собой смешиваются. В ГОСТ 30445 – 2009 « Хлопок – сырец , ТУ» пункт 5.3 указано, что в случае смешения в одной партии хлопка – сырца различных селекционных и промышленных сортов хлопчатника, типов и классов хлопок – сырец принимают по низшему типу, сорту или классу, имеющемуся в данной партии. Исходя из этого продажа хлопкового – волокна по республике согласно основным параметрам при определении объема переработки учесть, что подсчет цены и объем выручки от реализации волокна производится аналогично по низшему типу (длину), сорту или классу (сорт по листу), имеющемуся в данной образце (партии).

Сейчас мы говорим о качестве хорошо, но это труд дехкана потому что они собирают хлопок в ручную. Переработчики и инвесторы покупают

этот хлопок, а при покупке они первой очередь думает о своём прибыльность и они постараются снижать цену на хлопок сырец, а при продаже волокна они рассчитывают по котировкам Ливерпульской хлопковой бирже. По этим проблемам ежедневно надо заниматься, чтобы каждый хозяйственный субъект должен думать о своём прибыльность. Особое внимание должно уделяться вопросам моральной и материальной поддержки производителей хлопка-сырца. Наши недостатки заключается в том, что в стране нет посевных семян соответствующих требованиям действующих стандартов.

Семеноводческие субъекты должны изучать все способы подготовки посевных семян. При реализации посевного материала инспекция по контролю посевных семян выдаёт сертификат и на её основе можно определить цену одного килограмма посевного семени с учетом других расходов. Хлопковому полю – отборные семена.

Однако, по нашему мнению средневолокнистый хлопок, который перерабатываются на валичных джинах, и волокно применялось как сырьё для переработки в трикотажном отрасли. При этом внутренняя переработка волокна должна достигнуть до 50 тыс. тонн с привлечением дополнительных инвестиций.

Развития текстильной, трикотажной и швейной промышленности, улучшение использования производственных мощностей и роста переработки хлопкового волокна внутри страны должен стать наш лозунг. Преобразованию Таджикистана от страны экспортера сырья в страну производителя продукции народного потребления это наш долг.

Хлопкоперерабатывающие субъекты правильно использует эту возможность, полностью перерабатывая за сезон складированный хлопок до первого января. На данном этапе необходимо на хлопкоочистительных предприятиях, текстильной, трикотажной и швейной промышленности улучшить расстановку кадров и повысить их ответственность к занимаемой должности на всех ступенях управления производством, устранить нестабильность рабо-

ты, улучшить их обеспечения, повысить профессиональную квалификацию рабочих и инженерно-технических работников.

Первоочередная необходимость каждого субъекта иметь соответствующее сырье для выполнения договорных условий, отражающих качество поставляемого волокна включить дополнительные показатели природных качеств хлопка – цвет, содержание коротких волокон, отсутствие клейкости в соответствии с требованиями текстильной и трикотажной промышленности. Необходимо на государственном уровне проявлять:

- содействие в вопросах тесной взаимосвязи хозяйств поставляющих посевной материал, перерабатывающих отрасль и инспекции по контролю посевных семян, в целях улучшения качества посевных семян, условия хранения, и повышения ответственности за чистоту линии;

- при расчете отпускных цен хлопка – сырца и волокна согласно показателям технической характеристики каждого селекционного сорта.

### **2.3. Анализ эффективности производства хлопка-сырца**

Специфической особенностью аграрной рыночной экономики является то, что доминирование уровня влияния факторов внешней среды на параметры ее развития оказывает определяющее влияние на уровень определенности состояния, динамики цен, качества продукции и роста эффективности производства в целом.

За последние 50 лет по республике содержание гумуса в почве уменьшилось на 30-40 %. Содержание в почве органического углерода (гумуса) как биологически активного вещества при использовании минеральных удобрений сократилось с 0,864 до 0,669 %. Ее бонитет (показатель качества почвы) снизился в среднем по республике с 75-80 до 55 баллов.

Различные вредители, такие как паутинные клещики, хлопковая совка, тля, трипс наносят хлопководству большой ущерб. Они вызывают снижение урожайности хлопчатника до 25 %, ухудшают качество выращенного хлопка

и произведенного из него волокна и семян. В таких условиях только высококачественный ядохимикат может помочь спасти урожай хлопка-сырца.

Часть земельной площади вышла из хозяйственного оборота и на их месте образовались голые островки, обросшие сорняками. По сути, эти площади превратились в очаги размножения паразитов и насекомых, которые провоцируют заболеваемость растений.<sup>24</sup>

Эти факторы, а также интенсивное механическое воздействие на почву (многократная проходка техники при вспашке, рыхлении, культивации, обработке хлопчатника) повышают чувствительность растений, в том числе хлопчатника, к заболеваниям. С другой стороны, они вызывают увеличение расхода энергетических и материально-технических ресурсов, что приводит к повышению себестоимости выращенной продукции в 2-2,5 раза.

Мировые рыночные цены на хлопковое волокно за этот период упали. Если в 1995г. цена реализации 1 т хлопка-волокна составляла 1714 долл., в 2010 г. - более 2100 долл., а в 2012 г. сократилась до 1250 долл. США. При этом цены на материально-технические ресурсы продолжают расти, что не способствует наращиванию темпов роста производства хлопка. В результате большинство хлопкосеющих хозяйств, а именно в 2008 и 2009 году утратили возможность продолжать возделывание хлопчатника самостоятельно из-за отсутствия необходимых материально-технических и финансовых ресурсов.

Таблица 2.14 - Распределение посевных площадей хлопчатника по хлопкосеющим зонам Хатлонской области за 1991-2019 г., тыс. га

Показатели	1991	2006	2012	2014	2019	2019/1991		2019/2012	
						т. га	%	т. га	%
Посевные площади, всего	189,5	161,2	127,8	120,5	113,1	- 76,4	59,7	- 14,7	88,5
в.т.ч., сорта:									
- тонковолокнистые	59,2	23,9	2,1	0,255	0,3	- 58,9	0,5	- 1,8	14,3
- средневолокнистые	130,4	137,3	125,8	120,3	112,7	- 17,7	86,5	- 13,1	89,6

*Рассчитано по:* Хлопководство//Статистический сборник. - Душанбе, АСПРТ, 2016. - С.10-12.

Анализ данных табл. 2.14 показывает, что в Хатлонской области посе-

<sup>24</sup> Вахидов В.В. Модернизация сельского хозяйства с учетом территориального разнообразия Таджикистана (теория, методология, практика). - Душанбе, 2007. - С.52-53.

ные площади хлопчатника 2019 году (113,1 тыс. га) по сравнению с 1991 годом (189,51 тыс. га) уменьшились на 76,4 тыс. га, или примерно на 40 %.

С развитием и освоением в производстве достижений науки и техники происходило повышение средних урожаев всех сельскохозяйственных культур. Средние урожаи хлопка в Таджикистане за период с 1922-1991 возросли с 8,6 до 30,8 ц/га или в 3,6 раза. Но в связи с сложившейся в Таджикистане ситуацией и гражданской войной (1992-1993 гг.) урожайность хлопчатника снизилась в среднем по хозяйствам республики с 30,8 ц/га до 20,1 ц/га в 2014 г. и до 17,3 ц/га в 2019 г. (табл. 2.15).

Таблица 2.15 - Динамика средней урожайности хлопчатника за период 1991-2019 г., ц/га

Показатели		1991	2006	2010	2012	2014	2019	2019/ 1991, %
Хлопка-сырца, всего	I	27,4	17,0	19,3	20,1	21,0	17,3	- 63,1
	II	27,9	18,1	20,1	22,1	21,8	16,7	- 59,8
в.т.ч., сорта: - тонковолокнистые	I	30,2	14,7	22,2	18,8	16,8	15,3	- 50,7
	II	30,7	14,1	21,0	18,9	16,8	15,3	- 49,8
- средневолокнистые	I	26,6	19,0	18,0	19,4	17,0	16,6	- 62,4
	II	27,4	19,2	19,4	19,5	17,2	16,8	- 61,3

*Рассчитано* по данным Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан.

*Примечание:* I - Республика Таджикистан, всего; II - в т.ч. Хатлонская область.

Анализ данных табл.2.15 показывает, что за анализируемый период урожайность хлопчатника с 17,0 ц/га в 2006 г. увеличилась до 21,0 ц/га в 2014 году. Однако достигнутый рост урожайности был потерян за 2019 г., где она снизилась до 17,3 ц/га.

Анализ данных табл. 2.16 показывает, что за период 2006-2014 гг. по Хатлонской области наблюдается тенденции роста объема производства хлопка-сырца с 258,1 тыс. т. до 262,8 тыс. т. с резким сокращением в 2009 и 2010 гг. За 2019 г. также происходит резкое сокращение объема производства до 188,3 тыс. т или почти на 30% по сравнению с 2006 г.

Таблица 2.16 - Динамика валового сбора хлопка-сырца за период 2006-2019 гг., тыс. тонн

Показатели		2006	2009	2010	2012	2014	2019	2019/ 2006, %
Хлопчатник, всего	I	437,9	296,0	310,6	418,0	372,7	270,1	- 61,7
	II	258,1	197,9	202,0	282,6	262,8	188,3	- 73,0
в.т.ч., сорта:	I	37,2	2,0	1,717	3,8	0,41	0,44	- 1,18
	II	25,1	1,1	1,4	3,8	0,41	0,44	- 1,75
- тонковолокнистые	I	400,7	294,6	308,8	414,2	372,2	269,6	- 67,3
- средневолокнистые	II	233,0	196,8	200,6	278,8	262,4	188,0	- 80,7

*Источник:* Сельское хозяйство Республики Таджикистан//Статистический сборник. - Душанбе, АСПРТ, 2019. - С.20,24, 2016. - С.31-83.

*Примечание:* I - Республика Таджикистан; II - Хатлонская область.

Анализ данных табл. 2.16 показал, что валовой сбор хлопка-сырца в 2014 году по сравнению с 2006 года выросло на 1,8%, а в 2009 году по сравнению с 2014 годом была снижена до 197, 86 тыс. т, которые в процентном отношении составляет 24,7%. Валовой сбор тонковолокнистого сорта хлопка-сырца в целом по областям республики уменьшилось, что связано с снижением потребности мирового рынка. Так, если в 2006 году валовой сбор тонковолокнистых сортов хлопка-сырца по Хатлонской области составил 33,527 тыс. т, то в 2014 году этот объем сократился до 0,41 тыс. т. В Согдийской области в 2006 году валовой сбор хлопка-сырца составил 131,4 тыс. т, уменьшившись в 2014 году до 100,2 тыс. т. А в 2019 году примерно такая же тенденция сохраняется и в районах республиканского подчинения.

Таблица 2.17 - Динамика валового сбора хлопка-сырца по хлопкосеющим регионам Республики Таджикистан за 2006-2019 гг., тыс. тонн

ГОДЫ	ХАТЛОН		СОГД		РРП	
	I	II	I	II	I	II
2006	258,07	33,527	131,40	3,655	48,423	-
2007	259,64	24,841	124,83	1,749	35,313	-
2008	241,13	10,122	88,23	0,631	23,780	-
2009	197,86	1,046	87,11	0,942	11,049	-
2010	202,03	1,397	92,16	0,320	16,372	-
2012	282,60	3,80	113,90	0,001	21,54	-
2013	275,12	0,42	106,28	0,2	11,41	-
2014	262,82	0,41	100,20	-	9,62	-
2019	188,34	0,44	74,68	-	7,02	-
2019/2006, %	73,00	1,30	56,80	-	14,5	-

*Рассчитано* по данным Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан.

*Примечание:* I - валовый сбор, всего; II - в т.ч., тонковолокнистые.

Анализ данных табл. 2.17 показал, что удельный вес Хатлонской области в производстве хлопка-сырца значителен.

Критерий экономической эффективности должен обеспечивать такое сопоставление производственных затрат с конечными результатами хлопководства, чтобы при этом прямо и полно определились реальные возможности дальнейшего расширения отрасли.

Таблица 2.18 - Динамика показателей экономической эффективности производства хлопка-сырца в Республики Таджикистан

Показатели	2008	2009	2014	2019	2019/2008
Урожайность хлопчатника, ц/га	15,6	17,8	21,0	17,3	+ 1,7
Среднереализационная цена, сомони/ц	143,2	156,4	182,0	184,0	+ 40,8
Произведено хлопка-сырца, кг/чел/день	7,588	7,007	7,048	7,036	- 0,55
Себестоимость хлопка-сырца, сомони/ц	205,1	227,2	253,0	253,0	+ 47,9
Валовой доход на 1 га посева, сомони	114,2	57,5	34	32,5	- 81,7
Товарная продукция, всего, тыс. сомони	94150	79428	71284	65120	- 69,1
В т.ч.: - на 1 работника	1095	1262	1827	1674	+ 152,8
- на 1 сомони ОПФ	0,25	0,24	0,23	0,22	- 88,0
Материально-денежные затраты на производство 1 сомони товарной продукции	205	227	235	240	+ 117
Прибыль, убыток, всего, тыс. сомони	-122048,3	-107837,4	-142,6	-138,2	- 0,11
В т.ч., на одного работника	- 473	- 571	- 524	521	- 110
Уровень рентабельности, %	- 30,0	- 31,0	- 30,9	-28,3	- 94,3

*Рассчитано по* данным и информации Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан

Анализ данных табл.2.18 показывает, что эти показатели имеют тенденцию к снижению и уровень цены реализации хлопка-сырца не покрывает даже средние затраты на производство.

Таким образом, коренные качественные сдвиги хлопководческой отрасли превращаются в главный и решающий фактор интенсификации, способной в условиях практической стабилизации посевных площадей обеспечить довольно высокие темпы развития отрасли региона.

## **Выводы по 2 главе.**

1. Методология оптимизации размещения и развития хлопководческих хозяйств опирается на общеизвестные принципы максимального производства хлопка-сырца с минимальными затратами с учетом стандартных критериев качества производимой продукции. Вместе с тем, в отдельных случаях актуализируется учет определенных факторов, в числе которых в современ-

ных условиях следует отнести выбор наилучших сортов хлопчатника с учетом их приспособленности к конкретным территориям. В настоящее время длинноволокнистый селекционный сорт хлопчатника имеет наибольшую потребность на мировом рынке хлопка. Для получения максимального объема производства при минимальных затратах необходимо, чтобы применялись новые районированные длинноволокнистые селекционные сорта хлопчатника в зонах и районах Хатлонской области Республики Таджикистан, имеющих для выращивания данных сортов наиболее благоприятные природные условия.

2. На основе анализа состояния хлопководства в целом по республике и, в частности в Хатлонской области, установлено, что производство хлопка-сырца на 2019 году по сравнению с 1991 годом снизилось на 67,0 % или на 549,6 тыс. т при урожайности 27,4 ц/га против 17,3 ц/га. В тоже время по Хатлонской области объем производства хлопка-сырца снизился на 63,8 % или от 520 тыс. т до 188,34 тыс. т. Одной из причин уменьшения объема производства хлопка-сырца в Хатлонской области является резкое снижение объема длинноволокнистых сортов хлопчатника, производства которого снизилось с 181,78 тыс. т. в 1991 году до 0,443 тыс. т. в 2019 году. Для выполнения государственной программы по полной переработке хлопкового волокна, производимого в Республике Таджикистан на период до 2019 года (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 августа 2007 г., № 392) необходимо в Хатлонском регионе увеличить объем производства длинноволокнистых сортов хлопчатника путем освоения новых земель, восстановления и реконструкции действующих оросительных систем.

3. Причинами снижения урожайности хлопка-сырца и значительных затрат в хлопковом подкомплексе региона является ухудшение технического потенциала хлопководства. Так, уровень оснащенности хлопководства Хатлонской области тракторами всех марок в 1991 году составил 20043 ед. против 4710 ед. в 2013 году, что соответствует уменьшению на 76,5%. Такая тенденция сохранилась и в 2019 году, сопровождаемая несоблюдением правил агротехники и нарушением рыночного механизма в хлопковом подкомплексе. Определенное влияние также оказывало наличие диспаритета цен на

сельскохозяйственную технику, горюче-смазочные материалы и минеральные удобрения в хлопководческих отраслях региона. Перспективы роста урожайности хлопка-сырца и снижение затрат в хлопковых комплексах региона тесно связаны со снижением цен на технику, горюче-смазочные материалы, минеральные удобрения и с применением правильных севооборотов.

4. На основе сравнительного анализа качественных показателей длиноволокнистого хлопка селекционного сорта «Авесто» с сортами 9883-И, 9326-В и 750-В, выращиваемыми в Хатлонской области, установлено, что по данным международного и меж-государственного стандарта хлопка-волокна сорта «Авесто» имеет более качественные показатели (выход волокна на 1,3% выше, длина волокна на 2-3 мм больше, прочность выше на 2,2-3,9 гс/текс и зрелость волокна по микронейру значительно лучше). Исходя из котировки Ливерпульской хлопковой биржи и цены от реализации одной тонны хлопкового волокна сорта AP 1 (код 01) и с учетом добавления 0,25 пунктов котировки из-за длины волокна экономический эффект составляет 123,41 долл. США. С учетом этого в перспективе выращивание в регионе данного селекционного сорта является более эффективным и рентабельным.

5. Развития текстильной, трикотажной и швейной промышленности, улучшение использования производственных мощностей и роста производства хлопка-сырца, переработки хлопкового волокна внутри страны должен стать наш лозунг. Преобразованию Таджикистана от страны экспортера сырья в страну производителя продукции народного потребления это наш долг.

6. Хлопкоочистительные предприятия правильно использует эту возможность, полностью перерабатывая за сезон складированный хлопок до первого января. На данном этапе необходимо на хлопкоочистительных предприятиях, комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца улучшить расстановку кадров и повысить их ответственность к занимаемой должности на всех ступенях управления производством, устранить нестабильность работы, улучшить их обеспечения, повысить профессиональную квалификацию рабочих и инженерно-технических работников.

7. Первоочередная необходимость каждого субъекта иметь соответствующее сырье для выполнения договорных условий, отражающих качество

поставляемого волокна включить дополнительные показатели природных качеств хлопка – цвет, содержание коротких волокон, отсутствие клейкости в соответствии с требованиями текстильной и трикотажной промышленности.

8. Необходимо на государственном уровне проявлять:

- содействие в вопросах тесной взаимосвязи хозяйств поставляющих посевной материал, перерабатывающих отрасль и инспекции по контролю посевных семян, в целях улучшения качества посевных семян, условия хранения, и повышения ответственности за чистоту линии;

- при расчете отпускных цен хлопка-сырца и волокна согласно показателям технической характеристики каждого селекционного сорта.

## **ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ХЛОПКА-СЫРЦА**

### **3.1. Разработка теплообразователя для эффективного обеспечения тепла и влажного пара**

Повышение эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца во многом зависит от совершенствования и использования новых ресурсосберегающих технологий первичной обработки. Оптимизация технологической цепочки первичной обработки (хранение, сушка, очистка, дженирование, волокноочистка, прессование, обработка волокнистых отходов, линтерование хлопковых семян в зависимости от вида хлопка) в значительной степени оказывает влияние на рост эффективности функционирования хлопкоочистительных предприятий. В связи с этим, важное значение имеет внедрение новой техники и последовательность выполнения процессов технологической обработки, прежде всего, сушки и очистки хлопка-сырца.

Использование существующих технологий переработки хлопка-сырца приводит к росту себестоимости продукции и снижению уровня рентабельности производства. В современных условиях значительно возросла необходимость применения на хлопкоперерабатывающих предприятиях региона энерго и ресурсосберегающих технологий, снижения потерь и отходов при переработке хлопка-сырца, сокращения трудоемкости и ресурсоемкости производства.

Существующий топочный агрегат СТАМ-К-2 предназначен для теплоснабжения хлопкосушилок типа 2СБ-10, состоящего из топливо сжигающего устройства, камеры смешения и дымохода. Топочный агрегат имеет два металлических кожуха – внешний и внутренний. Расстояние между ними для прохода воздуха не превышает 40-50 мм. Воздух служит для охлаждения футеровки топки и понижения температуры топочных газов до требуемой нормы. Топливо сжигающее устройство агрегата состоит из камеры зажигания и

камеры сгорания, соединенных между собой плавным коническим переходом, снабженным тремя рядами отверстий с патрубками.

Камера зажигания – цилиндрическая, имеет торцевую разъемную часть, к которой крепится форсунка. На торцевой части камеры имеются два отверстия: одно для розжига агрегата и наблюдения процесса загорания, другое для размещения датчика - сигнализатора погасания пламени. На камере зажигания смонтирован улиточный распределитель вторичного воздуха с цилиндрической обечайкой, одновременно охватывающей конический переходный патрубок, который образует кольцевую камеру. Камера сгорания также цилиндрическая и размещена внутри кожуха охлаждения.

Камера смешения, где смешиваются топочные газы с атмосферным воздухом и происходит понижение температуры, соединена со всасывающей горловиной дымососа. В начале камеры смешения установлен конический рассекатель, создающий кольцевой канал для входа воздуха и топочных газов в камеру. Он футерован огнеупорной массой.

Топочный агрегат имеет два вентилятора высокого давления, посредством которых осуществляется подача первичного и вторичного воздуха. Подача топлива в форсунке производится вихревым насосом. Распыл топлива осуществляется первичным воздухом, нагнетаемым вентилятором высокого давления. Вторичный воздух подается по трубопроводу от вентилятора. Агент сушки, получаемый от смешивания топочного газа с воздухом, подается к сушильному барабану нагнетаемым вентилятором <sup>25</sup>.

Недостатком этого агрегата является большой расход электроэнергии для установки вентиляторов и жидкого топлива, дороговизна, металлоёмкость, малая эффективность, использования трех и более установки вентилятора, многоступенчатая образования горячего воздуха, дымовые газы и ко-

---

<sup>25</sup> Болтабоев С.Д., Парпиев А.П. Сушка хлопка-сырца. – Ташкент, «Укитувчи», 1980, 152 с.

Джаборов Г.Д. Первичная обработка хлопка. Учебник для вузов. – М.:, изд. «Легкая индустрия», 1978. – 430 с.

2. Зикрияев Э.З. Справочник по первичной переработки хлопка. Ташкент, 1998. – 386 с.

поть, отрицательно влияющих на цвет волокна, также вентилятора дымососа для нагнетания теплоносителя в камеру сушиллки.

Сущность предлагаемого эффективного теплопарообразователя состоит в том, что в устройстве местный уголь от бункера-накопителя через шахты и теплонепроводимые двери топки поступают в камеру сжигания. При этом, дверцы камеры выполнены двух стенными, между стенами которого, помещены теплонепроводимые материалы из теплостойкого базальтового слоя. Последующей, газ угля перемешивается с воздухом, образуя горячую смесь, которая воспламеняется и начинает гореть. Полученная смесь топочных газов направляется на верхнюю часть угольной топки для подогрева металлического резервуара воды. Местный уголь при попадании в раскаленную топку частично испаряется и, перемешиваясь с воздухом, образует у своей поверхности горячую паровоздушную смесь, которая загорается при прогреве до температуры воспламенения. Дальнейшее горение угля поддерживается непрерывным испарением его от тепла, поступающего из раскаленной топки.

На рис. 3.1 (фиг.1) показано продольный разрез рекомендуемого оборудования для выработки чистого экологического горячего воздуха – тепло и парообразователь. Порядок работы данного устройства заключается в следующем: Айнинский уголь через теплонепроводимые двери топки (1) поступает в камеру сжигания (2). Распыл угля осуществляется первичным воздухом нагнетаемым вентилятором (3), воздухпроводимые металлические отверстия (4) находятся в нижней части камеры сжигания, затем в камере сгорания (5) проходит процесс горения угля, и пламя максимально обогревает металлическую термостойкую цилиндрическую теплопроводимую трубу с прямоугольными вырезом (6), последующей тепло поступает в камеру смещения (7) на основе подачи атмосферного воздуха вентилятором (3) образуется сушильный агент и подается через газоход в сушильной машине для осуществления процесса сушки влажного хлопка-сырца <sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Иброгимов Х.И., Рузибоев Х.Г. и др. Теплообразователь. Малый патент РТ №956 от 01.03.2018

В верхней части цилиндрической трубы (6) расположен металлический резервуар воды (8), изготовленного из оцинкованного материала, где образуется одновременно с образованием сушильного агента горячая вода и пар. Горячая вода служит для обогрева зданий цеха, а пар поступает через парохладитель (9), набирает определенную часть влаги, транспортируются по теплоизоляционную трубу, и используется для увлажнения хлопкового волокна (на схеме не указано). Образующий дым отработанного угля поступает через верхней части отверстия камеры топки, далее транспортируется через вытяжной трубы, очищается на специальном фильтре и отводится в атмосферу. Температура выработанного сушильного агента регулируется в зависимости от влажности исходного хлопка-сырца и автоматического поступления природного угля находящегося в бункере-накопителя (на схеме не указано). При этом в лотке питателя сушилки (на схеме не указано) установлены скоростные электро влагомеры, и значение исходной влажности хлопка-сырца автоматически подается в специальном устройстве смонтированные в бункере-накопителя для автоматической подачи угля в камеру зажигания теплообразователя.

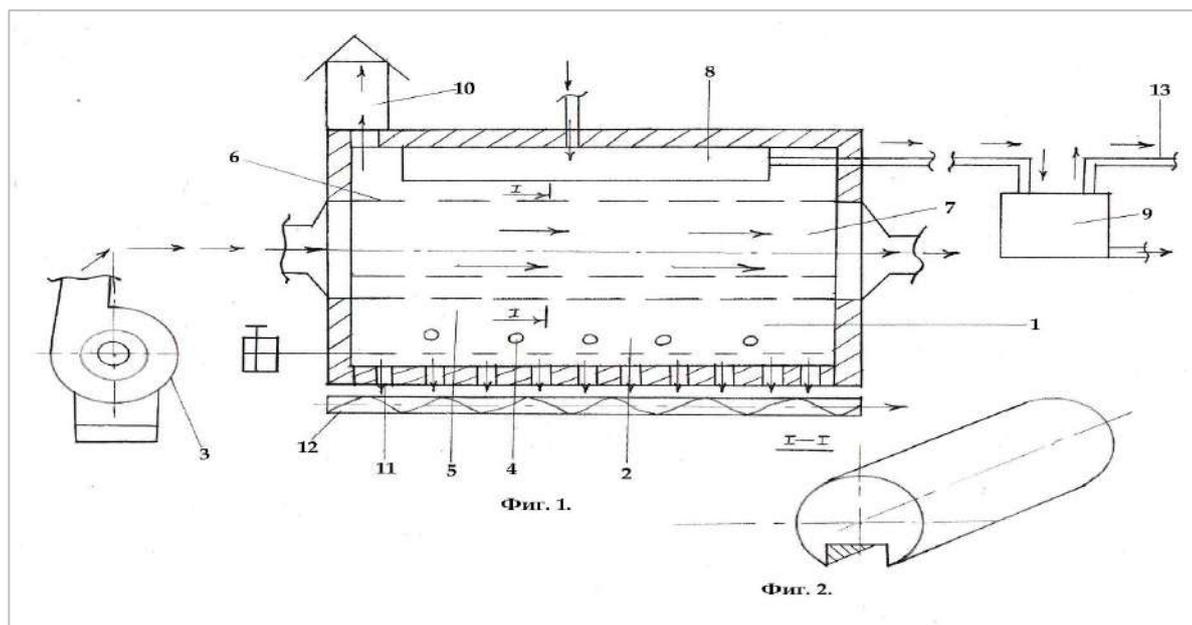


Рисунок 3.1 - Тепло и парообразователь для обеспечения тепла и влажного пара

Отработанный уголь (пепель) через отверстия угольной топки (11) поступает в металлический шнек (12) и последующей пепель угля реализуется предприятиям для изготовления строительных материалов.

На рис. 3.1 (фиг.2) показано схема продольного разреза металлической термостойкой цилиндрической тепло проводимой трубы с прямоугольным сечением (1-1).

Разработанный тепло и парообразователь для выработки чистого горячего воздуха для сушки влажного хлопка-сырца максимально сохраняет природный цвет волокна.

Повышение эффективности внедрение новой техники и технологии будет оправдано лишь тогда, когда оно ведет к снижению себестоимости, повышению производительности труда, улучшению условий труда, повышению качества продукции.

Основными показателями, которыми пользуются при определении экономической эффективности от внедрения новой техники, служат: капитальные вложения, необходимые для внедрения новой техники; себестоимость продукции (затраты на ее производство и реализацию); срок окупаемости дополнительных капитальных вложений и коэффициент их эффективности; приведенные затраты; производительность труда. Помимо основных показателей при выборе экономически наиболее эффективных вариантов внедрения новой техники и технологии используются показатели – удельный расход топлива, энергии, сырья, материалов, количество высвобождаемых рабочих, коэффициент использования оборудования и т.д.

### 3.2. Тепловой расчет процесса сушки хлопка-сырца с применением угольного теплообразователя на основе графоаналитического способа

Тепло и парообразователь и хлопковые сушилки на хлопкоочистительных предприятиях служат для обеспечения теплоносителя и сушки хлопка-сырца до кондиционной влажности при его приемке от хлопкосеющих хозяйств, а также для подсушки в непрерывном технологическом процессе до технологической нормы влажности и повышения эффективности сорovyде-ления, производства волокна повышенного качества. Последующей при сушке хлопка не должно нагреваться выше 100-105 °С, технические семена выше 65-70 °С, посевные семена свыше 55-60 °С<sup>27</sup>, а согласно требований<sup>28</sup> температура волокна не должно превышать 70-75°С а для семени 75°С. При этом на основе приведенных многочисленных серии экспериментов<sup>29</sup> приведены зависимость коэффициента сушки хлопка-сырца

$$K_{\text{суш.}} = Q_{\text{волокно (м.д.т)}} / Q_{\text{семян (м.д.т)}} = 75/70 \approx 1,1.$$

Для построения процесса сушки хлопка-сырца на I-d диаграмме при расчете графоаналитическим способом необходимо определить состояние воздуха до и после топки, для чего на I-d диаграмме изображается процесс нагрева воздуха образованного в угольном теплообразователе. Процессе нагрева количество влажного воздуха в угольном теплообразователе, не меняется, а температура воздуха повышается от  $t_0$  до  $t_1$  при постоянном влагосодержании  $d = \text{const}$ . В большинстве случаев влагосодержание  $d_0 = d_1$ .

При построении процесса нагрева воздуха в угольном теплообразователе необходимо знать его первоначальную температуру  $t_0$ , относительную влажность воздуха  $\varphi_0$  и температуру после теплообразователя  $t_1$  и эти пара-

---

<sup>27</sup> Г.И. Мирошниченко. Основы проектирование машин первичной обработки хлопка. Учебник для высших учебных заведений. – М.: «Машино-строение», 1972, стр. 62.

ГОСТ 9679-76. Хлопковое волокно. ТУ. – 1976, стр. 8.

<sup>28</sup> СТРТ 1085-2007. Хлопковое волокно. ТУ. – 2007, стр. 22.

<sup>29</sup> Иброгимов Х.И. Совершенствование теории и технологии подготовки хлопка-сырца к процессу джинирования для сохранения природных свойств волокна и семян. Докторс. диссертация, Кострома, 2009. – 354С.

метры определяются с помощью средств измерения, а именно термометром и психрометром.

Основным показателем и исходным данным теплового расчета процесса сушки хлопка-сырца является: средняя производительность по сухому хлопку-сырцу  $G_2 = 7000$  кг/ч и показатель влагоотбора.

Переработка хлопка-сырца селекционной разновидности Хатлон-2014 III-го промышленного сорта 2-го класса с исходной влажностью  $W_1 = 17,82\%$ , засоренности  $Z_1 = 6,84\%$  осуществлялся в конце ноября 2020 года на ООО «Бехрузи Мурод» Вахшского района. При этом температура наружного воздуха составляло  $t_0 = 12^\circ\text{C}$ ,  $\theta_{1x/c} = 14^\circ\text{C}$ , относительная влажность воздуха  $\varphi_0 = 68\%$ . Для переработки определенной партии хлопка-сырца с исходной влажностью  $17,82\%$  согласно требованию технологического регламента потребуется установить температуру теплоносителя  $t_1 = 210^\circ\text{C}$ . Температура хлопка-сырца после термообработки в хлопкосушилке типа 2СБ-10 и параметры отработанного горячего воздуха определялись соответствующим средствам измерений, которые получили следующие  $\theta_2 = 60^\circ\text{C}$  и  $t_2 = 65^\circ\text{C}$ ,  $d_0 = d_1 = 4,3$  г/кг/сух. воздуха,  $\varphi_0 = 40\%$ .

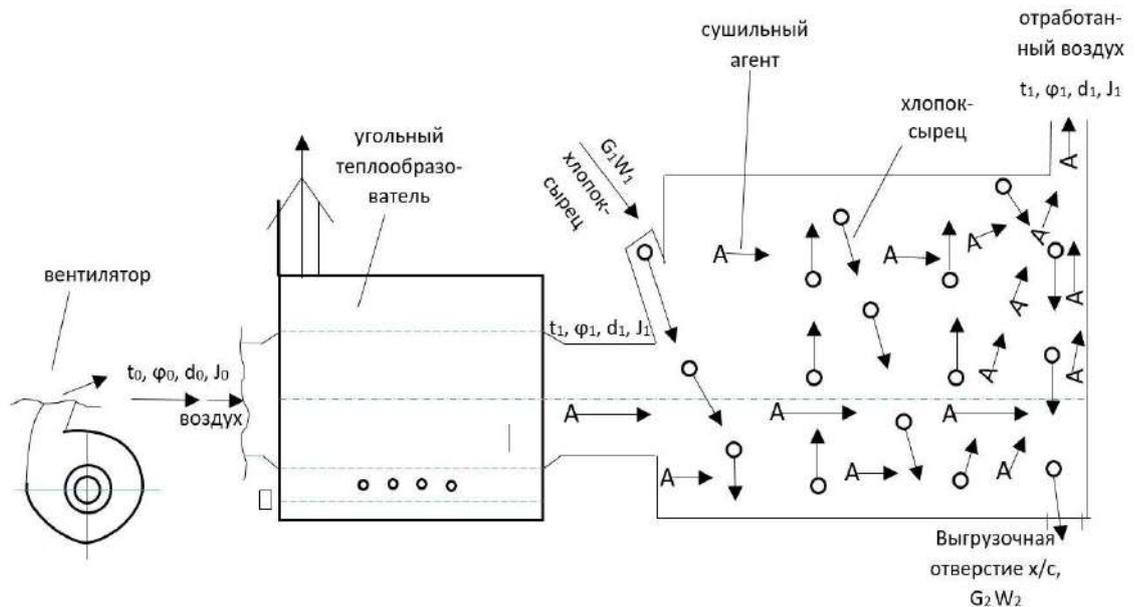


Рисунок 3.2 - Расчетная схема процесса сушки хлопка-сырца с применением угольного теплообразователя (установка).

Далее с использованием I–d диаграммы на основе полученных данных построили процесс нагрева атмосферного воздуха (рис. 3.3). Линия АВ характеризует ход процесса нагрева воздуха в угольном теплообразователе, а ВС указывает ход процесса сушки в камере сушилки, точка С характеризует состояние отработанного воздуха после сушки хлопка-сырца. Отработанный воздух содержит повышенную влагу переходящий от материала в воздух.

Для построения процесса сушки в теоретической сушилке из точки В проводим линию  $I_1 = \text{const}$  до пересечения с изотермой  $t_2 = 65^\circ\text{C} = \text{const}$  в точке  $C_1$ . Линия  $BC_1$  показывает ход процесса термообработки хлопка-сырца в камере барабанной сушилки 2СБ-10.

Затем на основе приведенного метода построения процесса сушки в теоретической сушилке <sup>30</sup> определили масштаб взаимосвязанных параметров диаграммы.

$$m = \frac{\mu_1}{\mu_d} \cdot 1000 = \frac{0,42}{0,22} \cdot 1000 = 1909.$$

Количество испаренной влаги в камере сушилки определяли по формуле:

$$W_{\text{вл}} = G_2 \frac{W_1 - W_2}{100 + W_1} = 7000 \frac{17,82 - 10,43}{100 + 17,82} = 7000 \frac{7,39}{117,82} = 439,06 \text{ кг.}$$

В расчетах значение теплоемкости хлопка-сырца принимали по вышеуказанной литературе

$$C_2 = \frac{100C_c - W_2C_{\text{в}}}{100 + W_2} = \frac{100 \cdot 1,45 + 10,43 \cdot 5,0}{100 + 10,43} = \frac{197,15}{110,43} = 1,78 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град.}$$

Удельный расход тепла на испарение влаги:

$$g_1 = (i_{\text{п}} - C_{\text{в}}\theta_1) = 2618920 - 4187 \cdot 14 = 2560302 \text{ Дж/кг} = 2560 \text{ кДж/кг}$$

$$i_{\text{п}} = 2491 \cdot 10^3 + 1968t_2 = 2491 \cdot 10^3 + 1968 \cdot 65 = 2491000 + 127920 = 2618920$$

Дж/кг

где,  $i_{\text{п}}$  – теплосодержание пара при параметрах уходящий газов  $t_2$  и  $\varphi_2$ .

$C_{\text{в}}$  – теплоемкость воды, содержащейся в материале.

<sup>30</sup> С.Д. Балтабаев, А.П. Парпиев Сушка хлопка-сырца. Учебник для высших учебных заведений. – Ташкент, «Укитувчи», 1980, стр. 71.

Общий расход тепла на испарение влаги

$$Q_1 = g_1 \cdot W_{\text{вл}} = 2560 \cdot 439,06 = 1123993,6 \text{ кДж/ч.}$$

Удельные потери тепла с отработавшим агентом сушки

$$g_2 = (L_{\text{yx}}(994,83 + 1,97d_2))(t_2 - t_0) = 45,4(994,83 + 1,97 \cdot 25) \cdot (65 - 12) = 45,4 \cdot 1044,08 \cdot 53 = 2512265,3 \text{ Дж/кг} = 2512,2 \text{ кДж/кг.}$$

где,  $L_{\text{yx}}$  - расход уходящего воздуха, кг/ч;

$(L_{\text{yx}}(994,83 + 1,97d_2))$  – приведенная теплоемкость наружного воздуха, Дж/кг·град;

$d_2$  – влагосодержание воздуха после сушилки г/кг.

Общие потери тепла:

$$Q_2 = g_2 \cdot W_{\text{вл}} = 2512,2 \cdot 439,06 = 1103006,5 \text{ кДж/ч.}$$

Потери тепла с выгружаемым хлопком-сырцом

$$g_3 = \frac{G_2 C_2}{W_{\text{вл}}} (\theta_2 - \theta_1) = \frac{7000 \cdot 1,78(60 - 14)}{439,06} = \frac{573160}{439,06} = 1305,42 \text{ кДж/кг,}$$

Общие потери тепла

$$Q_3 = g_3 \cdot W_{\text{вл}} = 1305,42 \cdot 439,06 = 573157,7 \text{ кДж/ч.}$$

Для действующего сушильного барабана без тепловой изоляции тепло, расходуемое на подогрев сушилки, при установившемся режиме незначительно, поэтому можно принять  $g_4 = 0$ , потери тепла через ограждения сушилки 2СБ-10 при коэффициенте теплопередачи  $K = 3,36 \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{час} \cdot \text{°C}$  составляют

$$g_5 = \frac{KF}{W_{\text{вл}}} (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}) = \frac{3,36 \cdot 160,5}{439,06} (60 - 12) = 59,0 \text{ кДж/кг}$$

где,  $F$  – площадь поверхности сушильной камеры,  $\text{м}^2$ ;

$t_{\text{вн}}$  – температура нагрева обечайки,  $\text{°C}$ ;

$t_{\text{нар}}$  – средняя температура наружного воздуха,  $\text{°C}$ ;

Общие потери тепла

$$Q_5 = g_5 \cdot W_{\text{вл}} = 59 \cdot 439,06 = 25904,54 \text{ кДж/ч.}$$

$$\text{Тогда } \Delta = C_{\text{в}} - \theta_1 - (g_3 + g_4 + g_5) = 5,0 \cdot 14 - (1305,42 + 0 + 59) = -6752 \text{ кДж/кг.}$$



сушилке в виде линии ВС, последующей измерение отрезка СД=230 мм показывает удельный расход сухого воздуха

$$l = \frac{1000}{\text{СД} \mu d} = \frac{1000}{230 \cdot 0,22} = \frac{1000}{50,6} = 19,76 \text{ кг/кг.}$$

где  $\mu d$ -масштаб влагосодержания воздуха.

Общий расход сухого воздуха  $L = l \cdot W_{\text{вл}} = 19,76 \cdot 439,06 = 8675,82 \text{ кг/ч}$ ,

тогда расход влажного воздуха:

$$V = L \cdot \vartheta_{\text{пр}} = 8675,82 \cdot 0,82 = 7114,2 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Значение  $\vartheta_{\text{пр}}$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) находим по  $t_0$ ,  $\varphi_0$ (%) приложение 3<sup>31</sup>.

Измерение отрезка АВ=700 мм характеризует удельный (g) и общий

(Q) расход тепла в сушилке:

$$g = m \frac{\text{АВ}}{\text{СД}} = 1909 \frac{700}{230} = 5810 \approx 5800 \text{ кДж/кг.}$$

$$Q = g \cdot W_{\text{вл}} = 5800 \cdot 439,06 = 2546548 \text{ кДж/кг.}$$

Общий суммарный расход тепла:

$$\sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 1123993,6 + 1103006,5 + 573157,7 + 0 + 25904,54 = 2826062,34 \text{ кДж/ч.}$$

Удельные суммарные затраты тепла на 1 кг испаренной влаги

$$\sum g = 2560 + 2512,2 + 1305,42 + 0 + 59 = 6436,62 \text{ кДж/кг.}$$

КПД сушилки с учетом использования угольного теплообразователя

$$\text{КПД} = \frac{g_1}{\sum g} 100 = \frac{2560}{6436,62} 100 = 39,77\%.$$

Приведенные нами исследования показывает, что по уравнению полученного значения КПД и по нашим расчетам имеется разница в 6,0%, при действующем барабанным хлопкосушилке типа 2СБ-10. Так как в настоящее время производимые продукции изготавливают относительно из легкие и дешевые теплоизоляционные материалы, тогда мы предлагаем сушильным хозяйствам участки подготовки хлопка-сырца к основному переработки

<sup>31</sup> С.Д. Балтабаев, А.П. Парпиев Сушка хлопка-сырца. Учебник для высших учебных заведений. – Ташкент, «Укитувчи», 1980, стр. 146.

произвести тепловые изоляции сушильным барабанам для хлопка-сырца и на этом основе повысить КПД сушилки.

Таким образом, приведены расчет теплового баланса хлопковой сушилки с учетом опытных данных и значений в условиях хлопкозавода: подогреве воздуха в угольном теплопарообразователе и испарение влаги в рабочем пространстве сушилки 2СБ-10.

В исследовании установлено, что количество тепла, поступающего в 2СБ-10, складывается из тепла наружного воздуха, передаваемого дополнительной поверхностью нагрева, тепла передаваемого воздуху теплопарообразователем и поступающего с хлопком-сырцом и его влагой. Результаты расчета показывает, что сушильный агент вырабатываемого новым теплопарообразователем и процесс сушки хлопка-сырца соответствуют требованиям установленного стандарта и применение безопасной и простой по конструкции угольного теплообразователя для использования на участке подготовки хлопка-сырца является эффективным.

Таким образом, в работе с применением графоаналитического способа исследован процесс измерения состояния воздуха: подогрев в угольном теплопарообразователе и испарение влаги в рабочем пространстве сушилки.

Основным фактором для построения процесса нагрева воздуха в угольном теплопарообразователе является первоначальная температура, относительная влажность и температура сушильного агента в процессе сушки хлопка-сырца.

Результаты расчета показывает, что сушильный агент производимые в топке и процесс сушки хлопка-сырца соответствуют требованиям установленного стандарта и применения безопасной и простой по конструкции угольного теплопарообразователя в процессе ПОХ является эффективным.

### 3.3. Исследование процесса горения местного угля и производства сушильного агента для хлопкоочистительных предприятий

Сушильно-очистительный цех, как правило, строят в блоке с топочным отделением, в печах которого сжигают топливо, необходимый для выработки сушильного агента и последующей для сушки хлопка-сырца<sup>32</sup>.

В настоящее время в Туркменистане, Казахстане, Узбекистане для производства сушильного агента применяются теплогенераторы работающие на газообразном топливе (природный газ), так как оно легко подвергается очистке, сушке, транспортированию и теплота его сгорания составляет 35200-38200 кДж/м<sup>3</sup>. Недостатками газообразного топлива (природного газа) являются токсичность газов, и взрывоопасность их смеси с воздухом<sup>33</sup>.

Айнинский каменный уголь, как твёрдое горючее вещество (полезное ископаемое) растительного происхождения, представляет собой плотную и каменистую породу черного, иногда серочерного цвета с блестящей, полуматовой или матовой поверхностью.

Химический состав, теплотворность и выход летучих веществ применяемого угля представлена в табл. 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 - Состав рабочей массы применяемого угля

Состав	Углерод C <sup>p</sup> , % масс.	Водород H <sup>p</sup> , % масс.	Сера S <sup>p</sup> , % масс.	Влажность W <sup>p</sup> , % масс.	Зольность A <sup>p</sup> , % масс.	Азот N <sup>p</sup> , % масс.	Другие элементы O <sup>p</sup> , % масс.
Значение	43,36	3,68	1,13	8,4	27,54	1,5	14,39

Таблица 3.2 - Теплотворность и выход летучих веществ применяемого угля

Свойство	Высшая теплота сгорания Q <sub>v</sub> <sup>p</sup> , МДж/кг	Выход летучих веществ V <sub>л</sub> <sup>r</sup> , % масс.
Значение	17,8	27,4

<sup>32</sup> Г.Д. Джаборов и др. Первичная обработка хлопка. Учебник для ВУЗов. М.: «Легкая индустрия», 1978, стр. 98.

<sup>33</sup> С.Д. Балтабаев, А.П. Парпиев. Сушка хлопка-сырца. Учебник для ВУЗов. Ташкент, «Укитувчи», 1980, стр. 114-115.

В табл. 3.3 приведены технические характеристики разработанного пылеугольного теплопарогенератора.

Таблица 3.3 - Технические характеристики пылеугольного теплопарогенератора

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Производительность по агенту сушки	м <sup>3</sup> /ч	20000
Температура сушильного агента	°С	150- 210
Температура отходящих газов на выходе из теплогенератора	°С	300 - 400
Удельный расход тепла	МДж/кг	4,2 - 5,8
Коэффициент неравномерности теплового режима печи		0,5 - 1,3
Продолжительность операции	ч	20 - 24
Максимальная температура факела	°С	800 - 1250
Скорость газов в печи	м/с	1 - 3
Скорость отходящих газов в стояке	м/с	5 - 9

Производим расчет процесса горения используемого топлива – айнинского каменного угля известного состава в среде воздуха и чистого кислорода. Состав воздуха: 21 % об. O<sub>2</sub> и 79 % об. N<sub>2</sub>. Коэффициент избытка воздуха: первый вариант -  $\alpha = 1,0$  и второй вариант -  $\alpha = 1,3$ . Состав топлива представлена в табл. 3.1.

Необходимо определить необходимое количество кислорода и воздуха для горения топлива, количество продуктов полного сгорания топлива, теплотворную способность топлива, калориметрическую и действительную температуру процесса сгорания угля.

1. Состав топлива на рабочую массу (масс. %):

$$C^P = 43,36 \ %;$$

$$H^P = 3,68 \ %;$$

$$N^P = 1,5 \ %;$$

$$O^p = 15,89 \%$$

$$S^p = 1,13 \%$$

$$A^p = 27,54 \%$$

$$W^p = 8,4 \%$$

2. Проверка:

$$C^p + H^p + N^p + O^p + S^p + A^p + W^p = 43,36 + 3,68 + 1,5 + 14,39 + 1,13 + 27,54 + 8,4 = 100 \%$$

3. Мольные объемы элементов топлива:

$$\text{Углерод: } C^p/M_C = 43,36/12 = 3,613;$$

$$\text{Водород: } H^p/M_{H_2} = 3,68/1 = 3,68;$$

$$\text{Сера: } S^p/M_S = 1,13/32 = 0,035;$$

$$\text{Азот: } N^p/M_{N_2} = 1,5/14 = 0,107;$$

$$\text{Кислород: } O^p/M_{O_2} = 14,39/16 = 0,9;$$

$$\text{Влага: } W^p/M_{H_2O} = 8,4/18 = 0,467;$$

3. Определяем мольные объемы кислорода  $O_2$  на горение 100 кг топлива заданного состава:

$$C + O_2 = CO_2, O_2 = 7,226;$$

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O, O_2 = 3,68/2 = 1,84;$$

$$S + O_2 = SO_2, O_2 = 0,07;$$

$$\Sigma O_2 = 7,226 + 1,84 + 0,07 = 9,136.$$

Так как в топливе имеется 0,9 мольных объемов  $O_2$ , из воздуха нужно добавить  $9,136 - 0,9 = 8,236$  мольных объемов.

4. Определяем теплоту сгорания топлива. Теплотворность или теплота сгорания углей является одной из важнейших его энергетических характеристик. Основными горючими веществами в угле являются углерод и водород, а также сера. В угле также содержатся негорючие и балластные вещества. При горении углерод (химическая реакция с кислородом с получением диок-

сида углерода) выделяет 33 МДж/кг тепла, водород – 120,5 МДж/кг, сера - 9,3 МДж/кг <sup>34</sup>.

Экспериментально теплоту сгорания угля определяют (по ГОСТ 147 - 2013) путем полного сжигания навески аналитической пробы угля в калориметрической бомбе (при постоянном объеме) в среде сжатого кислорода (3 МПа), погруженной в определенный объем (массы) воды <sup>35</sup>.

Зная вес сожженного угля и количество воды в калориметрическом сосуде, наблюдая повышение ее температуры, вычисляют теплоту сгорания  $Q_{в}^p$  угля. При сжигании угля в топках содержащаяся в нем вода переходит в пар, удаляющийся вместе с топочными газами, унося с собой скрытую теплоту парообразования, в бомбе же пар конденсируется.

При анализе состав рабочей массы топлива различных проб и экспериментального определения теплотворности углей получены следующие данные, приведенные в табл. 3.4.

Таблица 3.4 - Результаты анализа состава рабочей массы и экспериментальные значения теплотворности углей

Состав Проба	Углерод $C^p$ , % масс.	Водород $H^p$ , % масс.	Сера $S^p$ , % масс.	Влажность $W^p$ , % масс.	Зольность $A^p$ , % масс.	Другие элементы $O^p$ , % масс.	Высшая теплота сгорания $Q_{в}^p$ , МДж/кг
№1	43,36	3,68	1,13	8,4	27,54	15,89	24,014
№2	30,4	2,45	0,41	6,28	49,9	10,56	14,712
№3	30,27	2,45	0,38	11,43	42,86	12,61	14,096
№4	33,29	2,74	0,59	11,43	42,86	9,09	16,07
№5	30,6	2,5	0,53	5,22	48	13,69	15,512

<sup>34</sup> Липов Ю. М., Третьяков Ю. М. Котельные установки и парогенераторы. Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003, —592 стр.

<sup>35</sup> ГОСТ 147–2013. Топливо твёрдое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и расчёт низшей теплоты сгорания. –М.: Стандартинформ, 2014.

Продолжение таблицы 3.4							
№6	41,78	2,63	0,56	8,94	33,4	12,69	20,313
№7	29,91	2,21	0,54	18,67	44,68	3,99	13,341
№8	40,28	3,15	0,67	11,34	34,76	9,8	19,519
№9	34,25	2,69	0,4	11,02	43,32	8,32	16,678
№10	31,48	2,58	0,35	7,43	48,01	10,15	15,768

Обработка результатов показывают, что теплотворность углей увеличивается с повышением содержания углерода (рис. 3.4).

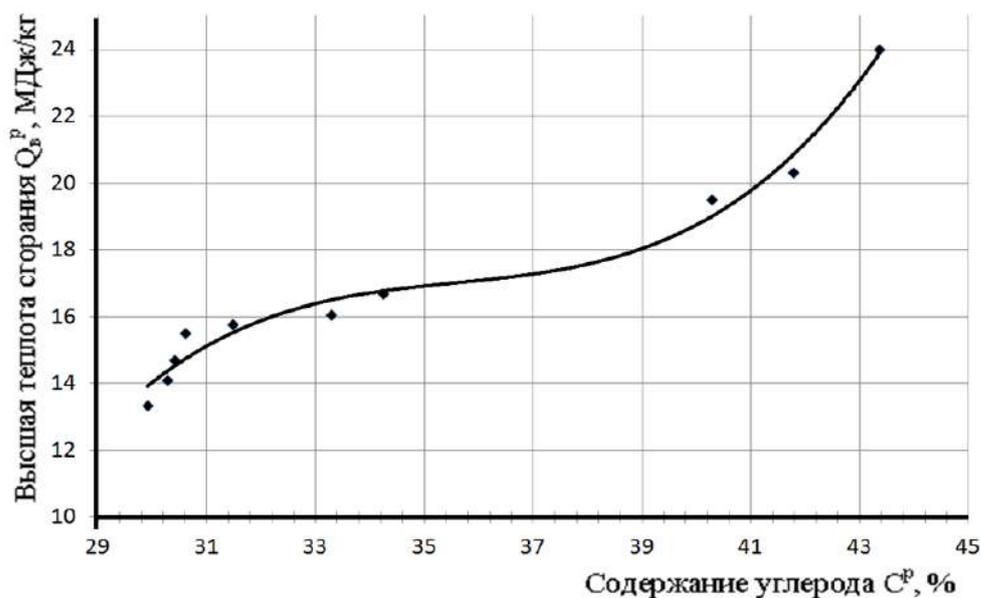


Рисунок 3.4 - Высшая теплота сгорания углей в зависимости от содержания углерода

Теплотворность угля можно рассчитать теоретическим путем по составу угля или определить экспериментально в калориметрической бомбе.

По составу угля его высшую теплоту сгорания приближенно можно определить по формуле Менделеева:

$$Q_b^P = 0,339C^P + 1,256H^P - 0,109(O^P - S^P), \text{ МДж/кг,}$$

где  $C^P$ ,  $H^P$ ,  $O^P$ , и  $S^P$  – состав рабочей массы топлива, % масс.

При подсчете низшей теплоты сгорания топлива, т.е. с учетом тепла, расходуемого на испарение воды, образующейся при сгорании водорода и содержащейся в топливе, формула Д.И. Менделеева приобретает следующий

ВИД:

$$Q_{\text{H}}^{\text{P}} = 0,339C^{\text{P}} + 1,03\text{H}^{\text{P}} - 0,109(\text{O}^{\text{P}} - S^{\text{P}}) - 0,025W^{\text{P}}, \text{ МДж/кг},$$

где  $W^{\text{P}}$  – влажность рабочей массы топлива, % масс.

$$Q_{\text{B}}^{\text{P}} = 0,339 \cdot 43,36 + 1,256 \cdot 3,68 - 0,109(14,39 - 1,13) = 14,699 + 4,622 - 1,44 = 17,88 \text{ МДж/кг} = 17880 \text{ кДж/кг}.$$

$$Q_{\text{H}}^{\text{P}} = 0,339 \cdot 43,36 + 1,03 \cdot 3,68 - 0,109 \cdot (14,39 - 1,13) - 0,025 \cdot 8,4 = 16,834 \text{ МДж/кг} = 16834 \text{ кДж/кг}.$$

5. Расчет процесса горения топлива при составе воздуха:  $\text{O}_2$  - 21 % об.;  $\text{N}_2$  - 79 % об.;  $\alpha = 1,0$ .

$\text{N}_2$  из воздуха:

$$\text{N}_2^{\text{возд}} = \text{O}_2^{\text{возд}} \cdot 79/21 = 8,236 \cdot 79/21 = 30,98 \text{ м.о.}$$

Общее количество воздуха (теоретическое), поступившее в топку при сжигании 100 кг топлива заданного состава:

$$L_{\text{T}} + \text{O}_2^{\text{возд}} + \text{N}_2^{\text{возд}} = 8,236 + 30,98 = 39,22 \text{ м.о.}$$

Количество воздуха необходимое на сгорание 1 кг (удельный расход):

$$Z_{\text{T}} = L_{\text{T}} \cdot 22,4/100 = 39,22 \cdot 22,4/100 = 7,785 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$$Z_{\text{д}} = \alpha Z_{\text{T}} = 1,3 \cdot 7,785 = 7,785 \text{ м}^3/\text{кг};$$

где индексы: т - теоретический (когда все идет по стехиометрическим коэффициентам); д - действительный удельный расход.

Таблица 3.5 - Объем и масса отходящих газов при  $\alpha = 1,0$

Вещество	Мольный объем	Молекулярная масса	m, кг	Масс. %	Об. %
$\text{CO}_2$	3,613	44	158,97	14,37	9,29
$\text{H}_2\text{O}$	$3,68 + 0,467 = 4,147$	18	74,646	6,75	10,67
$\text{SO}_2$	0,035	64	2,24	0,2	0,09
$\text{N}_2$	$30,98 + 0,107 = 31,09$	28	870,436	78,68	79,96
$\Sigma$	38,88		1106,3	100	100

6. Определяем состав и количества продуктов горения при теоретическом расходе топлива, коэффициент избытка воздуха  $\alpha = 1$ . Состав и количество продуктов горения:  $O_2$  - 21 об. %;  $N_2$  - 79 об. %; коэффициент избытка воздуха  $\alpha = 1$ . Составим таблицу 3.5.

7. Удельный вес газов:

$$\gamma = m^r / (V^r \cdot 100) = 1106,3 / (8,71 \cdot 100) = 1,27 \text{ кг/м}^3.$$

Составим балансовую таблицу (табл. 3.6).

Таблица 3.6 - Балансовая таблица сжигания топлива при  $O_2$  - 21 об. %;  $N_2$  - 79 об. %;  $\alpha = 1$

Приход	m, кг	Расход	m, кг
Топливо	100,0	Продукты сгорания	
Воздух		$CO_2$	158,97
Кислород воздуха $O_2$	263,55	$H_2O$	74,646
Азот воздуха $N_2$	867,44	$N_2$	870,436
Всего	1131	$SO_2$	2,24
		Всего без $A^P$	1106,3
		$A^P$	27,54
		Всего	1133,84
Неувязка			2,84 (0,25%)

8. Определяем калориметрическую температуру горения топлива в небогатенном воздухе методом подбора на основании уравнения теплового баланса:

$$Q_{н}^p = m_r \cdot C_r \cdot t_r,$$

где,  $Q_{н}^p$  - низшая рабочая теплота сгорания, кДж/кг;  $m_r$  - масса продуктов горения, кг;  $C_r$  - теплоёмкость продуктов горения при данной температуре, кДж/(кг·°C);  $t_r$  - теоретическая температура горения.

Метод подбора заключается в следующем. Произвольно задаёмся температурой  $t_1 = 1400^\circ C$  и определяем количество тепла  $Q_1$ , которую выделяют

продукты горения при этой температуре.

Теплоёмкость продуктов горения при температуре  $t_1=1400^\circ\text{C}$  (Н.М. Никифорова «Основы проектирования тепловых установок...»):

$$C_{\text{CO}_2}=1,1782 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{\text{H}_2\text{O}}=2,2743 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{\text{SO}_2}=1,01 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{\text{N}_2}=1,1422 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{\text{O}_2}=1,0647 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К}).$$

Количество тепла  $Q_1$ , которую выделяют продукты горения при этой температуре:

$$\begin{aligned} Q_1 &= t_0(m_{\text{CO}_2}\cdot C_{\text{CO}_2}^{t_1} + m_{\text{H}_2\text{O}}\cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^{t_1} + m_{\text{SO}_2}\cdot C_{\text{SO}_2}^{t_1} + m_{\text{N}_2}\cdot C_{\text{N}_2}^{t_1} + m_{\text{O}_2}\cdot C_{\text{O}_2}^{t_1})/100 = \\ &= 1400\cdot(14,37\cdot 1,1782 + 6,75\cdot 2,2743 + 0,2\cdot 1,01 + 78,67\cdot 1,1422)/100 = \\ &= 1713 \text{ кДж}/\text{кг}. \end{aligned}$$

Теплоёмкость продуктов горения при температуре  $t_2=1500^\circ\text{C}$  (Н.М. Никифорова «Основы проектирования тепловых установок...»):

$$C_{\text{CO}_2}=1,1895 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{\text{H}_2\text{O}}=2,3048 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{\text{SO}_2}=1,01 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{\text{N}_2}=1,1497 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{\text{O}_2}=1,0714 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К}).$$

Количество тепла  $Q_2$ , которую выделяют продукты горения при этой температуре:

$$\begin{aligned} Q_2 &= t_2(m_{\text{CO}_2}\cdot C_{\text{CO}_2}^{t_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}\cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^{t_2} + m_{\text{SO}_2}\cdot C_{\text{SO}_2}^{t_2} + m_{\text{N}_2}\cdot C_{\text{N}_2}^{t_2} + m_{\text{O}_2}\cdot C_{\text{O}_2}^{t_2})/100 = \\ &= 1500\cdot(14,37\cdot 1,1895 + 6,75\cdot 2,3048 + 0,2\cdot 1,01 + 78,67\cdot 1,1497)/100 = \\ &= 1849,5 \text{ кДж}/\text{кг}. \end{aligned}$$

При этом должно соблюдаться неравенство

$$Q_0 < Q_{\text{р.н.}} < Q_2$$

Тогда  $t_r$  будет:

$$t_0 < t_r < t_2$$

$$t_T = t_0 + (Q_{pH} - Q_0)(t_2 - t_0) / (Q_2 - Q_0) =$$

$$t_T = 1400 + (17880 - 17130) \cdot (1500 - 1400) / (18495 - 17130) = 1455^\circ\text{C}.$$

Действительная температура горения:

$$t_d = \eta \cdot t_T,$$

где  $\eta$  - пирометрический коэффициент, который принимается в пределах 0,6-0,8.

$$t_d = 1455 \cdot 0,8 = 1164^\circ\text{C}.$$

Энтальпия продуктов горения при температуре  $t_1 = 1400^\circ\text{C}$ :

$$i_{\text{CO}_2}^{t_1} = 72655 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_1} = 57403 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{SO}_2}^{t_1} = 72797 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{N}_2}^{t_1} = 45252 \text{ кДж/кмоль}.$$

Средняя энтальпия продуктов горения при температуре  $t_0 = 1400^\circ\text{C}$ :

$$\begin{aligned} i_1 &= m_{\text{CO}_2} \cdot i_{\text{CO}_2}^{t_1} + m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_1} + m_{\text{SO}_2} \cdot i_{\text{SO}_2}^{t_1} + m_{\text{N}_2} \cdot i_{\text{N}_2}^{t_1} = \\ &= (14,37 \cdot 72655 + 6,75 \cdot 57403 + 0,2 \cdot 72797 + 78,68 \cdot 45252) / 100 = \\ &= 50065 \text{ кДж/кмоль}; \end{aligned}$$

Энтальпия продуктов горения при температуре  $t_2 = 1500^\circ\text{C}$ :

$$i_{\text{CO}_2}^{t_2} = 78563 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_2} = 62347 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{SO}_2}^{t_2} = 78437 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{N}_2}^{t_2} = 48772 \text{ кДж/кмоль}.$$

Средняя энтальпия продуктов горения при температуре  $t_2 = 1500^\circ\text{C}$ :

$$\begin{aligned} i_2 &= m_{\text{CO}_2} \cdot i_{\text{CO}_2}^{t_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_2} + m_{\text{SO}_2} \cdot i_{\text{SO}_2}^{t_2} + m_{\text{N}_2} \cdot i_{\text{N}_2}^{t_2} + m_{\text{O}_2} \cdot i_{\text{O}_2}^{t_2} = \\ &= (14,37 \cdot 78563 + 6,75 \cdot 62347 + 0,2 \cdot 78437 + 78,68 \cdot 48772) / 100 = \\ &= 54029 \text{ кДж/кмоль}. \end{aligned}$$

Энтальпия продуктов горения при температуре  $t_0 = 1455^\circ\text{C}$ :

$$i_{\text{CO}_2}^{t_0} = 75609 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_0} = 59875 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{SO}_2}^{t_0} = 75617 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{N_2}^{t_0} = 47012 \text{ кДж/кмоль.}$$

Средняя энтальпия продуктов горения при температуре  $t_0=1455^\circ\text{C}$ :

$$\begin{aligned} i_0 &= m_{CO_2} \cdot i_{CO_2}^{t_0} + m_{H_2O} \cdot i_{H_2O}^{t_0} + m_{SO_2} \cdot i_{SO_2}^{t_0} + m_{N_2} \cdot i_{N_2}^{t_0} + m_{O_2} \cdot i_{O_2}^{t_0} = \\ &= (14,37 \cdot 75609 + 6,75 \cdot 59875 + 0,2 \cdot 75617 + 78,68 \cdot 47012) / 100 = \\ &= 52047 \text{ кДж/кмоль;} \end{aligned}$$

Калориметрическая температура горения:

$$t_k = t_0 + (i_0 - i_1) \Delta t / (i_2 - i_1) = 1400 + (52047 - 50065) \cdot 100 / (54029 - 50065) = 1450^\circ\text{C.}$$

На рис. 3.5. представлена энтальпия продуктов сгорания в зависимости от температуры при  $\alpha = 1,0$ .

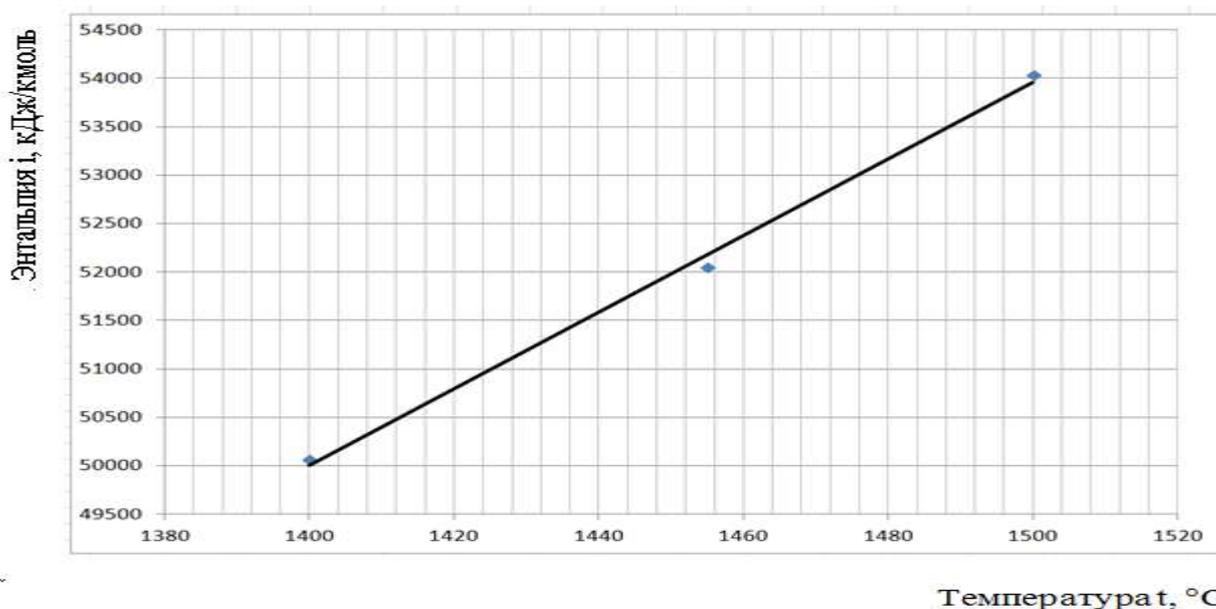


Рисунок 3.5 - Энтальпия продуктов сгорания в зависимости от температуры при  $\alpha = 1,0$

9. Расчет процесса горения топлива при составе воздуха:  $O_2$  - 21 % об.;  $N_2$  - 79 % об.;  $\alpha = 1,3$ .

Так как в топливе имеется 0,9 мольных объёмов  $O_2$ , из воздуха нужно добавить  $(9,136 - 0,9) \cdot 1,3 = 10,707$  мольных объёмов.

$N_2$  из воздуха:

$$N_2^{\text{возд}} = O_2^{\text{возд}} \cdot 79 / 21 = 10,707 \cdot 79 / 21 = 40,28 \text{ м.о.}$$

Общее количество воздуха (теоретическое), поступившее в топку при сжигании 100 кг топлива заданного состава:

$$L_d + O_2^{\text{возд}} + N_2^{\text{возд}} = 10,707 + 40,28 = 50,985 \text{ м.о.}$$

Количество воздуха необходимое на сгорание 1 кг (удельный расход):

$$Z_d = L_d \cdot 22,4/100 = 50,985 \cdot 22,4/100 = 11,42 \text{ м}^3/\text{кг};$$

где индексы: т - теоретический (когда все идет по стехиометрическим коэффициентам); д - действительный удельный расход.

6. Определяем состав и количества продуктов горения при теоретическом расходе топлива, коэффициент избытка воздуха  $\alpha = 1,3$ . Состав и количество продуктов горения:  $O_2$  - 21 об. %;  $N_2$  - 79 об. %; коэффициент избытка воздуха  $\alpha = 1,3$ . Составим таблицу 3.7.

Таблица 3.7 - Объем и масса отходящих газов при  $\alpha = 1,3$

Вещество	Мольный объем	Молекулярная масса	m, кг	Масс. %	Об. %
$CO_2$	3,613	44	158,97	11	7,13
$H_2O$	$3,68 + 0,467 = 4,147$	18	74,646	5,16	8,19
$SO_2$	0,035	64	2,24	0,155	0,07
$N_2$	$40,28 + 0,107 = 40,387$	28	1130,84	78,22	79,74
$O_2$	2,471	32	79,07	5,4	4,88
$\Sigma$	50,65		1445,766	100	100

Объем отходящих газов в мольных объемах:  $V_r = 50,65$ .

Объем отходящих газов (продуктов сгорания) :

$$V_r = 50,65 \cdot 22,4/100 = 11,3456 \text{ м}^3/\text{кг}.$$

При сгорании 1 кг топлива заданного состава образуется 11,3456 м<sup>3</sup> газа.

7. Удельный вес газов:

$$\gamma = m_r / (V_r \cdot 100) = 1445,766 / (11,3456 \cdot 100) = 1,274 \text{ кг/м}^3.$$

Составим балансовую таблицу (табл. 3.8).

Таблица 3.8 - Балансовая таблица сжигания топлива при O<sub>2</sub> - 21 об. %;  
N<sub>2</sub> - 79 об. %; α = 1,3

Приход	m, кг	Расход	m, кг
Топливо	100,0	Продукты сгорания	
Воздух		CO <sub>2</sub>	158,97
Кислород воздуха O <sub>2</sub>	342,615	H <sub>2</sub> O	74,646
Азот воздуха N <sub>2</sub>	1127,67	N <sub>2</sub>	1130,84
Всего	1470,29	SO <sub>2</sub>	2,24
		O <sub>2</sub>	79,07
		Всего без A <sup>P</sup>	1445,766
		A <sup>P</sup>	27,54
		Всего	1473,3
Неувязка			3 (0,2%)

8. Определяем калориметрическую температуру горения топлива в небогатенном воздухе методом подбора на основании уравнения теплового баланса:

$$Q_{н}^p = m_{г} \cdot C_{г} \cdot t_{г},$$

где  $Q_{н}^p$  - низшая рабочая теплота сгорания, кДж/кг;  $m_{г}$  - масса продуктов горения, кг;  $C_{г}$  - теплоёмкость продуктов горения при данной температуре, кДж/(кг·°C);  $t_{г}$  - теоретическая температура горения.

Метод подбора заключается в следующем. Произвольно задаёмся температурой  $t_1=1400^{\circ}\text{C}$  и определяем количество тепла  $Q_1$ , которую выделяют продукты горения при этой температуре.

Теплоёмкость продуктов горения при температуре  $t_0=1400^{\circ}\text{C}$  (Н.М. Никифорова «Основы проектирования тепловых установок...»):

$$C_{\text{CO}_2}=1,1782 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K});$$

$$C_{\text{H}_2\text{O}}=2,2743 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K});$$

$$C_{\text{SO}_2}=1,01 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K});$$

$$C_{\text{N}_2}=1,1422 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K});$$

$$C_{O_2}=1,0647 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

Количество тепла  $Q_1$ , которую выделяют продукты горения при этой температуре:

$$\begin{aligned} Q_1 &= t_1(m_{CO_2}\cdot C_{CO_2}^{t_0} + m_{H_2O}\cdot C_{H_2O}^{t_0} + m_{SO_2}\cdot C_{SO_2}^{t_0} + m_{N_2}\cdot C_{N_2}^{t_0} + m_{O_2}\cdot C_{O_2}^{t_0})/100 = \\ &= 1400\cdot(11\cdot 1,1782 + 5,16\cdot 2,2743 + 0,155\cdot 1,01 + 78,22\cdot 1,1422 + 5,4\cdot 1,10647)/ \\ 100 &= 1682 \text{ кДж}/\text{кг}. \end{aligned}$$

Теплоёмкость продуктов горения при температуре  $t_2=1500^\circ\text{C}$  (Н.М. Никифорова «Основы проектирования тепловых установок...»):

$$C_{CO_2}=1,1895 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{H_2O}=2,3048 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{SO_2}=1,01 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{N_2}=1,1497 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

$$C_{O_2}=1,0714 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К});$$

Количество тепла  $Q_2$ , которую выделяют продукты горения при этой температуре:

$$\begin{aligned} Q_2 &= t_2(m_{CO_2}\cdot C_{CO_2}^{t_2} + m_{H_2O}\cdot C_{H_2O}^{t_2} + m_{SO_2}\cdot C_{SO_2}^{t_2} + m_{N_2}\cdot C_{N_2}^{t_2} + m_{O_2}\cdot C_{O_2}^{t_2})/100 = \\ &= 1500\cdot(11\cdot 1,1895 + 5,16\cdot 2,3048 + 0,155\cdot 1,01 + 78,22\cdot 1,1497 + 5,4\cdot 1,10714)/100 = \\ &= 1815,6 \text{ кДж}/\text{кг}. \end{aligned}$$

При этом должно соблюдаться неравенство

$$Q_0 < Q_{p.n.} < Q_2$$

Тогда  $t_T$  будет:

$$t_0 < t_T < t_2$$

$$t_T = t_0 + (Q_{p.n.} - Q_0) \cdot (t_2 - t_0) / (Q_2 - Q_0) =$$

$$t_T = 1400 + (17880 - 17130) \cdot (1500 - 1400) / (18156 - 17130) = 1473^\circ\text{C}.$$

Действительная температура горения:

$$t_d = \eta \cdot t_T,$$

где  $\eta$  - пирометрический коэффициент, который принимается в пределах 0,6-0,8.

$$t_d = 1473 \cdot 0,8 = 1178^\circ\text{C}.$$

Энтальпия продуктов горения при температуре  $t_1 = 1400^\circ\text{C}$ :

$$i_{\text{CO}_2}^{t_1} = 72655 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_1} = 57403 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{SO}_2}^{t_1} = 72797 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{N}_2}^{t_1} = 45252 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{O}_2}^{t_1} = 47724 \text{ кДж/кмоль}.$$

Средняя энтальпия продуктов горения при температуре  $t_0 = 1400^\circ\text{C}$ :

$$\begin{aligned} i_1 &= m_{\text{CO}_2} \cdot i_{\text{CO}_2}^{t_1} + m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_1} + m_{\text{SO}_2} \cdot i_{\text{SO}_2}^{t_1} + m_{\text{N}_2} \cdot i_{\text{N}_2}^{t_1} = \\ &= (11 \cdot 72655 + 5,16 \cdot 57403 + 0,155 \cdot 72797 + 78,22 \cdot 45252 + 5,4 \cdot 47724) / 100 = \\ &= 49040 \text{ кДж/кмоль}; \end{aligned}$$

Энтальпия продуктов горения при температуре  $t_2 = 1500^\circ\text{C}$ :

$$i_{\text{CO}_2}^{t_2} = 78563 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_2} = 62347 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{SO}_2}^{t_2} = 78437 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{N}_2}^{t_2} = 48772 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{O}_2}^{t_2} = 51453 \text{ кДж/кмоль}.$$

Средняя энтальпия продуктов горения при температуре  $t_2 = 1500^\circ\text{C}$ :

$$\begin{aligned} i_2 &= m_{\text{CO}_2} \cdot i_{\text{CO}_2}^{t_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_2} + m_{\text{SO}_2} \cdot i_{\text{SO}_2}^{t_2} + m_{\text{N}_2} \cdot i_{\text{N}_2}^{t_2} + m_{\text{O}_2} \cdot i_{\text{O}_2}^{t_2} = \\ &= (11 \cdot 78563 + 5,16 \cdot 62347 + 0,155 \cdot 78437 + 78,22 \cdot 48772 + 5,4 \cdot 51453) / 100 = \\ &= 52909 \text{ кДж/кмоль}. \end{aligned}$$

Энтальпия продуктов горения при температуре  $t_0 = 1473^\circ\text{C}$ :

$$i_{\text{CO}_2}^{t_0} = 76967 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_0} = 61012 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{SO}_2}^{t_0} = 76914 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{N}_2}^{t_0} = 47822 \text{ кДж/кмоль};$$

$$i_{\text{O}_2}^{t_0} = 50446 \text{ кДж/кмоль}.$$

Средняя энтальпия продуктов горения при температуре  $t_0 = 1473^\circ\text{C}$ :

$$\begin{aligned} i_0 &= m_{\text{CO}_2} \cdot i_{\text{CO}_2}^{t_0} + m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot i_{\text{H}_2\text{O}}^{t_0} + m_{\text{SO}_2} \cdot i_{\text{SO}_2}^{t_0} + m_{\text{N}_2} \cdot i_{\text{N}_2}^{t_0} + m_{\text{O}_2} \cdot i_{\text{O}_2}^{t_0} = \\ &= (11 \cdot 76967 + 5,16 \cdot 61012 + 0,155 \cdot 76914 + 78,22 \cdot 47822 + 5,4 \cdot 50446) / 100 = \end{aligned}$$

$$= 51864 \text{ кДж/кмоль};$$

Калориметрическая температура горения:

$$t_k = t_1 + (i_0 - i_1) \Delta t / (i_2 - i_1) = 1400 + (51864 - 49040) * 100 / (52909 - 49040) = 1473^\circ\text{C}.$$

На рис. 3.6 представлена энтальпия продуктов сгорания в зависимости от температуры при  $\alpha = 1,3$ .

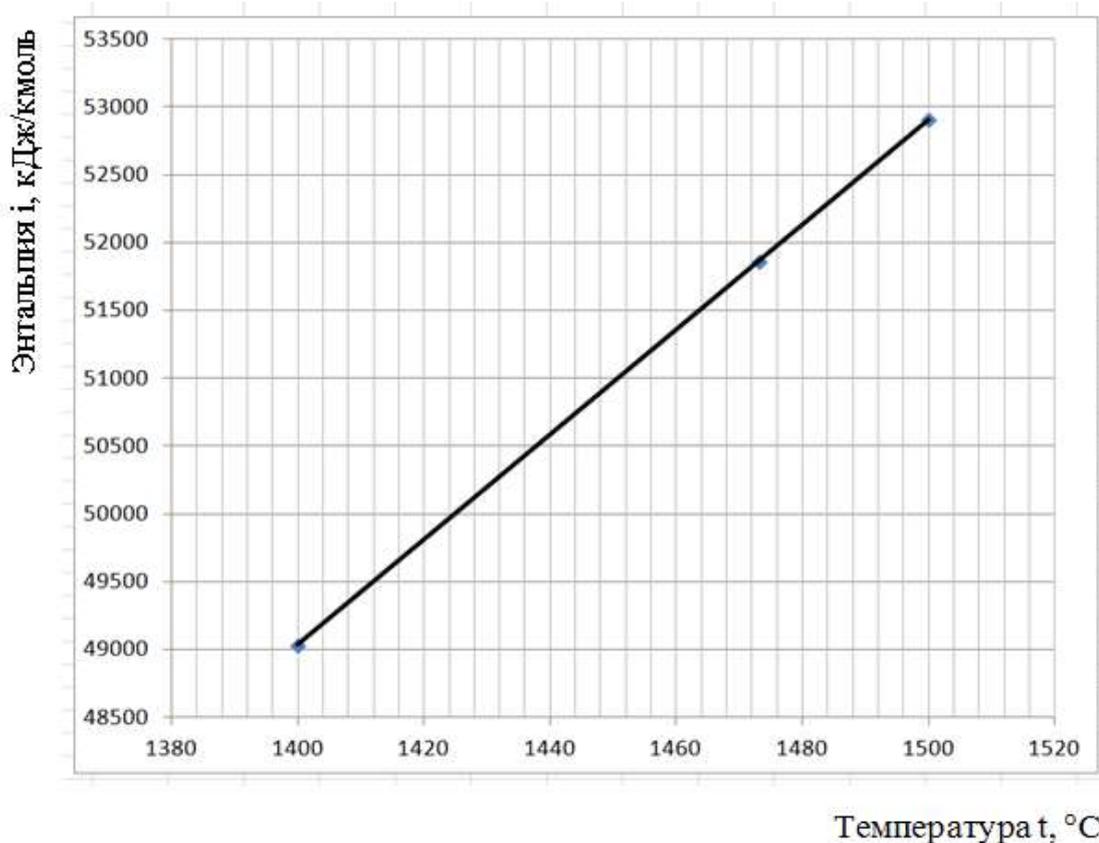


Рисунок 3.6 - Энтальпия продуктов сгорания в зависимости от температуры при  $\alpha = 1,3$

#### *Образование летучих веществ.*

При постепенном нагревании твердого топлива в инертной среде без доступа воздуха, при высоких температурах сначала выделяется водяные пары, затем происходит разложение кислородосодержащих молекул топлива с образованием газообразных веществ ( $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_m\text{H}_n$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CN}$ ,  $\text{HCN}$  и др.), получивших название летучие вещества. Выход летучих веществ происходит в интервале температур  $160-1100^\circ\text{C}$ , но наибольший выход имеет в об-

ласти температур 400-800°C.<sup>36</sup> . Количество выхода летучих веществ из твердого топлива  $V_{л}^Г$ , % масс., определяют по уменьшению массы пробы топлива после выдержки в тигле при температуре  $850 \pm 25^\circ\text{C}$  в течении 7 минут без доступа воздуха и относят к составу горючей массы топлива [2]<sup>37</sup>.

Поскольку выход летучих веществ, прежде всего, определяется содержанием кислорода в топливе, то он тем больше, чем топливо моложе по химическому возрасту.

Количество летучих веществ в пересчете на натуральное топливо можно определить, если известны влажность и зольность топлива:

$$V_{л}^P = V_{л}^Г(100 - W^P - A^P)/100.$$

Летучие вещества, выделившиеся из топлива, обеспечивают более раннее воспламенение оставшейся твердой части топлива – кокса, так как газы воспламеняется при более низкой температуре (350-600°C), чем кокс (950-1000°C), поднимая тем самым температуру кокса. Чем выше выход летучих веществ, тем быстрее воспламеняется топливо.

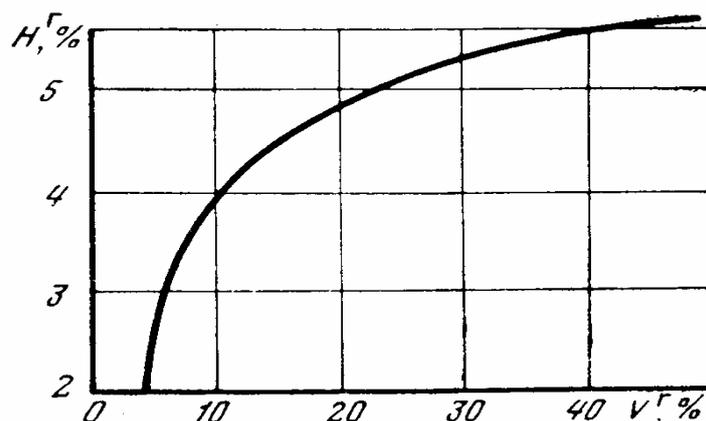


Рисунок 3.7 - Кривая зависимости между выходом летучих веществ и содержанием водорода в углях

<sup>36</sup> Липов Ю. М., Третьяков Ю. М. Котельные установки и парогенераторы. Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003, —592 стр.

<sup>37</sup> Гуцин. С.Н., Телегин А.С., Лобанов В.И., Корюков В.Н. Теплотехника и теплоэнергетика металлургического производства: Учеб. Для вузов. Москва: Изд-во «Металлургия», 1993. 366 с.

Содержание водорода в неокисленных каменных углях и антрацитах с выходом летучих веществ не менее 4% можно определять графически.

При анализе состав рабочей массы топлива различных проб и экспериментального определения количества летучих веществ углей получены следующие данные, приведенные в табл. 3.9.

Таблица 3.9 - Результаты анализа содержание водорода в рабочей массы и экспериментальные значения количества летучих веществ углей

№ пробы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$H^p$ , % масс.	3,68	2,45	2,45	2,74	2,50	2,63	2,21	3,15	2,69	2,58
$V_{л}^r$ , % масс.	27,4	18,3	21,9	21,9	20,48	23,42	22,64	23,10	20,88	19,31

Из таблицы видно, что при содержании водорода в пределах 2,21-3,68% масс. выход летучих веществ колеблется в пределах 18,3-27,4% масс.. Для определения характера зависимости выхода летучих веществ от содержания водорода построена их зависимость (рис. 3.8).

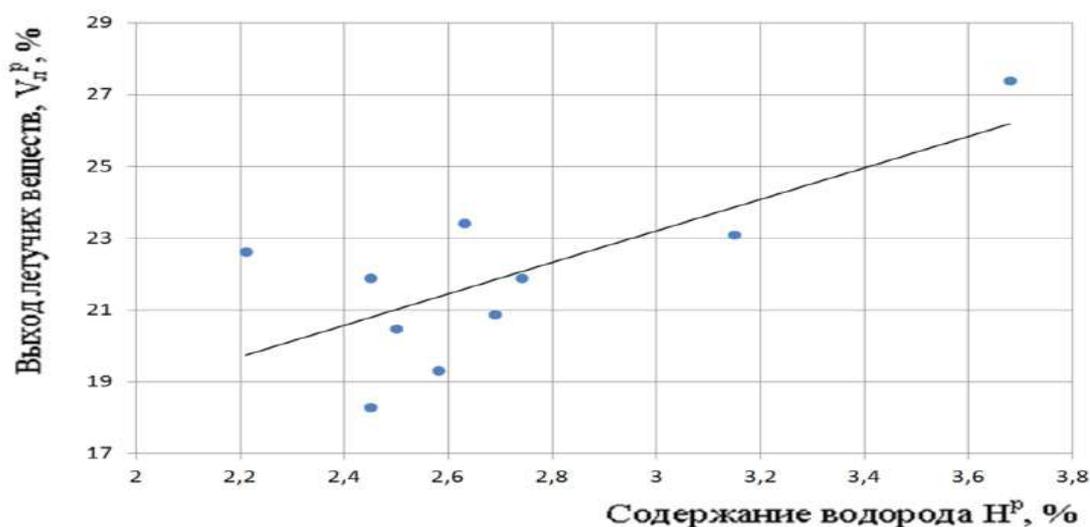


Рисунок 3.8 - Зависимость выхода летучих веществ от содержания водорода

Из графика видно, что с повышением содержания водорода выход летучих веществ увеличивается, что согласуется с литературными данными.

Все полученные результаты сгорания топлива при различных условиях приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 - Характеристика различных условий процесса горения  
топлива

№	Параметр	Значение	
		$\alpha = 1,0$	$\alpha = 1,3$
1	Коэффициент избытка воздуха $\alpha$	$\alpha = 1,0$	$\alpha = 1,3$
2	$Q^p_{в, .}$ кДж/кг	17880	
3	$Q^p_{н, .}$ кДж/кг	16834	
4	CO <sub>2</sub> , кг	158,97	158,97
5	H <sub>2</sub> O, кг	74,646	74,646
6	SO <sub>2</sub> , кг	2,24	2,24
7	N <sub>2</sub> , кг	870,436	1130,84
8	O <sub>2</sub> , кг	-	79,07
9	V <sub>г</sub> , м <sup>3</sup> /кг	38,88	50,65
10	Удельный вес (плотность) $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	1,270	1,274
11	Масса газов на 100 кг топлива, кг	1106,3	1445,766
12	t <sub>г</sub> , °C	1455	1473
13	t <sub>д</sub> , °C	1164	1178
14	t <sub>к</sub> , °C	1450	1473

Таким образом, теоретические и практические исследования показывают, что увеличение величины коэффициента избытка воздуха приводит к увеличению количества образующихся продуктов сгорания.

Исходя из выше сказанного, наиболее предпочтительным вариантом является состав для воздуха: O<sub>2</sub> - 21 об. %; N<sub>2</sub> - 79 об. %; коэффициент избытка воздуха  $\alpha = 1,3$ . Существует вероятность того, что из-за низкого коэффициента  $\alpha$  в процессе будет недостаточно кислорода, поэтому желательно установить  $\alpha = 1,3$ .

### **3.4. Модернизация бункера питателя сушилки хлопка-сырца с электросберегающим устройством**

Хлопок-сырец представляет собой многокомпонентный материал, состоящий из семян с волокнистым покровом и сорных примесей. В процессе сушки хлопка-сырца происходит перераспределение влаги между его компонентами. Поэтому характер изменения равновесной влажности волокна и семян имеет важное значение в организации сушки хлопка.

Гигроскопические свойства компонентов летучки хлопка определяются их структурным строением и формой связи влаги с волокном и семенем. Волокно обладает наибольшей скоростью сорбции влаги из окружающей среды, при этом повышение температуры приводит к снижению его равновесной влажности, а при понижении температуры равновесная влажность растет. Что касается сорбционных свойств хлопкового семени, то кожура имеет большее влагосодержание, чем ядро, независимо от параметров окружающей среды. Ядро семени за счет содержания в нем масла обладает более низкой способностью сорбировать влагу. Интенсивность тепло и влагообмена семян с окружающей средой сдерживается их волокнистым покровом. Таким образом, сорбционные свойства компонентов хлопка-сырца характеризуют его как материал, обладающий значительной гигроскопичностью, которая в большей мере связана с неравномерным обезвоживанием волокна и семян в процессе сушки. Большую роль в процессе сушки хлопка-сырца играет температура нагрева его компонентов.

Известен сушильно-очистительный цех хлопкоочистительного завода предназначенного для сушки и предварительной очистки заготавливаемого хлопка-сырца <sup>38</sup>.

На рисунке 3.9 показано существующая схема расположения оборудования в данном цехе.

---

<sup>38</sup> Джаборов Г.Д. Первичная обработка хлопка. -М.: 1978. – 426 С.

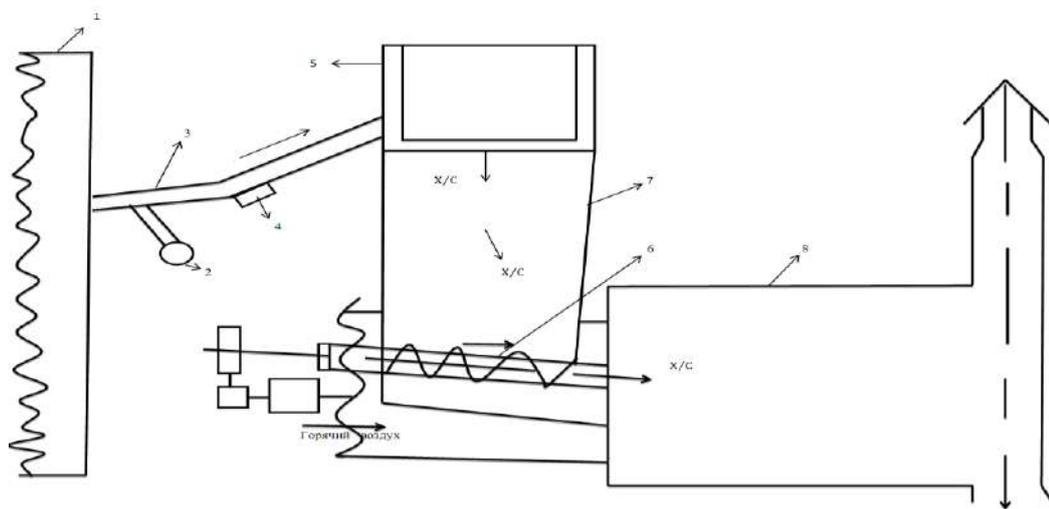


Рисунок 3.9 - Существующая схема сушильного цеха хлопкоперерабатывающего предприятия

Недостатком сушильно-очистительного цеха является большого расхода жидкого топлива, потери тепла через ограждения сушильного агрегата, большой объем накоплений хлопка-сырца в шахте питателя, образования зажгученности волокнистых связей в частицах хлопка-сырца, изменения структурного состава долек хлопка-сырца и механической поврежденности волокна, семян в плотно сформированном холсте материала в зоне шнекового механизма и в результате вращения шнекового устройства с частотой вращения в 405 об/мин и расположенном под углом 30°.

Влажный хлопок-сырец из бунтовой площадки (1) с помощью вентилятора ВЦ-12М (2) транспортируется по пневматическому трубопроводу (3) и через уловителя тяжелых примесей (4) поступает к сепаратору СС-15А (5). В данной машине хлопок-сырец отделяется от транспортирующего воздуха и подается через шахту на винтовой шнек загружающего устройства (6) находящегося в бункере (7) и далее в камеру сушилки типа 2СБ-10 (8), где происходит процесс термообработки влажного хлопка-сырца.

На рисунке 3.10 показано рекомендуемая схема расположения оборудования в сушильном участке.

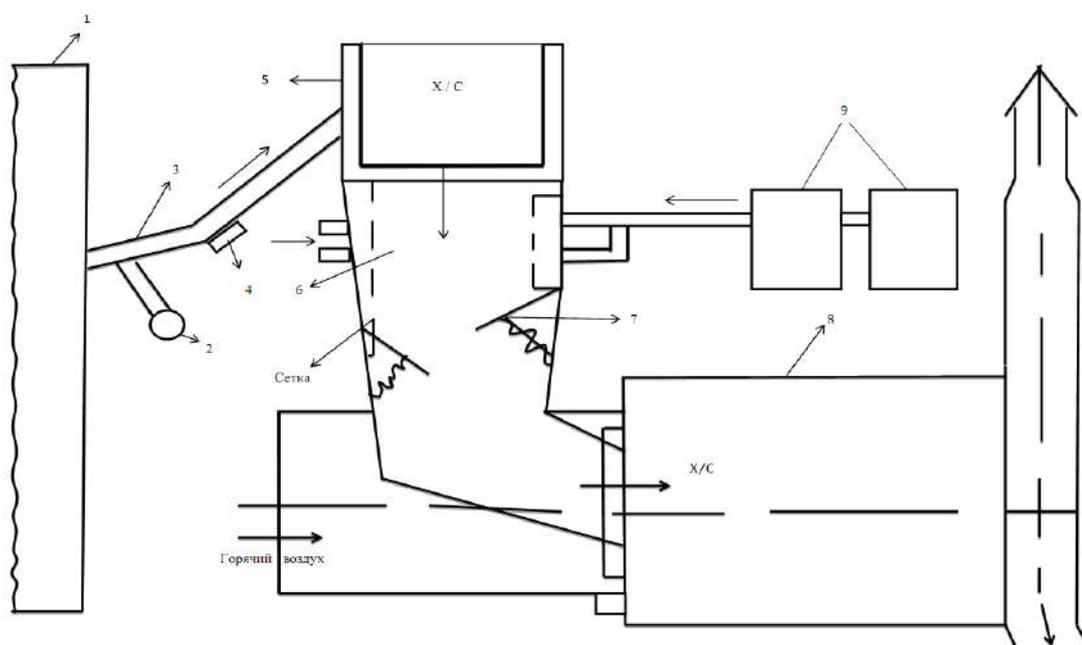


Рисунок 3.10 - Рекомендуемая схема сушильного цеха хлопкоперерабатывающего предприятия

Порядок работы данной технологической схемы осуществляется следующим образом: влажный хлопок-сырец из бунтовой площадки (1) с помощью вентилятора ВЦ-12М (2) транспортируется по пневматическому трубопроводу (3) и через камнеуловитель (4) поступает к сепаратору СС-15А (5). Затем хлопок-сырец через шахту подается в бункер (6), где в данном устройстве наклонный винтовой шнек заменен на нового устройства, которое имеет регулирующие механизмы (7) для равномерной подачи хлопка-сырца в сушильную машину (8). Предлагаемая устройства работает без применения электричество и выработки горячего воздуха осуществляется на солнечных коллекторов (9). Подачи горячего воздуха в новое устройства для предварительного нагрева обрабатываемого материала, позволяет осуществление равномерной его подачи и предварительного нагрева обрабатываемого материала.

Разработанная устройства предотвращает образования загущенности волокнистых связей частиц хлопка-сырца и максимально сохранить природный цвет волокна <sup>39</sup>.

<sup>39</sup> Иброгимов Х.И., Рузибоев Х.Г. Электросберегающее устройство с предварительным нагревом хлопка-сыра. Малый патент РТ №795 от 08.05.2015.

В заключении следует отметить, что преимуществом рекомендуемого технологического режима переработки хлопка-сырца является отсутствие потребления электричества в бункере сушильного барабана хлопка-сырца, использование солнечных коллекторов содержащего корпуса, трехслойного прозрачного стекла, уплотнительные материалы, преобразователь солнечной энергии в электрическую, теплообразователя для выработки тепла и вентилятора для отсоса и продувания горячего воздуха в зоне питателя, вырабатываемого тепла для подачи горячего воздуха на новом устройстве для предварительного нагрева поступающего материала. Рекомендуемое технологическое новшество позволяет предотвращать зажугченность волокнистых связей частиц хлопка-сырца и максимально сохраняет природный цвет волокна, что улучшает качественные характеристики перерабатываемого хлопка-сырца и повышает уровень его эффективности и конкурентоспособности.

### **3.5. Совершенствование пильного джина для повышения надежности колосниковых решеток и разделения семян по фракциям**

Пильные и валичные джины являются основным оборудованием в первичной обработки хлопка-сырца и в джинировании характерной особенностью являются качественные показатели хлопкового волокна а именно природные свойства. К природным свойствам хлопкового волокна относятся показатель микронейра, длина, разрывная нагрузка, линейная плотность, упругость и способность процесса джинирования.

Джины по количеству камер классифицируются как однокамерные и двухкамерные. Однако, в двухкамерных джинах сырье подается из питателя в шелушительную камеру, откуда дольки и летучки, захватываясь зубьями пильных дисков, протаскиваются через шелушительные колосники в рабочую камеру а в однокамерных джинах хлопок-сырец питателем-чистителем подается непосредственно в рабочую камеру и последующей отделяется волокна от семени.

В главном корпусе по способу съема волокна с зубьев пил подразделяются на джины с механическим съемом при помощи щеточных или пильных барабанов и воздухосъемные; по расположению воздухосъемных аппаратов - на джины с верхним съемом и джины с нижним съемом волокна; по способу привода сырцового валика - на джины с приводом сырцового валика от пильного цилиндра и джины с ускорителями движения сырцового валика; по конструкции пильного цилиндра — на джины 80, 90, 130 пильные и более пил; по способу управления операциями джинирования на джины с ручным, полуавтоматическим и автоматическим управлением.

Пильный джин и процесс джинирования - основная операция технологического процесса переработки хлопка-сырца, которая заключается в механическом отделении хлопкового волокна от семян <sup>40</sup>.

Недостатком всех устройств является значительное время простоя пильного джина при замене пильных дисков и колосников в процессе джинирования, возникновение шума и вибрации за счет имеющих отдельных нижних соединительных болтов пильного колосника, не имеются узлы и механизмы для сортировки хлопковых семян и транспортирования полноценных семян к эффективному процессу линтерования.

На рисунке 3.11 показана существующая схема процесса пильного джинирования хлопка-сырца. Поступающий в рабочую камеру хлопок-сырец у семенной гребенки (1) в зоне *A* захватывается зубьями вращающихся пил (4), насаженных на вал (2) с междупильными прокладками (3) и перемещается по дуге *AB* к рабочему месту колосников (5). Съем волокна с зубьев пил осуществляется за колосниковой решеткой при помощи вращающегося щеточного барабана (на лабораторных джинах) или струей воздуха, подаваемый на пильный цилиндр из щели воздушного сопла. Зазор в рабочем месте колосников не более 3,2 мм (меньше минимального размера семян), поэтому семена

---

<sup>40</sup> Джаборов Г.Д. Первичная обработка хлопка. -М.: 1978. —426 С.

задерживаются в этом месте и увлекаются массой вращающегося сырцового валика до тех пор, пока не оторвутся все волокна <sup>41</sup>.

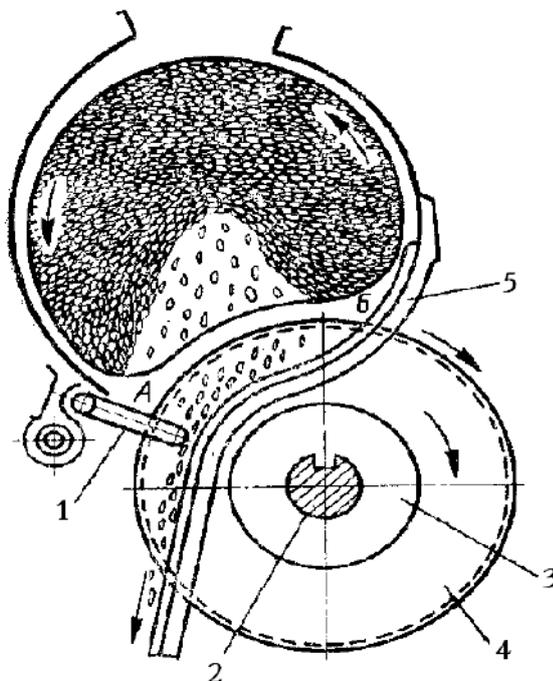


Рисунок 3.11 - Существующая схема процесса пильного джинирования хлопка-сырца

Семена после отделения всех волокон теряют связь с массой сырцового валика и испытывают большое давление, далее направляются из камеры джина вниз по колосниковой решетке. Опущенность семян, выходящих из джина, регулируют, изменяя положение семенной гребенки.

Недостатком настоящего устройства для отделения волокна от семян является отсутствие механизма в зоне за семенной гребенкой для сортировки семян, т.е. в камере джина определенная часть семян подвергается повреждению и дроблению из-за содержания различной величины плотности массы сырцового валика.

Предлагаемое устройство позволяет: соблюдение техники-безопасности при ремонте и обслуживании пильного джина; при попадании не стандартных пильных колосников возможность автоматического регулирования зазоров; сокращение времени простоя оборудования при замене

<sup>41</sup> Рузибоев Х.Г., Иброгимов Х.И. Устройство для повышения надежности колосниковых решеток пильного джина и разделения семян по фракциям. Малый патент РТ №794 от 08.05.2015

пильных дисков за счет замены стандартных соединительных болтов колосников, повышающих времени простоя на установке нового узла, имеющего прорезиновый прокладку для предотвращения шума, вибрации и расположенный по длине пильного джина, приваренный к нижнему колосниковому брусу. Посредством разработанного нового устройства, семена сортируются по фракциям для последующей переработки, т.е. линтерованию. Предлагаемое устройство приводит к повышению работоспособности машины и не влияет на процесс джинирования хлопка-сырца.

На рисунке 3.12 показана рекомендуемая схема процесса пильного джинирования хлопка-сырца.

Технологический процесс аналогичен устройству приведенного на рис. 2.1. Поступающий в рабочую камеру хлопок-сырец у семенной гребенки (1) в зоне *A* захватывается зубьями вращающихся пил (4), насаженных на вал (2) с междупильными прокладками (3) и перемещается по дуге *AB* к рабочему месту колосников (5).

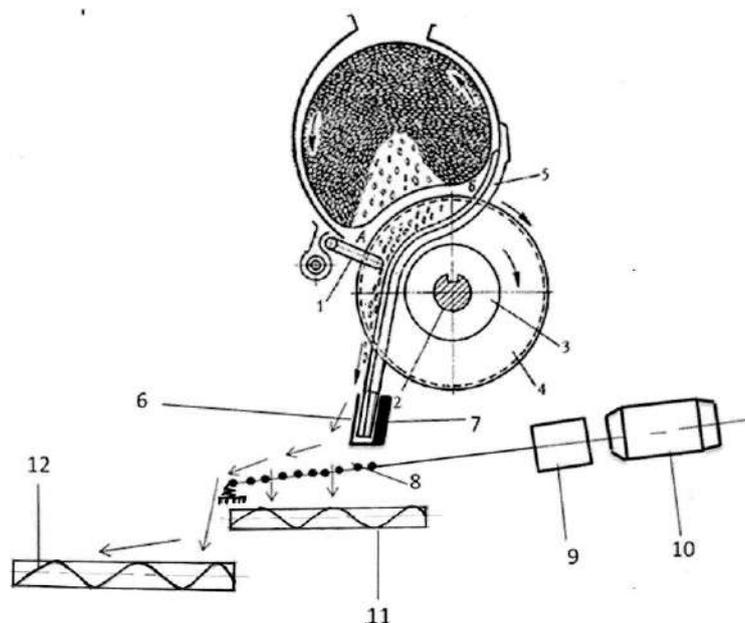


Рисунок 3.12 - Рекомендуемая схема процесса пильного джинирования хлопка-сырца

В отличие от схемы на рис. 3.12, в предлагаемом устройстве заменен 131 нижних соединительных деталей (болтов) пильного колосника на модернизированный узел для повышения долговечности колосников (6), расположенных по длине оборудования и приваренных к нижнему колосниковому брусу, имеющего проклеенную прорезиновую прокладку (7), которая предотвращает шум и вибрацию в этом участке.

В последующем действии мотора-редуктора (10) и механизма совершающего возвратно-поступательное движение и вибрацию (9) семена сортируются в станье (8), в результате, не стандартные семена выпадают на дополнительный шнек (11) для отвода мелкозернистых семян и их транспортирования на склад технических семян. Полноценные семена выпадают на сборный семенной шнек для последующего процесса линтерования.

Таким образом, сущность предлагаемого процесса заключается в повышении долговечности колосников заменены 131 нижних соединительных деталей (болтов) пильного колосника на модернизированный узел, расположенный по длине оборудования и приваренных к нижнему колосниковому брусу, который имеет приклеенную прорезиновую прокладку для предотвращения шума и вибрации при действии мотора-редуктора и механизма совершающего возвратно-поступательные движения, где семена сортируются в станье и выпадают на дополнительный шнек для отвода мелкозернистых семян и оттуда транспортируются на склад технических семян. При этом соблюдается техника безопасности при ремонте и обслуживании пильного джина, при попадании не стандартных пильных колосников возможно автоматическое регулирование зазоров и сокращается время простоя оборудования при замене пильных дисков за счет замены стандартных нижних соединительных болтов колосников.

### 3.5.1. Теоретический анализ движения решета калибровочного стана

В существующем технологическом процессе первичной обработки хлопка значительное место занимает полная очистка семян хлопчатника от волокна. Это основано на том, что не только само волокно но линт и делинт являются ценным сырьем для вторичной переработки. Авторами, с целью сокращения время цикла переработки предлагается, после операции джинирования провести калибровку семян по новой схеме <sup>42</sup>. Что позволит проводить операции линтерования и делинтерования в более благоприятных условиях однородности материала (по размерам и форме, плотности и опущенности семян), что обеспечит сокращение числа переходов переработки (линтерование, делинтерование и оголение семян) а также значительно уменьшит время обработки.

Другим фактором, требующим полного оголения семян (только посевных), является то, что семена с большой опущенностью не дают возможность производить посева с заданным количеством семян в одно гнездо (точный высев), что приводит к неоправданным и весьма значительным перерасходам посевных семян а также отрицательно влияет на сроки их всхожести <sup>43</sup>.

При существующем технологическом процессе первичной обработки хлопка-сырца, операция калибрования семян проводится в самой конечной стадии, т.е. перед отправкой продукции потребителю.

В предлагаемой нами технологии, процесс калибровка проводится во время операции джинирования, т.е. на семенах несущих на себе линт и делинт, что требует более значительного динамического воздействия, т.е. рационального сочетания сил инерции, сил вибрационного воздействия и гравитационных сил, при оптимальной геометрии движения семян. С целью обоснования преимущества предлагаемой технологии калибровки семян, ниже

---

<sup>42</sup> Рузибоев Х.Г., Иброгимов Х.И. Малый патент РТ №794 ТЈ «Устройство для повышения надежности колосниковых решеток пильного джина и разделения семян по фракциям»

<sup>43</sup> Первичная обработка хлопка: учебник для вузов / Джабаров Г.Д., Балтабаев С.Д., Котов Д.А., Соловьев Н.Д. – М., «Легкая индустрия», 1978. – 430 с.

рассматривается сравнительный анализ кинематических схем привода калибровочного стана.

Рассмотрим вопрос выбора кинематической схемы привода калибровочного стана. Выбранная схема должна соответствовать оптимальному режиму процесса дженирования. Рассматриваются две схемы.

1. Кривошипно-ползунный 4-х звенный механизм (эксцентрик).

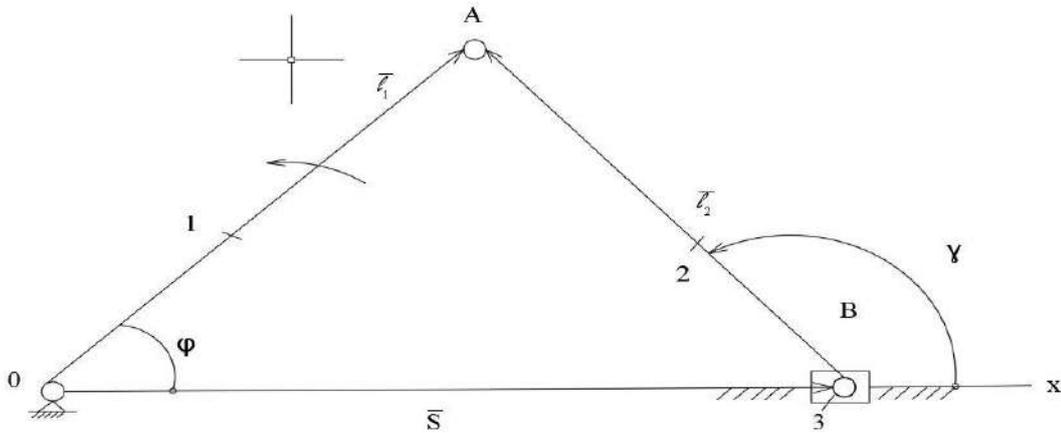


Рисунок 3.13 - Кривошипно-ползунный 4-х звенный механизм (эксцентрик)

Кинематическое исследование МЗВК (метод замкнутых векторных контуров). Число независимых контуров  $k=1$ : контур OABO.

Уравнение замкнутости векторного контура:

$$\vec{l}_1 - \vec{l}_2 - \vec{S} = 0 \quad (3.1)$$

Свяжем с механизмом плоскую декартову систему координат Oxy и спроектируем уравнение (2.1) на ее оси координат:

$$\begin{aligned} l_1 * \cos\varphi - l_2 * \cos\gamma - S &= 0, \\ l_1 * \sin\varphi - l_2 * \sin\gamma &= 0 \end{aligned} \quad (3.2)$$

где:  $\varphi$  – обобщенная координата механизма.

Найдем положение выходного звена 3. Преобразуем уравнения системы (2.2):

$$\begin{aligned} l_1 * \cos\varphi - S &= l_2 * \cos\gamma, \\ l_1 * \sin\varphi &= l_2 * \sin\gamma \end{aligned} \quad (3.2^1)$$

Возводим оба уравнения в квадрат и складываем их почленно:

$$S = l_1 * \cos\varphi + \sqrt{l_2^2 - (l_1 * \sin\varphi)^2} \quad (3.3)$$

$$\gamma = \arccos\left(\frac{l_1 * \cos\varphi - S}{l_2}\right)$$

Вместо угла  $\gamma$  (определяет положение шатуна 2) удобно использовать угол давления  $\alpha$ , который имеет функциональное значение; эти углы связаны друг с другом зависимостью:

$$\alpha = |90 - \gamma| = \arcsin\left(\frac{l_1}{l_2} * \sin\varphi\right)$$

Для определения скорости выходного звена 3 дифференцируем уравнения системы (2.2) по обобщенной координате механизма (углу  $\varphi$ ):

$$-l_1 * \sin\varphi + l_2 * \sin\gamma - \frac{dS}{d\varphi} = 0,$$

$$l_1 * \cos\varphi - l_2 * \cos\gamma * \frac{d\gamma}{d\varphi} = 0. \quad (3.4)$$

Выразив из нижнего уравнения значение аналога скорости шатуна 2 -  $\frac{d\gamma}{d\varphi}$  и подставив его в верхнее уравнение получим вначале аналог скорости звена 3  $-\frac{dS}{d\varphi}$ , а затем и скорость выходного звена:

$$\frac{d\gamma}{d\varphi} = \frac{l_1 * \cos\varphi}{l_2 * \cos\gamma},$$

$$\frac{dS}{d\varphi} = \frac{l_1 * \sin(\gamma - \varphi)}{\cos\gamma} = l_1 * (\operatorname{tg}\gamma * \cos\varphi - \sin\varphi),$$

$$V_B = \dot{S} = \frac{dS}{d\varphi} * \omega_1 = \omega_1 * l_1 * (\operatorname{tg}\gamma * \cos\varphi - \sin\varphi) \quad (3.5)$$

Для определения ускорения выходного звена 3 дифференцируем уравнения системы (2.4) по обобщенной координате механизма (углу  $\varphi$ ):

$$-l_1 * \cos\varphi - \frac{d^2S}{d\varphi^2} + l_2 * \cos\gamma * \left(\frac{d\gamma}{d\varphi}\right)^2 + l_2 * \sin\gamma * \frac{d^2\gamma}{d\varphi^2} = 0,$$

$$-l_1 * \sin\varphi + l_2 * \sin\gamma * \left(\frac{d\gamma}{d\varphi}\right)^2 - l_2 * \cos\gamma * \frac{d^2\gamma}{d\varphi^2} = 0.$$

Из нижнего уравнения находим аналог ускорений шатуна  $2 - \frac{d^2\gamma}{d\varphi^2}$  и подставив его в верхнее уравнение получим аналог ускорения выходного звена  $-\frac{d^2S}{d\varphi^2}$ , а затем вычислим ускорение звена 3:

$$\frac{d^2\gamma}{d\varphi^2} = \frac{-l_1 * \sin\varphi + l_2 * \sin\gamma * \left(\frac{d\gamma}{d\varphi}\right)^2}{l_2 * \cos\gamma},$$

$$\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{-l_1 * \cos(\varphi - \gamma) + l_2 * \left(\frac{d\gamma}{d\varphi}\right)^2}{\cos\gamma},$$

$$a_B = \frac{d^2S}{d\varphi^2} * \omega_1^2 = \omega_1^2 * \frac{-l_1 * \cos(\varphi - \gamma) + l_2 * \left(\frac{d\gamma}{d\varphi}\right)^2}{\cos\gamma}. \quad (3.6)$$

Ход выходного звена  $\Delta S$  равен разности экстремальных положений выходного звена и в данном случае выражается зависимостью:

$$\Delta S = 2 * l_1.$$

Поэтому данное движение можно выразить законом перемещения выходного звена (относительного центрального положения):

$$s = l_1 * \sin\varphi \quad (3.7)$$

2. Шестизвенный рычажный механизм центрального типа с заданным коэффициентом быстродействия  $K_V$  (официальное название  $K_V$  - коэффициент изменения средней скорости выходного звена) (рис. 3.14).

Подобного рода механизмы используются там, где необходимо увеличить производительность технологического процесса. В данном случае он позволяет ускорить процесс калибровки семян хлопка-сырца по сравнению с рассмотренным выше 4-звенным эксцентриковым кривошипно-ползунным механизмом. Решим задачу определения закона движения выходного звена подобно рассмотренной выше задаче для механизма КП-4.

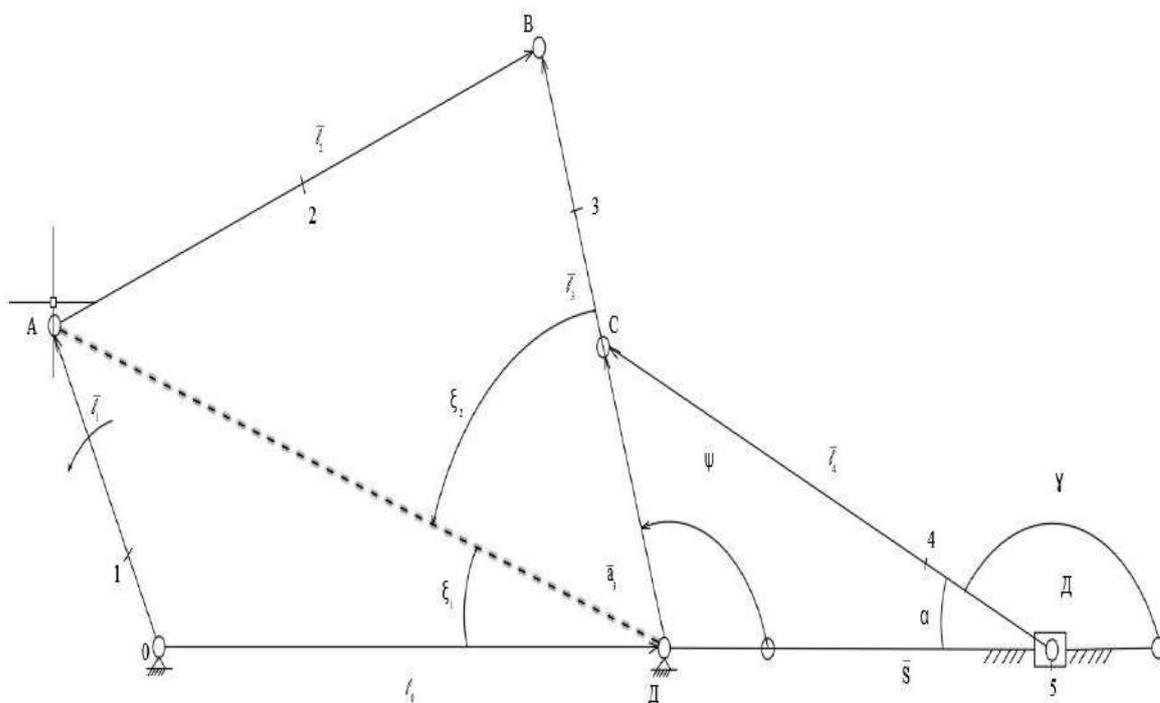


Рисунок 3.14 - Шестизвенный механизм центрального типа (с заданным коэффициентом быстродействия)

Кинематическое исследование проводим методом МЗВК. Число независимых контуров  $k=2$ : контур OABDO и контур ДСЕД (рис. 3.14).

Рассмотрим каждый контур отдельно.

1) Контур OABDO.

Уравнение замкнутости векторного контура:

$$\bar{l}_1 + \bar{l}_2 - \bar{l}_0 - \bar{l}_3 = 0 \quad (3.8)$$

Свяжем с механизмом плоскую декартову систему координат Oxy и спроектируем уравнение (2.8) на ее оси координат:

$$\begin{aligned} l_1 * \cos\varphi + l_2 * \cos\eta - l_0 - l_3 * \cos\beta &= 0, \\ l_1 * \sin\varphi + l_2 * \sin\eta - l_3 * \sin\beta &= 0. \end{aligned} \quad (3.9)$$

Из данном рис. видно, что положения звеньев удобно найти из простейших геометрических соотношений:

$$p = AD = \sqrt{l_1^2 + l_0^2 - 2 * l_1 * l_0 * \cos\varphi}$$

$$\xi_1 = \frac{l_1 * \sin\varphi}{p}$$

$$\xi_2 = \arccos \frac{l_3^2 + p^2 - l_2^2}{2 * l_3 * p}$$

$$\beta = 180^0 - (\xi_1 + \xi_2)$$

$$\eta = \arcsin \left( \frac{l_3 * \sin\xi_2}{l_2} \right) - \xi_1$$

Вычертив механизм в двух мертвых положениях найдем ход выходного звена 3 -  $\psi_{max}$  и положения входного звена 1 в этих положениях:

$$\beta^1 = \arccos \left( \frac{(l_2 - l_1)^2 - l_3^2 - l_0^2}{2 * l_0 * l_3} \right)$$

$$\beta^{11} = \arccos \left( \frac{(l_2 + l_1)^2 - l_3^2 - l_0^2}{2 * l_0 * l_3} \right)$$

$$\psi_{max} = \beta^1 - \beta^{11}$$

$$\varphi^1 = 180^0 + \arccos \left( \frac{(l_2 - l_1)^2 - l_3^2 + l_0^2}{2 * l_0 * (l_2 - l_1)} \right)$$

$$\varphi^{11} = \arccos \left( \frac{(l_2 + l_1)^2 - l_3^2 + l_0^2}{2 * l_0 * (l_2 + l_1)} \right)$$

Для определения скоростей звеньев механизма дифференцируем уравнения системы (2.9) по обобщенной координате механизма углу  $\varphi$  :

$$l_1 * \sin\varphi + l_2 * \sin\eta * \frac{d\eta}{d\varphi} - l_3 * \sin\beta * \frac{d\beta}{d\varphi} = 0.$$

$$l_1 * \cos\varphi + l_2 * \cos\eta * \frac{d\eta}{d\varphi} - l_3 * \cos\beta * \frac{d\beta}{d\varphi} = 0, \quad (3.10)$$

Из этой системы уравнений находим аналоги скоростей звена 2 -  $\frac{d\eta}{d\varphi}$  и звена 3 -  $\frac{d\beta}{d\varphi}$  :

$$\frac{d\eta}{d\varphi} = \frac{-l_1 * \cos\varphi + l_3 * \cos\beta * \frac{d\beta}{d\varphi}}{l_2 * \cos\eta}$$

$$\frac{d\beta}{d\varphi} = \frac{l_1 * \sin(\beta - \eta)}{l_3 * \sin(\varphi - \eta)}$$

Вычисляем действительные скорости звеньев 2 и 3:

$$\omega_2 = \frac{d\eta}{d\varphi} * \omega_1,$$

$$\omega_3 = \frac{d\beta}{d\varphi} * \omega_1.$$

Для определения ускорений звеньев механизма дифференцируем уравнения системы (10) по обобщенной координате механизма углу  $\varphi$  :

$$l_1 * \cos\varphi + l_2 * \cos\eta * \left(\frac{d\eta}{d\varphi}\right)^2 + l_2 * \sin\eta * \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} - l_3 * \cos\beta * \left(\frac{d\beta}{d\varphi}\right)^2 - l_3 * \cos\beta * \frac{d^2\beta}{d\varphi^2} = 0,$$

$$-l_1 * \sin\varphi - l_2 * \sin\eta * \left(\frac{d\eta}{d\varphi}\right)^2 + l_2 * \cos\eta * \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} + l_3 * \sin\beta * \left(\frac{d\beta}{d\varphi}\right)^2 - l_3 * \sin\beta * \frac{d^2\beta}{d\varphi^2} = 0.$$

Из этой системы уравнений находим аналоги ускорений звена 2 -  $\frac{d^2\eta}{d\varphi^2}$  и звена 3 -  $\frac{d^2\beta}{d\varphi^2}$  :

$$\frac{d^2\eta}{d\varphi^2} = \frac{l_1 * \sin\varphi + l_2 * \sin\eta * \left(\frac{d\eta}{d\varphi}\right)^2 - l_3 * \sin\beta * \left(\frac{d\beta}{d\varphi}\right)^2 + l_3 * \cos\beta * \frac{d^2\beta}{d\varphi^2}}{l_2 * \cos\eta}$$

$$\frac{d^2\beta}{d\varphi^2} = \frac{l_1 * \cos(\varphi - \eta) + l_2 * \left(\frac{d\eta}{d\varphi}\right)^2 - l_3 * \cos(\beta - \eta) * \left(\frac{d\beta}{d\varphi}\right)^2}{l_3 * \sin(\beta - \eta)}$$

Вычисляем действительные ускорения звеньев 2 и 3:

$$\varepsilon_2 = \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} * \omega_1^2$$

$$\varepsilon_3 = \frac{d^2\beta}{d\varphi^2} * \omega_1^2$$

2) Контур ДСЕД.

Уравнение замкнутости векторного контура:

$$\bar{a}_3 + \bar{l}_4 - \bar{S} = 0 \tag{3.11}$$

Спроектируем уравнение (2.11) на осисистемы координат  $Oxy$  связанной с механизмом:

$$\begin{aligned} a_3 * \cos\beta - l_4 * \cos\gamma - S &= 0, \\ a_3 * \sin\beta - l_4 * \sin\gamma &= 0. \end{aligned} \quad (3.12)$$

Вместо угла  $\gamma$  выгоднее использовать имеющий функциональное значение угол давления  $\alpha$ :

$$\gamma = 180^\circ - \alpha$$

Тогда уравнения системы (2.12) примут вид:

$$\begin{aligned} a_3 * \cos\beta + l_4 * \cos\alpha - S &= 0, \\ a_3 * \sin\beta - l_4 * \sin\alpha &= 0. \end{aligned} \quad (3.13)$$

Отсюда находим положения звеньев 4 и 5:

$$S = a_3 * \cos\beta + l_4 * \cos\alpha$$

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{a_3 * \sin\beta}{l_4}\right)$$

Для определения скоростей звеньев механизма дифференцируем уравнения системы (2.13) по обобщенной координате механизма углу  $\varphi$ :

$$\begin{aligned} -a_3 * \sin\beta * \frac{d\beta}{d\varphi} - l_4 * \sin\alpha * \frac{d\alpha}{d\varphi} - \frac{dS}{d\varphi} &= 0, \\ a_3 * \cos\beta * \frac{d\beta}{d\varphi} - l_4 * \cos\alpha * \frac{d\alpha}{d\varphi} &= 0. \end{aligned} \quad (3.14)$$

Из этой системы уравнений находим аналоги скоростей звена 4 -  $\frac{d\alpha}{d\varphi}$  и звена 5 -  $\frac{dS}{d\varphi}$ :

$$\begin{aligned} \frac{d\alpha}{d\varphi} &= \frac{a_3 * \cos\beta * \frac{d\beta}{d\varphi}}{l_4 * \cos\alpha} \\ \frac{dS}{d\varphi} &= -\frac{d\beta}{d\varphi} * [a_3 * \sin(\beta + \alpha)] \end{aligned}$$

Вычисляем действительные скорости звеньев 4 и 5:

$$\omega_4 = \frac{d\alpha}{d\varphi} * \omega_1$$

$$V_B = \frac{dS}{d\varphi} * \omega_1$$

Для определения ускорений звеньев механизма дифференцируем уравнения системы (2.14) по обобщенной координате механизма углу  $\varphi$  :

$$-a_3 * \sin\beta * \frac{d^2\beta}{d\varphi^2} - a_3 * \cos\beta * \left(\frac{d\beta}{d\varphi}\right)^2 - l_4 * \cos\alpha * \left(\frac{d\alpha}{d\varphi}\right)^2 - l_4 * \sin\alpha * \frac{d^2\alpha}{d\varphi^2} - \frac{d^2S}{d\varphi^2} = 0,$$

$$-a_3 * \sin\beta * \left(\frac{d\beta}{d\varphi}\right)^2 + a_3 * \cos\beta * \frac{d^2\beta}{d\varphi^2} + l_4 * \sin\alpha * \left(\frac{d\alpha}{d\varphi}\right)^2 - l_4 * \cos\alpha * \frac{d^2\alpha}{d\varphi^2} = 0.$$

Из этой системы уравнений находим аналоги ускорений звена 4 -  $\frac{d^2\alpha}{d\varphi^2}$  и звена 5 -  $\frac{d^2S}{d\varphi^2}$ :

$$\frac{d^2\alpha}{d\varphi^2} = \frac{-a_3 * \sin\beta * \left(\frac{d\beta}{d\varphi}\right)^2 + a_3 * \cos\beta * \frac{d^2\beta}{d\varphi^2} + l_4 * \sin\alpha * \left(\frac{d\alpha}{d\varphi}\right)^2}{l_4 * \cos\alpha},$$

$$\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{-a_3 * \sin(\beta + \alpha) * \frac{d^2\beta}{d\varphi^2} - a_3 * \cos(\beta + \alpha) * \left(\frac{d\beta}{d\varphi}\right)^2 - l_4 * \left(\frac{d\alpha}{d\varphi}\right)^2}{\cos\alpha}.$$

Вычисляем действительные ускорения звеньев 4 и 5:

$$\varepsilon_4 = \frac{d^2\alpha}{d\varphi^2} * \omega_1^2$$

$$a_B = \frac{d^2S}{d\varphi^2} * \omega_1^2$$

Проведем выбор кинематической схемы для использования в качестве привода калибровочного устройства, сравнив два рассмотренных механизма.

Механизм 1 прост в изготовлении и сборке, но имеет один существенный недостаток. Для данного механизма время перемещения на рабочем ходу равно времени перемещения на холостом ходу, поэтому время одного цикла движения значительно. Поскольку время одного цикла движения определяет производительность машины, то естественно производительность при ис-

пользовании этого механизма будет довольно низка. Другой фактор, который определяет время одного цикла движения - это угловая скорость кривошипа 1. Если ее увеличить, то время цикла движения снизится. Но этот путь приведет к тому, что инерционные силы резко возрастут (они зависят от скорости кривошипа в квадрате), что снизит эффективность процесса калибровки (попадание семян хлопка-сырца в отверстия решета станут более редкими). Таким образом, этот путь получения высокой производительности процесса калибровки также непригоден. Вывод данная схема имеет пониженную производительность, которая может не соответствовать возможностям джина.

Механизм 2 более сложен по структуре (по сравнению с механизмом 1), но он обладает возможностью регулирования скорости движения холостого хода, т.е. можно сократить время холостого хода и соответственно уменьшить время одного цикла движения. Таким образом в нем можно получить высокую производительность, которая бы соответствовала параметрам джина. Поэтому в качестве привода калибровочной машины используем именно этот механизм.

По полученным уравнениям можно задавшись параметрами кинематической схемы шестизвенного механизма и оптимальным законом движения решет калибровальных станков получить нужное движение.

В заключении исследованные показатели, связанные с оптимизацией технологического процесса первичной переработки хлопка-сырца, за счет процесса разделения семян по фракциям с целью увеличения производительности и качества семян на основе переноса процесса калибровки семян на этап джинирования, а также совершенствование механизма разделения семян по фракциям. Проведен сравнительный анализ кинематических схем рычажных механизмов для реализации данного предложения. Несмотря на сложность структуры и изготовления предложенная схема обладает возможностью регулирования скорости движения холостого хода, т.е. можно сократить время холостого хода и соответственно уменьшить время одного цикла движения.

### **3.5.2. Проектирование калибровочного механизма для сортировки семян хлопка после операции джинирования**

Согласно существующей технологии первичной переработки хлопко-сырца семена после обработки должны иметь опушенность не более 0,2 %, поврежденность не более 4% и откалиброваны по размерам и по плотности (отделение зрелых семян от щуплых и легких). Разделение по размерам (калибровка) требует выделения двух фракций посевных семян – крупная фракция с размерами семян от 5,25 мм до 6 мм, мелкая фракция – от 3,75 мм до 5,25 мм. Калибровка также позволяет удалить из калибруемого материала сорные примеси и различные включения, снижающие качество продукции.

Примем, что калибрование производится в два этапа.

На этапе 1 – отбор семян непригодных для посева – отделяем семена, которые не проходят по нижнему критерию отбора (щуплые, легкие – незрелые – толщиной менее 3,75 мм) и по верхнему критерию отбора (крупные семена толщиной более 6 мм). Эти семена выводятся из техпроцесса и отправляются на специальную переработку (их готовят к операции маслоэкстракции, и последующей переработке на корм для животноводства). Семена, прошедшие отбор на 1-ом этапе, принадлежат группе посевных семян и переходят на 2-й этап – разделению семян на посевные фракции (крупную и мелкую). Операция 1-го этапа осуществляется на верхнем стане (по отношению к колосникам по которым семена поступают на калибровку). Верхний стан имеет два решета. На 1-м решете, которое имеет продольные отверстия шириной 3,75 мм отделяются семена толщиной менее 3,75 мм 9 забракованные для посева семена). Нормальные (годные для посева) переходят на нижнее решето верхнего стана. Это решето имеет отверстия размером 6 мм, через которые нормальные семена переходят на нижний стан. Семена не прошедшие калибровку нижним решетом верхнего стана направляются на специальную переработку (маслоэкстракция и корм). На нижнем стане также имеются два решета. Все семена, прошедшие через отверстия этих решет составляют мелкую посевную фракцию (толщиной менее 5,25 мм), а не прошедшие –

крупную посевную фракцию (толщиной более 5,25 мм). На рис. 3.11-12 показана существующая и рекомендуемая схема технологического процесса <sup>44</sup>.

*Рекомендуемая схема процесса пыльного дженирования хлопка-сырца приведена на рис. 3.12.*

В качестве калибрующей (просеивающей) поверхности могут использоваться поверхности типа сито \*плетенные проволочные сетки), решето (стальной или резиновый лист с проделанными в нем отверстиями) или колосник. Калибруемый материал проходя по рабочей поверхности делится на надрешетный (верхний класс) и подрешетный (нижний) класс. Принято считать, что верхний класс обычно засорен семенами нижнего класса.

Эффективность калибровки находится по следующей зависимости:

$$\mathcal{E} = [c - d(100 - c)] / \frac{100}{c} \quad (3.15)$$

где:  $c$  – процентное содержание семян нижнего класса в исходном материале (обычно находится путем пробы);  $d = \frac{A-A^1}{A^1}$  – относительное содержание семян нижнего класса, оставшихся после калибровки в надрешетном продукте;  $A$  – масса пробы надрешетного продукта,  $A^1$  – масса той же пробы после отсева из нее семян нижнего класса на лабораторном сите.

Влияние времени нахождения материала на просеивающей поверхности на эффективность калибровки основывается на вероятностных представлениях. Вероятность прохождения семени через отверстие (сита, решета или колосника) оценивается отношением заштрихованной поверхности плоскости  $(l - d)^2$  на которую проектируются центры масс семени при всех возможных случаях его прохождения через отверстие, к площади  $(l + a)^2$  образуемой осями проволоч создающих контур отверстия:

$$p = \frac{(l - d)^2}{(l + a)^2} = l^2 \cdot \frac{\left(1 - \frac{d}{l}\right)^2}{(l + a)^2} = \lambda \cdot \left(1 - \frac{d}{l}\right)^2$$

---

<sup>44</sup> Рузубоев Х.Г., Иброгимов Х.И. Малый патент РТ №794 ТЈ «Устройство для повышения надежности колосниковых решеток пыльного джина и разделения семян по фракциям»

$\lambda = \frac{l^2}{(l+a)^2}$  - характерное отношение световой поверхности сита к его общей поверхности. Для весьма узкого класса семян с относительными размерами  $x = \frac{d}{l}$  ( $d$  – толщина или ширина семени,  $l$  – длина семени) вероятность прохождения семени через отверстие составит:

$$p = \lambda \cdot (1 - x)^2$$

Величина  $N = \frac{1}{p}$  определяет вероятное число отверстий, которое должно встретить семя, чтобы беспрепятственно пройти через одно из них (отверстие):

$$N = \frac{1}{p} = \frac{1}{\lambda \cdot (1 - x)^2}$$

Величина  $N$  обеспечивается продолжительностью процесса калибровки, т.е. нахождения семени на калибровочной поверхности. С точки зрения эффективности калибровки принята следующая классификация семян: семена размером менее  $0,75 \cdot l$  – легко калибруемы, семена размером более  $0,75 \cdot l$  – трудно калибруемые. Эффективность калибровки сильно зависит от состава материала. Чем больше нижнего в нем класса, тем выше Э и производительность процесса.

Эффективная калибровка семян хлопка-сырца непосредственно после процесса дженирования возможна только вибрационным способом, т.к. семена содержат на себе значительный слой волокон и линта, что обеспечивает сильную сцепляемость семян между собой, вибрационное воздействие позволит резко уменьшить сцепляемость семян между собой за счет дополнительного динамического воздействия, увеличить их подвижность на рабочей поверхности.

Вибрационная калибровка обеспечивается за счет специального привода движения решет от электродвигателя. Привод может быть эксцентриковым (рычажный механизм с малым размером хода выходного звена) – всегда наклонного типа, инерционный механизм (за счет неуравновешенности цен-

тробежных сил инерции) – горизонтального или наклонного типов или с электромагнитным возбудителем. По способу ориентирования в пространстве приводы могут быть подвесными и опорными (наземными). Обычно частота колебаний рабочей поверхности задается в пределах 800 – 3000 об/мин, а амплитуда колебаний – 0,5 – 25 мм. При выборе типа вибратора главное значение оптимальный выбор амплитуды и частоты вибрации – именно от них зависит траектория движения семени по рабочей поверхности и естественно вероятность попадания семени в отверстие. От них также зависят производительность  $\Pi$  калибровального устройства и способность к самоочищению от застревающих семян. Производительность зависит от многих факторов, основными из которых являются – влажность и опухленность материала, форма и размеры семян, процентное содержание частиц нижнего класса в исходном материале, угла наклона рабочей поверхности, площади калибрующей поверхности и размера отверстий, характера и интенсивности движения калибрующей поверхности, равномерности подачи материала. Из экспериментальных исследований установлено что способность самоочищения решет от застрявших семян имеет место если во время движения семени его высота подбрасывания на фазе полета будет  $h > 0,4 \cdot l$  ( $l$  – размер отверстия).

Рассмотрим движение частицы (семени) по колеблющейся наклонной плоскости.

Плоскость движения семени шероховата (наличие силы трения) и наклонна к горизонту под углом  $\alpha$ . Плоскость колеблется по закону  $\varphi = \varphi(t)$ , который зависит от привода колеблющейся поверхности. На поверхности находится материальная точка массой  $m$ . На точку действуют следующие силы: сила тяжести  $G = mg$ , сила инерции  $F_{\text{и}} = -m \cdot \ddot{\varphi}(t)$ , сила трения  $F_{\text{тр}} = -f \cdot N \cdot \text{sign}V$  ( $\text{sign}V = \pm 1$ ). Здесь  $\text{sign}V$  – знак скорости: при движении материальной точки вверх  $\text{sign}V = +1$ , при движении материальной точки вниз  $\text{sign}V = -1$ .

Дифференциальное уравнение относительного движения точки по поверхности колебания задается уравнениями:

$$\begin{aligned} m \cdot \ddot{x} &= \sum F_{ix} = -mg \cdot \sin\alpha + \ddot{m} \cdot \varphi(t) \cdot \cos\beta - f \cdot N \cdot \text{sign}V, \\ m \cdot \ddot{y} &= \sum F_{iy} = N - m \cdot (\varphi(t) \cdot \sin\beta - m \cdot g \cdot \cos\alpha) \end{aligned} \quad (3.16)$$

Сократив обе части уравнений на массу  $m$  получим:

$$\begin{aligned} \ddot{x} &= -g \cdot \sin\alpha + \ddot{\varphi}(t) \cdot \cos\beta - f \cdot \frac{N}{m} \cdot \text{sign}V, \\ \ddot{y} &= \frac{N}{m} - \ddot{\varphi}(t) \cdot \sin\beta - g \cdot \cos\alpha. \end{aligned} \quad (3.17)$$

Как известно при колебательном движении возможны три фазы движения – перемещение по поверхности в сторону наклона плоскости колебаний, свободный полет (отрыв материальной точки от плоскости движения) и перемещение по поверхности в сторону противоположную наклону плоскости колебаний. Если точка движется по поверхности колебаний то  $\dot{y} = 0$  и подставив это в нижнее уравнение (3.17) получим:

$$\frac{N}{m} = \ddot{\varphi}(t) \cdot \sin\beta + g \cdot \cos\alpha.$$

Подставим это выражение в верхнее уравнение (3.17) и получим закон перемещения материальной точки по колеблющейся поверхности:

$$\ddot{x} = -g \cdot \sin\alpha + \ddot{\varphi}(t) \cdot \cos\beta - f \cdot g \cdot \cos\alpha \cdot \text{sign}V - f \cdot \ddot{\varphi}(t) \cdot \sin\beta \cdot \text{sign}V$$

Для удобства использования запишем это выражение в следующем виде:

$$\ddot{x} = -gB - A \cdot \ddot{\varphi}(t) \quad (3.18)$$

$$B = \sin\alpha + f \cdot \cos\alpha \cdot \text{sign}V,$$

$$A = f \cdot \sin\beta \cdot \text{sign}V - \cos\beta. \quad (3.19)$$

Выразив коэффициент трения о плоскость через соответствующий угол трения  $f = tg\mu$  запишем уравнения (3.19) в следующем виде:

$$\begin{aligned} B &= \frac{\sin(\alpha \pm \mu)}{\cos\mu} \\ A &= \frac{\cos(\mu \pm \beta)}{\cos\mu} \end{aligned} \quad (3.20)$$

где: верхние знаки имеют отношение к движению вверх по плоскости, а нижние знаки – вниз по плоскости.

Решение уравнения (3.18) имеет следующие ограничения:

$$- 0 \leq \alpha \leq \pi/2,$$

- самопроизвольное соскальзывание семени по плоскости недопустимо,

т.е.

$$\sin\alpha < f \cdot \cos\alpha \text{ или } \alpha < \mu,$$

-  $\ddot{\varphi}(t)$  – периодически меняет свой знак (это аналог ускорений точки).

Два раза интегрируем уравнение (3.18) по времени  $t$  и найдем выражения для скорости и ускорения материальной точки:

$$\dot{x} = -gBt - A * \dot{\varphi}(t) + C_1 \quad (3.21),$$

$$x = -\frac{gB}{2} * t^2 - A * \varphi(t) + C_1 * t + C_2 \quad (3.22)$$

Пусть движение точки по плоскости начнется в момент  $t = t_0$  и начальные условия имеют вид:  $x=0 \quad \dot{x} = 0$  (3.23)

Подставив начальные условия в уравнения (3.22) и (3.23) получим значения постоянных интегрирования  $C_1$  и  $C_2$  :

$$C_1 = g * t_0 * B + A * \dot{\varphi}(t_0),$$

$$C_2 = \frac{B * g}{2} * t_0^2 + A * \varphi(t_0) - A * \dot{\varphi}(t_0) * t_0 .$$

Теперь выражения (3.23) примут вид:

$$\dot{x} = -gB * (t - t_0) - A * [\dot{\varphi}(t) - \dot{\varphi}(t_0)] \quad (3.24),$$

$$x = -\frac{gB}{2} * (t - t_0)^2 - A * [\varphi(t) - \varphi(t_0)] + A * \dot{\varphi}(t_0) * (t - t_0) \quad (3.25)$$

Примем в качестве обобщенной координаты (независимой переменной) относительное время  $\tau = t - t_0$  (отсчет времени от его начального значения  $t_0$ ). Тогда расчетные зависимости примут вид:

$$\ddot{x} = -gB - A * \ddot{\varphi}(t) * (\tau + t_0) \quad (3.26)$$

$$\dot{x} = -gB * \tau + A * [\dot{\varphi}(t_0) - \dot{\varphi}(\tau + t_0)] \quad (3.27)$$

$$x = -\frac{gB}{2} * \tau^2 + A * [\varphi(t_0) - \varphi(t_0 + \tau)] + A * \dot{\varphi}(t_0) * \tau \quad (3.28)$$

Из уравнения (3.26) можно определить начальный момент времени  $t_0$  т.к. из ограничений на решение уравнения (3.19) следует, что движение может начаться только когда  $\dot{x} = 0$  и  $\tau = 0$ . Подставив эти условия в (3.26) получим:

$$\ddot{\varphi}(t_0) = -\frac{gB}{A} \quad (3.29)$$

Запишем расчетные зависимости в следующем виде:

$$\ddot{x} = A * \left[ -\frac{gB}{A} - \ddot{\varphi}(\tau + t_0) \right]$$

$$\dot{x} = A * \left[ -\frac{gB}{A} * \tau + \dot{\varphi}(t_0) - \dot{\varphi}(\tau + t_0) \right]$$

$$x = A * \left[ -\frac{1}{2} * \frac{gB}{A} * \tau^2 + \dot{\varphi}(t_0) * \tau + \varphi(t_0) - \varphi(t_0 + \tau) \right]$$

С учетом выражения (3.34) окончательно получим:

$$\ddot{x} = A * [\ddot{\varphi}(t_0) - \ddot{\varphi}(\tau + t_0)] \quad (3.30)$$

$$\dot{x} = A * [\dot{\varphi}(t_0) * \tau + \dot{\varphi}(t_0) - \dot{\varphi}(\tau + t_0)] \quad (3.31)$$

$$x = A * \left[ \frac{1}{2} * \ddot{\varphi}(t_0) * \tau^2 + \dot{\varphi}(t_0) * \tau + \varphi(t_0) - \varphi(t_0 + \tau) \right] \quad (3.32)$$

Так как плоскость калибровки совершает колебательное движение, и скорость семени периодически будет меняться, то возможны моменты остановки когда  $v = 0$ . Эти моменты остановки движения можно найти подставив выражение  $\dot{x} = 0$  в уравнение (3.31):

$$\dot{\varphi}(t_0) * \tau_1 + \dot{\varphi}(t_0) - \dot{\varphi}(\tau_1 + t_0) = 0 \quad (3.33)$$

где:  $\tau_1$  – момент остановки движения точки.

Если сила инерции в данный момент направлена влево, т.е. если  $\beta > \frac{3}{2} * \pi$  или же  $\beta < \frac{\pi}{2}$  то частица может двигаться только вниз. Через  $\frac{1}{2}$  периода колебаний, т.е. через время  $\frac{1}{2} * T$  (где  $T$  – период колебаний), когда  $\frac{\pi}{2} < \beta < \frac{3}{2} * \pi$  уже возможны два варианта движения. Если  $F_{и} < mg * \sin\alpha + m * g * \cos\alpha * f$  то частица будет неподвижна, в противном же случае она будет двигаться вверх, пока не остановится и т.д.

Таким образом, при движении частицы в плоскости калибровки возможны два типа движения:

- 1) Частица скачками движется вниз вдоль плоскости движения,
- 2) Частица попеременно движется то вниз, то вверх по плоскости движения.

Для процесса калибрования предпочтителен 2-й тип движения – то вверх, то вниз, т.к. это увеличивает вероятность попадания частицы в отверстия решета.

Отсюда возможно предложить следующий алгоритм решения рассматриваемой задачи: задаться законом колебательного движения  $\varphi(t)$  (выбор привода), решая уравнение (3.29) находим  $t_{01}$ , т.е. момент начала движения. С найденным значением  $t_{01}$  решаем уравнение (3.33) относительно момента времени  $\tau_1$  (если уравнение многозначно – то выбираем  $\tau_1 > t_{01}$ ). Это момент 1-й остановки. Изменим теперь направление движения на противоположное по (3.21). Вводим новые значения А и В и решая уравнение (3.29) находим новое значение  $t_{02}$ . Оно должно удовлетворять условию  $\tau_1 < t_{02} < T$  ( $T$  – период колебаний плоскости). Повторно решаем уравнение (3.33). Если выполняется условие  $t_{02} < \tau_2 < T$  то мы имеем дело со 2-м типом движения, в противном же случае – с 1-м типом движения.

В качестве примера использования данного алгоритма рассмотрим случай когда привод решета (калибровочной плоскости) обеспечивает движение по самому простому закону движения, т.е.  $\varphi(t) = R * \sin(\omega * t)$ , где – амплитуда колебательного движения,  $\omega$  – угловая скорость колебательного движения. Для принятого закона движения закон изменения угловых ускорений имеет вид:

$$\ddot{\varphi}(t) = -R * \omega^2 * \sin(\omega * t).$$

Предположим, что в начальный момент времени частица движется вверх, т.е.:

$$A = \frac{\cos(\beta - \mu)}{\cos\mu}$$

$$B = \frac{\sin(\mu - \alpha)}{\cos\mu}$$

Уравнение (3.29) примет вид:

$$R * \omega^2 * \sin(\omega * t_{01}) = g * \frac{\sin(\mu - \alpha)}{\cos(\beta - \mu)}$$

Откуда:

$$\omega * t_{01} = \arcsin \left[ \frac{g}{R * \omega^2} * \frac{\sin(\mu - \alpha)}{\cos(\beta - \mu)} \right] \quad (3.34)$$

Для того чтобы движение началось выражение в скобках из (3.34) должно быть действительным, т.е. меньше 1. Это задается выражением:

$$R * \omega^2 > g * \frac{\sin(\mu - \alpha)}{\cos(\beta - \mu)} \quad (3.35)$$

Условие (3.35) показывает, что имеет место движение вверх.

Условие (3.33) после подстановки полученных выражений и некоторых преобразований примет вид:

$$-R * \omega^2 * \sin(\omega * t_{01}) * \tau_1 + R * \omega * \cos(\omega * t_{01}) - R * \omega * \cos(\omega[t_{01} + \tau_1]) = 0$$

или:

$$\frac{1 - \cos(\omega * \tau_1)}{\omega * \tau_1 - \sin(\omega * \tau_1)} = \operatorname{tg}(\omega * t_{01}) \quad (3.36)$$

Решая это уравнение численным способом (это трансцендентное уравнение) получим значение момента времени  $\tau_1$ .

Теперь изменим направление движения, т.е. считаем что частица движется вниз вдоль плоскости. Из уравнения (3.29) с новыми значениями А и В находим новый момент начала движения  $t_{02}$ :

$$\omega * t_{02} = \arcsin \left[ -\frac{g}{R * \omega^2} * \frac{\sin(\mu + \alpha)}{\cos(\beta_1 + \mu)} \right]$$

где:  $\beta_1 = 180^\circ + \beta$ .

Запишем это как (с учетом значения  $\beta_1$ ):

$$\omega * t_{02} = \arcsin \left[ \frac{g}{R * \omega^2} * \frac{\sin(\mu + \alpha)}{\cos(\beta_1 + \mu)} \right] \quad (3.37)$$

В выражении (3.37) значение угла  $\beta$  то же самое что и в уравнении (3.34) (при движении частицы вверх), следовательно:

$$R * \omega^2 > g * \frac{\sin(\mu+\alpha)}{\cos(\beta+\mu)}.$$

т.к.  $\sin(\mu + \alpha) > \sin(\mu - \alpha)$  и  $\cos(\beta + \mu) < \cos(\beta - \mu)$ , то очевидно, что  $t_{02} > t_{01}$  и движение частицы вниз достигается при больших амплитудах и частотах, чем движение частицы вверх. С новым значением  $\omega * t_{02}$  заново решаем уравнение (3.36).

Таким образом, технология сортировки семян на вибрационной калибровочной установке, получен закон движения хлопкового семени по калибровочной поверхности с учетом оптимизации попадания семян в отверстия рабочих решет, предложено решение полученного уравнения движения.

### **3.6. Исследование влияние некоторых технологических факторов на производительность, штапельную длину и на кожицу семян с волокном при джинировании**

#### **3.6.1. Производительность пильного джина (У1)**

В исследовании приведен влияние некоторых технологических факторов (зазор между колосниками, выступ пил в рабочую камеру, влажность хлопка-сырца) на производительность при джинировании.

Объектом исследования выбран модернизированный пильный джин 5ДП-130 с применением хлопка-сырца проводилось на хлопкоперерабатывающем предприятии Хатлонской области. Вариация производилось путём изменения угла расположения колосниковых решеток пильного джина.

В качестве параметров оптимизации принималось - производительность пильного джина.

Эффективная работа пильного джина характеризуется с показателями производительностью и качеством выпускаемой хлопковой продукции. Исходя из того, что производительность джинной пилы при прочих равных условиях растет с увеличением захватывающей способности зубьев пил и уменьшением выскальзывания захваченных волокон из зева зубьев, последующей производительность джина зависит от скорости пильных дисков, геометрии и углов зуба, изменяя которые в определенных допустимых границах, можно повышать производительность оборудования.<sup>45</sup>

Пильный джин должен обеспечить: получение качественного волокна с сохранением его природных свойств, предупреждение и исключение появления пороков в процессе волокноотделения, достижение оптимальной производительности, соответствующей требованиям нормативно-технического до-

---

<sup>45</sup> Джабаров Г.Д. и др. Первичная обработка хлопка // Учебник для Вузов. М., «Легкая индустрия», 1978, С. 163-164.

кумента и получение максимального выхода волокна, и его минимальные потери в процессе волокноотделения.<sup>46</sup>

*Постановка задачи.*

Исследуемые факторы, действующие в процесс джинирования:

- зазор между колосниками (X1, мм);
- выступ пил в рабочую камеру (на расстоянии 100 мм от места входа их в промежуток между колосниками) (X2, мм);
- влажность хлопка-сырца, (X3, %).

Вариация производилось путём изменения угла расположения колосниковых решеток пильного джина. В качестве параметров оптимизации принималось - производительность пильного джина, кг волокна на маш. час.

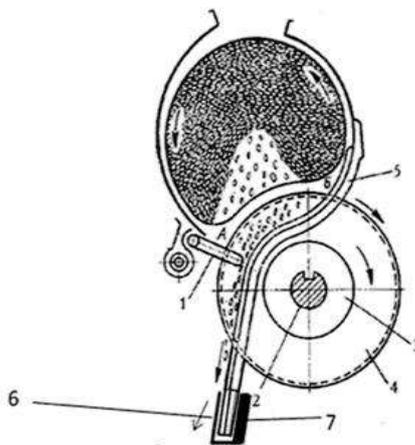


Рисунок 3.15 - Рекомендуемая схема процесса пильного джинирования хлопка-сырца

На рис. 3.15 приведен модернизированный пильный джин и заменен 131 нижних соединительных деталей (болтов) пильного колосника на модернизированный узел для повышения долговечности колосников (6), расположенных по длине оборудования и приваренных к нижнему колосниковому

<sup>46</sup> Фазлиддинов С. Оборудование и технология пильного джинирования хлопка (ПОХ ч. 1) // Учебник для Вузов. М., «Наука», 1997, С. 37.

брусу, имеющего проклеенную прорезиновую прокладку (7), которая предотвращает шум и вибрацию в этом участке.<sup>47</sup>



Рисунок 3.16 - Схема модернизированной части пильного джина

Таблица 3.11 - Результаты эксперимента

Влажность хлопка сырца (%)	Зазор между колосниками, мм					
	2,6			3,6		
	Выступ пыл в рабочую камеру			Выступ пыл в рабочую камеру		
	40	60		40	60	
4	(1)	890	<b>b</b> 878	<b>a</b> 730	<b>ab</b> 700	
		860	846	660	650	
		844	850	600	780	
16	<b>c</b>	440	<b>bc</b> 736	<b>ac</b> 580	<b>abc</b> 562	
		520	950	540	840	
		690	865	890	892	

Опишем алгоритм и результаты вычислений для приведенного в таблице варианта.

1. Вычисляем сумму значений в каждой ячейке: (1), a,b,ab,c,ac,bc,abc.

(1) = 2594; a = 1990; b = 2574; ab = 2130; c = 1650; ac = 2010; bc = 2551; abc = 2294.

2. Вычисляем сумму значений всех ячеек:

<sup>47</sup> Иброгимов Х.И., Рузубов Х.Г. Устройство для повышения надежности колосниковых решеток пильного джина и разделения семян по фракциям // Патент на изобретения №ТJ 794 от 08.05.2015.

$$S = 2594 + 1990 + 2574 + 2130 + 1650 + 2010 + 2551 + 2294 = 17793 .$$

3. Вычисляем сумму квадратов всех значений в каждой ячейке:

$$Sk = 890^2 + 860^2 + 844^2 + 30,2^2 + \dots + 32,3^2 = 13672265 .$$

4. Проводим оценку влияния всех факторов и их взаимодействий:

$$3A = - 2594 + 1990 - 2574 + 2130 - 1650 + 2010 - 2551 + 2294 = -945;$$

$$3B = - (1) - a + b + ab - c - ac + bc + abc = 1305 ;$$

$$3AB = + (1) - a - b + ab + c - ac - bc + abc = -457;$$

$$3C = - (1) - a - b - ab + c + ac + bc + abc = -783 ;$$

$$3AC = + (1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc = 1151 ;$$

$$3BC = + (1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc = 1065;$$

$$3ABC = - (1) + a + b - ab + c - ac - bc + abc = -777 .$$

5. Вычисляем «контрасты» для всех факторов:

$$SS_A = \frac{(3A)^2}{3 \cdot 2^3} = 37209,38 ; SS_B = \frac{(3B)^2}{3 \cdot 2^3} = 70959,38 ;$$

$$SS_{AB} = \frac{(3AB)^2}{3 \cdot 2^3} = 8702,04; SS_C = \frac{(3C)^2}{3 \cdot 2^3} = 25545,38 ;$$

$$SS_{AC} = \frac{(3AC)^2}{3 \cdot 2^3} = 55200,04;$$

$$SS_{BC} = \frac{(3BC)^2}{3 \cdot 2^3} = 47259,38; SS_{ABC} = \frac{(3ABC)^2}{3 \cdot 2^3} = 25155,38;$$

6. Вычисляем контраст ошибки:

$$SS_{\text{ош}} = 13672265 - 37209,38 - 70959,38 - 8702,04 - 25545,38 - 55200,04 - 47259,38 - 25155,38 - \frac{(17793)^2}{3 \cdot 2^3} = 210948,67.$$

Вычисляем величину ошибки:

$$O = \frac{210948,6}{16} = 13184,2$$

где  $f = (r-1) 2^3$  – число степеней свободы.

8. Вычисляем расчетное значение критерия Фишера:

$$F_{2,16}^A = \frac{SS_i}{O}$$

$$F_{2,16}^A = \frac{37209,38}{13184,2} = 2,8; F_{2,16}^B = \frac{70959,38}{13184,2} = 5,3 ;$$

$$F_{2,16}^{AB} = \frac{8702,04}{13184,2} = 0,6; \quad F_{2,16}^C = \frac{25545,38}{13184,2} = 1,93$$

$$; F_{2,16}^{AC} = \frac{55200,04}{13184,2} = 4,1; \quad F_{2,16}^{BC} = \frac{47259,38}{13184,2} = 3,5 ;$$

$$F_{2,16}^{ABC} = \frac{25155,38}{13184,2} = 1,9.$$

Табличное значение критерия Фишера  $F_{2,16}^T = 3,63$ .

9. Определение коэффициентов линейной регрессионной модели, адекватно описывающей результаты эксперимента.

Коэффициенты зависимости вычисляются следующим образом:

$$a_0 = \frac{17793}{3 \cdot 2^3} = 741,37; \quad a_1 = \frac{-945}{3 \cdot 2^3} = -39,3; \quad a_2 = \frac{1305}{3 \cdot 2^3} = 54,37; \quad a_{12} =$$

$$\frac{-475}{3 \cdot 2^3} = -19,7; \quad a_3 = \frac{-783}{3 \cdot 2^3} = -32,62; \quad a_{13} = \frac{1151}{3 \cdot 2^3} = 47,9; \quad a_{23} = \frac{1065}{3 \cdot 2^3} = 44,37;$$

$$a_{123} = \frac{-777}{3 \cdot 2^3} = 32,375 ;$$

$$Y_1 = 741,37 - 39,3x_1 + 54,37x_2 - 19,7x_1x_2 - 32,62x_3 + 47,9x_1x_3 + 44,37x_2x_3 + 32,37x_1x_2x_3$$

10. Проверка адекватности полученного регрессионного уравнения.

Проверку правильности полученного уравнения осуществляют, подставляя кодированные значения переменных и сравнивая результаты расчетов со средними значениями для каждой ячейки таблицы. Результаты представляют в виде таблицы 3.12.

Таблица 3.12 - Проверка адекватности полученного регрессионного уравнения

Ячейка	Значения переменных	Урасч	Уэксп
<b>(1)</b>	-1, -1, -1	838,52	864,6
<b>a</b>	1, -1, -1	728,86	663,3
<b>b</b>	-1, 1, -1	923,26	858
<b>ab</b>	1, 1, -1	644,72	710
<b>c</b>	-1, -1, 1	614,08	550
<b>ac</b>	1, -1, 1	605,94	670
<b>bc</b>	-1, 1, 1	786,22	850,3
<b>abc</b>	1, 1, 1	828,76	764,6

11. Получение регрессионного уравнения в раскодированных значениях переменных.

В данном случае, с учетом кодировки, приведенной выше, регрессионное уравнение будет выглядеть следующим образом:

$$Y = 741,37 - 39,3(x_1 - 3,1)/1,55 + 54,37(x_2 - 50)/25 + 19,7(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_2 - 50)/25 + 32,62(x_3 - 10)/5 + 47,9(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_3 - 10)/5 + 44,37(x_2 - 50)/25 * (x_3 - 10)/5 + 32,37(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_2 - 50)/25 * (x_3 - 10)/5$$

Раскрыв скобки, мы получим регрессионное уравнение в натуральных значениях переменных. Его также можно проверить на адекватность.

$$P_{дж} = 741,37 - 39,3 * 0,3 - 54,37 * 0,4 + 19,7 * 0,3 * 0,4 - 32,62 * 1,2 + 47,9 * 0,3 * 1,2 + 44,37 * 0,4 * 1,2 + 32,37 * 0,3 * 0,4 * 1,2 \quad (2)$$

С учетом выше проведенных статистических обработок эксперимента построим таблицу оптимизации.

### **3.6.2. Штапельная длина (У2).**

В исследовании приведен влияние некоторых технологических факторов на штапельную длину при джинировании и выявлены факторы, влияющие на времени простоя пильного джина.

Исследуемые факторы, действующие в процесс джинирования:

- зазор между колосниками (X1, мм);
- выступ пил в рабочую камеру (на расстоянии 100 мм от места входа их в промежуток между колосниками) (X2, мм);
- влажность хлопка-сырца, (X3, %).

Вариация производилось путём изменения угла расположения колосниковых решеток пильного джина.

В качестве параметров оптимизации принималось – штапельная длина волокна, %.

Под длины следует понимать длину хлопкового волокна в распрямленном состоянии, т.е. длину волокна под таким напряжением, при котором исчезают изгибы волокон. Партия хлопкового волокна на хлопкоочистительном предприятии всегда имеются волокна разной длины и рассматривая, например, семя хлопка после того, когда его вынули из семенной коробочки растения, можно без труда заметить, что оно покрыто волокнами длиной от десятка до нескольких десятков миллиметров. Последующей проведением операций зерноотделения и очистки хлопка, часть волокон разрывается, поэтому в хлопковом кипе находятся волокна разной длины в интервале от шестнадцати миллиметров, причем разброс длины является большим, поскольку волокна от разных растений больше отличаются между собой, чем волокна, покрывающее то же само растение. При этом следует помнить о том, что длина волокна и ее разброс являются основными чертами с точки зрения технологии последующей линии переработки и качества пряжи, следовательно эти черты нужно хорошо анализировать.<sup>48</sup>

Штапельная длина средневолокнистого и длиноволокнистого хлопка является длиной его волокон при относительной влажности воздуха 65 процентов и температуре воздуха 70 ° по Фаренгейту вне зависимости от качества и ценности.<sup>49</sup>

Для проведения исследований используем классическую схему планирования полнофакторного эксперимента с тремя факторами.

Рассмотрим факторный эксперимент, это означает, что мы имеем дело с тремя факторами (А, В, С) на двух уровнях: нижнем (-1) и верхнем (1).

---

<sup>48</sup> Материалы научные для обучения классификаторов хлопка на курсах классификации. Хлопковой палата в Гдыне, стр. 36.

<sup>49</sup> СТ РТ ДСХ США 1079-2007 - Стандарты США по штапельной длине хлопка.

Опишем алгоритм и результаты вычислений для приведенного в таблице варианта.

Таблица 3.13 - Результаты эксперимента

Влажность хлопка сырца (%)	Зазор между колосниками, мм				
	2,6		3,6		
	Выступ пыли в рабочую камеру			Вытяжка в передней зоне вытяжного прибора	
	40	60	40	60	
4	<b>(1)</b> 31,0	<b>B</b> 28,0	<b>a</b> 27,2	<b>Ab</b> 25,3	
	32,3	33	27,9	27	
	32,0	31,3	26	25,6	
16	<b>c</b> 24,5	<b>bc</b> 23,4	<b>ac</b> 25,3	<b>abc</b> 30,2	
	31	25,9	26,7	31,5	
	29	27,6	30	32,3	

1. Вычисляем сумму значений в каждой ячейке:

**(1), a, b, ab, c, ac, bc, abc.**

(1) = 95,3; a = 81,1; b = 92,3; ab = 77,9; c = 84,5; ac = 82; bc = 76,9;  
abc = 94.

2. Вычисляем сумму значений всех ячеек:

$$S = 95,3 + 81,1 + 92,3 + 77,9 + 84,5 + 82 + 76,9 + 94 = 684$$

3. Вычисляем сумму квадратов всех значений в каждой ячейке:

$$S_k = 31,0^2 + 32,3^2 + 32,0^2 + 30,2^2 + \dots + 32,3^2 = 18721,62$$

4. Проводим оценку влияния всех факторов и их взаимодействий:

$$3A = - (1) + a - b + ab - c + ac - bc + abc = -14$$

$$3B = - (1) - a + b + ab - c - ac + bc + abc = -1,8$$

$$3AB = + (1) - a - b + ab + c - ac - bc + abc = 19,4$$

$$3C = - (1) - a - b - ab + c + ac + bc + abc = -9,2$$

$$3AC = + (1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc = 43,2$$

$$3BC = + (1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc = 10,6$$

$$3ABC = - (1) + a + b - ab + c - ac - bc + abc = 19,8$$

5. Вычисляем «контрасты» для всех факторов:

$$SS_A = \frac{(3A)^2}{3 \cdot 2^3} = 8,1 ; SS_B = \frac{(3B)^2}{3 \cdot 2^3} = 0,135 ; SS_{AB} = \frac{(3AB)^2}{3 \cdot 2^3} = 15,6 ;$$

$$SS_C = \frac{(3C)^2}{3 \cdot 2^3} = 3,5 ; SS_{AC} = \frac{(3AC)^2}{3 \cdot 2^3} = 77,76 ; SS_{BC} = \frac{(3BC)^2}{3 \cdot 2^3} = 4,6 ;$$

$$SS_{ABC} = \frac{(3ABC)^2}{3 \cdot 2^3} = 16,335 ;$$

6. Вычисляем контраст ошибки:

$$SS_{\text{ош}} = 18721,62 - 8,1 - 0,135 - 15,6 - 3,5 - 77,76 - 4,6 - 16,335 - \frac{(684)^2}{4 \cdot 2^3} = -897,71$$

7. Вычисляем величину ошибки:

$$O = \frac{897,71}{16} = 56,1,$$

где  $f = (r-1) 2^3$  – число степеней свободы.

8. Вычисляем расчетное значение критерия Фишера:

$$F_{1,16}^A = \frac{SS_i}{O}$$

$$F_{1,16}^A = \frac{8,1}{56,1} = 0,14 ; F_{1,16}^B = \frac{0,135}{56,1} = 0,002 ; F_{1,16}^{AB} = \frac{15,6}{56,1} = 0,2 ;$$

$$F_{1,16}^C = \frac{3,5}{56,1} = 0,06 ; F_{1,16}^{AC} = \frac{77,76}{56,1} = 1,3 ; F_{1,16}^{BC} = \frac{4,6}{56,1} = 0,08 ;$$

$$F_{1,16}^{ABC} = \frac{16,335}{56,1} = 0,3 .$$

Табличное значение критерия Фишера  $F_{1,16}^T = 4,49$ .

9. Определение коэффициентов линейной регрессионной модели, адекватно описывающей результаты эксперимента.

Зависимость имеет следующий вид:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_{12} X_1 X_2 + a_3 X_3 + a_{13} X_1 X_3 + a_{23} X_2 X_3 + a_{123} X_1 X_2 X_3$$

Коэффициенты данной зависимости вычисляются следующим образом:

$$a_0 = \frac{684}{3 \cdot 2^3} = 28,5 ; \quad a_1 = \frac{-14}{3 \cdot 2^3} = -0,5 ; \quad a_2 = \frac{-1,8}{3 \cdot 2^3} = -0,075 ;$$

$$a_{12} = \frac{19,4}{3 \cdot 2^3} = 0,8 ; a_3 = \frac{-9,2}{3 \cdot 2^3} = -0,3 ; a_{13} = \frac{43,2}{3 \cdot 2^3} = 1,8 ;$$

$$a_{23} = \frac{10,6}{3 \cdot 2^3} = 0,4 ; \quad a_{123} = \frac{19,8}{3 \cdot 2^3} = 0,8;$$

10. Проверка адекватности полученного регрессионного уравнения.

В полученном уравнении переменные являются кодированными, т.е. изменяются в пределах от  $-1$  до  $+1$  при изменении исходных факторов в пределах, указанных в таблице. Кодированные значения факторов вычисляются следующим образом:

Для фактора А:  $x_1 = (X_1 - 3,1)/1,5 = 0,3$ ; для фактора В:

$x_2 = (X_2 - 50)/25 = 0,4$  для фактора С:  $x_3 = (X_3 - 10)/5 = 1,2$ ;

Таблица 3.14 - Проверка адекватности полученного регрессионного уравнения

Ячейка	Значения переменных	$Y_{\text{эксп}}$	$Y_{\text{расч}}$
(1)	-1, -1, -1	31,7	31,575
a	1, -1, -1	27,0	26,975
b	-1, 1, -1	30,7	30,625
ab	1, 1, -1	25,9	26,025
c	-1, -1, 1	28,1	28,175
ac	1, -1, 1	27,3	27,575
bc	-1, 1, 1	25,6	25,625
abc	1, 1, 1	31,3	31,425

11. Получение регрессионного уравнения в раскодированных значениях переменных.

В данном случае, с учетом кодировки, приведенной выше, регрессионное уравнение будет выглядеть следующим образом:

$$Y = 28,5 + 0,5(x_1 - 3,1)/1,55 + 0,075(x_2 - 50)/25 + 0,8(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_2 - 50)/25 + 0,3(x_3 - 10)/5 + 1,8(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_3 - 10)/5 + 0,4(x_2 - 50)/25 * (x_3 - 10)/5 + 0,8(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_2 - 50)/25 * (x_3 - 10)/5$$

Раскрыв скобки, мы получим регрессионное уравнение в натуральных значениях переменных. Его также можно проверить на адекватность.

$$L = 28,5 - 0,5*0,3 - 0,075*0,4 + 0,8*0,3*0,4 - 0,3*1,2 + 1,8*0,3*1,2 + 0,4*0,4*1,2 + 0,8*0,3*0,4*1,2 \quad (1)$$

С учетом выше проведенных статистических обработок эксперимента построим таблицу оптимизации.

### **3.6.3. Кожица семян с волокном (УЗ).**

В исследовании приведен влияние некоторых технологических факторов на кожицу семян с волокном при джинировании и выявлены факторы, влияющие на времени простоя оборудования при замене пильных дисков за счет замены стандартных соединительных болтов колосников, повышающих время простоя при установке нового узла, имеющего прорезиновую прокладку для предотвращения шума и вибрации, расположенных по длине пильного джина и приваренных к нижнему колосниковому брусу.

Объектом исследования выбран модернизированный пильный джин 5ДП-130 с применением хлопка-сырца проводилось на хлопкоперерабатывающем предприятии Хатлонской области.

Исследуемые факторы, действующие в процесс джинирования:

- зазор между колосниками ( $X_1$ , мм);
- выступ пил в рабочую камеру (на расстоянии 100 мм от места входа их в промежуток между колосниками) ( $X_2$ , мм);
- влажность хлопка-сырца, ( $X_3$ , %).

Вариация производилось путём изменения угла расположения колосниковых решеток пильного джина.

В качестве параметров оптимизации принималось - кожица семян с волокном, %. Кожица семян с волокнами являются куски кожицы семян, оторванные вместе с волокном во время джинирования хлопка.

Рассмотрим факторный эксперимент, это означает, что мы имеем дело с тремя факторами (А, В, С) на двух уровнях: нижнем (-1) и верхнем (1).

Опишем алгоритм и результаты вычислений для приведенного в таблице варианта.

Таблица 3.15 - Результаты эксперимента

Влажность хлопка сырца (%)	Зазор между колосниками, мм			
	2,6		3,6	
	Выступ пил в рабочую камеру (на расстоянии 100 мм от места входа их в промежуток между колосниками), мм		Выступ пил в рабочую камеру (на расстоянии 100 мм от ме- ста входа их в промежуток между колосниками), мм	
	40	60	40	60
4	(2) 0,51	<i>b</i> 0,70	<i>a</i> 0,34	<i>ab</i> 1,20
	0,63	0,82	0,41	1,43
	0,57	0,93	0,46	1,52
16	<i>c</i> 0,56	<i>bc</i> 1,1	<i>ac</i> 0,65	<i>abc</i> 0,89
	0,73	0,94	0,49	0,95
	0,69	0,86	0,54	1,23

9. Вычисляем сумму значений в каждой ячейке: (2), *a*, *b*, *ab*, *c*, *ac*, *bc*, *abc*.

(2) = 1,71; *a* = 1,21; *b* = 2,45; *ab* = 4,15; *c* = 1,98; *ac* = 1,68; *bc* = 2,9; *abc* = 3,07.

10. Вычисляем сумму значений всех ячеек:

$$S = 1,71 + 1,21 + 2,45 + 4,15 + 1,98 + 1,68 + 2,9 + 3,07 = 19,15.$$

11. Вычисляем сумму квадратов всех значений в каждой ячейке:

$$Sk = 1,71^2 + 1,21^2 + 2,45^2 + 4,15^2 + \dots + 3,07^2 = 17,61.$$

12. Проводим оценку влияния всех факторов и их взаимодействий:

$$3A = - (2) + a - b + ab - c + ac - bc + abc = 5,99;$$

$$3B = - (1) - a + b + ab - c - ac + bc + abc = 1,07 ;$$

$$3AB = + (1) - a - b + ab + c - ac - bc + abc = 2,67;$$

$$3C = - (1) - a - b - ab + c + ac + bc + abc = 0,11 ;$$

$$3AC = + (1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc = -1,37;$$

$$3BC = + (1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc = -1,33;$$

$$3ABC = - (1) + a + b - ab + c - ac - bc + abc = -1,73 .$$

13. Вычисляем «контрасты» для всех факторов:

$$SS_A = \frac{(3A)^2}{3 \cdot 2^3} = 1,4 ; SS_B = \frac{(3B)^2}{3 \cdot 2^3} = 0,04 ; SS_{AB} = \frac{(3AB)^2}{3 \cdot 2^3} = 0,29 ;$$

$$SS_C = \frac{(3C)^2}{3 \cdot 2^3} = 0,0005 ; SS_{AC} = \frac{(3AC)^2}{3 \cdot 2^3} = 0,07 ; SS_{BC} = \frac{(3BC)^2}{3 \cdot 2^3} = 0,07 ;$$

$$SS_{ABC} = \frac{(3ABC)^2}{3 \cdot 2^3} = 0,124 ;$$

14. Вычисляем контраст ошибки:

$$SS_{\text{ош}} = 17,61 - 1,4 - 0,04 - 0,29 - 0,0005 - 0,07 - 0,07 - 0,124 - \frac{(19,15)^2}{3 \cdot 2^3} = -0,58.$$

15. Вычисляем величину ошибки:

$$O = \frac{0,58}{16} = 0,03 ,$$

16. Вычисляем расчетное значение критерия Фишера:

$$F_{1,16}^A = \frac{SS_i}{O}$$

$$F_{1,16}^A = \frac{1,4}{0,03} = 46,6 ; F_{1,16}^B = \frac{0,04}{0,03} = 1,3 ; F_{1,16}^{AB} = \frac{0,29}{0,03} = 9,6 ;$$

$$F_{1,16}^C = \frac{0,0005}{0,03} = 0,016 ; F_{1,16}^{AC} = \frac{0,07}{0,03} = 2,3 ; F_{1,16}^{BC} = \frac{0,07}{0,03} = 2,3 ;$$

$$F_{1,16}^{ABC} = \frac{0,124}{0,03} = 4,3.$$

Табличное значение критерия Фишера  $F_{2,16}^T = 3,63$ .

9. Определение коэффициентов линейной регрессионной модели, адекватно описывающей результаты эксперимента.

Коэффициенты данной зависимости вычисляются следующим образом:

$$a_0 = \frac{19,15}{3 \cdot 2^3} = 0,7 ; a_1 = \frac{5,99}{3 \cdot 2^3} = 0,2 ; a_2 = \frac{1,07}{3 \cdot 2^3} = 0,04 ;$$

$$a_{12} = \frac{2,67}{3 \cdot 2^3} = 0,11 ; a_3 = \frac{0,11}{3 \cdot 2^3} = 0,0004 ; a_{13} = \frac{-1,37}{3 \cdot 2^3} = -0,05 ;$$

$$a_{23} = \frac{-1,33}{3 \cdot 2^3} = -0,05 ; a_{123} = \frac{-1,73}{3 \cdot 2^3} = -0,07.$$

Зависимость имеет следующий вид:

$$C = 0,7 + 0,2x_1 + 0,04x_2 + 0,11x_1x_2 + 0,0004x_3 - 0,05x_1x_3 - 0,05x_2x_3 - 0,07x_1x_2x_3$$

10. Проверка адекватности полученного регрессионного уравнения.

Проверку правильности полученного уравнения осуществляют, подставляя кодированные значения переменных и сравнивая результаты расчетов со средними значениями для каждой ячейки таблицы 3.16.

Таблица 3.16 - Проверка адекватности полученного регрессионного уравнения

Ячейка	Значения переменных	$Y_{\text{экс}}$	$Y_{\text{расч}}$
(I)	-1, -1, -1	0,57	0,5396
a	1, -1, -1	0,81	0,6796
b	-1, 1, -1	0,40	0,3596
ab	1, 1, -1	1,38	1,2196
c	-1, -1, 1	0,66	0,6004
ac	1, -1, 1	0,96	0,8204
bc	-1, 1, 1	0,56	0,5004
abc	1, 1, 1	1,02	0,8804

11. Получение регрессионного уравнения в раскодированных значениях переменных.

В данном случае, с учетом кодировки, приведенной выше, регрессионное уравнение будет выглядеть следующим образом:

$$C = 0,7 + 0,2(x_1 - 3,1)/1,55 + 0,04(x_2 - 50)/25 + 0,11(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_2 - 50)/25 + 0,0004(x_3 - 10)/5 + 0,05(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_3 - 10)/5 + 0,05(x_2 - 50)/25 * (x_3 - 10)/5 + 0,07(x_1 - 3,1)/1,55 * (x_2 - 50)/25 * (x_3 - 10)/5.$$

Раскрыв скобки, мы получим регрессионное уравнение в натуральных значениях переменных. Его также можно проверить на адекватность.

$$C = 0,7 - 0,2*0,3 - 0,04*0,4 + 0,11*0,3*0,4 - 0,0004*1,2 + 0,05*0,3*1,2 + 0,05*0,4*1,2 + 0,07*0,3*0,4*1,2. (1)$$

С учетом выше проведенных статистических обработок эксперимента построим таблицу оптимизации.

Таблица 3.17 - Таблица оптимизации

Варианты исследования	Факторы (X1,X2,X3)	Y1	Y2	Y3
1.	-1, -1, -1	838,52	31,575	0,57
2.	1, -1, -1	728,86	26,975	0,81
<b>3.</b>	<b>-1, 1, -1</b>	<b>923,26</b>	<b>30,625</b>	<b>0,40</b>
4.	1, 1, -1	644,72	26,025	1,38
5.	-1, -1, 1	614,08	28,175	0,66
6.	1, -1, 1	605,94	27,575	0,96
7.	-1, 1, 1	786,22	25,625	0,56
8.	1, 1, 1	828,76	31,425	1,02

Таким образом, результат исследование влияние некоторых технологических факторов на производительность, штапельную длину и на кожицу семян с волокном при джинировании состоит из следующих выводов:

1. Построение модели комплексных критерий позволяет специалистам хлопкоперерабатывающего предприятия выбрать правильный вариант расположения колосниковых решеток пыльного джина и процесса джинирования для компромиссного решения задачи оптимизации.

2. Предложен регрессионный модель для модернизированного пыльного джина в производстве (узел для повышения долговечности колосников, расположенных по длине оборудования и приваренных к нижнему колосниковому брусу, имеющего прорезиновую прокладку для предотвращения шума, вибрации).

3. На основе теоретика - экспериментальный анализ и статистической обработки данных найден оптимальный вариант процесса джинирования и рекомендован для применения (3 вариант).

### **3.7. Модернизация импульсного вариатора в процессе джинирования и линтерования**

В современных условиях развитие рынка и рыночных отношений, сокращение объемов производства хлопка-сырца, рост числа неплатежеспособных заводов изменили механизм управления научно-техническим прогрессом, повлияли на темпы и характер научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектно-изыскательских работ, на разработку и внедрение нововведений в хлопковой отрасли, как основы экономического роста, повышения конкурентоспособности заводов и экономики в целом.

Вариатор это устройство, передающее крутящий момент и способное плавно менять передаточное отношение в некотором диапазоне регулирования. Изменение передаточного отношения может производиться автоматически, по заданной программе или вручную.

На хлопкоочистительных заводах республики импульсный вариатор применяется в джинах и линтерных машинах, в передачах с бесступенчатым регулированием скорости ведомого звена. Для этого направлятель толкателя муфты свободного хода импульсного вариатора выполнен ступенчатым разного диаметра отверстия – дно по диаметру толкателя с необходимым рабочим зазором и верхняя часть по наибольшему диаметру составной пружины и шайбы с возможностью их сборки в направлятель для поддержания необходимой жесткости пружин под роликом муфты свободного хода. Наличие этих изменений позволяет повысить надежность импульсных вариаторов.

Известен импульсный вариатор, содержащий храповую (обгонную) муфту, ограничительный кулачок, три коромысла и приводной эксцентриковый вал. Обгонная муфта насажена на конец вала питающего барабана исполнительного технологического агрегата. Между плоскими гранями обгонной муфты и кольцом коромысел вставлены пять заклинивающихся роликов с толкателем и пружиной, имеющей опору на

звездочке обгонной муфты. Обгонная муфта под роликом и коромысламы снабжена сменными пластинками из легированной стали.

Недостатком такого импульсного вариатора является быстрая потеря жесткости пружин под роликами, что приводит к нерабочему состоянию импульсного вариатора.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является импульсный вариатор по А.С. №1188421 от 1 июля 1985 г., содержащий корпус, размещенный в нем ведущий вал с задающим движением элементом, ведомый вал с установленным на нем механизмом свободного хода, качающийся толкатель с упором, связанный одним концом с ведущей обоймой механизма свободного хода, а другим с задающим движением элементом, и регулирующим механизм с кулачком. Между плоскими гранями обгонной муфты и кольцом коромысел вставлены пять заклинивающихся роликов с толкателями и пружиной<sup>50</sup>.

В указанных конструкциях толкатель снабжается одной пружиной, которая при эксплуатации быстро теряет жесткость. Существующая конструкция вариатора не дает возможности регулировать жесткость пружины. Это приводит к быстрой потере надежности и работоспособности вариатора. Замена сменных пластинок не дает желаемого экономического эффекта.

Указанная устройства достигается тем, что в известном импульсном вариаторе, содержащем корпус, размещенные в нем ведущий вал с задающим движением элементом, ведомый вал с установленным на нем механизмом свободного хода обгонной муфты, качающийся толкатель, связанный одним концом с ведущим звеном и другим с муфтой свободного хода, между плоскими гранями обгонной муфты и кольцом коромысел вставлены пять заклинивающихся роликов с толкателями и пружиной, толкатель которого проходит через направляющий обгонной муфты, причем направляющий выполнен ступенчатым – разного диаметра отверстия: дно по диаметру толкателя, а

---

<sup>50</sup> Рузибоев Х.Г. Саидов Х.С. Импульсный вариатор. Малый патент №ТJ 18 от 12.07.2005

верхняя часть – по наибольшему диаметру составной пружины, в полость которого входят шайбы составная пружина и толкатель.

Предлагаемая конструкция способна поддерживать заданную жесткость пружин составными и вставлением необходимого количества шайб в полость верхнего направлятеля, стенки которого не позволяют чрезмерного расширения пружины по ее допустимому диаметру.

Новые качества импульсному вариатору придает то, что направлятель выполнен ступенчатым, т.е. по диаметрам составных пружин и сменных шайб, который обеспечивает поддержку заданной жесткости пружин путем вставления необходимого количества шайб или применением составных пружин, т.е. увеличением количества пружин различного диаметра с расчетом взаимного соприкосновения, что приводит к повышению надежности импульсных вариаторов.

Существенность отличий предлагаемой конструкции можно обосновать следующим образом. Из просмотренной научно – технической и патентной документации не было обнаружено импульсных вариаторов с указанными новыми признаками, а поскольку они обеспечивают новое качество – повышение надежности импульсного вариатора – их можно считать существенными для достижения поставленной цели.

На рис. 3.17 показан общий вид импульсного вариатора и в увеличенном развернутом виде узел толкателя вариатора.

Вариатор состоит из корпуса, в котором размещены ведущий эксцентриковый вал 1, ведомый вал 12 с установленным на нем механизмом свободного хода 6 – обгонной муфты, качающийся толкотель 3, связанный одним концом через пластинки 2 с ведущим звеном 1 и другим концом с муфтой свободного хода 6, и кольцом 4 коромысел вставлены пять заклинивающихся роликов 5 с толкотелями 8 и пружин 10, а также шайбы 11, толкатель 8 проходит через направлятель 9 буртика 7 обгонной муфты 6. Направлятель 9 выполнен ступенчатым, разного диаметра: дно по диаметру толкателя, верхняя часть – по диаметру составных пружин 10 и шайб 11, в

полость 9 направлятеля входят шайбы 11 и составные пружинный 10, а также толкатель 8.

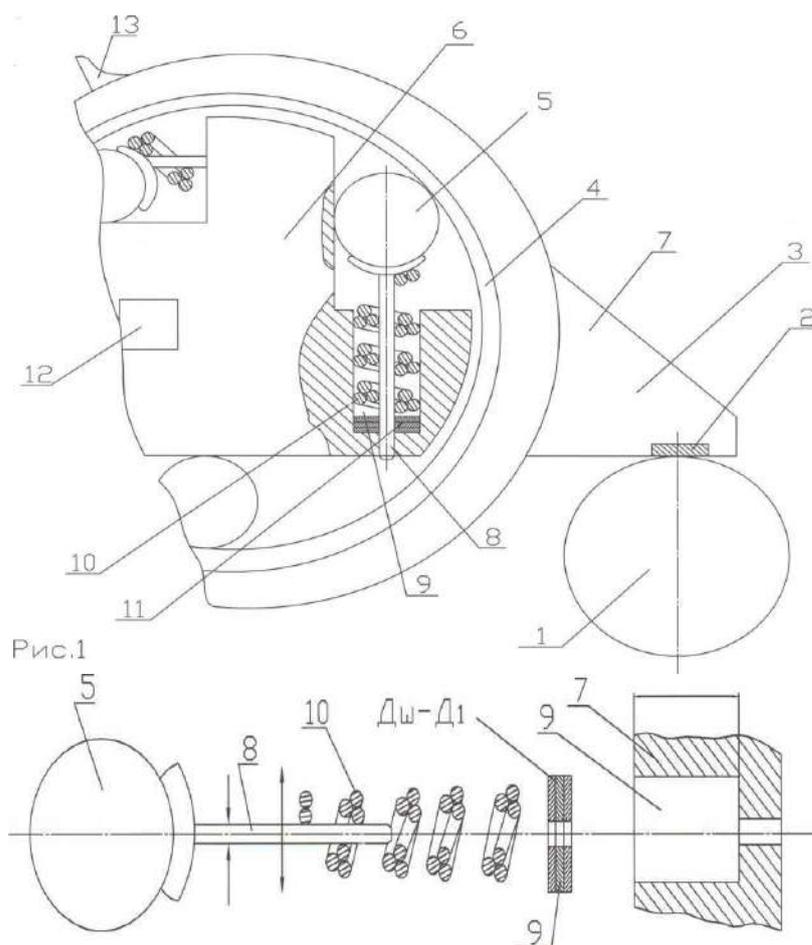


Рисунок 3.17 - Схема узла толкателя импульсного вариатора

Вариатор работает следующим образом: ведущий вал 1 приводится во вращение в любую сторону. С каждым поворотом эксцентрикового вала 1 длинным плечом кромьсла 3 поворачивается вместе с кольцом 4 на  $8^{\circ}30'$ . При этом ролики 5 постоянно соприкасаются с кольцом 4 и рабочей поверхностью обгонной муфты через пластинки 6. Двигаясь, ролики 5 заклиниваются и заставляют муфту также повернуться на угол  $8^{\circ}30'$ . Вместе сней на такой же угол поворачивается и вал 12 исполнительного механизма.

На практике при ухудшении контакта между кольцом 4, роликом 5 и поверхностью пластинки 6 муфты приводятся к замене этих элементов или всего вариатора, т. к. считается, что нарушение в работе вариатора вызвано дефектами поверхности указанных элементов.

Наши наблюдения и исследования показывают, что ухудшение передачи движения (т.е. контакта указанных элементов) вызвано в основном уменьшением жесткости пружин 10, что соответственно уменьшает притяжную силу к ролику и это приводит к ослаблению контакта элементов, вызывающему нарушение работы вариатора вплоть до его останова.

По сравнению с прототипом предлагаемая конструкция позволяет повысить надежность импульсных вариаторов на 20 – 30 %.

### **Выводы по 3 главе.**

1. Результаты проведенных аналитических и теоретических исследований позволили разработать новый теплообразователь для выработки чистого горячего воздуха для сушки влажного хлопка-сырца максимально сохраняет природный цвет волокна.

2. Расчет экономического эффекта топочного агрегата работающего на жидком виде топлива от теплообразователя работающего на природном угле показывают, что новая разработка по всем показателям имеет преимущество перед базовым.

3. Разработанный новый теплообразователь, безопасной и простой по конструкции, обеспечивающей работу системы на основе сжигания природного угля, смешением атмосферным воздухом и выработки экологически чистого горячего воздуха, сушильного агента является эффективным.

4. Анализ себестоимости позволяет выявить резервы от применения нового теплообразователя с учетом улучшения показателей переработки хлопка-сырца. При этом анализ себестоимости позволяет оценить обоснованность расходов, находить динамику и степени выполнения плана по себестоимости, определить факторы, повлиявших на динамику показателей себестоимости и выполнение плана по ним, обнаружить резервов дальнейшего снижения себестоимости. Более того, изучение динамики себестоимости позволяет дать более правильную оценку уровню показателей прибыли и рентабельности, достигнутому на хлопкоочистительном предприятии.

4. Подводя итоги этому процессу, нужно констатировать, что рост эффективности хлопкоочистительных предприятий Республики Таджикистан главным образом, определяется повышением энерговооруженности и фондовооруженности. А это требует внедрению производства новой техники и технологии имеющие абсолютное и относительное превосходство по всем параметрам.

5. В исследовании установлено, что потребность хлопкоочистительных предприятий в более мощных и высокопроизводительных оборудованьях удовлетворяется недостаточно, что привела к повышению себестоимости и вследствие снижения уровня фондоотдачи существующего теплообразователя ТЖ-1,5. Применение нами рекомендуемого оборудования (угольный теплообразователь) как показали результаты исследования, обеспечат повышение уровня механизации производственных процессов, производительности труда и снижение себестоимости в целом, что и характеризует наличие колоссальной экономической эффективности. Эти результаты подтверждаются в определении величины резерва, выраженной в росте фондоотдачи.

6. Суммарный экономический эффект от использования рекомендованных режимов переработки, применяемого на АОТ «Умед-1» за 2018 год и составил  $68418,84 + 24565,86 = 92984,7$  сомони.

7. Важнейшим направлением повышения эффективности хлопкоочистительного предприятия при осуществлении операций по сушке и очистке хлопка-сырца является использование мягких температурных режимов сушки, поддержание минимального воздействия температуры на хлопковое волокно и семена, обеспечение сушильного аппарата чистым экологически горячим воздухом, не влияющим на естественный вид (цвет) хлопкового волокна, соблюдение установки пыльчатых очистителей в начале технологического процесса очистки хлопка-сырца для создания наибольшей открытой площади поверхности частиц хлопка-сырца, в котором легче выделялись бы сорные примеси, максимальное снижение технологических пороков хлопкового волокна и механического повреждения семян.

8. Преимуществом рекомендуемого технологического режима переработки хлопка-сырца является отсутствие потребления электричества в бункере сушильного барабана хлопка-сырца, использование солнечных коллекторов содержащего корпуса, трехслойного прозрачного стекла, уплотнительные материалы, преобразователь солнечной энергии в электрическую, теплообразователя для выработки тепла и вентилятора для отсоса и продувания горячего воздуха в зоне питателя, вырабатываемого тепла для подачи горячего воздуха на новом устройстве для предварительного нагрева поступающего материала. Рекомендуемое технологическое новшество позволяет предотвращать загущенность волокнистых связей частиц хлопка-сырца и максимально сохраняет природный цвет волокна, что улучшает качественные характеристики перерабатываемого хлопка-сырца и повышает уровень его эффективности и конкурентоспособности.

9. При использовании нового устройства в бункере сушильного барабана хлопка-сырца от переработки 2080 тонн хлопка-сырца экономический эффект на одном хлопкоочистительном заводе составит 1232 сомони.

10. При модернизации пильного джина сущностью предлагаемого процесса заключается в повышении долговечности колосников заменены 131 нижних соединительных деталей (болтов) пильного колосника на модернизированный узел, расположенный по длине оборудования и приваренных к нижнему колосниковому брусу, который имеет приклеенную прорезиновую прокладку для предотвращения шума и вибрации при действии мотора-редуктора и механизма совершающего возвратно-поступательные движения, где семена сортируются в станье и выпадают на дополнительный шнек для отвода мелкозернистых семян и оттуда транспортируются на склад технических семян. При этом соблюдается техника безопасности при ремонте и обслуживании пильного джина, при попадании не стандартных пильных колосников возможно автоматическое регулирование зазоров и сокращается время простоя оборудования при замене пильных дисков за счет замены стандартных нижних соединительных болтов колосников.

11. В теоритическом исследовании разделения семян по фракциям-пользуясь полученными уравнениями и законом движения решета калибровальных станков, можно получить нужное движение кинематической схемы шестизвенного механизма.

12. Исследованные показатели, связанные с оптимизацией технологического процесса первичной переработки хлопка-сырца, за счет процесса разделения семян по фракциям с целью увеличения производительности и качества семян на основе переноса процесса калибровки семян на этап дженирования, а также совершенствование механизма разделения семян по фракциям. Проведен сравнительный анализ кинематических схем рычажных механизмов для реализации данного предложения. Несмотря на сложность структуры и изготовления предложенная схема обладает возможностью регулирования скорости движения холостого хода, т.е. можно сократить время холостого хода и соответственно уменьшить время одного цикла движения.

13. Технология сортировки семян на вибрационной калибровочной установке, получен закон движения хлопкового семени по калибровочной поверхности с учетом оптимизации попадания семян в отверстия рабочих решет. Предложено решение полученного уравнения движения.

14. Эффективный импульсный вариатор содержащего корпус, размещенный в нем ведущий вал с задающим движение элементом и ведомый вал с установленным на нем механизмом свободного хода, качающейся толкатель с упором, связанный одним концом с задающим движение элементом, а другим с механизмом свободного хода, имеющий в себе контактирующие узлы толкателя, проходящего через полости направлятеля, отличающийся тем, что направлятель выполнен ступенчатым с отверстиями разного диаметра – дно по диаметру толкателя с необходимым рабочим зазором и верхняя часть – по наибольшему диаметру составной пружины и шайбы с возможностью их сборки в направлятель для поддержания необходимой жесткости пружин под роликами муфты свободного хода. Предлагаемое новое устройство в импульсном вариаторе повысить эффективность процесса дженирования и линтерования и надежность импульсных вариаторов на 20 – 30 %.

## **ГЛАВА 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

### **4.1. Разработка способа комплексно-глубокой переработки хлопка и волокнистых отходов**

В современных условиях для применения поточной линии по переработке хлопка - сырца и волокна на хлопкоочистительном заводе в режиме безотходного производства (Рузибоев Х.Г. и др., малый патент № ТЈ 19 от 12.07.2005) содержит участок по переработке хлопка-сырца, участки по переработке отходов в нетканый материал и по переработке отходов в грубые корма, непосредственно связанные с участком по переработке хлопка-сырца. Линия работает следующим образом: хлопок - сырец из сепаратора поступает в барабан и после сушки через сепаратор и винтовой шнек направляется на очистительную поточную линию с рядом очистителей. Очищенный хлопок транспортером и винтовым шнеком подается к пильному джину, где волокно джинируется и попадает на волокноочиститель. Далее волокно с помощью конденсорной системы поступает на пресс для запрессовки и формирования кипы.

После первого цикла очистки на очистителях отходы очистки поступают на регенератор - очиститель и от него часть отходов вновь идет на поточную линию очистителей для повторной переработки, а часть на кормовую переработку. Джинированные семена винтовым шнеком поступают на батарею линтеров, пройдя обработку в которых семена поступают на склад. Отходы линтерования поступают в бункер участка кормоприготовления, волокнистая масса (линт), полученная в результате линтерования, трепальному агрегату, на котором получают холсты определенной смеси. Далее эти смеси транспортируются к чесально-вязальным агрегатам, на которых осуществляют выработку нетканого полотна, к чесально-вязальным агрегатам, вырабатывающим ватин и к ватночесальным машинам, производящим вату. Продукцию взвешивают, прессуют на прессе в кипы и направляют на хранение.

Волокнистая масса, улавливаемая циклонами от агрегатов, собирается в бункере сортировщике и подвергается сортированию, после чего волокнистая масса с более длинными волокнами поступает в питатель и из него вновь на смеску в питатель участка изготовления нетканого материала. Некондиционная волокнистая масса из бункера-сортировщика направляется на бункер сбора отходов участка кормоприготовления. Тем самым цикл текстильной переработки хлопка-сырца и отходов завершается и наступает этап переработки отходов в грубые корма. На участок по приготовлению грубых кормов поступают отходы, получаемые после барабанной сушилки, от ряда очистителей, регенератора очистителя, улюк, раздробленные семена от джинов, линтеров, отходы от трепального агрегата чесально-вязальных агрегатов, ватно-чесальной машины через бункер-сортировщик. Все отходы скапливаются в бункере, откуда поступают в сепаратор, обеззараживатель, где подвергаются термической обработке при 130 - 150°С до исходной влажности 8-12%. Далее масса системой транспортеров подается в бункер и оттуда к дробилкам. Раздробленная масса системой пневмотранспорта подается в смеситель кормов, где происходит смешивание массы с различными добавками (например, витаминная мука, кукуруза, комбикорма, яблочная мука и т.п.). Массу доводят до требуемой кормовой кондиции и по наклонному транспортеру загружают в автотележки для непосредственной подачи скоту. Для длительного хранения кормов массу необходимо гранулировать - гранулы затаривают в мешки и направляют на хранение до 6 -8 мес.

Результаты проведенных опытов в промышленных условиях на АОТ Хосилот района Рудаки и ООО «Сафо» района А. Джамии показали, что недостатками данного способа является отсутствие линии по производству ткани, швейных изделий, переработки хлопковых семян а также применение незрелых кураков хлопчатника для производства кормов, не эффективная переработка волокнистых отходов в грубые корма (покупка витаминной муки, кукурузы, комбикорма, яблочной муки и т.д.).

Рекомендуемая технологическая линия содержит участок переработки отходов в грубые корма, бункер, связанный через сепаратор, обеззараживатель, транспортер, бункер с дробилками. Дробилки системой пневмот-

ранспорта соединены со смесителем кормов, которыми посредством наклонного транспортера связан с гранулятором и складом готовой продукции. Бункер-сортировщик связан с бункером сбора отходов участка производства грубых кормов. Тем самым бункер посредством пневмо рукавов закоммутирован со всеми возможными точками образования отходов хлопкопереработки, а именно сушильным барабаном, регенератором-очистителем, джино-линтерными агрегатами и бункером сортировщиком участка переработки отходов в нетканые материалы. В тех случаях, когда отходы хлопка поступают от других заводов по хлопкоочистке в виде прессованных кип, предусмотрены кипорыхлитель и обеспыливатель с выходом на бункер. Тем самым цикл текстильной переработки хлопка-сырца и отходов завершается и наступает этап переработки отходов в грубые корма.

На вновь предлагаемой технологической линии (рис. 4.1), все отходы поточной линии по переработке хлопка-сырца в виде некондиционной волокнистой массы из бункера-сортировщика направляется в бункер сбора отходов участка кормоприготовления, далее по пневмотранспорту поступает в бункер и оттуда к дробилкам. К дробилкам также через ленточный транспортер, хранилища дополнительной участки, поступает курак хлопчатника собранных с помощью куракоборочных машин с хлопковых полей после сбора основного урожая хлопка-сырца.

Раздробленная и смешанная "волокнисто-семенная" масса к обеззараживателю, где проходят термическую обработку при 130-150°C до исходной влажности 8-12 %. Масса доводится до требуемой по стандарту кормовой кондиции без добавления дополнительных кормовых добавок (например, витаминная мука, кукуруза, комбикорма, яблочная мука и т.п). Так как курак имеет всех свойств дополнительных кормовых добавок. Для длительного хранения, кормовую массу необходимо гранулировать, гранулы затариваются в мешки и направляются на хранение до 12 месяцев.

Следующим этапом комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца является производства хлопчатобумажной пряжи из волокнистой массы.

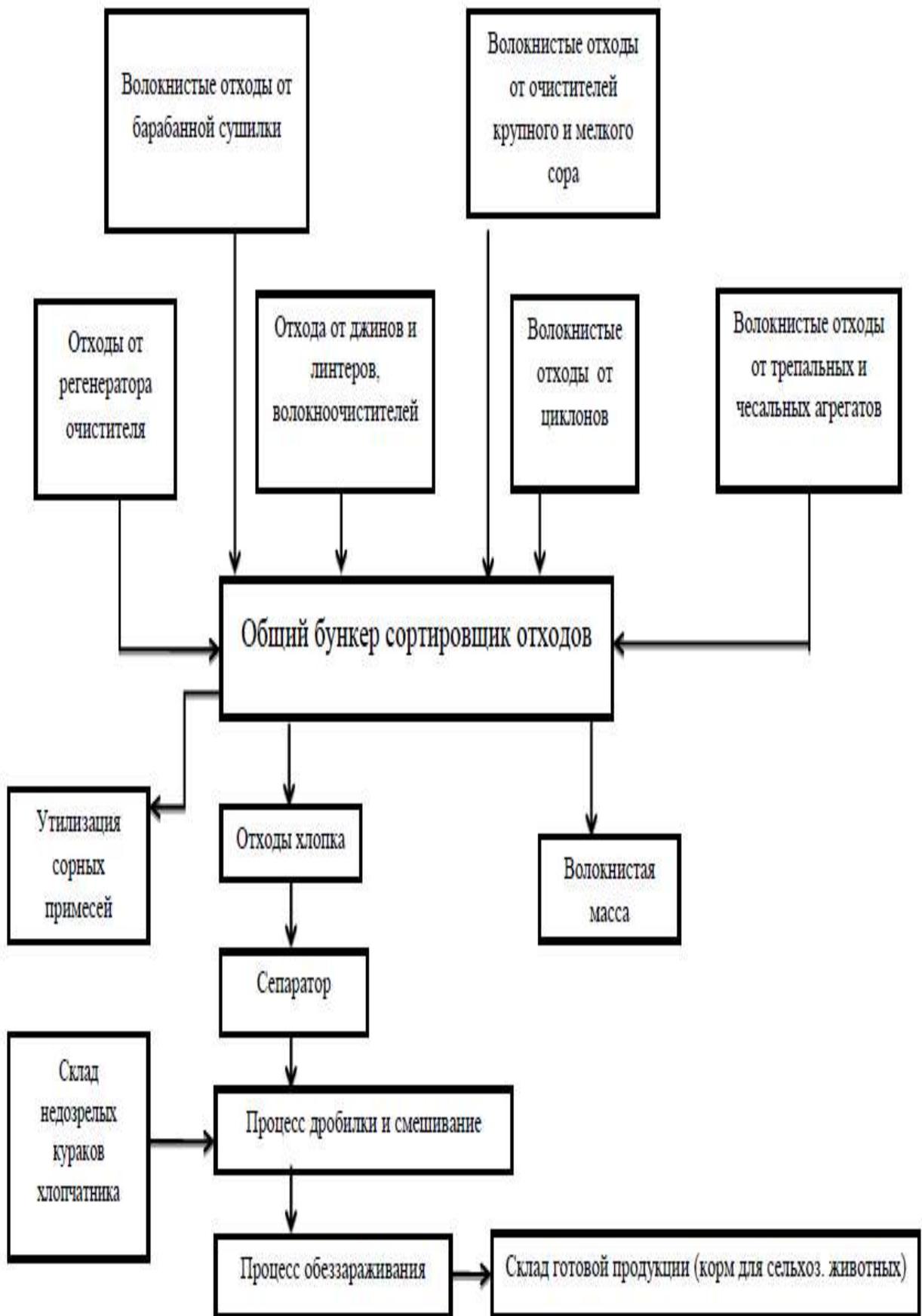


Рисунок 4.1 - Схема линии по производству нового корма для животных из отходов

Волокнистая масса (улюк, циклонный пух, волокно 4 и 5 сортов из рис. 4.2) в трепально-разрыхлительном агрегате разрыхляя, очищается от сорных при-месей, далее проходит процессы чесание, ленточные машины 1 и 2 перехода, пневмопрядение в итоге полученная пряжа поступает в склад (рис. 4.2 а).

При производстве хлопко-шелковой смешанной пряжи волокнистые отходы натурального шелка (сдыр, нестандартные коконы и др.) проходят процесс отварки и сушки, щипание (холстообразования), резание для получение необходимой штапельной длины (20,30,40 мм), в разрыхлительно-трепальном агрегате – смешивание и очистка волокнистой массы (из рис. 4.2) с волокнистой массы шелка, чесание, проходят ленточные машины 1 и 2 перехода, поступает пневмопрядению. Таким образом, полученная смешанная хлопко-шелковая пряжа поступает в склад (рис. 4.2 б).

При производстве хлопко-шерстяной смешанной пряжи волокнистые отходы шерстопрядельной фабрики (очесь, подмет и др.) проходят процесс отварки и сушки, в разрыхлительно-трепальном агрегате – разрыхляется, смешивается и очищается волокнистая масса (из рис. 4.2) с волокнистой массы шерсти, чесание, изготовление ленты на ленточном машине 1 и 2 перехода, поступают пневмопрядению. Таким образом, полученная смешанная хлопко-шерстяная пряжа поступает в склад (рис. 4.2 в).

В технологическим линии комплексно-глубокой переработке хлопко-сырца последующей технологической цепочкой является применение волокнистой массы для производства многослойного нетканого полотна трикотажном способом (вязанием).

Волокнистая масса (улюк, циклонный пух, линт и делинт, орешки и др. в трепально-разрыхлительном агрегате разрыхляя, очищается от сорных примесей, последующей из холстов изготавливается многослойный нетканый полотно трикотажным способом (вязанием) (рис. 4.2 г).

Использование в нетканом полотне различных видов пряжи и переплетений, позволяет улучшать потребительские свойства нетканого полотна. Таким путем можно, например, существенно уменьшить деформацию в обоих направлениях, повысить формоустойчивость нетканого полотна, прочность, улучшить теплозащитные свойства, внешний вид, изменить в ту или другую сторону поверхностную плотность.

При достаточно высоком поверхностном заполнении изнаночную сторону можно выработать из хлопчатобумажной и смешанной пряжи изготовленной из волокнистой массы (рис. 4.2 а, б, в) с целью сокращения расхода дорогостоящего сырья.

Как показали опыты по эксплуатации нового материала со стороны потребителей, полученный многослойный нетканое полотно является относительно существенным на 20 – 30 % малорастяжимым и формоустойчивым к многократным растяжениям.

Таким образом, технологическая линия по переработке хлопка-сырца и волокна в режиме бехотходного производства на хлопкоочистительном предприятии, содержащая линии по переработке хлопка-сырца, дженирования, очистки хлопка волокна и пресования, линтерования, устройства по сбору и распределению отходов, линии по производству нетканых материалов, ваты, ватина и агрегаты по приготовлению кормов, отличающаяся тем, что технологическая линия переработки отходов дополнено процессом производства новой продукции без дополнительных кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, путем использования курака хлопчатника собранного с хлопковых полей с помощью куракоборочных машин или ручным способом после сбора основного урожая хлопка-сырца. Последующей с целью уменьшение транспортных расходов и сближения хлопкозавода к хлопкосеющим хозяйствам, применен эффективная технологическая линия комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца для производства:

- хлопчатобумажной пряжи, ткани и швейных изделий (экологически безопасных лечебно-медицинских поясов, жекетов и др.) из волокнистой массы (улюк, циклонный пух, волокно 4 и 5 сортов, рис. 4.2 а);

- хлопко-шелковой смешанной пряжи, ткани и швейных изделий (экологически безопасных лечебно-медицинских поясов, жекетов и др.) из волокнистых отходов натурального шелка (сдыр, нестандартные коконы и др. рис. 4.2б);

- хлопко-шерстяной смешанной пряжи, ткани и швейных изделий (экологически безопасных лечебно-медицинских поясов, жекетов и др.) из волокнистых отходов шерстопрядельной фабрики (очесь, подмет и др. рис. 4.2 в);

- многослойного нетканого полотна трикотажном (вязанием) способом из волокнистой массы (улюк, циклонный пух, линт и делинт, орешки и др. (из рис. 4.2 г).

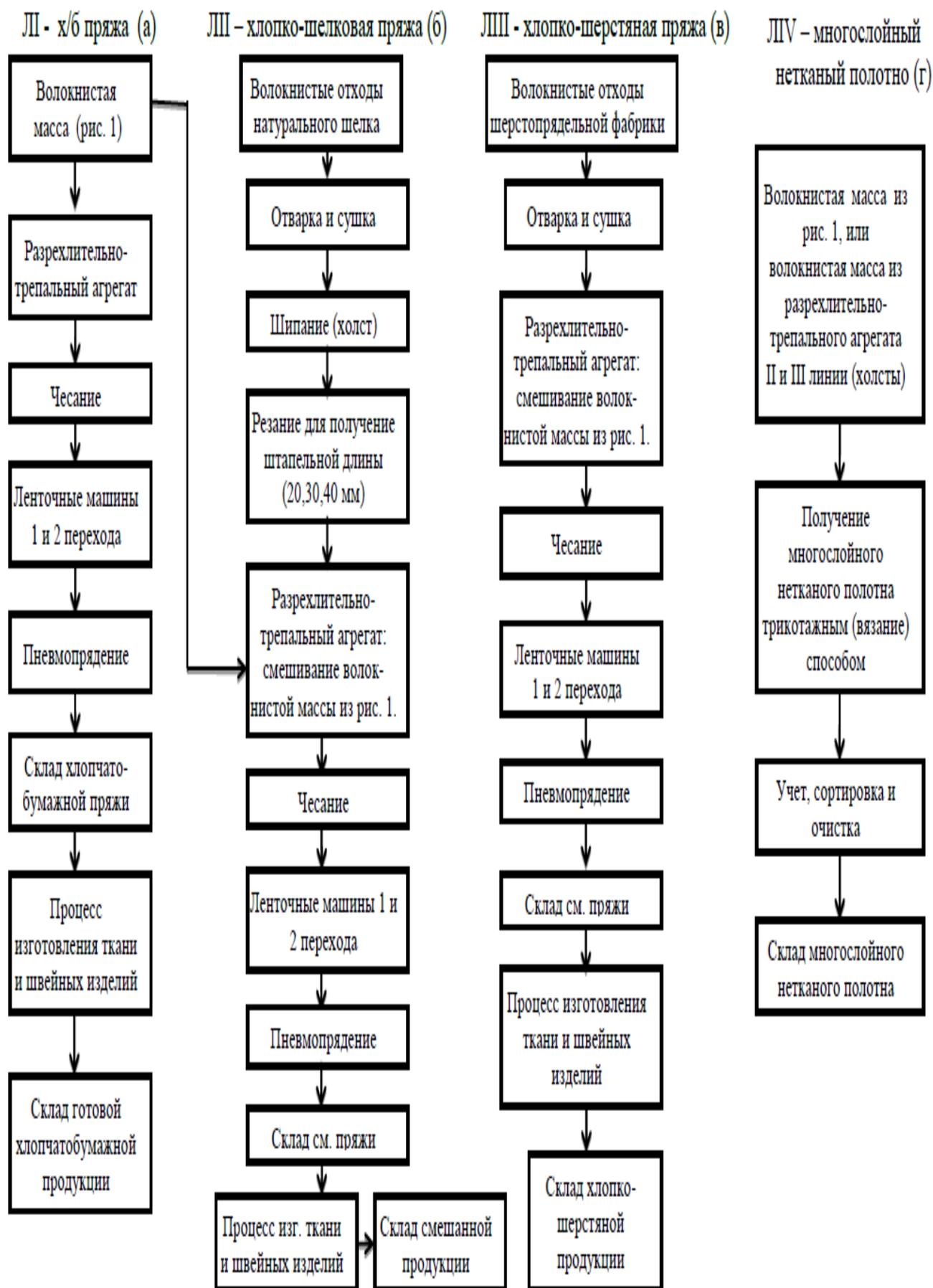


Рисунок 4.2 - Технологические линии для получения для получения пряжи, ткани, многослойного нетканого полотна и швейных изделий из волокнистых отходов

#### **4.1.1. Производство многослойного нетканого полотна в процессе комплексно-глубокой переработки хлопка**

Настоящее время нетканые полотна являются одним из важнейших и наиболее перспективных видов текстильной продукции и объемы их производства во всем мире растут более быстрыми темпами, чем объемы производства в традиционных областях текстильной индустрии и при этом сохраняют устойчивую тенденцию к дальнейшему росту. Тем не менее за последние несколько лет, выпуск нетканых полотен в мире вырос более чем в 2 раза. Основным критерием эффективности является цикл производства нетканых полотен от получения волокнистого сырья до выпуска готовых изделий в несколько раз короче технологии выработки классических видов продукции, и показатели качества изготовления позволяет применять их в самых разных сферах деятельности.

Современных условиях основным фактором, определяющим более низкую себестоимость нетканых полотен по сравнению с тканью, швейных изделий и трикотажем, является возможность использования для их получения коротких (2-15 мм), непригодных для прядения волокон, а также отходов хлопкоочистительных предприятий. Тем не менее создание эффективных линии для изготовления нетканых изделий с одновременным приданием специальных свойств и постоянная востребованность их в самых разных сферах экономики также способствует быстрому развитию хлопковой отрасли.

На хлопкоочистительном предприятии комплексно-глубокой переработки применения линии для производства нового многослойного нетканого полотна из волокнистых отходов является эффективным.

Многослойными неткаными полотнами - называют текстильные полотна, изготовленные непосредственно из волокнистых отходов хлопкоочистительных предприятий (линт, делинт, пух, улюк и др.), систем нитей скрепленных иглопрошивным способом.

Сущность механического способа холстообразования состоит в формировании холста из нескольких слоев ватки, полученной с чесальных машин и аппаратов.

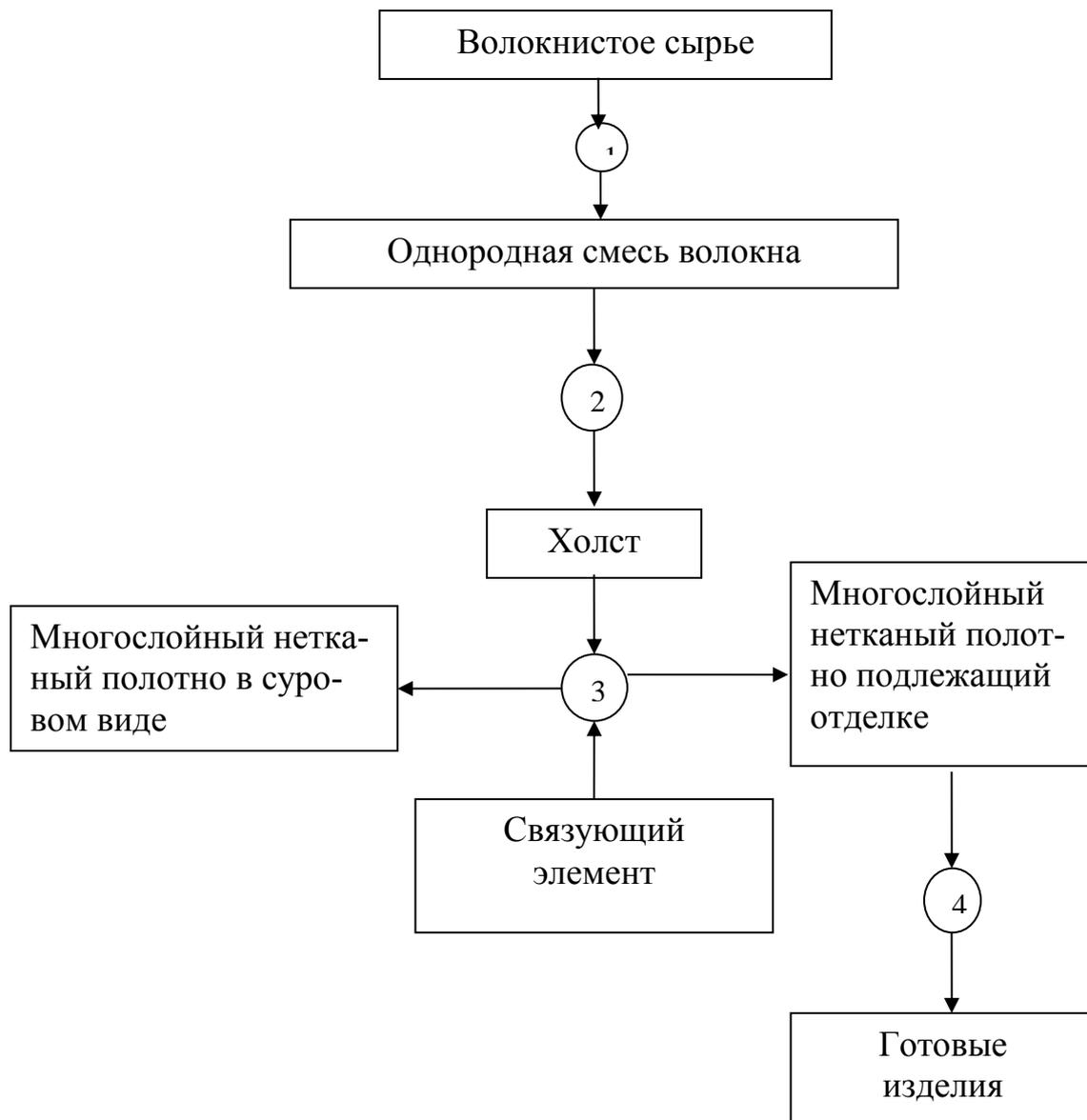


Рисунок 4.3 - Технологическая линия производства многослойного нетканого полотна: 1 – подготовка волокнистых отходов; 2 – холстообразование; 3 – способ шитья; 4 – отделка полотна.

В зависимости от требуемых свойств нетканого полотна слои ватки можно расположить по-разному: с одинаковой во всех слоях ориентацией волокон, с перекрещиванием их; с комбинацией указанных слоев. Последую-

щей используют шляпочные, валичные чесальные машины или двухпрочесные чесальные аппараты для получения холстов, последующей ватка с этих машин укладывается в холст с помощью специальных транспортеров — механических преобразователей прочеса.

В данном процессе свойства получаемого нетканого полотна зависят от толщины и массы холста, т. е. от толщины и числа сложенных слоев ватки. В настоящее время наиболее эффективным является следующие способы <sup>51</sup>.

Таким образом, производство многослойного нетканого полотна базируется на новой линии, позволяющей ликвидировать такие трудоемкие процессы, как прядение и ткачество, резко повысить производительность труда, автоматизировать процессы производства, применять дешевое сырье.

Применение волокнистого отхода хлопкоочистительного предприятия позволяет увеличить ассортимент и объем выпуска нетканого полотна при одновременном снижении их себестоимости.

#### **4.2. Разработка способа производства нового удобрения в процессе комплексно-глубокой переработки хлопка**

Целью исследование является применение циклонного мусора хлопкоочистительного завода и с отходом шелкомотальных предприятий в виде помет гусеницы производства удобрения для сельскохозяйственных культур.

Наиболее близким техническим решением к способу производства биологического удобрения является способ, где осуществляют послонную укладку помета и влагопоглощающего органического материала, с введением штаммов микроорганизмов (патент №2445295, опубликован 20.03.2012, МПК C05F 3/00). Недостатками данного способа - являются следующее:

- систематическое перемешивание бурта со смесью органических веществ;

---

<sup>51</sup> Технология производства нетканых материалов/ Е.Н.Бершев и др. М., 1987. – 226с.

- использование различных видов штаммов, которые не всегда можно приобрести;

- быстрое улетучивание азотных соединений помета, необходимых для начального роста и развития растений;

- аэробная ферментация.

Все эти недостатки повышают затраты на осуществление способа и получения удобрений для сельскохозяйственных культур.

**Рекомендуемая способ** производства удобрения заключается в том, что на хлопкоочистительном заводе получают большое количество волокнистых отходов (улюк волокнистый, волокно хлопковое регенерированное, пух хлопковый), из которых в результате переработки извлекают волокнистые материалы, пригодные в качестве сырья для другой промышленности.

В начале технологического процесса, при транспортировке и очистке хлопка-сырца от сорных примесей, из него в основном выделяется и загрязняет воздух минеральная пыль, а в конце технологического процесса, особенно при линтеровании и трамбовании, выделяется пыль органического происхождения.

Таблица 4.1 - Запыленность воздуха выделяемого от основного технологического оборудования хлопкоочистительного завода

Оборудование	Количество воздуха, выбрасываемого в атмосферу, м <sup>3</sup> /с	Запыленность воздуха, мг/м <sup>3</sup>
Вентилятор пневмотранспортной установки	4,5-7	4000-12000
Батарейный конденсер для 2-х джинов	3,2	500-2000
Батарейный конденсер для 4-х джинов	6,4	500-1500
Конденсер: для пяти линтеров	5,0	800-2000
для шести линтеров	6,0	800-2000
для семи линтеров	7,0	800-2000
Пневматический семяочиститель	1,5	300-800

Известно, что на хлопкоочистительных заводах сбор невозвратных отходов от пылеулавливающих установок из технологического оборудования

производится централизованной пневмотранспортной системой и состоит из сороотсасывающих трубопроводов, вентиляторов, разгрузителя и воздухоочистительной двухступенчатой установки. Производительность системы по воздуху составляет 3,0 м<sup>3</sup>/с, скорость воздуха в трубопроводах должна составлять не менее 22 м/с.

Нами установлено, что циклонный мусор содержит хлопковый пух и минеральных (землю, песок, пыль) и органических примесей (частицы листьев, мелких створок коробочек и стеблей), последующей от циклонного мусора с применением помета гусеницы производства удобрения для сельскохозяйственных культур является эффективным.

Особенность нового удобрения заключается в том, что на этом удобрении отсутствуют семена растений, благодаря чему ее можно широко использовать для выращивания домашних цветов а также в теплицах для выращивания различных сельскохозяйственных культур. Исследование проводились в районе А. Дами 2017 году. Результаты опытов приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.2 - Сравнительный анализ применения рекомендуемого удобрения

Варианты опыта	Урожай хлопчатника, ц/га	Выход урожая различных видов цветов, %	Норма внесения т/га (под картофель)	Норма внесения т/га (под цветов)	Содержание гумуса в почве, %
Контроль (без удобрений)	30,0	90	-	-	4,2
Предлагаемое	40,0	97	1,8	1,4	4,8

Представленные в таблице варианты выполнялись в районе А. Джамии при содержании гумуса 4,2%. Рекомендуемое удобрение, изготовленное из отходов хлопзаводов и шелководства, применение на поверхности почвой полностью усваивается глиной и частично почвой, повышая урожайность сельскохозяйственных культур.

Таким образом, новое удобрение включает отходы в виде циклонного мусора и совместно с отходами шелкомотальных предприятий в виде помет

гусеницы, при этом отсутствие семени культур в компонентах нового удобрения объясняется тем, что циклонный мусор состоит из пыли, частиц листьев хлопчатника, земли, коротких хлопковых волокон и помет гусеницы тутового шелкопряда. Все компоненты взяты при определенном соотношении и позволяет утилизировать отходы предприятий и использовать их как экологически чистое эффективное удобрение для сельскохозяйственных культур и повышается плодородие почвы.

#### **4.3. Разработка и внедрение эластичного нетканого полотна методом горячего прессования**

Нетканое полотно - материал из волокон или нитей, соединённых между собой без применения методов ткачества <sup>52</sup>.

Целью исследования является производство эластичного нетканого полотна методом горячего прессования в процессе комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца.

Известен поточная линия по переработке хлопка - сырца и волокна на хлопкоочистительном заводе в режиме безотходного производства <sup>53</sup>, содержит участок по переработке хлопка-сырца, участки по переработке отходов в нетканый материал и по переработке отходов в грубые корма, непосредственно связанные с участком по переработке хлопка-сырца. Линия работает следующим образом: хлопок - сырец из сепаратора поступает в барабан и после сушки через сепаратор и винтовой шнек направляется на очистительную поточную линию с рядом очистителей. Очищенный хлопок транспортером и винтовым шнеком подается к пильному джину, где волокно дженируется и попадает на волокноочиститель.

В данном изобретении отсутствует линия по производству ткани, швейных изделий, переработки хлопковых семян а также применение незрелых кураков хлопчатника для производства кормов, не эффективная пере-

---

<sup>52</sup> Материал из Википедии - свободной энциклопедии (от 20.04.2019).

<sup>53</sup> Саидов Х., Рузибоев Х.Г., Бобоева А. Малый патент № ТЈ 19 от 12.07.2005.

работка волокнистых отходов в грубые корма (покупка витаминной муки, кукурузы, комбикорма, яблочной муки и т.д.).

Следующим недостатком данного процесса является отсутствие линии производства эластичного теплого нетканого полотна методом горячего прессования.

*Предлагаемая схема технологической линии приведена на рис. 4.4.*

Подготовка сырья является важным критерием, так как от его состава зависят основные показатели изделия и влияют следующие факторы: безопасность сырья и применяемая технологическая линия.



Рисунок 4.4 - Схема линии хлопкозавода по производству эластичного нетканого полотна для теплозащитной прокладки и утепления пола

Хлопковый пух, линт, делинт, отходы шелка и отходы шерсти, мелко-вырезанные стебли и ветви хлопчатника проходят процесс разрыхления, смешивания последующим сбрызгиванием клейкого раствора для пропитки волокнистого слоя, волокнистый холст с помощью конвейера подаётся в зону горячего прессования, и готовое эластичное полотно наматывается на товарный вал, завершающим этапом является красильно-отделочная операция придания эргономических требований, которые связаны с созданием качественного внешнего вида, гигроскопичности, проницаемости, тепловых свойств, электризуемости и готовая продукция направляется в склад для хранения и реализации.

Эластичный нетканый полотно востребован во многих отраслях производства, в том числе и в строительстве, он хорошо вбирает шум и сохраняет в себе тепло. Благодаря улучшенным характеристикам, качеству и невысокой цене, эластичное нетканое полотно применяют в качестве теплозащитной прокладки и утепления пола.

Таким образом, технологическая линия по переработке хлопка-сырца и волокна в режиме безотходного производства на хлопкоочистительном предприятии, содержащая линии по переработке хлопка-сырца, джинирования, очистки хлопкового волокна и прессования, линтерования, устройства по сбору и распределению отходов, линии по производству нетканых материалов, ваты, ватина и агрегаты по приготовлению кормов, отличающаяся тем, что в линии переработки отходов применен способ производства нового изделия - эластичного нетканого полотна для теплозащитной прокладки и утепления пола путем подготовки сырья (хлопкового пуха, линта, делинта, вырезанных до 20 мм отходов шелка и шерсти, мелковырезанных стеблей и ветвей хлопчатника), процесса разрыхления, смешивания и сбрызгивания клейкого раствора для пропитки волокнистого слоя, настил волокнистого холста и скрепления способом горячего прессования, красильно-отделочной операции.

### 4.3.1. Моделирование процесса производства эластичного нетканого полотна

Внедрения поточной линии по переработке хлопка-сырца и волокна в режиме безотходного производства является эффективным и рентабельным<sup>54</sup>.

В современных условиях разработка эластичного нетканого полотна осуществляется в процессе подготовки производства, чем сложнее конструкция, тем больше времени, труда, средств, требуется для проведения этой подготовки и от прогрессивности подготовки производства зависят не только сроки и ее стоимость, но и технический уровень, равномерность производства эластичного нетканого полотна.

Целью является: на основе комплексной и глубокой переработки хлопка-сырца, производство эластичного теплого нетканого полотна (волокнистые отходы хлопкозавода) методом горячего прессования.

Нетканое полотно - материал из волокон или нитей, соединённых между собой без применения методов ткачества<sup>55</sup>.

Известно, что одним из требований, предъявляемых к моделям, является простота модели и при построении математической модели, какого – либо процесса вначале подбирается вид аппроксимирующей функции  $y = y(x_i; a, b, c, \dots)$ , где  $a, b, c$  неизвестные заранее числа. Они подбираются из условия минимума суммы квадратов невязок между экспериментальными значениями  $y_i$ , и значениями  $y(x_i)$ , т. е. из условия,

$$\sum_{i=1}^n [y_i - y(x_i; a, b, c, \dots)]^2 \rightarrow \min \quad (1)$$

Для нахождения значений  $a, b, c, \dots$ , сообщающих выражению (1) минимальное значение, необходимо вычислить от него произведение по  $a, b, c, \dots$ , приравнять их нулю и решить систему уравнений относительно  $a, b, c, \dots$

Известно, что метод наименьших квадратов (МНК) это классический подход к оценке параметров линейной регрессии и последующей позволяет

---

<sup>54</sup> Саидов Х., Рузибоев Х.Г., Бобоева А. Поточная линия по переработки хлопка-сырца и волокна в режиме безотходного производства. Малый патент на изобретения № ТТ 19 от 12.07.2005.

<sup>55</sup> Материал из Википедии - свободной энциклопедии от 15.10.2021

получить такие оценки параметров, при которых сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака от расчетных (теоретических) минимальна, из всего множества линий линия регрессии на графике выбирается так, чтобы сумма квадратов расстояния по вертикали невязок между точками и этой линией была минимальной.

Согласно этому методу коэффициенты  $A_0, A_1, A_2, \dots, A_m$  полинома  $y = A_0 + A_1x + A_2x^2 + \dots + A_mx^m$ , где  $A_m \neq 0, i=0, \dots, m$ , определяют так, чтобы сумма квадратов разностей значений  $y_i$ , получаемых экспериментально, и значений функции  $y(x_i)$  в точках  $x_i$  была бы наименьшей на заданной системе точек. Отсюда и название метода: «Метод наименьших квадратов». Полученный полином называется аппроксимирующим для данной функции, а процесс построения этого полинома – точечной квадратичной аппроксимацией функции.

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i^p - y_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i^p - a_0 - a_1x)^2 \rightarrow \min$$

где,  $y_i^p$  – значение, вычисленное по уравнению регрессии;  $(y_i^p - y_i)$  – отклонение;  $\varepsilon$  – (ошибка, невязка);  $n$  – количество пар исходных данных.

Проведя необходимые преобразования, получим систему двух уравнений с двумя неизвестными  $a_0$  и  $a_1$ , которые найдем решив систему.

$$a_1 = \frac{n(\sum y_i x_i) - \sum y_i \sum x_i}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}; \quad (2)$$

$$a_0 = \frac{1}{n}(\sum y_i - a_1 \sum x_i) \quad (3)$$

Направление связи между переменными определяется на основании знаков (отрицательный или положительный) коэффициента регрессии (коэффициента  $a_1$ ) [32, С. 4-8].

*Постановка задачи.* Найдем функцию заданного вида  $y = f(x)$ , которая в точках  $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$  принимает значения как можно более близкие к табличным значениям  $y_1, y_2, y_3, y_4, \dots, y_n$ . Практически вид приближающей функции можно определить визуально: по таблице 4.3. строится точечный

график функции, а затем проводится кривая, по возможности наилучшим образом отражающая характер расположения точек.

Таблица 4.3 - Таблица экспериментальных данных

i \ j	j1	j2	j3	j4	j5
i1	X <sub>1,1</sub> =20	X <sub>1,2</sub> =25	X <sub>1,3</sub> =15	X <sub>1,4</sub> =30	X <sub>1,5</sub> =18
	Y <sub>1,1</sub> =30	Y <sub>1,2</sub> =37,5	Y <sub>1,3</sub> =22,5	Y <sub>1,4</sub> =45	Y <sub>1,5</sub> =27
i2	X <sub>2,1</sub> =60	X <sub>2,2</sub> =50	X <sub>2,3</sub> =55	X <sub>2,4</sub> =52	X <sub>2,5</sub> =58
	Y <sub>2,1</sub> =18	Y <sub>2,2</sub> =15	Y <sub>2,3</sub> =16,5	Y <sub>2,4</sub> =15,6	Y <sub>2,5</sub> =17,4
i3	X <sub>3,1</sub> =13	X <sub>3,2</sub> =18	X <sub>3,3</sub> =23	X <sub>3,4</sub> =11	X <sub>3,5</sub> =16
	Y <sub>3,1</sub> =39	Y <sub>3,2</sub> =54	Y <sub>3,3</sub> =69	Y <sub>3,4</sub> =33	Y <sub>3,5</sub> =48
i4	X <sub>4,1</sub> =7	X <sub>4,2</sub> =7	X <sub>4,3</sub> =7	X <sub>4,4</sub> =7	X <sub>4,5</sub> =8
	Y <sub>4,1</sub> =35	Y <sub>4,2</sub> =35	Y <sub>4,3</sub> =35	Y <sub>4,4</sub> =35	Y <sub>4,5</sub> =40
П	П <sub>1</sub> =78	П <sub>2</sub> =58,5	П <sub>3</sub> =57	П <sub>4</sub> =71,4	П <sub>5</sub> =67,6

где, *j*- варианты исследования; *i*- показатель сырья; *X*<sub>1*i*</sub> - пух хлопковый в кг (1 кг=1,50 дирам); *X*<sub>2*i*</sub> - крупный и мелкий сор в кг (1 кг=30 дирам); *X*<sub>3*i*</sub> - линт и делинт хлопковый в кг (1 кг=3 сомони). *X*<sub>4*i*</sub> - связывающий элемент (клей) в кг; *Y*<sub>1*i*</sub> - себестоимость хлопкового пуха (сомони); *Y*<sub>2*i*</sub> – себестоимость крупного и мелкого сора хлопкоочистительного предприятия (сомони); *Y*<sub>3*i*</sub> - себестоимость линт и делинта хлопкового (сомони); *Y*<sub>4*i*</sub> - себестоимость связывающего элемента (клея) (сомони); *П* - прибыль предприятия по производству нетканого полотна методом горячего прессования (сомони). Производство в одном оборудовании 20 м нетканого полотна составляет  $\Delta t = 10$  минут. Для производства 20 м (с шириной 1м) эластичного нетканого полотна, применялось 5 кг сырья (*X*<sub>1</sub>, *X*<sub>2</sub>, *X*<sub>3</sub>, *X*<sub>4</sub>) и составляет 200 сом. (*B*-1:  $1\text{м}^2=10$  сом.,  $20\text{м}=200$  сом.,  $\text{П}=200-122=78$  сомони).

Вычислим суммы, необходимые для расчета коэффициентов уравнения линейной регрессии и коэффициента детерминации  $R^2$  с помощью вспомогательной таблицы.

Таблица 4.4 - Расчетные и экспериментальные данные

$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$x_i y_i$	$y_i^p$	$(y_i^p - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
Вариант 1						
20	30	400	600	32,3	3,24	0,25
60	18	3600	1080	17,9	158,76	156,25
13	39	169	507	34,82	18,6624	72,25
7	35	49	245	36,98	41,99	20,25
$\Sigma=100$	$\Sigma=122$	$\Sigma=4218$	$\Sigma=2432$	–	222,65	249
Вариант 2						
25	37,5	625	937,5	35,375	0	4,515
50	15	2500	750	19,525	251,223	415,14
18	54	324	972	39,82	19,696	346,89
7	35	49	245	46,787	130,233	0,14
$\Sigma=100$	$\Sigma=141,5$	$\Sigma=3498$	$\Sigma=2904,5$	–	401,152	766,685
Вариант 3						
15	22,5	225	337,5	39,5	14,06	175,562
55	16,5	3025	907,5	24,5	126,562	370,563
23	69	529	1587	36,5	0,563	1105,56
7	35	49	245	42,5	45,563	0,563
$\Sigma=100$	$\Sigma=143$	$\Sigma=3828$	$\Sigma=3077$	–	186,748	1652,25
Вариант 4						
30	45	900	1350	30,4	3,062	165,123
52	15,60	2704	811,2	22,7	89,3	273,9
11	33	121	363	37,05	24,01	0,722
7	35	49	245	38,45	39,69	8,123
$\Sigma=100$	$\Sigma=128,6$	$\Sigma=3774$	$\Sigma=2769,2$	–	156,062	447,868
Вариант 5						
18	27	324	486	36,474	11,357	37,21
58	17,40	3364	1009,2	17,2	252,81	246,49
16	48	256	768	37,44	18,84	222,0
8	40	64	320	41,294	67,24	47,61
$\Sigma=100$	$\Sigma=132,4$	$\Sigma=4008$	$\Sigma=2583,2$	–	350,25	553,32

По полученной кривой устанавливается вид приближающей функции (обычно из числа простых по виду аналитических функций: линейная, степенная, экспоненциальная или показательная, логарифмическая, гипербола, дробно-рациональная и т.д.). Потребовав, чтобы сумма квадратов абсолют-

ных разностей для всех точек была минимальной, найдем оптимальные параметры функции  $f(x)$ , если выполняется условие.

$$\bar{y}(1) = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{30+18+39+35}{4} = 30,5.$$

$$\bar{y}(2) = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{37,5+15+54+35}{4} = 35,375$$

$$\bar{y}(3) = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{22,5+16,5+69+35}{4} = 35,75$$

$$\bar{y}(4) = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{45+15,60+33+35}{4} = 32,15$$

$$\bar{y}(5) = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{27+17,4+48+40}{4} = 33,1$$

Вычислим коэффициенты линейной регрессии по формулам (2) и (3):

$$a_1(1) = \frac{4 \cdot 2432 - 122 \cdot 100}{4 \cdot 4218 - 10000} = -0,36;$$

$$a_1(2) = \frac{4 \cdot 2904,5 - 141,5 \cdot 100}{4 \cdot 3498 - 10000} = -0,634;$$

$$a_1(3) = \frac{4 \cdot 3077 - 143 \cdot 100}{4 \cdot 3828 - 10000} = -0,375;$$

$$a_1(4) = \frac{4 \cdot 2769,2 - 128,6 \cdot 100}{4 \cdot 3774 - 10000} = -0,35;$$

$$a_1(5) = \frac{4 \cdot 2583,2 - 132,4 \cdot 100}{4 \cdot 4008 - 10000} = -0,482;$$

$$a_0(1) = 1/4 \cdot (122 + 0,36 \cdot 100) = 0,25 \cdot 158 = 39,5.$$

$$a_0(2) = 1/4 \cdot (141,5 + 0,634 \cdot 100) = 0,25 \cdot (141,5 + 63,4) = 51,225.$$

$$a_0(3) = 1/4 \cdot (143 + 0,375 \cdot 100) = 0,25 \cdot 180,5 = 45,125.$$

$$a_0(4) = 1/4 \cdot (128,6 + 0,35 \cdot 100) = 0,25 \cdot 163,6 = 40,9.$$

$$a_0(5) = 1/4 \cdot (132,4 + 0,482 \cdot 100) = 0,25 \cdot 180,6 = 45,15.$$

Таким образом, искомая регрессионная зависимость имеет вид:

$$y^p 1(1) = 39,5 - 0,36 \cdot x_1 = 39,5 - 0,36 \cdot 20 = 32,3;$$

$$y^p 2(1) = 39,5 - 0,36 \cdot x_2 = 39,5 - 0,36 \cdot 60 = 17,9;$$

$$y^p 3(1) = 39,5 - 0,36 \cdot x_3 = 39,5 - 0,36 \cdot 13 = 34,82;$$

$$y^p 4 (1) = 39,5 - 0,36 \cdot x_4 = 39,5 - 0,36 \cdot 7 = 36,98;$$

$$y^p 1 (2) = 51,225 - 0,634 \cdot x_1 = 51,225 - 0,634 \cdot 25 = 35,375;$$

$$y^p 2 (2) = 51,225 - 0,634 \cdot x_2 = 51,225 - 0,634 \cdot 50 = 19,525;$$

$$y^p 3 (2) = 51,225 - 0,634 \cdot x_3 = 51,225 - 0,634 \cdot 18 = 39,82;$$

$$y^p 4 (2) = 51,225 - 0,634 \cdot x_4 = 51,225 - 0,634 \cdot 7 = 46,787;$$

$$y^p 1 (3) = 45,125 - 0,375 \cdot x_1 = 45,125 - 0,375 \cdot 15 = 39,5;$$

$$y^p 2 (3) = 45,125 - 0,375 \cdot x_2 = 45,125 - 0,375 \cdot 55 = 24,5;$$

$$y^p 3 (3) = 45,125 - 0,375 \cdot x_3 = 45,125 - 0,375 \cdot 23 = 36,5;$$

$$y^p 4 (3) = 45,125 - 0,375 \cdot x_4 = 45,125 - 0,375 \cdot 7 = 42,5;$$

$$y^p 1 (4) = 40,9 - 0,35 \cdot x_1 = 40,9 - 0,35 \cdot 30 = 30,4;$$

$$y^p 2 (4) = 40,9 - 0,35 \cdot x_2 = 40,9 - 0,35 \cdot 52 = 22,7;$$

$$y^p 3 (4) = 40,9 - 0,35 \cdot x_3 = 40,9 - 0,35 \cdot 11 = 37,05;$$

$$y^p 4 (4) = 40,9 - 0,35 \cdot x_4 = 40,9 - 0,35 \cdot 7 = 38,45;$$

$$y^p 1 (5) = 45,15 - 0,482 \cdot x_1 = 45,15 - 0,482 \cdot 18 = 36,474;$$

$$y^p 2 (5) = 45,15 - 0,482 \cdot x_2 = 45,15 - 0,482 \cdot 58 = 17,2;$$

$$y^p 3 (5) = 45,15 - 0,482 \cdot x_3 = 45,15 - 0,482 \cdot 16 = 37,44;$$

$$y^p 4 (5) = 45,15 - 0,482 \cdot x_4 = 45,15 - 0,482 \cdot 8 = 41,294.$$

Вычислим коэффициентов детерминации по формуле (4):

$$R^2(1) = \frac{222,65}{249} = 0,894 \text{ или } 89,4\%;$$

$$R^2(2) = \frac{401,152}{766,685} = 0,523 \text{ или } 52,3\%;$$

$$R^2(3) = \frac{186,748}{1652,25} = 0,113 \text{ или } 11,3\%;$$

$$R^2(4) = \frac{156,062}{447,868} = 0,3485 \text{ или } 34,85\%;$$

$$R^2(5) = \frac{350,25}{553,32} = 0,633 \text{ или } 63,3\%.$$

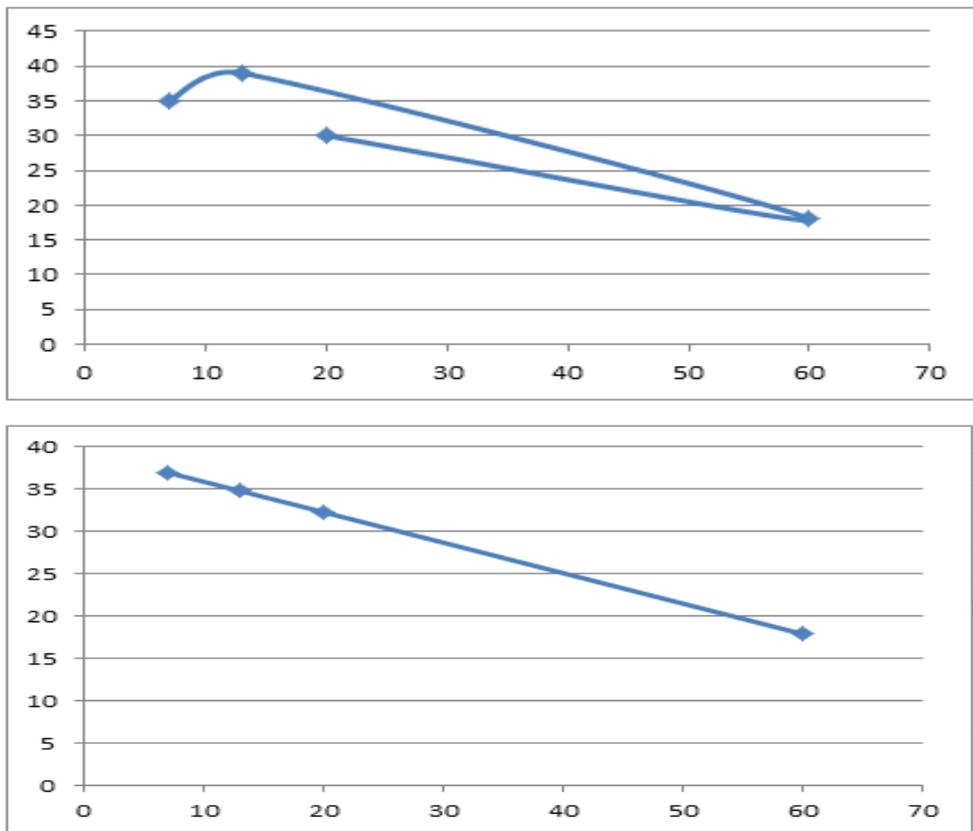


Рисунок 4.5 - График наиболее подходящего варианта функций (В-1)

Проведем регрессионный анализ с использованием программы «АППРОКСИМАЦИЯ». Вводим значения в программу из таблицы 4.3.

Мера определенности всегда находится в пределах интервала  $[0; 1]$ .

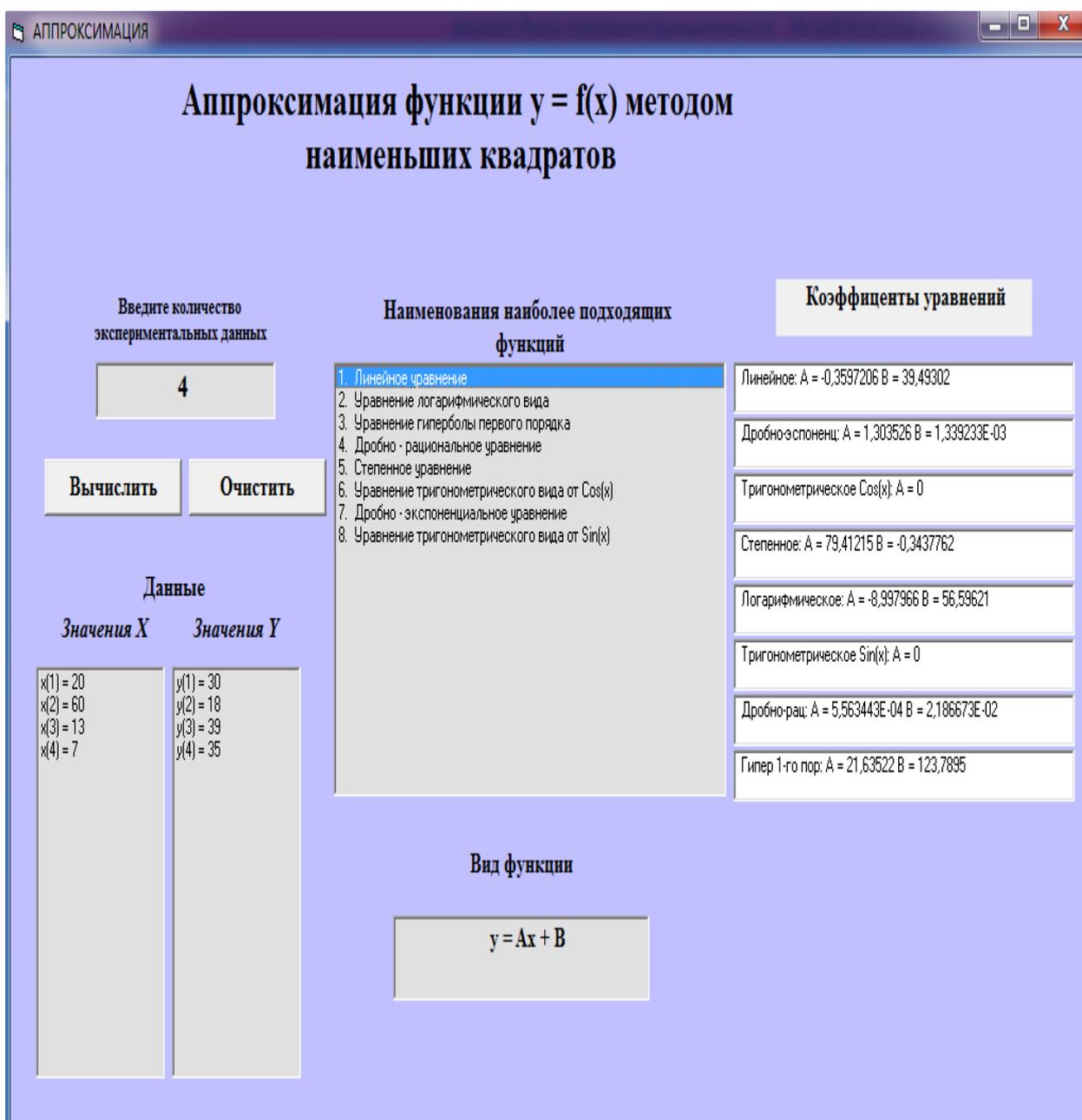


Рисунок 4.6 - Ввод значений  $x$ ,  $y$ , вывод итогов наименований наиболее подходящих функций и коэффициентов

В нашем исследовании мера определенности равна 0,894 (вариант 1), что говорит об очень хорошей подгонке регрессионной прямой к исходным данным и совпадает с коэффициентом детерминации  $R^2$ , вычисленным по формуле. Любой показатель практически зависит от бесконечного количества факторов. Однако лишь ограниченное количество факторов действительно существенно воздействуют на исследуемый показатель. Доля влияния остальных факторов столь незначительна, что их игнорирование не может

привести к существенным отклонениям в поведении исследуемого объекта. Выделение и учет в модели лишь ограниченного числа реально доминирующих факторов является важной задачей качественного анализа, прогнозирования и управления ситуаций.

Таким образом, для производства эластичного нетканого полотна методом горячего прессования необходимо найти функциональную зависимость между величинами  $x$  и  $y$ , которые получены в результате эксперимента. Решение таких задач целесообразно разбить на следующие этапы: предварительная обработка ЭД, выбор вида уравнений регрессии, вычисление коэффициентов уравнения регрессии, проверка и построение функции результатам наблюдений. Предварительная обработка включает расчет коэффициентов корреляции, проверку их значимости и исключение из рассмотрения незначимых параметров. После по заданным экспериментальным точкам строится теоретическая функциональная зависимость. Для функции одной переменной по  $n$  точкам  $(x_i, y_i)$  ищется "наилучшая" теоретическая кривая  $y=f(x)$ . В качестве аппроксимирующих функций рассмотрены 8 наиболее часто встречающиеся функции. В исследовании установлено, что приемлемым вариантом коэффициента детерминации  $(0,894, 0,523, 0,113, 0,3485, 0,633)$  является вариант 1 (89,4%) и применение данного варианта для производства эластичного нетканого полотна методом горячего прессования является эффективным.

#### **4.4. Теоритическое исследование выхода хлопкового пуха и безотходной очистки циклонного мусора мокрым способом**

В теории измерений мерой неопределенности результата измерений в современных условиях называется погрешностью результата измерений.

Теория измерения направлена, с одной стороны, на обеспечение единства измерений, а с другой – на получение достоверной и надежной измерительной информации.

**Выход хлопкового пуха** это выработка рекомендаций, методов, способов по выполнению измерений, и их обработке, обеспечивающих минимальную погрешность при определении качества измерений и выхода побочной продукции.

Расчёт выхода хлопкового пуха производится на основе математическим и статистическим способом измерений и их результативности. Очевидно, что любые математические и статистические способы измерения строятся исходя из допущений. Эти допущения позволяют упростить измерения, но увеличивают вероятность появления непрогнозируемой погрешности.

Таким образом, основная проблема расчета точности возникает в связи с наличием факторов, оказывающих влияние на результат измерения, но не способа безотходной очистки циклонного мусора.

В технологическом процессе первичной обработки хлопка, кроме основной продукции – хлопкового волокна, хлопковых семян и линта, получают большое количество волокнистых отходов (улюк от джинов, улюк от линтеров, мелкие волокнистые летучки и улюк от очистителей хлопкового сырца), из которых в результате переработки извлекают волокнистые материалы, пригодные в качестве сырья для текстильной и других отраслей промышленности<sup>56</sup>.

Цель: разработка теории определения выхода хлопкового пуха от циклонного мусора (пыли, мелких глин, сорных примесей) мокрым способом.

---

<sup>56</sup> Джабаров Г.Д. и др. Первичная обработка хлопка. – М.: легкая индустрия, 1978. стр. 324-326.

Хлопковый пух представляет собой засоренную и запыленную массу, волокнистую массу, улавливаемую циклонами после батарейных конденсеров линта, семяочистителей, джинов, семенных конвейеров, а также пух, получаемый при обметании помещений завода. Хлопковый пух имеет вид закатанных в комочки коротких волокон.

На хлопкоочистительном заводе применяется очиститель волокнистых материалов ОВМ (ОВМ-1) для очистки циклонного пуха и линта сухим способом.

Очиститель ОВМ-1 для очистки хлопкового пуха сухим способом состоит из колкового барабана 1, сетчатой поверхности 2, винтовой трамбовки 3, кожуха 4 и сорного конвейера 5. Схема очистителя волокнистых материалов ОВМ-1 приведена на лит. 1, стр. 327.

Процесс очистки волокнистых отходов осуществляется следующим образом: волокнистые отходы, поступающие в очиститель, передвигаются пером барабана под воздействие колков и бил, установленных по винтовой линии. При интенсивном разрыхлении сорные и другие примеси выделяются из отходов через сетчатую поверхность, а очищенная волокнистая масса движется вдоль барабана до его конца. По мере движения очищаемого материала из него выделяются сор, пыль и другие посторонние примеси, которые проваливаются через сетчатую поверхность и поступают в сорный конвейер, имеющий правое и левое расположение перьев.

Сумма пороков и засоренности определяется по формуле [1, стр. 67]:

$$\Sigma = \frac{G_0 \cdot 100}{G} + X,$$

где,  $G_0$  - масса отходов, выделившихся в угарную камеру, г;  $G$  – масса средней пробы, г (с поправкой на высыпавшийся сор  $G = 100(1 - 0,01 X)$ );

$X$  – масса высыпавшегося сора при отборе средней пробы, %.

Очищенный волокнистый материал передается к винтовой трамбовке и далее транспортируется в прессовый цех.

Недостатком очистителя волокнистых материалов ОВМ-1 сухим способом является пыльность атмосферы цеха и неполное очищение хлопкового пуха от циклонного мусора, утилизация циклонного мусора, отрицательное влияние пыли на здоровья работника цеха и др.

Предлагаемая методика приведена на рис. 4.5, циклонный мусор хлопкозавода в комплексно-глубоком переработки хлопка-сырца с применением кранной питьевой воды подвергается поэтапной очистке: грубая и средняя очистка циклонного мусора, процесс отделения хлопкового пуха (волокнистой массы) от использованной воды содержащей хлопко-сорных глин; окончательная очистка, процесс отжима хлопкового пуха от использованной воды. Последующим волокнистая масса подвергается сушке и очищается от мелких частиц листьев хлопчатника, коробочек, стеблей и поступает в склад для хранения. Использованная вода поэтапной очистки с применением специальной ткани очищается от хлопко-сорных глин. На рис. 4.5 приведена технологическая схема этапов очистки циклонного мусора мокрым способом.

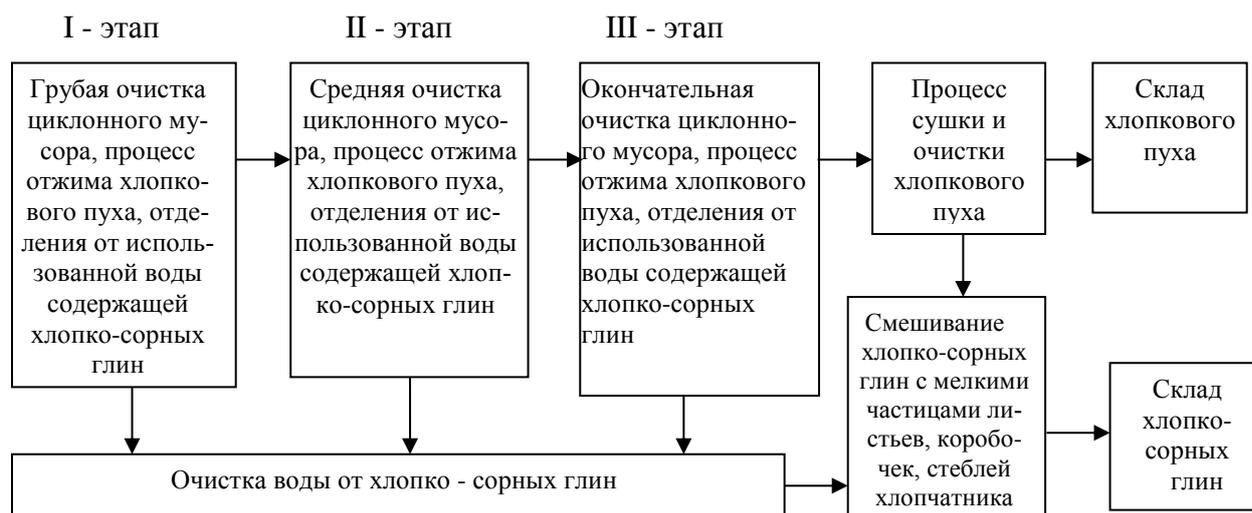


Рисунок 4.5 - Схема линии переработки циклонного мусора мокрым способом

Эффективность методики безотходной очистки циклонного мусора заключается в том, что хлопко-сорные глины с смешиванием мелких частиц листьев хлопчатника как экологически безопасным продуктом (глинном) можно реализовать для выращивания различных видов цветов.

*Методика определения выхода хлопкового пуха.*

В настоящее время циклонный мусор во всех предприятиях Республики Таджикистан не проходит безотходной очистки.

Циклонный мусор содержит хлопковый пух и минеральных (землю, песок, пыль) и органических примесей (частицы листьев, мелких створок коробочек и стеблей).

Оценка качества выхода хлопкового пуха от выбранного образца мокрым способом проводилось по схеме, приведенной на рис. 4.6.

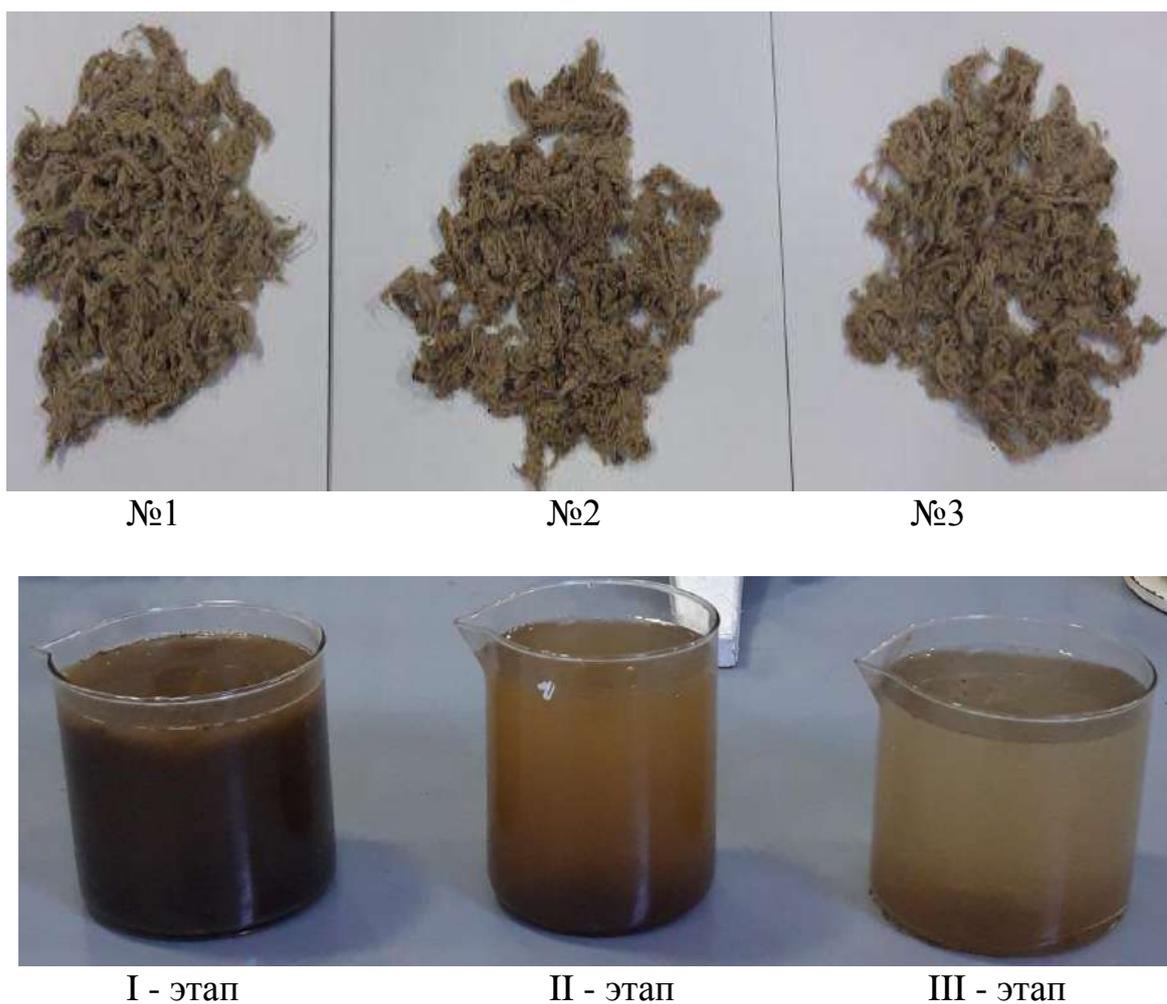


Рисунок 4.6 - Образцы очищенной волокнистой массы и состояние использованной воды

Выход циклонного пуха мокрым способом определяются в процентах от массы пробы взятой для анализа. Для определения выхода отбираются

три образца массой каждой по 1 кг и последующей отбираются и взвешиваются еще три средних проб массой 100 г, всего 900 г.

Выход хлопкового пуха  $V_n$  вычисляются по массе высушенного и очищенного хлопкового пуха к массе средней пробы циклонного мусора по формуле (%),

$$V_n = \frac{M_n}{M_{цм}} \cdot 100$$

где,  $M_n$  – масса выхода хлопкового пуха (волокнистой массы), г;

$M_{цм}$  – масса средней пробы циклонного мусора, г;

Выход волокнистой массы вычисляются как среднее арифметическое испытание трех средних проб:

$$V_{п1} = \frac{6,61}{100} \cdot 100 = 6,61$$

$$V_{п2} = \frac{9,16}{100} \cdot 100 = 9,16$$

$$V_{п3} = \frac{6,8}{100} \cdot 100 = 6,8$$

$$V_{п\text{ ср.}} = \frac{6,61 + 9,16 + 6,8}{3} = 7,52$$

Результаты анализа показывают, что при влажности циклонного мусора до 9% средний выход хлопкового пуха составил 7,52% и предлагаемая методика оценки качества мокрым способом является эффективным.

Таким образом, методика очистки хлопкового пуха сухим способом с применением очистителя волокнистых материалов ОВМ-1 состоящая из колкового барабана, сетчатой поверхности, винтовой трамбовки, кожуха и сорного конвейера и в процессе интенсивной разрыхлении сорные и другие примеси отделяются от хлопкового пуха, отличающаяся тем, что в предлагаемой методике для определения выхода хлопкового пуха от циклонного мусора мокрым способом, применялось водопроводная вода и в процессе поэтапной очистки с отжимом отделения хлопкового пуха от использованной воды содержащей хлопко-сорных глин и последующей волокнистая масса

сушится и очищается от мелких частиц листьев, коробочек, стеблей хлопчатника.

Отличие существующей методики очистки хлопкового пуха сухим способом заключается в процессе безотходной очистки использованная вода содержащей хлопко-сорных глин с применением специальной ткани очищается и смешивания хлопко-сорных глин с мелкими частицами листьев, коробочек, стеблей хлопчатника является экологически безопасным продуктом (глином) для выращивания различных видов цветов.

#### **4.5. Исследование экологических аспектов комплексно-глубокой переработки хлопка**

##### **4.5.1. Общее требования предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка.**

При решении задач снижения загрязнений производственных процессов является создание и внедрение комплексно-глубокой переработки хлопка, экономичных методов очистки промышленных и бытовых сточных вод, воздуха и твердых отходов.

Как показывают результаты экспериментов высокая запыленность отработанного воздуха и значительное его количество ( $55 \text{ м}^3/\text{с}$  на однобатарейном заводе) осложняют задачу его очистки перед выбросом. По санитарным нормам СН 245-71 предельно допустимая концентрация (ПДК) пыли в воздухе рабочей зоны  $2 - 4 \text{ мг}/\text{м}^3$  (в зависимости от содержания двуокиси кремния). Запыленность же атмосферных выбросов должна быть не выше той, которая устанавливается предписанными нормами для запыленности воздуха в приземной зоне населенных пунктов. Практически ПДК пыли в атмосферных выбросах не должна превышать  $80 \text{ мг}/\text{м}^3$ .

При отсутствии аспирационных устройств запыленность воздуха в производственных цехах может многократно превышать ПДК и достигать, например, в сушильно-очистительном и очистительном цехах  $200 - 400 \text{ мг}/\text{м}^3$ .

Таблица 4.3 - Дисперсный состав пыли

Крупность частиц $\mu$	0-50	50-70	70-90	90-160	160-190	190-250	250-500	500-1000	1000 и более
Содержание в пыли частиц данной крупности, %	3	11	8	5	4	11	12	8	4

В табл. 4.3 приводится примерный состав пыли, выделяющейся с воздухом при пневматической транспортировке хлопка-сырца (III сорт ручного сбора, разновидности Флеш, кондиционной влажности и засоренности от 1,3 до 3,5%).

Количество и запыленность отработавшего воздуха, выделяемого основным технологическим оборудованием, приведены в табл.4.4.

Таблица 4.4 - Количество и запыленность воздуха, выделяемого от основного технологического оборудования

Оборудование	Количество воздуха, выбрасываемого в атмосферу, $\text{м}^3/\text{с}$	Запыленность воздуха, $\text{мг}/\text{м}^3$
Вентилятор пневмотранспортной установки	4,5-7	4000-12000
Батарейный конденсер для 2-х джинов	3,2	500-2000
Батарейный конденсер для 4-х джинов	6,4	500-1500
Конденсер: для пяти линтеров	5,0	800-2000
для шести линтеров	6,0	800-2000
для семи линтеров	7,0	800-2000
Пневматический семяочиститель	1,5	300-800

При средней очистке выделяют пыль размером от  $10\mu$ , и выше, запыленность воздуха после очистки не должна превышать  $150 \text{ мг}/\text{м}^3$ . И при тонкой очистке улавливают пыль размером менее  $10\mu$ , а остаточная запыленность воздуха не должна превышать  $2-3 \text{ мг}/\text{м}^3$ .

#### **4.5.2. Исследование процесса очистки и обеспыливание предприятий комплексно-глубокой переработки хлопка**

Хлопкоочистительные предприятия Республики Таджикистан сопровождаются значительными выделениями пыли, загрязняющей воздух производственных помещений и атмосферу, что может послужить предпосылкой для возникновения аллергических заболеваний. Оседая пыль загрязняет территорию завода и производственные помещения и неблагоприятно сказывается на работе машин и обслуживающего персонала. Кроме того, при недостаточной очистке атмосферных выбросов возможно нежелательное осаждение значительного количества пыли на прилегающей к хлопкозаводу или заготпункту территории. Машинная уборка хлопка-сырца привела к повышенному пылевыведению при его первичной переработке.

В начале технологического процесса при транспортировке хлопка-сырца и его очистке на очистительных машинах, выделяется в основном минеральная фракция (80 - 90%) и крупные фракции пыли органического происхождения (10 - 20%). В конце технологического процесса при дженировании и линтеровании, содержание минеральных фракций резко уменьшается, а органических увеличивается до 80 - 95%.

Характерной особенностью пылевыведения на хлопкозаводах, особенно при переработке хлопка-сырца низких сортов, является высокая концентрация пыли в воздухе, отводимом от машин аспирационной системой.

Для обеспыливания производственных помещений и пылевыведяющих установок, а также для очистки отработанного запыленного воздуха перед его выбросом в атмосферу, на хлопкозаводах и заготпунктах предусмотрены соответствующие технические средства.

В таблице 4.5 приведена характеристика основных пылеисточников хлопкозавода ООО «Сафо».

Таблица 4.5 - Характеристика основных пылеисточников  
Однобатарейного хлопкозавода

Пылеисточник	Количество воздуха, выбрасываемого в атмосферу, м <sup>3</sup> /с	Запылённость воздуха до очистки, мг/м <sup>3</sup>
Система аспирации очистительного оборудования	4 - 6	1000 - 3000
Система пневмотранспорта хлопка-сырца	6	до 3000
Система пневмотранспорта волокна	10 - 12	1700 - 2000
Система пневмотранспорта линта	6 - 9	1700 -2500
Отработавший сушильный агент хлопковых сушилок	6 - 9	1700 - 2000
Система аспирации технологического оборудования джинно-линьерного цеха	4,5 - 6	1700 - 2000

Устройство систем отсоса и схема аспирации технологического оборудования хлопкозавода приведены в «Рекомендации по обеспыливанию производственных помещений и очистке атмосферных выбросов на хлопкоочистительных заводах» (Ташкент, ЦНИИХпром, 1981 г.).

Все машины и механизмы хлопкоочистительного завода, выделяющие пыль, должны быть обеспечены местным отсосом воздуха.

Снижение запыленности воздуха в производственных помещениях осуществляется герметизацией и аспирацией технологического оборудования путем отсоса запыленного воздуха. Для каждого вида оборудования установлены места отсоса, элементы системы аспирации и режимы обеспыливания.

Для очистки отработавшего воздуха на хлопкозаводах применяют циклоны, пыльные камеры, сетчатые и тканевые фильтры.

#### **4.5.3. Безопасность процесса переработки посевных семян хлопчатника и обезвреживание смывных вод**

В цехе протравливания посевных семян хлопчатника на хлопкозаводах ООО «Сафо и АООТ «Хосилот», в основном в зонах приготовления суспензии протравителя и затаривания семян в мешки, имеет место загрязнение воздуха ядохимикатами. Поэтому с этих мест осуществляется отсос воздуха, который очищается в централизованном порядке в водяных очистителях – барбатажных фильтрах.

Известно, что в комплексах КПХ-6 и КПС-15 предусматривается трехкратная очистка загрязненного протравителем воздуха - в водяном, матерчатом и угольных фильтрах. В этих комплексах предусматривается также промывка системы подачи суспензии протравителя со сбором смывных вод в специальной емкости, откуда смывные воды направляются в бак приготовления суспензии протравителя.

Для нейтрализации в конце сезона загрязненных протравителем смывных вод, в комплексах КПХ-6 и КПС-15 предусмотрены бак нейтрализации и угольный фильтр. Смывные воды самотеком поступают в сборную емкость, которая находится ниже уровня пола, откуда насосом перекачиваются в бак нейтрализации. После заполнения бака нейтрализации смывными водами до определенного уровня, в него загружается необходимое количество оксида кальция (из расчета 1,2 г на каждый литр смывных вод) и хлорной извести (из расчета 3,5 г на 1 кг протравителя - тигама). Весовой состав ядохимиката в смывных водах определяется лабораторным путем.

Нейтрализация смывных вод производится в течение 5 суток при периодическом перемешивании, после чего в течение 2 суток производится их отстаивание. После отстаивания и лабораторной проверки нейтрализованной воды, она насосом перекачивается через угольный фильтр, где вода проходит через слой активированного угля и направляется в канализацию. Осадки, образующиеся в баке нейтрализации, подлежат захоронению.

Места наибольшего пылевыведения (растаривание и засыпка ядохимикатов в бункер машины, у выгрузочного лотка и при зашивке мешков) должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией с обязательной очисткой выбрасываемого в атмосферу воздуха.

При сухом, полувлажном и влажном протравливании семян, обязательно должна проводиться защита дыхательных путей при помощи респиратора с противогазовыми патронами. Открытые части тела рабочих должны быть защищены спецодеждой (комбинезон, рукавицы, спецобувь).

Длительность рабочего времени при сухом протравливании не должна превышать 4 часов, при полувлажном - 6 часов, остальное время используется на работах, не связанных с протравителями. Через каждые 50 минут необходимо делать десятиминутный перерыв, во время которого производить влажную уборку рабочего помещения при включении вентиляции.

Количество ядохимикатов в рабочем помещении не должно превышать суточной нормы их расходования, остальные протравители должны храниться в специальном складе, отвечающем санитарным требованиям.

Во время работы и перед едой необходимо соблюдать санитарно-гигиенические нормы. Для приема пищи должно быть отведено специальное место на расстоянии не менее 100 м от рабочего помещения.

После работы, спецодежда должна тщательно вытряхиваться и храниться в специальном помещении: регулярно, не реже 1 раза в 10 дней, стираться и обеззараживаться. Индивидуальные защитные средства и спецодежду запрещается выносить с территории завода. Протравочные цеха должны быть оборудованы душевыми установками.

К работе допускаются лица, прошедшие предварительный медосмотр и не имеющие противопоказаний. Не допускаются к работе люди моложе 18 и старше 55 лет, беременные и кормящие женщины.

Протравленные семена нельзя использовать для получения пищевого масла и на корм скоту.

Перевозку протравленных семян производить в целых, хорошо зашитых мешках на специально выделенном транспорте.

Протравливание семян хлопчатника осуществляется протравителями - тигам, бронокот или другими, разрешенными научно-исследовательским институтом защиты растений. Тигам и бронокот относятся к группе высокотоксичных соединений. Препараты легко проникают в организм через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, неповрежденную кожу и оказывают токсическое действие.

Как показали результаты опытов острое отравление может возникнуть при аварийных ситуациях и попадании большого количества препарата в организм. Клиника интоксикации острого отравления характеризуется головокружением, головными болями, повышенным слюноотделением, покраснением лица, падением кровяного давления, дрожанием. Отравление может сопровождаться тошнотой, рвотой.

Содержание протравителей в воздухе рабочей зоны не должно превышать установленный ПДК.

*Определение смеси выбрасываемых в атмосферу вредных веществ технологических источников.*

Определение пылевых выбросов вредных веществ в атмосферу производится по ходу технологического потока, начиная с места подачи сырья в производство, по найденным значениям аэродинамических и пылевых параметров.

Нами предварительно определены схема точек замера аэродинамических характеристик систем пневмотранспорта и отбора проб воздуха на запыленность которое приведена на рисунке 4.7.

На рисунке также показаны пылеулавливающие установки. Одноступенчатая очистка воздуха допускается только на перевалках, на всех остальных – двухступенчатая. На рисунке не приведена схема систем аспирации и транспорта линта, поскольку они имеют аналогичные пылеулавливающие средства и установлены рядом с пневмотранспортными.

Отбор проб воздуха на запыленность производится при установившемся

режиме работы технологического оборудования, согласно параметров регламента в зависимости от исходного состояния сырья. Все замеры производятся при условии, что технологическое оборудование и пылеулавливающие установки находятся в исправном и работоспособном состоянии.

Рассмотрим пример расчета валовых выбросов вредных веществ при переработке хлопкозаводом хлопка-сырца III сорта машинного сбора с влажностью - 15 % и засоренностью - 20 %.

Сырьевая зона. Примерами установлена средняя концентрация хлопковой пыли  $p = 0,08\text{г/м}^3$ , сечение факела -  $5\text{м}^2$ , скорость ветра -  $3\text{м/сек}$ .

Разборщик-податчик работает устойчиво, обеспечивая производительность технологического процесса 9 т/ч.

Величина выделения пыли будет составлять:

$$m_1 = V \times S \times p = 3 \times 5 \times 0,09 = 0,12\text{г/с}.$$

Стационарная перевалка.

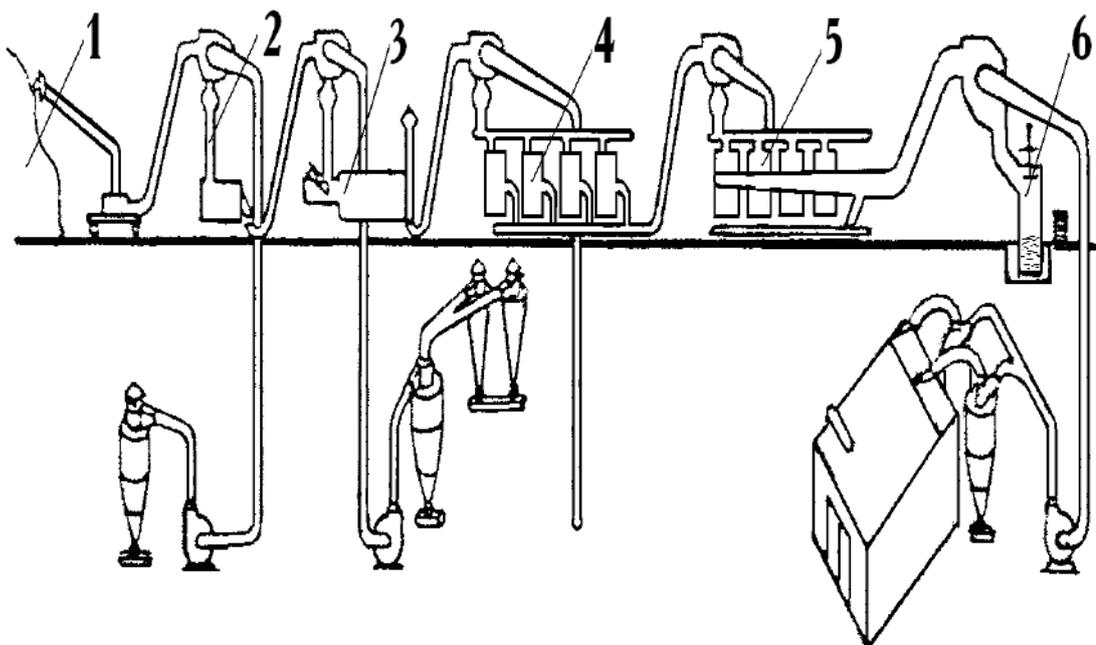


Рисунок 4.7 - Схема течек замера аэродинамических и пылевых параметров систем пневмотранспорта по технологическим переходам хлопкозавода пильного джинирования: 1 - сырьевая зона, 2 - стационарная перевалка, 3 - хлопкоосушитель; 4 - очистительная группа, 5 - джинная группа; 6 - прессовое отделение.

Известно, что источником пылевыделения является сепаратор пневмотранспорта хлопка-сырца. Отработавший воздух поступает в циклон ЦС-6. Параметры системы: расход воздуха - 6 м<sup>3</sup>/с; высота выброса - 6,5 м; диаметр - 0,93 м; скорость выброса - 8,5 м/с. Концентрация пыли до циклона - 4,5 г/м<sup>3</sup>, после - 0,68 г/м<sup>3</sup>.

Поступление хлопковой пыли на очистные сооружения:

$$m_2 = V \times S \times p = 6 \times 4,5 \times 0,68 = 27 \text{ г/с} = 97,2 \text{ кг/ч.}$$

Выбрасывается в атмосферу:

$$m_3 = V \times p = 6 \times 0,68 = 4,08 \text{ г/с} = 14,7 \text{ кг/ч. Эффект очистки} = 85 \text{ \%}.$$

Первая доврачебная помощь должна оказываться немедленно еще до отправления пострадавшего в лечебное учреждение. Доврачебная помощь заключается в проведении следующих общих мероприятий:

- а) немедленное удаление пострадавшего из зараженной зоны;
- б) освобождение его от загрязненной и стесняющей дыхание одежды;
- в) в зависимости от метеорологических условий, надо оберегать пострадавшего от возможного перегрева или охлаждения;
- г) при попадании ядохимиката на кожу или глаза немедленно смыть их чистой водой;

д) при попадании препарата в желудок, необходимо промыть его 2%-ным раствором пищевой соды. При обморочном состоянии - дать вдыхать нашатырный спирт. При ослаблении или остановке дыхания необходимо сделать искусственное дыхание до прибытия медицинского персонала. Затем пострадавший подлежит срочной госпитализации. Протравщики семян должны пройти обязательный инструктаж по технике обеззараживания семян и мерам безопасности.

Таким образом, процесс протравливания семян хлопчатника проводится в специально предназначенном помещении, которое находится с подветренной стороны не ближе 200 м от жилых домов, скотных дворов, складов, продуктов питания, фуража и питьевого водоемочника. Протравочные аппараты

должны быть герметичны. Выгрузка протравленных семян из аппаратов производится в хорошо пригнанные выгрузочному патрубку мешки. В цехе протравливания посевных семян хлопчатника, в основном в зонах приготовления суспензии протравителя и затаривания семян в мешки, имеет место загрязнение воздуха ядохимикатами. Поэтому с этих мест осуществляется отсос воздуха, который очищается в централизованном порядке в водяных очистителях – барбатажных фильтрах.

#### **4.5.4. Анализ выбросов и вредных веществ предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка**

В процессе комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца источником выделения вредных веществ является технологический процесс или оборудование (сепаратор, очиститель хлопка-сырца, регенератор отхода волокна, очиститель волокнистых материалов, транспортер, хлопкосушилка, топочный агрегат и др.), выделяющее в процессе работы вредные вещества, тем не менее эти источники подразделяются в свою очередь на организованные и неорганизованные:

- к организованным источникам выделения вредных веществ относятся: вещества которые поступают в пневматические системы, которые оснащены пылеулавливающими установками (например, системы пневмотранспорта хлопка-сырца, его продукции и отходов, а также аспирации технологического оборудования) или без них (хлопкосушилки, котельная, кузница и др.).

- к неорганизованным источникам выделения вредных веществ относятся: вещества которые поступают непосредственно в атмосферу, вследствие негерметичности технологического оборудования или отсутствия аспирации (например, при подаче хлопка в производство, механическая транспортировка хлопка, песочные ванны, сварочные работы и др.).

Комплексно-глубоком переработке хлопка-сырца основным источниками выбросов вредных веществ в атмосферу являются выхлопы циклонов,

пылеосадительных камер, вытяжные трубы теплогенераторов, хлопкосушилки, котельные, работы в механическом цехе и др.).

*Метод определения массы выброса хлопковой пыли.*

Масса выброса хлопковой пыли на любом участке (М) комплексно-глубоком переработке хлопка-сырца определяется по формуле:

$$M = K \cdot D \cdot A,$$

где: К – коэффициент, зависящий от параметров технологического режима; Д – производительность рассматриваемого участка за определенное время; А - засоренность перерабатываемого сырья на данном участке.

Из данного выражения следует, что выброс хлопковой пыли можно регулировать меняя либо Д, либо А, либо оба параметра одновременно.

Мощность выброса определяется расчетным путем по формуле:

$$m = vsp \text{ [г/с]}.$$

где:  $v$  - скорость ветра в момент отбора пробы воздуха на запыленность, м/с, определяется анемометром;  $S$  - сечение пылевого факела, м<sup>2</sup>;

$p$  - концентрация пыли в потоке факела, г/м<sup>3</sup>.

Концентрация пыли определяли весовым методом, путем протягивания запыленного воздуха через фильтр АЛА-ВП-20, аспиратором Мигунова по всему сечению факела. По разнице массы фильтра до и после отбора пробы и по объему воздуха, проходящего через фильтр, определяют концентрацию пыли. Время отбора пробы от 3 до 5 минут.

Установлено, что в процессе комплексно-глубокой переработки хлопка первоначальными источниками пылевыведений является сепаратор, бункер питателя и хлопковая сушилка, последующий отработавший воздух пневмотранспорта хлопка-сырца на сушилке подвергается двукратной очистке и отработавший сушильный агент выбрасывается без очистки. Средства теплоснабжения сушилки работают на угле или природном газе, сжигая 180 м<sup>3</sup>/ч, и уголь.

Расход воздуха:

- пневмотранспорт хлопка –  $6\text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- сушильный агент -  $5\text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- концентрация пыли,  $\text{г}/\text{м}^3$ :

а) до очистки: транспортировка хлопка - 4,2; отработавший сушильный агент - 2,9.

б) после очистки: транспортировка хлопка - 0,09; отработавший сушильный агент - 2,9.

Поступление пыли на очистные сооружения:

$$m_4 = 6 \times 4,2 = 25,2\text{ г/с} = 90,72 \text{ кг/ч.}$$

Выбрасывается в атмосферу после очистных сооружений:

$$m_5 = 6 \times 0,09 = 0,54 \text{ г/с} = 1,95 \text{ кг/ч. Эффект очистки - 97 \%}$$

Выбрасывается в атмосферу хлопковой пыли с отработавшим агентом сушки:

$$m_6 = 5 \times 2,9 = 14,5 \text{ г/с} = 52,2 \text{ кг/ч.}$$

Всего выбрасывается хлопковой пыли  $15,04 \text{ г/с} = 54,15 \text{ кг/ч}$ .

Кроме того, с отработавшим агентом сушки выбрасываются в атмосферу продукты сгорания топлива, методика расчета которых приведена в следующем параграфе.

*Процесс транспортировки хлопка-сырца на батарею очистителей хлопка.*

Расход воздуха -  $6\text{ м}^3/\text{ч}$ , Очистка отработавшего воздуха – двухступенчатая. Концентрация пыли до очистки -  $5,2 \text{ г}/\text{м}^3$ , после очистки -  $0,11 \text{ г}/\text{м}^3$ .

Поступает пыли на очистные сооружения:

$$m_7 = 6 \times 5,2 = 31,2 \text{ г/с} = 112,32 \text{ кг/ч.}$$

Выбрасывается в атмосферу:

$$m_8 = 6 \times 0,11 = 0,66 \text{ г/с} = 2,4 \text{ кг/ч. Эффект очистки - 97 \%}$$

Аналогично определяли пылевыведения и выбросы в остальных точках, после чего те и другие показатели суммируются.

*Метод определения массы выбрасываемых в атмосферу вредных веществ от нетехнологических источников.*

В процессе комплексно-глубокой переработки хлопка выброс в атмосферу продуктов сгорания любого вида топлива, а также сварочных цехов и автотранспорта определялась по расчету количества и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу (табл.4.6).

Выбросы котельных, средств теплоснабжения хлопкосушилок, кузниц определяются из условия использования ими вида топлива, путем умножения массы сжигаемого топлива в единицу времени на удельный показатель выбросов этого вида топлива.

Таблица 4.6 - Удельные показатели выбросов вредных веществ в зависимости от вида применяемого топлива

Вид топлива	Удельные показатели, т/т			
	твердые частицы	сернистый ангидрид	окись углерода	окись азота
Уголь (кузница)	0,0751	0,0145	0,0438	0,00195
Мазут топочный	0,0061	0,0548	0,0378	0,00243
Печное бытовое топливо	0,0061	0,0567	0,0375	0,0026
Природный газ(на 1000 м <sup>3</sup> )	0,000023	-	0,0128	0,0022

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу при работе автотранспорта, тракторов, тепловозов определяется путем умножения расхода топлива в единицу времени на соответствующие коэффициенты эмиссий (величина выброса вредных веществ при сгорании 1т. топлива), приведенные в табл.4.7.

Таблица 4.7 - Состав и удельная величина вредных выбросов с Выхлопными газами в зависимости от вида топлива

Наименование вредного вещества при сгорании одной тонны топлива	Ед. изм.	Вид двигателя	
		карбюраторный	дизельный
Окись углерода	т/т	0,61	0,12
Двуокись азота	т/т	0,041	0,041
Сернистый газ	т/т	0,0022	0,021
Углеводороды	т/т	0,13	0,032
Твердые частицы (Сажа)	кг/т	0,57	15,51
Бенз(а)пирен	г/т	0,24	0,32

Сварочные работы на предприятиях комплексно-глубокой переработки производятся как в механических мастерских, так и в производственных це-

хах и на промплощадках. При этом используются электроды типа АНО, при расходе одного килограмма выделяется 10 г пыли (максимальное значение) в составе которой 1,1г марганца.

При расчете годового количества вредных веществ( $\theta$ ), образующихся при электродуговой сварке, необходимо применять максимальные показатели выбросов и определяется по формуле:

$$\theta = \frac{П \cdot М}{1000000} \text{ [т/год]},$$

где,  $М$  - масса расходуемых электродов, кг/год;  $П$ -удельный показатель, г/кг.

Таким образом, в исследуемом предприятии для расчета выбросов загрязняющих веществ агрегатами, выбросов оксида углерода, окислов серы и т.д. применялся методика из нормативного документа удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий.

#### **4.5.5. Разработка модели экологического управления предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка**

В настоящее время чтобы обеспечить планирование экологического управления, надо усилить выполняемость норм Закона Республики Таджикистан «Об экологической экспертизе», где утверждены права и процедуры государственно-экологической экспертизы хлопкоочистительных предприятий.

Наиболее эффективным методом экологизации производства является защита воздуха рабочей зоны от вредных веществ. На хлопкоочистительных предприятиях это достигается подачей чистого воздуха и регулирование его микроклиматических параметров.

Между тем, чтобы предотвратить отравление рабочих, а также возможные пожары и взрывы, необходимо контролировать содержание вредных ве-

ществ в производственных помещениях. Для этого можно использовать лабораторные и экспрессные методы. Лабораторный метод предусматривает взятие проб загрязненного воздуха и последующее детальное исследование химического состава в лаборатории.

Функции контроля за выполнением закона о государственной экологической экспертизы и выполнения этих мероприятий на местах возложены на местные органы охраны окружающей среды: санитарный надзор, который осуществляет предупреждение загрязнения внешней среды (водоемов, почвы, атмосферного воздуха) промышленными выбросами и производственной среды вредными веществами.

Нарушение экологической среды влечет административную, уголовную и материальную ответственность руководителей хлопководческих и перерабатывающих предприятий.

К дисциплинарной ответственности привлекают в тех случаях, когда нарушения требований экологической экспертизы не влечёт за собой тяжелых последствий, а именно наказание в виде выговора или отстранения от должности, а основные лица подвергаются штрафам.

Функционирование предприятий комплексно-глубокой переработки хлопка сопровождается выделением вредных веществ, как в рабочую зону, так и в атмосферу от технологического и вспомогательного оборудования. Интенсивность и масса их выделения определяются исходным состоянием сырья и технологическими режимами их обработки.

Известно, что хлопкоочистительные предприятия относительно экологической безопасности относятся к III и IV степени опасности, поэтому влияние их выбросов на окружающую среду и здоровье людей существенно. Из этих предприятий в воздух атмосферы ежегодно выбрасываются сотни тонн вредных веществ: пыль хлопкового волокна, нитратные соединения, сульфат, пары, дымы, жидкие, твердые и сыпучие тела, которые оказывают отрицательное влияние на окружающую среду. Эти выбросы значительны и они влияют

на окружающую среду, что в последствии ведет к выходу и оборота больших участков хлопковых полей.<sup>57</sup>

Превалирующим выбросом является хлопковая пыль. Это обусловлено механизированным способом уборки урожая хлопчатника, который приводит к наличию в заготовленной массе хлопка-сырца большого количества посторонних примесей органического и минерального происхождения. Очистка воздуха и газов, выбрасываемых в атмосферу, производится только от хлопковой пыли и твердых частиц. Все другие ингредиенты не подвергаются улавливанию ввиду малости их концентраций и отсутствия очистных сооружений.

С принятием Закона РТ «Об охране окружающей среды» перед хлопководческими и хлопкоочистительными предприятиями поставлена задача: строго соблюдать нормы допустимой запыленности атмосферы отходами производства. В связи с этим, на вновь строящихся и реконструируемых предприятиях отрасли усилена очистка воздуха от пыли и волокнистых отходов. Вместо одноступенчатой введена двухступенчатая очистка воздуха.

Важнейшим направлением развития хлопкоочистительных предприятий является рост эффективности и обеспечение соответствующего экологического состояния и безопасности жизнедеятельности.

Известно, что технические мероприятия не дадут пользу, если на хлопководческих и хлопкоочистительных предприятиях не будет строгая дисциплина по улучшению экологической обстановки, если руководство предприятий не осуществляют существенный контроль за подготовкой, качеством работы и мероприятий по улучшению жизнедеятельности специалистов и рабочих.

Система экологического управления представляет собой часть общей системы административного управления хлопководческих и хлопкоочистительных предприятий, включающая определенную организационную структуру, которая осуществляет деятельность по планированию, созданию, внедре-

---

<sup>57</sup> Сафаров Ф.М., Хамиджонов Х. Организация технологического процесса переработки хлопка-сырца и охраны окружающей среды на хлопкоочистительных заводах. - Душанбе, 2010. - С.52-53.

нию, использованию определенных процедур для достижения экологической политики предприятия.

Система управления экологической обстановкой включает организацию, координацию и планирование работ по улучшению состояния окружающей среды, контроль за экологическим состоянием, учет, анализ и оценка показателей выброса отходов в атмосферу, стимулирование за бережное отношение к окружающей среде и охране природы.

Основные задачи системы управления экологической обстановкой являются: обучение работающих как вести экологию, вопросы экологической безопасности производственного оборудования, производственных процессов, зданий и сооружений; нормализация санитарно-гигиенических условий труда; обеспечение оптимальных вариантов землепользования, водных ресурсов, минеральных удобрений и ядохимикатов, сохранение флоры, фауны; бережное отношение к природным ресурсам и главное к человеку. Рис. 4.5.5.1. приведена схема экологического управления хлопководческих хозяйств и хлопкоочистительных предприятий.

В рис. 4.8 показано, что руководители хлопководческих хозяйств должны разрабатывать и реализовывать меры по рациональному использованию хлопковых полей и водных ресурсов. Должны быть реализованы мероприятия по внедрению прогрессивной агротехники возделывания хлопчатника с выбором наилучших и высокоурожайных сортов, рациональному применению удобрений, в первую очередь, пестицидов, сохранению флоры и фауны.

Следует препятствовать проведению производственных работ при возникновении травмоопасных или аварийных ситуаций. Управление экологической обстановкой на местах предусматривает подготовку, разработку и реализацию технических и экономических решений по выполнению организационной, технической, санитарно-производственной деятельности по улучшению окружающей среды, обеспечению безопасности работающих на

хлопководческих и хлопкоочистительных предприятиях, улучшение эксплуатации водных и природных ресурсов.

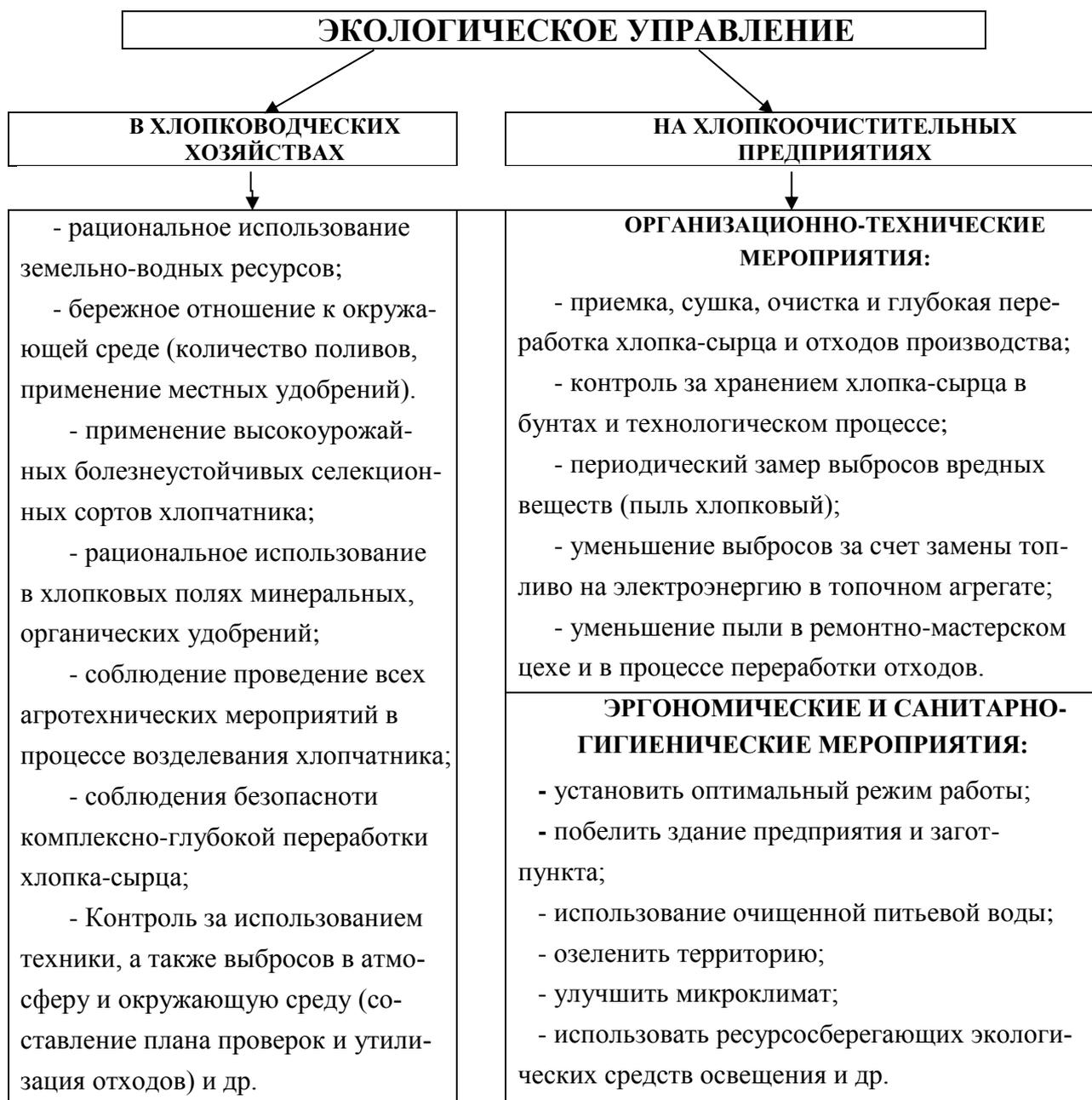


Рисунок 4.8 - Схема экологического управления хлопководческих хозяйств и хлопкоочистительных предприятий

Представленная схема экологического управления распространяется и на хлопкоочистительных предприятий комплексно-глубокой переработки хлопка, предусматривает реализацию организационно-технических, санитарно-гигиенических и эргономических мероприятий с целью улучшения экологической обстановки. Разработанные мероприятия должны быть обеспечен-

ны проектно-конструкторской документацией, финансированием и материальными ресурсами. На финансирование запланированных мероприятий экологического управления направляются средства цеховых и общепроизводственных затрат, части фонда амортизации, определенного на капитальный ремонт, кредита банков, если эти мероприятия являются составной частью комплекса кредитуемых банком расходов по внедрению новой техники или расширения производства.

Таким образом, формирование схемы экологического управления на хлопководческих и перерабатывающих предприятиях комплексно-глубокой переработки хлопка позволит существенно улучшить экологическую обстановку в регионе, повысить эффективность производства и переработки, обеспечить охрану здоровья и безопасность труда, повысить доверие потребителей и др.

#### **4.6. Анализ экономической эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка**

Повышение экономической эффективности комплексно-глубокой переработки хлопка на хлопкоочистительном предприятии во многом зависит от совершенствования и использования новых ресурсосберегающих технологий. Совершенствование технологической цепочки первичной обработки хлопка-сырца (хранение, сушка, очистка, джинирование, волокноочистка, прессование, обработка волокнистых отходов, линтерование хлопковых семян в зависимости от вида хлопка) в значительной степени оказывает влияние на рост экономической эффективности функционирования предприятий. В связи с этим, важное значение имеет последовательность выполнения процессов технологической обработки, прежде всего, комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца.

Предлагаемая технология переработки значительно менее ресурсо и трудоемка, что является главным фактором эффективности предприятия.

В числе основных преимуществ новой линии переработки хлопка и

волоконистых отходов следует отметить: повышение производительности, снижение издержек, получение прибыли и рентабельности, обеспечивающей не только окупаемость затрат на внедрение данной линии но и последующей применяется безотходная переработка.

Основным критерием оценки экономической эффективности хлопкоочистительных предприятий является показатель использования ресурсов и валовой прибыли. Категориальным преимуществом валовой продукции являются объем, качество, сбыт продукции, материальные расходы и их экономия. Таким образом, насколько больше будет объем валовой прибыли хлопкоочистительного завода, настолько больше будет возможностей по расширению деятельности. Для эффективного развития предприятия необходимо оценивать экономическую эффективность предприятия.

В практике расчетов сравнительной экономической эффективности новой техники широкое применение получил общий показатель экономии приведенных народнохозяйственных затратах (годовой экономический эффект)  $\mathcal{E}_2$ , определяемый как разность

$$\mathcal{E}_2 = Z_1 - Z_2$$

где,  $Z_1$  и  $Z_2$  - приведенные затраты, применяемые к расчету по базовому и новому вариантам техники.

Приведенные затраты по каждому варианту определяются по формуле:

$$Z = C_i + E_n * K_i,$$

где,  $C_i$  - полная себестоимость годового количества продукции (работ) изготавливаемой с помощью новой техники;

$K_i$  - суммарная величина капитальных вложений по народному хозяйству, принимаемых к расчету по вариантам;

$E_n$  - нормативный коэффициент экономической эффективности.

Методика определения экономической эффективности применения новой техники, изобретений и рационализаторских предложений рекомендует расчет экономического эффекта от переработки и использования новых средств труда долговременного применения (машин, оборудования, прибо-

ров и т.п.) с улучшенными качественными характеристиками (производительность, долговечность, издержки производства и т.д.) за срок их службы с учетом морального износа производить по формуле:

$$\Theta = [3_1 * * \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} + \frac{(U_1 - U_2) - E_H * (K_2 - K_1)}{P_2 + E_H} - 3_2],$$

где,  $3_1$  и  $3_2$  - приведенные затраты единицы соответственно базового и новой линии, тыс. сомони;

$\frac{b_2}{b_1}$  - коэффициент учета роста производительности единицы новой линии по сравнению с базовым;

$b_1, b_2$  - годовые объемы продукции, производимые при использовании единицы соответственно базового и новой линии, в натуральных единицах;

$\frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H}$  - коэффициент учета изменения срока службы новой линии по сравнению с базовым;

$P_1, P_2$  - доля отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление (реновацию) базового и новой линии, рассчитывается как величины обратные срокам службы средств труда, определяемым с учетом их морального износа;

$E_H$  - нормативный коэффициент экономической эффективности;

$K_1$  и  $K_2$  - сопутствующие капитальные вложения потребителя (капитальные вложения без учета стоимости рассматриваемых средств труда) при использовании базового и новой линии в расчете на объем продукции (работ) производимой с помощью новой линии, тыс. сомони;

$U_1 - U_2$  - годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании им базового и новой линии в расчете на объем продукции (работ) производимой с помощью новой линии, тыс. сомони.

*Определение сопутствующих капитальных вложений.*

Сопутствующие капитальные вложения, отнесенные к применению новой линии определяется в размере 10 % от стоимости базового и внедряемой линии:

$$K_1 = 79382 * 10 / 100 = 7938,2 \text{ тыс. сомони.}$$

$$K_2 = 82632 * 10 / 100 = 8263,2 \text{ тыс. сомони.}$$

Поставляя полученные значения в формулу получим годовой экономический эффект от внедрения предлагаемой линии на производство:

$$\text{Эг} = [88788 * 1,0 * 1,0 + \frac{(86560 - 85570) - 0,15 * (8263,2 - 7938,2)}{0,164 + 0,15} - 89276] = 2510,45$$

тыс. сомони.

Общий экономический эффект составляет:

$$\text{Э}_{\text{общ.}} = \text{Эг} + \text{Экач.} = 2510,45 + (6561,72 - 6368,73) * 126 = 26827,2 \text{ тыс. сомони}$$

Таким образом, на хлопкоочистительном предприятии с применением комплексно-глубокой переработки, производства хлопкового волокна, пряжи, ткани и швейных изделий из волокнистых отходов, многослойного нетканого полотна, эластичного материала методом горячего прессования, корма для скотов, удобрения, пуха мокрым способом является эффективным.

#### **Выводы по 4 главе.**

1. Результаты проведенных аналитических и теоретических исследований позволили разработать технологическую линию по переработке хлопка-сырца и волокна в режиме безотходного производства на хлопкоочистительном предприятии, отличающаяся тем, что технологическая линия переработки отходов дополнено процессом производства новой продукции без дополнительных кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, путем использования курака хлопчатника собранного с хлопковых полей с помощью куракоуборочных машин или ручным способом после сбора основного урожая хлопка-сырца. Последующей с целью уменьшения транспортных расходов и сближения хлопкозавода к хлопкосеющим хозяйствам,

применен эффективная технологическая линия комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца для производства:

- хлопчатобумажной пряжи, ткани и швейных изделий (экологически безопасных лечебно-медицинских поясов, жекетов и др.) из волокнистой массы (улюк, циклонный пух, волокно 4 и 5 сортов);

- хлопко-шелковой смешанной пряжи, ткани и швейных изделий (экологически безопасных лечебно-медицинских поясов, жекетов и др.) из волокнистых отходов натурального шелка (сдыр, нестандартные коконы и др.);

- хлопко-шерстяной смешанной пряжи, ткани и швейных изделий (экологически безопасных лечебно-медицинских поясов, жекетов и др.) из волокнистых отходов шерстопрядельной фабрики (очесь, подмет и др.); многослойного нетканого полотна трикотажном (вязанием) способом из волокнистой массы (улюк, циклонный пух, линт и делинт, орешки и др.).

2. В исследовании выявлено, что производство многослойного нетканого полотна базируется на новой линии, позволяющей ликвидировать такие трудоемкие процессы, как прядение и ткачество, резко повысить производительность труда, автоматизировать процессы производства, применять дешевое сырье. Применение волокнистого отхода хлопкоочистительного предприятия позволяет увеличить ассортимент и объем выпуска нетканого полотна при одновременном снижении их себестоимости.

3. Результаты проведенных аналитических и теоретических исследований позволили разработать теорию измерения выхода хлопкового пуха и безотходной очистки циклонного мусора мокрым способом, основой применялось водопроводная вода и в процессе поэтапной очистки с отжимом отделения хлопкового пуха от использованной воды содержащей хлопко-сорных глин и последующей волокнистая масса (хлопковый пух) сушится и очищается от мелких частиц листьев, коробочек, стеблей хлопчатника. Отличие существующей методики очистки хлопкового пуха сухим способом заключается в процессе безотходной очистки использованная вода содержащей хлопко-сорных глин с применением специальной ткани очищается и смешивания

хлопко-сорных глин с мелкими частицами листьев, коробочек, стеблей хлопчатника.

4. Доказано, что новое удобрение включает отходы в виде циклонного мусора (землю, песок, пыль, частицы листьев, мелких створок коробочек и стеблей) и совместно с отходами шелкомотальных предприятий в виде помет гусеницы, при этом отсутствие семени культур в компонентах нового удобрения объясняется тем, что циклонный мусор состоит из пыли, частиц листьев хлопчатника, земли, коротких хлопковых волокон и помет гусеницы тутового шелкопряда. Все компоненты взяты при определенном соотношении и позволяет утилизировать отходы предприятий и использовать их как экологически чистое эффективное удобрение для сельскохозяйственных культур и повышается плодородие почвы.

5. Установлено, что технологическая линия по переработке хлопко-сырца и волокна в режиме безотходного производства на хлопкоочистительном предприятии отличающаяся тем, что в линии переработки отходов применен способ производства нового изделия - эластичного нетканого полотна для теплозащитной прокладки и утепления пола путем подготовки сырья (хлопкового пуха, линта, делинта, вырезанных до 20 мм отходов шелка и шерсти, мелковырезанных стеблей и ветвей хлопчатника), процесса разрыхления, смешивания и сбрызгивания клейкого раствора для пропитки волокнистого слоя, настил волокнистого холста и скрепления способом горячего прессования, красильно-отделочной операции.

6. В диссертации исследован экологические аспекты комплексно-глубокой переработки хлопка и установлено, что процесс протравливание семян хлопчатника в цехе должно проводится в специально предназначенном помещении, которое находится с подветренной стороны не ближе 200 м от жилых домов, скотных дворов, складов, продуктов питания, фуража и питьевого водосточника. Протравочные аппараты должны быть герметичны. Выгрузка протравленных семян из аппаратов производится в хорошо пригнанные выгрузочному патрубку мешки. В цехе протравливания посевных семян

хлопчатника, в основном в зонах приготовления суспензии протравителя и затаривания семян в мешки, имеет место загрязнение воздуха ядохимикатами. Поэтому с этих мест осуществляется отсос воздуха, который очищается в централизованном порядке в водяных очистителях – барбатажных фильтрах.

7. Для расчета выбросов загрязняющих веществ агрегатами, выбросов оксида углерода, окислов серы и т.д. применялся методика из нормативного документа удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий.

8. Разработан модель экологического управления предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка, предусматривающие реализацию организационно-технических, санитарно-гигиенических и эргономических мероприятий с целью улучшения экологической обстановки. Формирование схемы экологического управления позволит существенно улучшить экологическую обстановку, повысить эффективность производства и переработки хлопка-сырца, обеспечить охрану здоровья и безопасность труда, повысить доверие потребителей.

9. Расчет годового экономического эффекта от применения комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца на производство составил 26827,2 тыс. сомони и производства хлопкового волокна, пряжи, ткани и швейных изделий из волокнистых отходов, многослойного нетканого полотна, эластичного материала методом горячего прессования, корма для скотов, удобрения, пуха мокрым способом является эффективным.

## **ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНО-ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОПКА**

### **5.1. Совершенствование механизма государственного регулирования предприятий комплексно-глубокой переработки хлопка**

Сегодня в развитых странах мира степень участия государства в промышленность не ограничивается наблюдательными функциями. Оно эффективно воздействует на отрасли с целью создания благоприятных условий ее функционирования и развития. Когда наблюдается спад всей экономики или ее отдельных секторов, государство активно вмешивается в производственный процесс, стимулирует развитие данного сектора страны, что, как правило, приводит к последующему его подъему. Таким образом, в современном мире государство обладает возможностями оказания благоприятного влияния на происходящие процессы в отдельных секторах своей экономики, обеспечив их дальнейший устойчивый рост. Именно поэтому правительства в развитых странах с благоприятным климатом придерживаются политики всемерной поддержки хлопковой отрасли, имеющей общенациональное, стратегическое значение. При этом важное место отводится мерам инвестиционной поддержки производства и глубокой переработки хлопка-сырца.

С целью снабжения хлопководческой отрасли сельскохозяйственной техникой в Республике Таджикистан ежегодно с 2010 г. производится не менее 100 единиц тракторов и 500 единиц сельскохозяйственных машин. Кроме того, в страну каждый год импортируется примерно 700 единиц тракторов и не менее 1000 единиц сельскохозяйственных машин разной модификации.

Согласно данным Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан в 2015 году парк тракторов составил 20401 штук (в 2009 г. - 11702). При этом необходимо обеспечить более органичное сочетание мощных и мини, универсальных и специальных тракторов по сравнению с тем, чем республика обладает в современных условиях. Такое изменение позволит существенно повысить производительность тракторного парка. До 776 шт. (на

сумму 64,0 млн. сомони) будет доведена укомплектованность парка хлопкоуборочных машин в условиях, когда в настоящее время в Таджикистане имеется 182 шт. такого оборудования.

Для приведения в соответствие технического потенциала к технологическим нормам требуется огромная сумма, поэтому необходима поддержка государства на районном и региональном уровнях и привлечение частных инвестиций, а также увеличение государственного лизинга минимум в 3-5 раз, против 5 млн. сомони.

В «Программе полной переработки хлопкового волокна, производимого в Республике Таджикистан на период года до 2015 года» (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 августа 2007, № 392) отмечается важность увеличения производства хлопка-сырца и полной переработки его волокна внутри страны. Это позволит обеспечить дальнейшее развитие легкой промышленности, повысить эффективность экономики, развивать экспорт товаров высокой переработки, увеличить поступление инвестиций, пополнить доходы государственного бюджета и обеспеченность трудоспособного населения городовисел страны постоянным местом работы, а также повысить уровень их благосостояния.

Решение указанной проблемы позволит добиться полного обеспечения потребностей внутреннего рынка товарами народного потребления и производственно-технического назначения из хлопка-сырца. Кроме того, как следствие, будут созданы условия для поставок большей части такой продукции на зарубежные рынки, увеличения экспортного потенциала республики (за счет обеспечения роста реализации продукции), улучшения платежного баланса государства (на основе увеличения иностранной валюты, поступающей от реализации продукции) и увеличения валютных резервов страны.

На основе изучения и анализа данных Агенства по статистике при Президенте Республики Таджикистан, Министерств энергетики и промышленности, сельского хозяйства и охраны природы, финансов, Национального банка Таджикистана, производственной и финансовой деятельности хлопкоперера-

батывающей отрасли Министерство экономического развития и торговли Республики Таджикистан разработало «Программу по переработке хлопкового волокна» и «Программу развития легкой промышленности в Республике Таджикистан на 2006-2015 гг.».

На этой основе были разработаны и реализованы конкретные меры по обеспечению выполнения мероприятий, предусмотренных в Программе развития производственных мощностей по переработке хлопкового волокна, производимого в республике и поэтапному увеличению их использования, выявлению способов определения основных показателей реализации, предусмотренных в Программе мероприятий по расширению наименований основной продукции и их производства на хлопкоперерабатывающих предприятиях и связанных с ними отраслей легкой промышленности.

Таблица 5.1 - Прогнозные объемы производства хлопка-сырца на 2025 год, тыс. тонн

Показатели	Факт							Прогноз 2025
	1991	2009	2010	2011	2012	2014	2015	
Объем производства	819,6	296,0	310,6	416,5	418,0	372,6	270,0	560,0

*Источник:* Программа полной переработки хлопкового волокна, производимого в Республике Таджикистан.

Для стабилизации функционирования и развития хлопкового подкомплекса Правительству Республики Таджикистан необходимо устанавливать систему стимулирования переработки хлопкового волокна для отечественных потребителей независимо от их форм собственности. Данная система преследует такие цели, как обеспечение ускоренных темпов развития предприятий текстильной промышленности, улучшение использования производственных мощностей, рост переработки хлопкового волокна внутри страны, решение вопросов повышения стимулирования инвесторов и привлечения иностранных и отечественных инвестиций. Кроме того, система направлена на обеспечение эффективной производственной и финансовой деятельности предприятий легкой промышленности, повышение конкурентоспособности

производимой продукции на рынках реализации, а также увеличение их экспортного потенциала.<sup>58</sup>

Совершенствование механизма привлечения иностранных и отечественных инвесторов позволяет обеспечить поступление необходимого объема инвестиций на развитие перерабатывающих предприятий, а также способствует превращению Таджикистана от страны-экспортера сырья в страну-производителя продукции конечного потребления.

Отрасль по первичной обработке хлопка-сырца ко времени распада Советского Союза состояла из 20 хлопкоперерабатывающих предприятий и около 60 хлопкоприемных пунктов. Их общая проектная мощность позволяла резервировать и перерабатывать 1043,0 тыс. т хлопка. В 1991 г. эти хлопкообрабатывающие предприятия достигли высоких производственно-финансовых результатов, перерабатывая 750,0 тыс. т., или каждый в среднем по 37,6 тыс. т. хлопка. В вышеуказанном году средний выход составил: хлопка - 32,47, семян - 63,5, линта - 2,88, улюка - 0,73 и делинта - 0,88 %.

Следует отметить, что хлопкоперерабатывающие предприятия, работая в три смены, полностью завершали переработку собранного за сезон хлопка в конце июня - начале июля, при этом до начала нового сезона началась подготовка материально-технической базы хлопкоприемных пунктов и хлопкоперерабатывающих предприятий для приема, переработки и сдачи урожая хлопка-сырца будущего года.

Для увеличения производства конкурентоспособной продукции и полного обеспечения ими потребительского рынка обслуживающим коммерческим банкам следует коренным образом изменить кредитную политику по отношению к действующим отраслевым предприятиям и предпринимателям в вопросах восстановления, ремонта и реконструкции, а также сооружения и ввода в эксплуатацию новых предприятий по переработке хлопкового волокна. Для реализации этих мероприятий нужно предоставить предприятиям и

---

<sup>58</sup> Программа полной переработки хлопкового волокна, производимого в Республике Таджикистан на период до 2015 г. - Душанбе, 2007 г.

предпринимателям льготных кредитов с учетом реального уровня инфляции национальной валюты. Последнее позволит за счет средств банковских кредитов осуществить привлекательные инвестиционные проекты, которые предусматривают производство продукции с использованием современной техники и технологии и способствуют увеличению объемов производства качественной продукции и уменьшению выпуска непотребных по качеству и себестоимости товаров.

Для осуществления этих мероприятий Министерству юстиции и Министерству экономического развития и торговли Республики Таджикистана необходимо совместно с другими министерствами и ведомствами и на основе изучения механизма предоставления отраслевым промышленным предприятиям банковских кредитов, разработать и реализовать эффективные (с правовой и экономической точек зрения) предложения по усовершенствованию этого механизма. При этом следует также принять меры по повышению ответственности руководителей коммерческих банков, а также предприятий и отраслей экономики за целевое использование кредитов и их своевременного возврата.

Между тем, кризисное состояние многих предприятий хлопкового подкомплекса, низкий уровень производственно-финансовых показателей, а в некоторых случаях, их снижение на действующих предприятиях отрасли, несвоевременные выплаты заработной платы рабочим и инженерно-техническим работникам привели к росту миграции большей части высококвалифицированных рабочих и опытных специалистов в другие отрасли и страны.

Осуществление вышеуказанных мер по подготовке и повышению квалификации кадров создает реальную возможность для ускорения реконструкции и оснащения действующих предприятий, строительства и сдачи в эксплуатацию новых предприятий с современным производственным оборудованием по производству товаров, соответствующих требованиям потребительского рынка, как по качеству, так и по стоимости.

На состоявшихся встречах с представителями местных исполнительных органов государственной власти, общественности и руководителями предприятий в Согдийской и Хатлонской областях Президент Республики Таджикистан поручил принять меры по увеличению объемов переработки местного сырья, в частности хлопка, внутри республики.

Правительством Республики Таджикистан было утверждено Постановление «О вопросах перехода на международный стандарт хлопка» (от 03.04.2006 г., № 141). Данное Постановление преследовало целью объективной оценки качества хлопкового волокна, использование показателей качества, повышение цены и увеличение экспортного потенциала отрасли, а также создание благоприятных условий для производителей и инвесторов.

Согласно финансовому соглашению между Правительством Республики Таджикистан и Азиатским Банком Развития по реформированию хлопкового сектора, а также на основании Постановления Правительства Республики Таджикистан от 3 октября 2006 г., № 468 было создано ЗАО «Таджикистан-ВИС» (Независимая инспекция хлопка). Оно является совместным предприятием с независимой компанией «Вейкфилдинспекшнсервисес», которая функционирует на данном рынке услуг около 100 лет, имеет безупречную репутацию и доверие на мировом рынке хлопкового волокна.

В ходе реализации проекта было установлено, что в связи с различием между планируемым и фактическим выполнением процедур АБР по проведению закупок консультативных услуг и переквалификации подрядчиков, первоначальный график не может отражать реальные сроки по реализации проекта. Исходя из этого, после начала действий по закупкам, консультативных услуг и определения политики реализации проекта был разработан реальный (обновленный) график реализации проекта.

Согласно рекомендациям АБР, финансирование компонентов проекта распределилось следующим образом:

- разрешение долгов фермерских хозяйств - 6,43 млн. долл. США;
- новый механизм финансирования - 3,14 млн. долл. США;

- развитие рынка - 4,4 млн. долл. США;
- управление проектом - 1,3 млн. долл. США.

В связи с этим, согласно внесенных изменений первый компонент вмес-то «Разрешение долгов фермерских хозяйств» был переориентирован на компонент «Улучшение качества семян».

## **5.2. Разработка модели регулирования и обеспечения качества процессе комплексно-глубокой переработки хлопка**

На хлопкоперерабатывающем предприятии Республики Таджикистан внедрена модель контроля и обеспечения качества, разработанная на кафедре Техническое регулирование и управление качеством Технологического университета Таджикистана при участии автора диссертации.

Наиболее результативным инструментом создания и внедрения данной модели является *организационное проектирование*. Оно пригодно как в условиях плано-распределительного хозяйствования, так и в технологичности.

*Организационное проектирование представляет собой специфический вид деятельности, заключающийся в разработке и внедрении проектов создания и совершенствования элементов, подсистем и систем контроля и обеспечения качества хлопкоочистительного предприятия с целью повышения эффективности их функционирования.*

В соответствии с задачами диссертационной работы приступим к проектированию модели комплексно-глубокой переработки хлопка. На рисунке 5.1 показана схема модели комплексно-глубокой переработки хлопка хлопкоперерабатывающего предприятия. Основными элементами предприятия, непосредственно влияющими на качество выпускаемой хлопковой продукции, являются: средства производства и производственный процесс. Производственный процесс состоит из технологического процесса и персонала рабочих и инженерно-технических кадров, обеспечивающих организацию и реализацию технологического процесса. Объектом обработки производственного процесса является комплексно-глубокая переработка хлопка-сырца.

Средства производства при определенных параметрах конструкции и эксплуатационной характеристики обеспечивают соответствующее качество хлопковой продукции. Конструктивные параметры и эксплуатационные характеристики средств производства *формируются* при проектировании, *реализуются* при их изготовлении и *проявляются* при их эксплуатации. Со временем средства производства стареют, изменяются их эксплуатационные параметры, и их дальнейшая эксплуатация становится либо невозможной, либо нецелесообразной. В таких случаях средства производства списываются.

После списания средства производства превращаются в ненужный хлам, и возникает проблема: «куда их девать?» При этом не теряет своей актуальности проблема «рационального использования ресурсов» и экологическая защита окружающей среды, и решения вопроса «куда девать отработавшие свой ресурс средства производства» требует применения специальных знаний.

Описанный жизненный цикл средств производства может быть разбит на 4 этапа: проектирование, изготовление, эксплуатация (потребление) и утилизация.

Элементы производственного процесса также сначала проектируются, потом изготавливаются (комплекуются, монтируются, налаживаются и пускаются), начинается период (этап) их использования (эксплуатация). Через определенное время, производственный процесс морально и физически изнашивается, возникает этап сворачивания и утилизация производственного процесса. Применительно к элементам производственного процесса вышеуказанные 4 этапа жизненного цикла выглядят следующим образом: Персонал - проектирование – это разработка квалификационных требований и образовательных стандартов к кадрам соответствующей квалификации и профиля; изготовление кадров – это их обучение и подготовка (переподготовка); эксплуатация (использование) кадров – это их участие в реализации производственного процесса; утилизация – это жизнь и деятельность кадров после выхода на пенсию.

По отношению к сырью проектирование – это определение источника их получения; изготовление – это придание к сырью необходимых для их обработки, свойств и состояний; эксплуатация – это осуществление технологического процесса обработки сырья в продукцию; утилизация сырья – это утилизация отходов обработки.

По отношению к технологическому процессу этапы жизненного цикла более очевидны: технологический процесс проектируется, реализуется (изготавливается), эксплуатируется; утилизация технологического процесса – это дальнейшая судьба, после отмены технологического процесса, накопленного опыта и знаний по его реализации, комплекта конструкторских и технологических документаций.

Таким образом, жизненный цикл каждого элемента хлопкоперерабатывающего предприятия включает четыре этапа: проектирование, изготовление, эксплуатация (потребление), и утилизация (отходов или оборудования).

В формировании качества хлопковой продукции (волокно, линт и др.), элементы хлопкоперерабатывающего предприятия, принимают участие во всех этапах их жизненного цикла.

В связи с экологическими проблемами, все четче понимаемыми в XXI столетии, ученые развитых капиталистических стран мира едины в своем взгляде: за экологические последствия выпускаемой продукции должен нести ответственность её изготовитель.

Формирование качества хлопковой продукции (волокно, многослойный нетканый полотно, эластичное покрытие, пряжа и ткань изготовленный из волокнистых отходов, линт и пух циклонный изготовленный мокрым способом и др.) должна происходить на этапе проектирования хлопкоперерабатывающего предприятия, точнее его элементов. Средства производства, к которым относятся здания и сооружения, машины и аппараты, технологическое оборудование, средства измерений, испытаний и контроля и др., могут соответствовать современным требованиям и нормативам или не соответствовать; в них могут быть реализованы современные технологии обработки или

отсталые, устаревшие; они могут включать встроенные системы контроля качества технологического процесса по достаточно большому количеству параметров процесса или таковых не иметь; обеспеченность площадями наличие инженерных сооружений, могут позволять по научному организовать работу исполнителей с соблюдением строжайших норм гигиены и санитарных норм или не позволяют; на хлопкоперерабатывающих предприятиях могут быть в наличии полный комплект контрольно – измерительных средств и их фактические метрологические характеристики соответствовать нормативам, или, этих средств не хватает и т.д. Все эти обстоятельства в сочетании с принятым принципом управления производственным процессом, определенно влияют на качество хлопковой продукции (волокно, многослойный нетканый полотно, эластичное покрытие, пряжа и ткань изготовленный из волокнистых отходов, линт и пух циклонный изготовленный мокрым способом).

Аналогичное суждение можно делать по отношению к другим элементам хлопкоперерабатывающего предприятия.

Проблема обеспечения и контроля качества хлопкоперерабатывающего предприятия – многоплановая и сложная. На качество хлопка-волокна влияет и качество сырья, и качество управляющих, организующих воздействий на производственный процесс. Исходя из этих соображений, правомочнее говорить об «обеспечении качества» нежели о «контроле качества». Из этого вытекает, что о качестве нужно думать ещё на этапе заключения договоров с поставщиками и далее всегда во главу угла иметь задачу обеспечения качества организовывая производства.

Решение такой задачи невозможно без автоматизации производственного процесса, особенно в части контроля качества переработки сырья в продукцию - от сырья до готовой продукции, то есть операций технологического процесса производства хлопковой продукции (волокно, линт и др.). Это предполагает компьютеризацию всех циклов производственного процесса.

В идеале, полностью компьютеризированное производство представляет систему, состоящую из комплекса встроенных средств контроля, установленных на переходах от одной технологической операции к другой, а на финише компьютер, интегрирующий и обрабатывающий по особому алгоритму, сигналы датчиков, и, который дает оценку качества производственного процесса. Такие системы не только констатируют факт нарушения качества обработки на данном этапе технологического процесса, но и могут указать источник – причину, приведшую к нарушению качества. Такие системы уже существуют и функционируют.

При работе элементов хлопкоперерабатывающего предприятия причинами отклонения качества хлопка-волокна и линта и других продукций изготовленных из волокнистых отходов от проектного уровня являются: оператор (рабочий), оборудование, метод и материал. Эти причины вызывают три вида отклонений показателей качества: отклонения параметров продукции, отклонения между параметрами продукций и отклонения, развивающиеся во времени.

Отклонения, развивающиеся во времени, обуславливают необходимость проведения периодической переналадки и регулировки соответствующих средств производства.

Отклонения параметров продукций обусловлен в основном, индивидуальными, характеристиками элементов хлопкоперерабатывающего предприятия.

Отклонения между параметрами хлопковой продукций являются следствием случайных факторов, которые не могут быть точно учтены.

Произведя измерения параметров качества изделия (или его контроль) по характеристикам распределения случайных значений результатов замеров можно определенно судить о налаженности производственного процесса, то есть совокупность случайных значений результатов замеров является интегральным показателем качества производственного процесса.

В современных системах обеспечения качества продукции (волокно, линт и др.) в том числе, и автоматизированных, используются различные характеристики совокупности случайных значений результатов контроля (замера) показателей качества продукции как критерий оценки качества производственного процесса и алгоритмы управления производственным процессом, основанные на эти критерии. Показатель качества отдельного экземпляра или ограниченной партии продукции ещё не является таковым для всей совокупности продукции вследствие того, что на них действует большое количество случайных факторов, как вытекает из основного постулата метрологии: отсчет является случайным числом. Насколько отличаются измеренные значения показателя качества между отдельными экземплярами продукции, удовлетворяют ли они установленным допускаемым нормам отличия и другие подобные вопросы означают оценку качества совокупности продукции и по ним можно судить о налаженности производственного процесса. Правильно, по-современному организованное производство должно включать статистическую оценку качества продукции.

Выпущенная хлопковая продукция (волокно, многослойный нетканый полотно, эластичное покрытие, пряжа и ткань изготовленный из волокнистых отходов, линт и пух циклонный изготовленный мокрым способом и др.) должна поступать на рынок для реализации. Но экспортируемые волокно, многослойный нетканый полотно, эластичное покрытие, пряжа и ткань изготовленный из волокнистых отходов, линт и пух циклонный изготовленный мокрым способом и др., включенные в список подлежащих обязательной сертификации, а также экспортируемые продукции, до этого, должны сертифицироваться или пройти процедуру подтверждения соответствия, или, иметь декларацию о соответствии (согласно международным нормативам).

После этого хлопковая продукция поступает на рынок, реализуется. Причем, она может не сразу попасть к потребителю, а через серию «купля-продаж».

При этом может возникнуть необходимость в «Правовом регулировании отношений, касающихся установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к хлопковой продукции (волокно и

линт), процессу её производства, хранения, транспортирования, реализации, потребления (эксплуатации) или утилизации» между различными участниками обращения продукции, что является предметом Технического регулирования.

Последним и решающим «судьей» качества хлопковой продукции (волокно, многослойный нетканый полотно, эластичное покрытие, пряжа и ткань изготовленный из волокнистых отходов, линт и пух циклонный изготовленный мокрым способом и др.) является рынок. Именно на рынке «испытывается» конкурентоспособность хлопковой продукции.

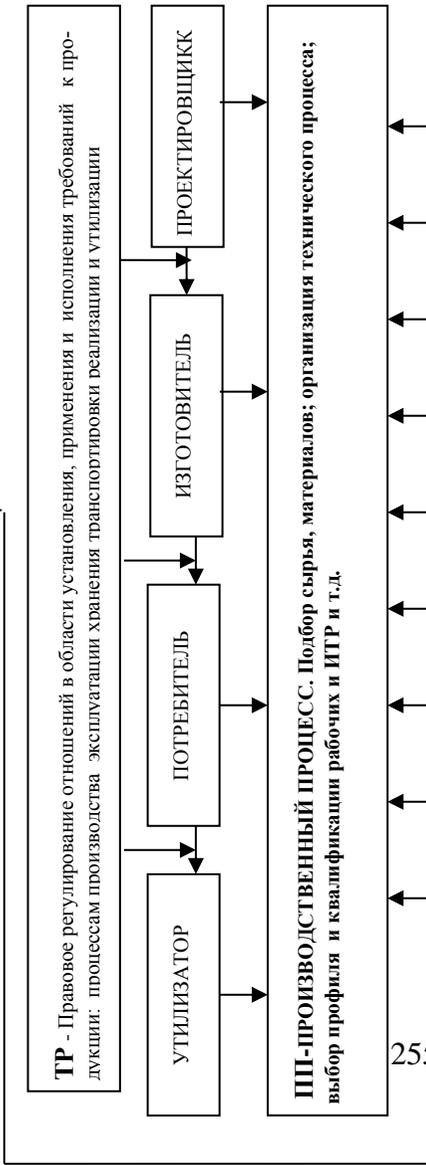
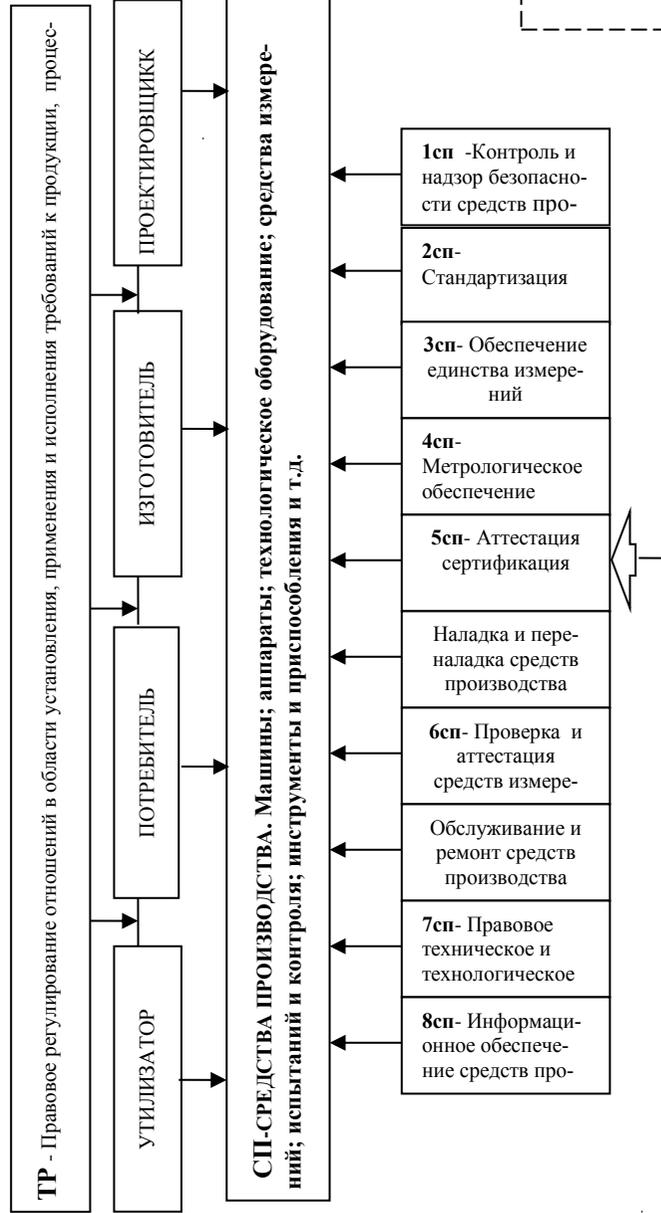
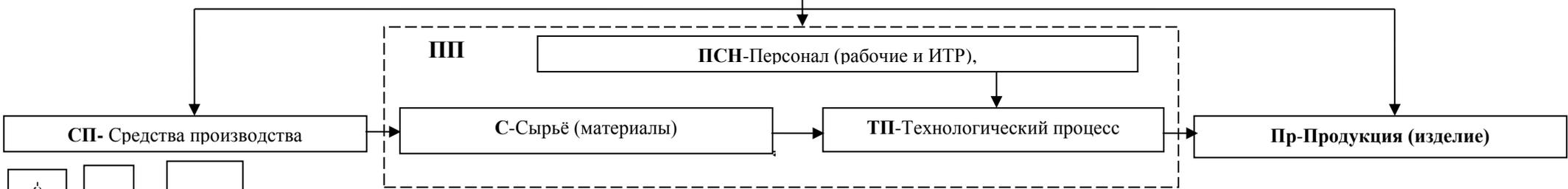
В результате жесткой конкуренции и технического регулирования может возникнуть необходимость во введении коррекции в элементах производственного процесса или в других элементах хлопкоперерабатывающего предприятия посредством установления новых положений, требований или нормативов. Имеется в виду воздействия, составляющие суть технического регулирования, вытекающие из вышеприведенного его определения. Наименования этих воздействий приведены в правых колонках секций схемы (контроль и надзор безопасности, стандартизация, обеспечение единства измерений и т.д., являющиеся по сути организующими и управляющими воздействиями, составляющими содержания технического регулирования).

Данная модель прошла апробацию на ряде хлопкоперерабатывающих предприятиях Республики Таджикистан. Копии актов внедрения данной модели на хлопкоперерабатывающих предприятиях приведены в приложении к диссертации.

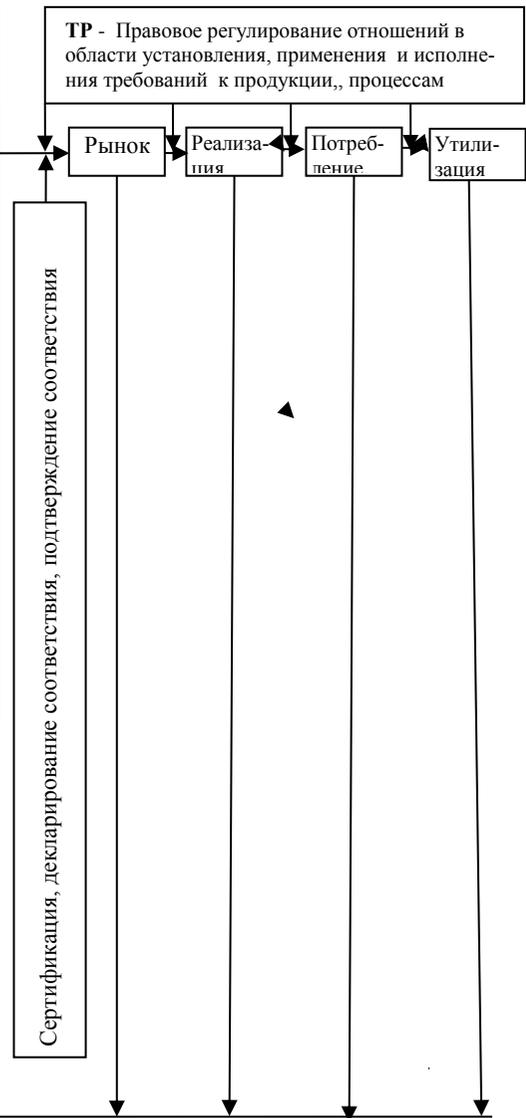
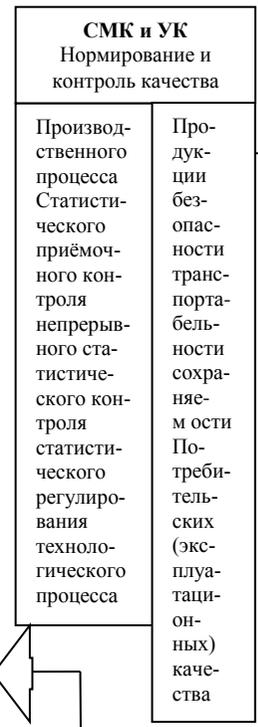
#### *Блок средства производства и производственный процесс.*

Одними из технических средств производства предприятия являются средства производства. К ним относятся: здания и сооружения; технологические оборудования, машины и аппараты; контрольно-измерительные и испытательные оборудования, приборы и инструменты. Предприятие по существу является лишь «потребителем» средств производства, ибо оно эксплуатирует их. Но когда-то средства производства сами являлись «продукцией» другой отрасли, прошли этапы «проектирования и изготовления».

# ППр- Хлопкоочистительный завод



- 1пп-Контроль и надзор безопасности производственного
- 2пп-Стандартизация
- 3пп- Обеспечение единства измерений
- 4пп- Метрологическое обеспечение
- 5пп-Аттестация сертификация производства по
- Накладка режимов производственного процесса
- 6пп- Проверка и аттестация средств контроля
- 7пп-Правовое техническое и технологическое нормирование
- 8пп- Информационное обеспечение произ-



«Проектировщики», «изготовители», «потребители (эксплуатационники)» и «утилизаторы» являются участниками различных этапов жизненного цикла продукции, в данном случае средств производства. Между этими участниками этапов жизненного цикла продукции существует неразрывная связь и каждый из них несет свою долю ответственности за качество машиностроительной продукции (средств производства), которое затем, переходит в качество продукции пищевого предприятия (или предприятия легкой и текстильной промышленности).

Важным и длительным этапом жизненного цикла средств производства является этап их «потребления», то есть их эксплуатация. На этом этапе происходит поддержание качества средств производства. Эффективность поддержания качества средств производства на этапе их эксплуатации во многом зависит от его нормативного и информационного обеспечения. Согласно установившемуся мнению в мировой практике за нормативной и информационной обеспеченности поддержания качества в процессе эксплуатации продукции и за её экологические последствия несет ответственность изготовитель продукции.

*Производственный процесс.* Процесс представляет собой организацию и реализацию переработки сырья в готовую продукцию. Центральным звеном производственного процесса является технологический процесс переработки сырья. Реализация технологического процесса осуществляется персоналом рабочих и инженерно-технических работников. Сырьем служит хлопок-сырец, отходы первичной обработки хлопка, шелка, шерсти и результат предшествующего этапа переработки.

*Продукция.* «Выходом» производственного процесса является продукция. На рассматриваемом предприятии продукцией является хлопковое волокно, многослойный нетканый полотно, эластичное покрытие, пряжа и ткань изготовленный из волокнистых отходов, лент и пух циклонный изготовленный мокрым способом и др. Вышеуказанные продукции комплексно-глубокой переработки хлопка должны отвечать требованиям установленных в Республике Таджикистан нормативных документов. Нормативно-технические документы устанавливают требования к продукции. Реализация

этих требований на продукции должна проверяться после её выпуска. Поэтому, на финишной стадии проводится контроль качества продукции, цель которого выявление несоответствующих предъявленным требованиям экземпляров продукции. При контроле производится измерение или оценка показателей качества хлопковой продукции.

### **Выводы по 5 главе:**

1. В целях совершенствовании технологии производства и комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца обоснованы меры государственной поддержки на перспективу, основой которых является создание благоприятных условий для обеспечения полной переработки производимого в республике хлопка внутри страны на период до 2025 г. Не менее важны меры по устранению препятствий в процессе обеспечения переработки хлопка-сырца, повышения эффективности полной промышленной переработки произведенного в стране хлопка-сырца в сочетании с развитием других отраслей агропромышленного комплекса региона.

2. Результаты проведенных аналитических и теоретических исследований позволили разработать модели контроля и обеспечения качества процессе комплексно-глубокой переработки хлопка и наиболее результативным инструментом создания и внедрения данной модели является разработка и внедрения проектов создания и совершенствования элементов, подсистем и систем контроля и обеспечения качества хлопкоочистительного предприятия с целью повышения эффективности их функционирования.

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Проведенные исследования позволили сделать следующие основные выводы и предложения:

1. Устойчивое и сбалансированное развитие регионов Таджикистана во многом зависит от эффективности использования их природно-ресурсного потенциала, уровня технологического развития, степени вовлеченности трудовых ресурсов в производственный процесс, специализации и оптимизации размещения хозяйственных субъектов в соответствии с природно-климатическими и демографическими особенностями, географического расположения и характера протекания технических и экономических процессов в регионах. Несмотря на то, что теоретические положения эффективного использования материальных и нематериальных факторов регионального развития достаточно полно отражены в трудах классиков технической и экономической мысли, периодически возникает необходимость их осмысления, вызванная широким внедрением новейших технологий развития производственных процессов. Последнее также касается производству и комплексно-глубокой, безотходной переработке хлопка-сырца, эффективность которого в современных условиях во многом зависит от совершенствования и внедрения новейших достижений науки и техники в каждом конкретном регионе [А-2-4-11-29-33-60].

2. На основе анализа состояния хлопководства и хлопкоперерабатывающих предприятий в целом по республике и, в частности в Хатлонской области, установлено, что производство хлопка-сырца на 2019 году по сравнению с 1991 годом снизилось на 67,0 % или на 549,6 тыс. т при урожайности 27,4 ц/га против 17,3 ц/га. В тоже время по Хатлонской области объем производства хлопка-сырца снизился на 63,8 % или от 520 тыс. т до 188,34 тыс. т. Одной из причин уменьшения объема производства хлопка-сырца в Хатлонской области является резкое снижение объема длинноволокнистых сортов хлопчатника, производства которого снизилось с 181,78 тыс. т. в 1991 году до

0,443 тыс. т. в 2019 году. Для выполнения государственной программы по полной переработке хлопкового волокна, производимого в Республике Таджикистан на период до 2019 года (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 августа 2007 г., № 392) необходимо в Хатлонском регионе увеличить объем производства длиноволокнистых сортов хлопчатника путем освоения новых земель, восстановления и реконструкции действующих оросительных систем [А-4-7-11-29-33-49].

3. На основе сравнительного анализа качественных показателей длиново-локнистого хлопкового волокна селекционного сорта «Авесто» с сортами 9883-И, 9326-В и 750-В, выращиваемыми в Хатлонской области, установлено, что по данным международного и межгосударственного стандарта хлопко-волокна сорта «Авесто» имеет более качественные показатели (выход волокна на 1,3% выше, длина волокна на 2-3 мм больше, прочность выше на 2,2-3,9 гс/текс и зрелость волокна по микронейру значительно лучше). Исходя из котировки Ливерпульской хлопковой биржи и цены от реализации одной тонны хлопкового волокна сорта AP 1 (код 01) и с учетом добавления 0,25 пунктов котировки из-за длины волокна экономический эффект составляет 123,41 долл. США. С учетом этого в перспективе выращивание в регионе данного селекционного сорта является более эффективным и рентабельным [А-9-18-28-30-50-60].

4. Результаты проведенных аналитических и теоретических исследований позволили разработать новый теплообразователь для выработки чистого горячего воздуха для сушки влажного хлопка-сырца максимально сохраняет природный цвет волокна. Установлено, что потребность хлопкоочистительных предприятий в более мощных и высокопроизводительных оборудовании удовлетворяется недостаточно, что привела к повышению себестоимости и вследствие снижения уровня фондоотдачи существующего теплообразователя ТЖ-1,5. Эти результаты подтверждаются в определении величины резерва, выраженной в росте фондоотдачи, суммарный экономический эффект от использования рекомендованных режимов переработки, применяемого на

АООТ «Умед-1» за 2018 год и составил  $68418,84+24565,86=92984,7$  сомони. Проведен тепловой расчет процесса сушки хлопка-сырца с применением угольного теплообразователя на основе графоаналитического способа и установлено, что расход тепла в сушилке 2СБ-10 составил 2546548 кДж/кг, а КПД сушилки 39,77%, по уравнению полученного значения КПД и по нашим расчетам имеется разница в 6,0%. Исследование процесса горения местного айнинского угля показывают, что увеличение величины коэффициента избытка воздуха приводит к увеличению количества образующихся продуктов сгорания и исходя из выше сказанного, наиболее предпочтительным вариантом является состав для воздуха:  $O_2$  - 21 об. %;  $N_2$  - 79 об. %; коэффициент избытка воздуха  $\alpha = 1,3$ . Существует вероятность того, что из-за низкого коэффициента  $\alpha$  в процессе будет недостаточно кислорода, поэтому желательно установить  $\alpha = 1,3$  (акт об использовании результатов научно-исследовательских работ на ЗАО «Джунтай-Дангара Син Силу Текстил от 16.10.2021 г.) [А-8-10-13-20-21-27-39].

5. Усовершенствован бункер сушильного барабана хлопка-сырца, преимуществом является отсутствие потребления электричества в бункере, использование солнечных коллекторов содержащего корпуса, трехслойного прозрачного стекла, уплотнительные материалы, преобразователь солнечной энергии в электрическую, теплообразователя для выработки тепла и вентилятора для отсоса и продувания горячего воздуха в зоне питателя, вырабатываемого тепла для подачи горячего воздуха на новом устройстве для предварительного нагрева поступающего материала. Рекомендованное технологическое новшество позволяет предотвращать зажугченность волокнистых связей частиц хлопка-сырца и максимально сохраняет природный цвет волокна, что улучшает качественные характеристики перерабатываемого хлопка-сырца и повышает уровень его эффективности и конкурентоспособности. При использовании нового устройства в бункере сушильного барабана хлопка-сырца от переработки 2080 тонн хлопка-сырца экономический эффект на одном хлопкоочистительном заводе составит 1232 сомони. (акт внедрения ре-

зультатов научно-исследовательской работы на ООО «Сафо» района А. Джамии от 20.02.2015 г.) [А-12-38-61].

6. Модернизирован пильный джин, сущностью предлагаемого процесса заключается в повышении долговечности колосников и заменены 131 нижних соединительных деталей (болтов) пильного колосника на модернизированный узел, расположенный по длине оборудования и приваренных к нижнему колосниковому брусу. Проведен исследование влияние некоторых технологических факторов на производительность (У1), штапельную длину (У2) и на кожицу семян с волокном при джинировании (У3), найден оптимальный вариант (№3) процесса джинирования  $У1=923,26$  кг/час,  $У2=30,625$  мм,  $У3=0,40\%$  (акт внедрения результатов научно-исследовательской работы на ООО «Сафо» района А. Джамии от 6.09.2014 г.) [А-22-23-27-37].

7. В теоретическом исследовании разделения семян по фракциям пользуясь полученными уравнениями и законом движения решета калибровальных станков, получен нужное движение кинематической схемы шестизвенного механизма. Усовершенствован механизм разделения семян по фракциям, оптимизацией технологического процесса первичной переработки хлопка-сырца, за счет процесса разделения семян по фракциям с целью увеличения производительности и качества семян на основе переноса процесса калибровки семян на этап джинирования, проведен сравнительный анализ кинематических схем рычажных механизмов для реализации данного предложения (акт внедрения результатов научно-исследовательской работы на ООО «Сафо» района А. Джамии от 6.09.2014 г.) [А-17-26].

8. Усовершенствован импульсный вариатор содержащего корпус, размещенный в нем ведущий вал с задающим движением элементом и ведомый вал с установленным на нем механизмом свободного хода, качающейся толкателем с упором, связанный одним концом с задающим движением элементом, а другим с механизмом свободного хода, имеющий в себе контактирующие узлы толкателя, проходящего через полости направляющего, отличающийся тем, что направляющий выполнен ступенчатым с

отверстиями разного диаметра – дно по диаметру толкателя с необходимым рабочим зазором и верхняя часть – по наибольшему диаметру составной пружины и шайбы с возможностью их сборки в направлении для поддержания необходимой жесткости пружин под роликами муфты свободного хода, предлагаемое новое устройство в импульсном вариаторе повысить эффективность процесса джинирования и линтерования и надежность импульсных вариаторов на 20 – 30 % (акт внедрения результатов научно-исследовательской работы на ООО «Сафо» района А. Джамии от 2.09.2013 г.) [А-24-27].

9. Результаты проведенных аналитических и теоретических исследований позволили разработать технологическую линию по переработке хлопка-сырца и волокна в режиме безотходного производства на хлопкоочистительном предприятии, отличающаяся тем, что дополнено процессом производства корма для сельскохозяйственных животных (малый патент РТ на изобретения №ТJ 1430 от 30.10.2018 г.) [А-14-16-25].

10. Выявлено, что производство многослойного нетканого полотна базируется на новой линии, позволяющей ликвидировать такие трудоемкие процессы, как прядение и ткачество, с применением дешевого сырья резко повысить производительность труда. Установлено, что в линии переработки отходов применен способ производства нового изделия - эластичного нетканого полотна для теплозащитной прокладки, утепления пола и на основе математического моделирования приемлемым вариантом коэффициента детерминации (0,894, 0,523, 0,112, 0,3485, 0,633) является вариант №1 (89,4%), применение данного варианта для производства данного полотна является эффективным (малый патент РТ на изобретения №ТJ 1430 от 30.10.2018 г.) [А-19-25-52-53].

11. Разработан определения выхода хлопкового пуха и безотходной очистки циклонного мусора мокрым способом. Результаты анализа показывают, что при влажности циклонного мусора до 9% средний выход хлопкового пуха составил 7,52%, предлагаемый способ является эффективным. Доказа-

но, что новое удобрение включает отходы в виде циклонного мусора (землю, песок, пыль, частицы листьев, мелких створок коробочек и стеблей) и совместно с отходами шелкомотальных предприятий в виде помет гусеницы, при этом отсутствие семени культур в компонентах нового удобрения объясняется тем, что циклонный мусор состоит из пыли, частиц листьев хлопчатника, земли, коротких хлопковых волокон и помет гусеницы тутового шелкопряда, в результате на основе сравнительного анализа применения рекомендуемого удобрения для выращивания цветов или овощей в теплицах содержание гомоза в почве составил 4,8% (исследование проводилась в районе А. Джамы 2017 году) [А-15-25].

12. Разработан модель экологического управления предприятия комплексно-глубокой переработки хлопка, предусматривающие реализацию организационно-технических, санитарно-гигиенических и эргономических мероприятий с целью улучшения экологической обстановки. Формирование схемы экологического управления позволит существенно улучшить экологическую обстановку, повысить эффективность производства и переработки хлопка-сырца, обеспечить охрану здоровья и безопасность труда, повысить доверие потребителей [А-36-62].

13. В целях совершенствовании технологии производства и комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца обоснованы меры государственной поддержки на перспективу, основой которых является создание благоприятных условий для обеспечения полной переработки производимого в республике хлопка внутри страны на период до 2025 г. Разработан концептуальный модель контроля и обеспечения качества процессе комплексно-глубокой переработки хлопка и наиболее результативным инструментом создания и внедрения является совершенствование элементов, подсистем и систем контроля и обеспечения качества хлопкоочистительного предприятия с целью повышения эффективности их функционирования (в пределах от 22000 до 25000 тонн хлопкового волокна [А-1-6].

14. Расчет годового экономического эффекта от применения комплексно-глубокой переработки хлопка-сырца на производство составил 26827,2 тыс. сомони и производства хлопкового волокна, пряжи, ткани и швейных изделий из волокнистых отходов, многослойного нетканого полотна, эластичного материала методом горячего прессования, корма для скотов, удобрения, пуха мокрым способом является эффективным [А-61-62].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалкин Л.И. Конечные народнохозяйственные результаты: сущность, показатели, пути повышения. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Экономика, 1982. - С.25.
2. Абдалимов А.А., Бобоев Д., Абидова Н.Д., Мухидинова С.С. Инструкция и методические указания по проведению бонитировки почв и оценка земель Республики Таджикистан. - Душанбе, 2002. -С.48.
3. Абдалимов А.А. Экономическое стимулирование сельскохозяйственного производства в условиях перехода к рыночным отношениям. Автореф. дисс. канд. экон. наук. - Душанбе, 2000. - С.24.
4. Азимов А.Я. Социально-экономическое развитие Республики Таджикистан в 1992-1997 годах//Экономика Таджикистана: стратегия развития. - Душанбе, 1998. - №1.-С.9-10
5. Авдеенко В.Н., Котлов В.А. Производственный потенциал промышленного предприятия - М.: Экономика, 1989.- С.188.
6. Асроров И.А., Джураев А. Материально-техническая база и экономический механизм реализации "Продовольственной программы" - Душанбе: «Ирфон», 1984. - С.290.
7. Асроров И.А. Рынок и создание необходимых условий для его формирования и нормального функционирования//Эффективность сельскохозяйственного производства в условиях рыночных отношений. - Душанбе, - 2003.-С.13-15
8. Афанасев В. Закономерности и особенности развития рыночных отношений в аграрном секторе.//Экономист. - М., 1995. - №1. - С.53-63.
9. Ахматов М. Разработка установки для подготовки хлопка-сырца к процессу сушки//Сб. материалов межвузовской конференции. - Ташкент, 1989. - С.88.
10. Бадалов Л.М. Экономические проблемы повышения качества продукции. - М.: Экономика,1981.- С. 292.

11. Балабанов С.Д. Риск менеджмент - М.: Финансы и статистика, 1996. - С. 228.
12. Берл Густав. Создать свою фирму//Пер. с англ. М. А . Майоровой. - М.: Дело ЛТД, 1994. - С.130.
13. Болтов В. Реалии агропромышленного комплекса//Экономика Таджикистана: стратегия развития. - Душанбе, 1998. - №2. - С.78-81.
14. Буздалов И.М., Хатамов К.Х. Эффективность и качество производства сельскохозяйственной продукции. - Ташкент: Узбекистан, 1979. - С.88.
15. Буздалов М. и др. Государственное регулирование аграрного сектора в условиях рыночного преобразования//Вопросы экономики. - М., 1992, № 9. - С.14.
16. Вахидов В.В. Модернизация сельского хозяйства с учетом территориального разнообразия Таджикистана - Душанбе, 2009.- ----с.
17. Вахидов В.В. Таджикистан: Проблемы модернизации сельского хозяйства//Монография. - Душанбе, Ирфон, 2007.
18. Вахидов В.В. Актуальные проблемы развития хлопководства в Таджикистане. - Душанбе, «Ирфон», 2009. - С.146.
19. Вахидов В., Гафуров Х., Умаров Х. Хлопководство. Прошлое, настоящее и будущее./Экономика Таджикистана: стратегия развития. - Душанбе, 2003. - С.65-75.
20. Вахидов В.В., Одинаев Х.А. Формирование системы государственного регулирования развития АПК: проблемы и перспективы//Вестник Таджикского государственного национального университета//Серия экономических наук. – Душанбе: «СИНО», 2007. - Ч.2. - № 6 (38).
21. Вахидов В.В. Модернизация сельского хозяйства с учетом территориального разнообразия Таджикистана (теория, методология, практика). - Душанбе, 2007. - С.148-150.
22. Вахидов В.В. Аграрный сектор Таджикистана: реформа и перспективы/Республиканская научно-производственная конференция. Центр

стратегических исследований при Президенте Республики Таджикистан. - Душанбе, 2008.

23. Вершигора Е.Е. Менеджмент. - М: ИНФРА - М, 2005.- 283 с.

24. Водный кодекс Республики Таджикистан. - Душанбе, 2000.

25. Вольский А. Инновационный фактор обеспечения устойчивого экономического развития//Вопросы экономики. – М., 1999. - №1. - С.4 -12.

26. Гафуров А.Т. Эффективность функционирования хлопкового комплекса Республики Таджикистан в рыночных условиях. - Душанбе, 2010. - С.80-81.

27. ГОСТ 17.2.3.02.73. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. - М.: - Издательство стандартов 1991.

28. Джабаров Г.Д. Исследование процессов первичной обработки хлопка машинного сбора / Г.Д. Джабаров // Сборник научно-исследовательских работ. ТТИ. Выпуск 18, 1964.

29. Джабаров Г.Д. и др. Первичная обработка хлопка.- М.: Легкая индустрия, 1978.

30. Ежегодник Республики Таджикистан. Статсборник. – Душанбе, 2003. -С.249-281.

31. Ерохина Р.И., Самраилова Е.К. Анализ и моделирование трудовых показателей на предприятии. Уч. пос. /Под ред. Рофе А.И., - М.: Из-во «МИК», 2000г.160С.

32. Е.С. Комарова. Парный регрессионный анализ. М.: 2015, С. 4-8.

33. Закон Республики Таджикистан «О реформе земельной собственности и развития фермерских (дехканских) хозяйств» // Народная газета. -12 декабря, 1994.

34. Закон Республики Таджикистан об охраны труда в Республике Таджикистан.- Душанбе: Шарки озод, 1993.

35. Закон Республики Таджикистан об отходах производства и потребления.- Душанбе, 2002.

36. Закон Республики Таджикистан об экологической экспертизе. - Душанбе, 2003.

37. Земельный кодекс Республики Таджикистан. - Душанбе, 1996.

38. Иброгимов Х.И., Рузибоев Х.Г. и др. Факторы, влияющие на качество хлопкового волокна хлопкоочистительного предприятия. //Материалы научно-практической республиканской конференции Технологического университета Таджикистана. – (апрель 2014г.), стр. 112-120.

39. Иброгимов Х.И., Рузибоев Х.Г. и др. Ресурсосберегающий способ первичной переработки хлопка-сырца – основа повышения экономической эффективности хлопкоперерабатывающих предприятий (на базе сушки и очистки хлопка-сырца). //Вестник Таджикского национального университета. Серия экономических наук. №2/7(98), 2012г., стр. 46-52.

40. Иброгимов Х.И. Совершенствование теории технологии подготовки хлопка-сырца к процессу джинирования для сохранения природных свойств волокна и семян / Х.И. Иброгимов - дисс. д-ра техн. наук. – Кострома, 2009. - 354 С.

41. Иброгимов Х.И. Режим сушки хлопка-сырца в барабанной сушилке //Х.И. Иброгимов и др. /Сб. материалов международной научно-практич. конф. «Современные энергосберегающие тепловые технологии (сушка и термовлажностная обработка материалов)» М.: МГАУ, 2002 - С. 184-187.

42. Иброгимов Х.И. и др. Малый патент ТЖ №93, МПК (2006.01) Д0169/10. Сушильный барабан для сушки хлопка-сырца и коконов / РТ. Государственное патентное ведомство. - Оpubл. 30.03.2007.

43. Иброгимов Х.И. и др. Малый патент ТЖ №54, МПК 8F 26B 13/10. Сушильный агрегат для хлопка-сырца / РТ. Государственное патентное ведомство. - Оpubл. 27.12.2005.

44. Иброгимов Х.И. и др. Малый патент ТЖ №82, МПК (2006) F 24B 6/10. Теплообразователь хлопка-сырца / РТ. Государственное патентное ведомство. - Оpubл. 30.03.2007.

45. Иброгимов Х.И. Патент ТҶ №474. Сушильный агрегат для хлопко-сырца с комбинированной системой теплоснабжения РТ. Государственное патентное ведомство. - Оpubл. 09.11.10, №2407.

46. Кадыров Д.К. Основные экономические проблемы развития и повышения эффективности хлопководства в условиях технического прогресса. Душанбе, -1976. – С.417-426.

47. Каландаров А.Х., Рузибоев Х.Г. Методика анализа эффективности системы менеджмента качества хлопкоочистительного предприятия. //Доклады ТАСХН, №3, 2010г., С.26-34.

48. Каландаров А.Х., Рузибоев Х.Г. Организационно-управленческие аспекты обеспечения качества продукции на предприятии. //Вестник Таджикского национального университета в серии экономических наук. №8, 2010г., С.38-44.

49. Каландаров А.Х., Рузибоев Х.Г. Система критериев оценки эффективности менеджмента качества хлопкоперерабатывающего предприятия. //Вестник Таджикского национального университета в серии экономических наук. 2010. №8,-С.44-53.

50. Каландаров А.Х., Рузибоев Х.Г. Практическое применение метода наименьших квадратов (МНК) //Труды Технологического университета Таджикистана. – 2008. Выпуск XIV, С.56-63.

51. Каравайков В.М. К анализу энергоэффективности процесса сушки лубоволокнистых материалов / В.М. Каравайков и др. // Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. 2007 - №4 - С.95-97.

52. Катаев А.Х. Техническое регулирование перспективы реформирования и развития в Республике Таджикистан. – Душанбе; Ирфон, 2007. - С.19.

53. Катаев А.Х., Каландаров А.Х., Рузибоев Х.Г. и др. Концептуальная модель системы обеспечения качества. //В журнале Известия АН РТ, отделение ф-м., х. и г.н, №1, 2010г./, С.41-48.

54. Качество и стандартизация : Сокр. Пер. с нем. (Под ред. Х. Лилие), науч. ред. В.В.Бойцов. М.: Экономика, 1982.- С.35

55. Канг У., Клиланд Д. Стратегическое планирование и хозяйственная практика-М.: Прогресс, 1982.- С.264.
56. Карл Маркс. Капитал. Критика политической экономики. Т.1., кн. 1. Процесс производства капитала. –М., 1988; Глава одиннадцатая. Кооперация. Глава двенадцатая. Раздел. труда и мануфактура.– С.333-381.
57. Каюмов Ф.К. Эффективность капитальных вложений и основных фондов в хлопкосеющих хозяйствах, -Ташкент, «Фон», -1974, -С.26.
58. Каюмов Ф.К. Эффективность агропромышленного комплекса в условиях перехода к рынку: Общие и региональные проблемы-М: ЧПО Полигран, 1992, - С.160.
59. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег.- М.: Экономика, 1993. – С.347.
60. Киселев Н.В. Развитие теории процессов распределения рабочих сред и совершенствование аппаратов для жидкостной обработки и сушки текстильных паковок / Н.В. Киселев автореф. дис. д-ра техн. наук. - Кострома, 2008 – С.30.
61. Клецьман У.Х. Формирование и развитие промышленных комплексов в Таджикской ССР. Душанбе: Дониш, 1977.-С.70.
62. Комилов С. Экономика производственного опыта и ноу-хау, Душанбе: Таджик НИИНТИ, 1993. –С. 190.
63. Комилов С.Д., Саттаров Д. Стратегия технологического развития в условиях экономических преобразований //Экономика Таджикистана: Стратегия развития. 1998. - №2,- С.70.
64. Корсукова А.В. Интенсификация сушки хлопка-сырца применением сушильного агента высокой влажности и температуры / А.В. Корсукова автореф. дис. канд. техн. наук. – Ташкент, 1984. –С.28.
65. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. /Пер. с англ. под ред. Л.А. Волковой. Ю.Н. Каптуревского. СПб.: Питер, 2000.-С.752.

66. Кремнев Г.Р. Управление производительностью и качеством. 17-ти модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 5. М.: ИНФРА-М, 1999. - С.312.
67. Лугачев А.Е., Салимов А.М. «Первичная обработка хлопка». Ташкент 2008г. – 5, С.109.
68. Ленин В.И. Кустарная перепись 1894/95 года в Пермской губернии и общие вопросы «кустарной» промышленности // Соч., 5 изд. Т. 2; Его же. Развитие капитализма в России // Там же. -Т. 3.
69. Макконел Кемпбелл, Б.Л. Стенли Экономикс, - Таллинн, 1992- С52.
70. Маркс К. и Энгельс Ф. –Маркс К. Капитал, т.1, соч. 2-е изд., Т. 19.- С. 51
71. Менеджмент систем качества: Учебное пособие, М.Г. Круглов, С.К. Сергеев, В.А.Такташов и др. - М.:ИПК "Изд-во стандартов", 1997. - С.156
72. Методические указания по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями, перерабатывающими хлопок-сырец и его продукцию в системе Госагропрома УзССР. – М.: ВЦНИИОТ ВЦСПС, 1987.
73. Мирзоев Р.К. О возможностях реорганизации промышленности//Тезисы докладов на научно-практическом семинаре "Проблемы стабилизации.
74. Мухамеджанов М. В. Хлопководство в Индии. - Ташкент, 1976.-С. 64-65.
75. Муминов А.Р. Экономические стимулы повышения качества хлопка-сырца (на примере Узбекской ССР)// Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. экон. наук. М. 1971. - С.18.
76. Муратов А.А. Исследование технологических процессов очистки хлопка-сырца машинного сбора средневолокнистых сортов / А.А. Муратов автореф. дис. канд. техн. наук. - Ташкент, 1970 – С.24.
77. Научно-обоснованная система земледелия Таджикской ССР. - Душанбе: «Ирфон», 1984. - С.6-36.
78. Нарзикулов И.К. Краткие сведения о дореволюционной кустар-

ной промышленности Таджикистана // Труды АН Таджикской ССР. – Сталинабад, 1957. – С.60.

79. На хлопковых плантациях в США. - Ташкент, 1959. - С. 21-25.

80. Новицкий Н.И., Олексюк В.Н. Управление качеством продукции: Учеб. пособие. Мн.: Новое знание, 2001, -С.238.

81. Нурмахмадов М. Рыночная экономика: Проблема организации труда. -Душанбе: Дониш, 1991. – С.6.

82. Окрепилов В.В. Управление качеством. – М.: ОАО «Издательство экономика», 2007. – С. 639.

83. Одинаев Х.А. Таджикистан: проблемы малого агробизнеса. – Душанбе: Шарки Озод, 1996, -С.78.

84. Одинаев Х.А., Одинаев Д. Аграрная реформа и тенденции развития сельского хозяйства Таджикистана // Экономика Таджикистана: Стратегия развития. - 2001.- №1.- С.50-89.

85. Парпиев А.П. Основы комплексного решения проблемы сохранения качества волокна и повышение производительности при предварительной переработке хлопка-сырца. / А.П. Парпиев автореф. дис. д-ра техн. наук. - Кострома, 1990 – С.40.

86. Пириев Дж.С. Развитие и размещение производственной инфраструктуры агропромышленного комплекса Республики Таджикистан. – Автореф. на соиск. уч. степ. к.э.н. – Душанбе, 1993,-С.18.

87. Пириев Дж.С. Методические подходы к оценке природного ресурсного потенциала сельского хозяйства. /Докл. ТСХН, № 5,6. – Душанбе, 2002, С.137-147.

88. Пириев Дж.С. Совершенствование размещения сельскохозяйственного производства Таджикистана в рыночных условиях. – Душанбе, 2003, С.216.

89. Пириев Дж.С., Давлатов Х. О роли сельхозкооперации в перерабатывающих отраслях АПК.//Матер. регион. конф.: «Сельхозкооперативы – перспективы развития». – Душанбе, 2003, С.31-35.

90. Пириев Дж.С., Олимов А.Х. Эффективность территориальной организации производства хлопка-сырца в Республике Таджикистан. - Душанбе, 2005. - С.67-70.
91. Поносов Ю.Ф., Гафуров Х. Таджикистан: проблемы устойчивого развития хозяйственного комплекса республики. – Душанбе, 1995,-С.26.
92. Поносов Ю.Ф., Гафуров Х. Таджикская модель развития: вопросы теории.– Душанбе, 1996, С.46.
93. Портер М. Международная конкуренция— М.: Международные отношения, 1993, - С.52-53.
94. Постановление Совета Министров Республики Таджикистан от 17 августа 1994 г. № 282 «О приватизации объектов агропромышленного комплекса». – Душанбе, 1994.
95. Постановление Правительства Республики Таджикистан 8 апреля 1996 года № 458 «Об использовании фьючерсных контрактов по производству и продаже сельскохозяйственной продукции».
96. Постановление Правительства Республики Таджикистан за №58 от 4 февраля 1997 года «О внесении изменений и дополнений в Порядок реализации хлопка-сырца, хлопкового волокна (включая линт и улюк), оставляемого начиная с урожая 1996 года, в распоряжении хлопкопроизводителей, утвержденный постановлением Правительства Республики Таджикистан от 23 июля 1996 года №338.
97. Постановление Правительства Республики Таджикистан №124 от 26 марта 1997г. «О реструктуризации долгов предприятий и организаций Республики Таджикистан по кредитам банков».
98. Проблемы эффективности производства. Том 8. Научные труды НИИЭОСХП. - Душанбе, 1983.
99. Прокопенко Н.Ф. Специализация и рентабельность сельскохозяйственного производства. Минск: Ураджай, 1972. - С.115.
100. Программа дисциплины «Корпоративный менеджмент»- М.: РЭА им. Плеханова, 1998,- С.60.

101. Пуяткина Л.М., Родинов В.Б. Экономика и финансы предприятия: Учебник – М.: «Экономика и финансы», 2006 г. – С.480.
102. Рахимов М.З. Правовые проблемы достижения конечного результата предпринимательской деятельности. - Душанбе , Конуният, 1998,-150С.
103. Рахимов М.З. Проблемы свободы предпринимательской деятельности в законодательстве Республики Таджикистан //Таджикистан на пути к правовому государству (государственно-правовые аспекты). Душанбе, АН РТ 1996. - С.81-92.
104. Рахимов Р.К. Основные направления экономики и проблемы повышения эффективности производства в Таджикистане.– Душанбе, Дониш, 1983, -С.203.
105. Рахимов Р.К. Региональные проблемы повышения производительности труда. – Душанбе: Ирфон, 1986, -С.170.
106. Рахимов Р.К. Некоторые вопросы инвестирования экономического роста // Экон. Таджикистана: стратегия развития.-Душанбе, 2003.-№1.-С.24.
107. Родичев С.Д. Сырьевая база хлопчатобумажной промышленности. - М., 1959. - С. 60-63.
108. Рузибоев Х.Г., Сафаров М.Х., Иброгимов Х.И. Сравнительный анализ качества длинноволокнистых сортов хлопка на основе международного стандарта. //Вестник Таджикского национального университета в серии экономических наук. 2014г.- №2/3 (135),- С.199-204.
109. Рузибоев Х.Г. Развитие хлопкового комплекса Республики Таджикистан. //Материалы научно-практической республиканской конференции Технологического университета Таджикистана (22-24 апреля 2010г.), С.176.
110. Рузибоев Х.Г. Экономический механизм стимулирования повышения эффективности и качества хлопковой продукции. //Вестник Таджикского национального университета в серии экономических наук. 2010г.- №6,- С.41-48.

111. Рузибоев Х.Г. Система оценки эффективности производства и качества хлопковой продукции //Вестник Таджикского национального университета в серии экономических наук. 2010г.-№6,- С.48-55.

112. Рузибоев Х.Г. Достижения высокого качества и эффективности хлопковой продукции. //Материалы научно-практической конференции молодых ученых института экономики Академии наук Республики Таджикистан. 2009.- И5 № 3940,-С.45-48.

113. Сажин Б.С. Основы техники сушки / Б.С. Сажин, - М.: Химия, 1984.-С. 152.

114. Саидов М.С. Повышение эффективности работы барабанных сушилок с применением двухэтапной сушки хлопка-сырца / М.С. Саидов дис. канд. техн. наук. – Ташкент, 1989 - 154С.

115. Саидов Х.С., Рузибоев Х.Г. Подбор технологического процесса обработки волокна и волокнистых отходов с учетом фактора надежности в режиме безотходного производства //Материалы 2-ой Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования в 21 веке» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. – 2006г.-С.337-340.

116. Саидов Х.С., Бобоева А.Х., Рузибоев Х.Г. Поточная линия по переработке хлопка-сырца и волокна в хлопкоочистительном заводе в режиме безотходного производства. //Патент об изобретении № ТЖ 19 – 2005г.

117. Саидов Х.С., Бобоева А.Х., Рузибоев Х.Г. Импульсный вариатор. //Патент об изобретении № ТЖ 18 – 2005г.

118. Сальмин К.М. Исследование температурного режима сушки хлопка-сырца в прямоточном сушильном барабане / К.М Сальмин, Д.И. Исканов // Хлопковая промышленность, 1980 - №1 - С. 5-6.

119. Самуэльсон П. Экономика пер. с англ. М. :Прогресс, 1964. – С.800.

120. Самуэльсон П. Экономика. - М. : Прогресс, 1964. - С.555.

121. Сафаров Ф.М. Совершенствование технологии валичного джинирования и очистки волокна новых и районированных селекционных сортов

длинноволокнистого хлопка / Ф.М. Сафаров автореф. дис. канд. техн. наук. – Кострома, 2006 –С.24.

122. Сафаров Ф.М., Хамиджонов Х. Организация технологического процесса переработки хлопка-сырца и охраны окружающей среды на хлопкоочистительных заводах// ТТУ им. акад. М.С. Осими, г. Душанбе, 2010.- С.6.

123. Свиткин М.З. Стандарты ИСО серии 9000 версии 2000 года: новые шаги в практике менеджмента качества. / 2000, №12, С.56–60.

124. Ситнин В.К., Яковец Ю.В. Экономический механизм повышения производства. М.: Экономика, 1978. – С. 215.

125. Создание системы качества на предприятии на базе МС ИСО серии 9000 версия 2000 года (раздаточный материал). Мн.: БелИПК Госстандарта, 2005. – С.124.

126. Словарь «Борисов А.Б. Большой экономический словарь. — М.: Книжный мир, 2003.-С.895.

127. Стандарт ва сифат. Мачалла, № 2, 2008.

128. Статистический ежегодник Республики Таджикистан (официальное издание) Душанбе, 2004.

129. Статистический ежегодник Финансы Таджикистана Душанбе: ООП ГВЦ, 2004. -С.113.

130. Султанов З. Ресурсно-экономический потенциал регионов Республики Таджикистан Душанбе: Дониш, 1994. –С. 264.

131. Суслов И.Ф. Механизм эффективного развития колхозов: формирование и реализация хозрасчетных интересов . – М.: Экономика, 1981. – С.35.

132. Таджикистан: 25 лет государственной независимости//Статистический сборник. - Душанбе, АСПРТ, 2016. - С.8-9.

133. Таджикистан (природа и природные ресурсы). - Душанбе: «Дониш», 1982. - С. 203-225.

134. Техника и технология первичной обработки хлопка на хлопкозаводах США (обзор инф.) ЦНИИХПром. – Ташкент, - 1980. -С.264.

135. Т. Курбанов Наука и технический прогресс в Республике Таджикистан в период становления рынка и реструктуризации(данный раздел книги написан совместно с Рахимовой М.Т.) Душанбе: НПИ Центр, 1998.- С.147.
136. Татаркин А. Социально–экономические проблемы формирования рыночных отношений региона.// Вопросы экономики, 1993, №6.
137. Терехин В.Н. Повышение эффективности производства новой техники.- Экономика, 1987. –С. 222.
138. Толковый словарь рыночной экономики, изд 2-е доп - М.: Глория, 1993. - С.106.
139. Управление качеством продукции: Вопросы теории и практики. М.:Мысль, 1984. - С.69.
140. Усманов Х.М., Усманов М.Х. Антикризисное управление экономикой Таджикистана. - Душанбе: НПИЦентр, 1996.-С.156.
141. Шамсиев Б.Р. Самаронокии сифати пахтаи ма{ина{ дар РСС Тоҷикистон, Душанбе, 1988.
142. Шамсиев Б.Р. Проблемы повышения качества и эффективности производства хлопка в Таджикской ССР Душанбе. Ирфон, 1989. – С.125. (на таджикском языке).
143. Шамсиев К.Б. Резервы роста производительности труда в производстве тонковолокнистого хлопка. //Тезисы докладов республиканской научно-теоретической конференции «Экономика Таджикистана в едином народно-хозяйственном комплексе страны» Душанбе: Дониш, 1984. – С.59-63.
144. Шамсиев К.Б. Совершенствование экономического стимулирования повышения качества продукции в хлопководстве. // Сборник материалов республиканской научно-практической конференции «Экономические проблемы ускорения научно-технического прогресса в условиях интенсификации производства» Душанбе: Дониш, 1986. - С.114-116.
145. Шамсиев К.Б. Планирование производства хлопка с учетом его качества //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата

экономических наук Ташкент Ротапринт НИИЭММП с ВЦ Госплана Таджикской ССР, 1989. –С.25.

146. Шнайдерман Л.М., Ибрагимов К.А. Совершенствование механизма стимулирования сельскохозяйственного производства // Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции «Экономические проблемы повышения материальной заинтересованности работников сельского хозяйства в увеличении производства продукции и повышения ее качества».- М.: ВНИЭСХ, 1983.- С.22-24.

147. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982. – С.52.

148. У. Чженькунь. Реформы экономической системы в Китае // Экономические науки, 1990, №2.

149. Уильсон Э., Гордон Д. Многообразие рыночных форм // Вопросы экономики, 1992,- №3–4.

150. Указ Президента Республики Таджикистан «О первоочередных мерах по улучшению экономических преобразований и ускорению перехода к рыночным отношениям», 3 декабря 1994 г., № 187.

151. Указ Президента Республики Таджикистан «О мерах по дальнейшему углублению и расширению процесса приватизации государственной собственности», 2 августа 1995 г., № 294.

152. Ульдяков А.И. Некоторые вопросы совершенствования технологии сушки хлопка-сырца / А.И. Ульдяков и др. // Сб. научных трудов ЦНИИХПрема «Совершенствование техники и технологии в хлопкоочистительной промышленности». – Ташкент, 1957 – С.80-88.

153. Ульянов М. В. Система качества менеджмента как основа конкурентоспособности в предпринимательстве //Авт. дисс. на соиск. уч. степ. к.э.н. по специальности 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами - предпринимательство) -М.: 2007, - С.25.

154. Ульянов М.В. Повышение конкурентоспособности предприятия с помощью СМК // Стандарты и качество, № 12, декабрь 2006 год, под редакцией Г. Воронина. М.: Издательство ООО РИА “Стандарты и качество”, 2006.

155. Умаров Х. Экономический рост и решение проблемы безработицы // Экономика Таджикистана: стратегия развития. - Душанбе-2006.-№2.- С.38.

156. Фазылов Х.Ф. Выбор режима сушки хлопка-сырца / Х.Ф. Фазылов, К.Ш. Шокиров//Известия АН УЗССР, 1975 - №4 - С.25-27.

157. Хлопководство Республики Таджикистан за 1991-2015гг. Государственный комитет статистики РТ. – Душанбе, - 2016 и Таджикистан 25 лет государственной независимости. - Душанбе, - 2016 г.

158. [www.sinocot.com](http://www.sinocot.com). China Cotton Industries Ltd.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### 1. Скидки и надбавки на сортность по цвету и листу Таджикского средневолокнистого хлопка

ЦВЕТ		ЛИСТ	Коды длины хлопка-волокна					
			32	33	34	35	36	37
White Белый	GM 11	1	150	450	485	550	615	660
		2	30	330	365	430	495	540
		3	-100	200	235	300	365	410
		4	-315	-15	20	85	150	195
		5	-600	-300	-265	-200	-135	-90
		6...7	-700	-400	-365	-300	-235	-190
	SM21	1	70	370	405	470	535	580
		2	0	300	335	400	465	510
		3	-120	180	215	280	345	390
		4	-335	-35	0	65	130	175
		5	-700	-400	-365	-300	-235	-190
		6...7	-800	-500	-465	-400	-335	-290
	MID 31	1	-30	270	305	370.	435	480
		2	-180	120	155	220	285	330
		3	-400	-100	-65	БАЗА	65	по
		4	-420	-120	-85	-20	45	90
		5	-730	-430	-395	-330	-265	-220
		6...7	-850	-550	-515	-450	-385	-340
	SLM 41	1	-320	-20	15	80	145	190
		2	-340	-40	-5	60	125	170
		3	-360	-60	-25	40	105	150
		4	-400	-100	-65	0	65	110
		5	-700	-400	-365	-300	-235	-190
		6...7	-950	-650	-615	-550	-485	-440
	LM 51	1	-540	-240	-205	-140	-75	-30
		2	-580	-280	-245	-180	-115	-70
		3	-600	-300	-265	-200	-135	-90
		4	-650	-350	-315	-250	-185	-140
		5	-700	-400	-365	-300	-235	-190
		6...7	-1150	-850	-815	-750	-685	-640
SG0 61	1	-700	-400	-365	-300	-235	-190	
	2	-780	-480	-445	-380	-315	-270	
	3	-850	-550	-515	-450	-385	-340	
	4	-1045	-745	-710	-645	-580	-535	
	5	-1100	-800	-765	-700	-635	-590	
	6...7	-1200	-900	-865	-800	-735	-690	
GO 71	1	-1500	-1200	-1165	-1100	-1035	-990	
	2	-1550	-1250	-1215	-1150	-1085	-1040	
	3	-1750	-1450	-1415	-1350	-1285	-1240	
	4	-1900	-1600	-1565	-1500	-1435	-1390	
	5	-2050	-1750	-1715	-1650	-1585	-1540	
	6...7	-2200	-1900	-1865	-1800	-1735	-1690	
			-2400	-2100	-2065	-2000	-1935	-1890

LIGHT SPOTTED Матовый с белыми пятнами	GM LtSp 12 SM Lt Sp 22	1	-250	50	85	150	215	260
		2	-280	20	55	120	185	230
		3	-340	-40	-5	60	125	170
		4	-500	-200	-165	-100	-35	10
		5	-650	-350	-315	-250	-185	-140
		6...7	-800	-500	-465	-400	-335	-290
	MID Lt Sp 32	1	-480	-180	-145	-80	-15	30
		2	-500	-200	-165	-100	-35	10
		3	-520	-220	-185	-120	-55	-10
		4	-600	-300	-265	-200	-135	-90
		5	-750	-450	-415	-350	-285	-240
		6...7	-900	-600	-565	-500	-435	-390
	SLM Lt Sp 42	1	-500	-200	-165	-100	-35	10
		2	-520	-220	-185	-120	-55	-10
		3	-560	-260	-225	-160	-95	-50
		4	-850	-550	-515	-450	-385	-340
		5	-920	-620	-585	-520	-455	-410
		6...7	-1050	-750	-715	-650	-585	-540
	LM Lt Sp 52	1	-650	-350	-315	-250	-185	-140
		2	-700	-400	-365	-300	-235	-190
		3	-1050	-750	-715	-650	-585	-540
		4	-1100	-800	-765	-700	-635	-590
		5	-1250	-950	-915	-850	-785	-740
		6...7	-1400	-1100	-1065	-1000	-935	-890
SCO Lt Sp 62	1	-800	-500	-465	-400	-335	-290	
	2	-1050	-750	-715	-650	-585	-540	
	3	-1300	-1000	-965	-900	-835	-790	
	4	-1550	-1250	-1215	-1150	-1085	-1040	
	5	-1800	-1500	-1465	-1400	-1335	-1290	
	6...7	-2400	-2100	-2065	-2000	-1935	-1890	
SPOTTED Пятнистый	SM Sp 23	1	-550	-250	-215	-150	-85	-40
		2	-610	-310	-275	-210	-145	-100
		3	-720	-420	-385	-320	-255	-210
		4	-1050	-750	-715	-650	-585	-540
		5	-1100	-800	-765	-700	-635	-590
		6...7	-1200	-900	-865	-800	-735	-690
	MID Sp 33	1	-570	-270	-235	-170	-105	-60
		2	-780	-480	-445	-380	-315	-270
		3	-850	-550	-515	-450	-385	-340
		4	-1250	-950	-915	-850	-785	-740
		5	-1300	-1000	-965	-900	-835	-790
		6...7	-1350	-1050	-1015	-950	-885	-840
	SLM Sp 43	1	-700	-400	-365	-300	-235	-190
		2	-950	-650	-615	-550	-485	-440
		3	-1050	-750	-715	-650	-585	-540
		4	-1550	-1250	-1215	-1150	-1085	-1040
		5	-1700	-1400	-1365	-1300	-1235	-1190
		6...7	-1900	-1600	-1565	-1500	-1435	-1390
	1	-850	-550	-515	-450	-385	-340	
	2	-1100	-800	-765	-700	-635	-590	

	LM Sp 53	3	-1180	-880	-845	-780	-715	-670
		4	-1350	-1050	-1015	-950	-885	-840
		5	-1600	-1300	-1265	-1200	-1135	-1090
		6...7	-2200	-1900	-1865	-1800	-1735	-1690
	SGO Sp 63	1	-950	-650	-615	-550	-485	-440
		2	-1180	-880	-845	-780	-715	-670
		3	-1400	-1100	-1065	-1000	-935	-890
		4	-1500	-1200	-1165	-1100	-1035	-990
		5...6	-2200	-1900	-1865	-1800	-1735	-1690
	TINGGED Желтоватый	SM Tg 24	1	-930	-630	-595	-530	-465
2			-1000	-700	-665	-600	-535	-490
3			-1080	-780	-745	-680	-615	-570
4			-1280	-980	-945	-880	-815	-770
5...6			-1320	-1020	-985	-920	-855	-810
MID Tg34		1	-1100	-800	-765	-700	-635	-590
		2	-1300	-1000	-965	-900	-835	-790
		3	-1600	-1300	-1265	-1200	-1135	-1090
		4	-1900	-1600	-1565	-1500	-1435	-1390
		5...6	-2200	-1900	-1865	-1800	-1735	-1690
SLM Tg 44		1	-1150	-850	-815	-750	-685	-640
		2	-1320	-1020	-985	-920	-855	-810
		3	-1800	-1500	-1465	-1400	-1335	-1290
		4	-2000	-1700	-1665	-1600	-1535	-1490
		5...6	-2350	-2050	-2015	-1950	-1885	-1840
LM Tg 54		1	-1250	-950	-915	-850	-785	-740
		2	-1950	-1650	-1615	-1550	-1485	-1440
		3	-2180	-1880	-1845	-1780	-1715	-1670
		4...5	-2700	-2400	-2365	-2300	-2235	-2190

## 2. Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и  
внедрению Технологического  
университета Таджикистана  
кандидат технических наук,  
доцент профессор



Хакимов Г.К.  
» 09 2017 г.

АКТ

о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы  
Рузибова Хусейна Гульмуродовича

Комиссия в составе: председатель, начальник управления научно-исследовательских работ д.т.н., профессор Гафаров А.А., члены комиссии: начальник учебного отдела департамента учебного процесса и управлению качеством образования к.ф-м.н., доцент Акобиршоев М.О., декан факультета технологии и дизайна д.т.н., проф. Иброгимов Х.И., заведующий кафедрой «Технология текстильных изделий» к.п.н., доцент Ниезбокиев С.К., составили настоящий акт о том, что основные моменты диссертационной работы: «Повышение экономической эффективности производства и первичной переработки хлопка-сырца в регионе (на материалах хлопкового подкомплекса Хатлонской области Республики Таджикистан)», представленной на соискание ученой степени кандидата экономических наук, нашли широкое применение в учебном процессе для технологических, метрология, стандартизация и сертификация (легкой промышленности) и экономических специальностей Технологического университета Таджикистана.

Основные положения диссертационного исследования внедрены и используются при проведении лекционных и практических занятий по предметам «Технология первичной переработки хлопка», «Квалиметрия и управление качеством», «Метрология, стандартизация и сертификация (легкой промышленности)», «Системы качества отрасли», «Организация сертификации продукции и услуг» и «Управление качеством продукции».

**Председатель комиссии:**

начальник управления  
научно-исследовательских работ,  
д.т.н., профессор

Гафаров А.А.

**Члены комиссии:**

начальник учебного отдела  
департамент учебного процесса  
и управления качеством образования,  
к.ф-м.н., доцент

Акобиршоев М.О.

Заведующий кафедрой «Технология  
текстильных изделий»,  
к.п.н., доцент

Ниезбокиев С.К.

Декан факультета  
технологии и дизайн,  
д.т.н., профессор

Иброгимов Х.И.

«СОГЛАСОВАНО»  
Проректор по науке и внедрению  
Технологического университета  
Таджикистана,  
к.т.н., и.о. профессора  
  
Хакимов Г.К.  
«29» 04 2015г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ООО «Сафо»  
Ч.М.М.  
  
Гулов Н.А.  
«30» 04 2015г.



### Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся представители Технологического университета Таджикистана д.т.н., профессор кафедры «Технология текстильных изделий и стандартизация отрасли» Ибрагимов Х.И., соискатели Рузибоев Х.Г. и Газиева С.А. с одной стороны, и представители ООО «Сафо» района Абдурахмони Джами в лице главного инженера Саидова Н.М., зав. лабораторией качества хлопка-сырца и хлопковой продукции Билолова Қ.Б., главного энергетика Мамасаханова Ф.М., с другой стороны, составили настоящий акт об использовании результатов научно-исследовательских работ по теме «Совершенствование технологии переработки хлопка-сырца для повышения качества выпускаемой продукции и экономической эффективности хлопкоперерабатывающих предприятий». *Раздел 2. Повышение экономической эффективности от использования инновационной технологии и определения величины резерва за счет ресурсосбережения в процессе подготовки хлопка-сырца к джинированию.*

Практическое осуществление данного мероприятия заключается в замене загрузочного устройства (наклонного винтового шнека) в питателе сушилки на новое устройство работающее без применения электричества, выработке горячего воздуха на солнечных коллекторах, подачи его в новой установке для предварительного нагрева обрабатываемого материала. Позволяет осуществление равномерной его подачи и предварительного нагрева хлопка-сырца за счет применения солнечного коллектора вырабатываемого тепла. Предотвращает зажугченность волокнистых связей частиц хлопка-сырца и максимально сохранит природный цвет волокна. В результате выявлены резервы повышения экономической эффективности от использования нового ресурсосберегающего устройства в процессе подготовки хлопка-сырца к его первичной переработке.

Экономический эффект от использования инновационной технологии для переработки 2080 тонн хлопка-сырца за счет электросбережения, на данном предприятии составляет 1232 сомони.

Данный акт внедрения не ведет к взаимным финансовым расчетам.

От ТУТ  
Руководитель департамента  
науки и внедрения  
Профессор кафедры «ТТИ и СО»  
 Ибрагимов Х.И.  
Соискатель кафедры «ТТИ и СО»  
 Рузибоев Х.Г.  
Соискатель кафедры «ТТИ и СО»  
 Газиева С.А.

От ООО «Сафо»  
Главный инженер  
Саидов Н.М.  
Заведующий лабораторией  
Билолов Қ.Б.  
Главный энергетик  
Мамасаханов Ф.М.





## АКТ

### Об использовании результатов научно-исследовательских работ

Комиссия в составе главного инженера хлопкозавода Караяв Б. (председатель), начальник ОТК Икрамов К., начальник ОЦ Нозаров С., главный энергетик Хамроев Т. (члены комиссии) составили настоящий акт о том, что результаты проведенные исследования соискателем Технологического университета Таджикистана Рузибоевым Х.Г., Нуровым М.Э. и Газиевой С.А. на тему «Совершенствование технологии подготовки хлопка-сырца к переработке для повышения экономической эффективности предприятий на основе разработки и внедрение топливо и энергосберегающей технологии» представленной на соискание ученой степени кандидата наук, использованы в деятельности АООТ «Умед-1» в виде:

1. Практических рекомендаций по использованию режимов сушки и вариантов очистки для новых разновидностей хлопка;
2. Технических предложений по применению новых разработанных устройств повышающих эффективности барабанных сушилок;
3. Технических предложений по использованию топливо и энергосберегающей технологии в процессе подготовки хлопка-сырца к переработке;
4. Способ определения кинетики структуры хлопка-сырца по технологическим процессам его переработки и математических моделей, описывающих изменение цвета волокна и факторов, взаимовлияющих на его градацию;
5. Методику расчета повышения экономической эффективности производства и переработки хлопка-сырца и качества хлопкового волокна.

Использование указанных результатов позволяет значительно повысить эффективность работы оборудования хлопкоперерабатывающих предприятий, качество волокна, семян, сэкономить энергоресурсы и другие материально-трудовые затраты, способствующие росту прибыли хлопкозаводов.

Данный акт внедрение не ведет к взаимным финансовым расчетам.

#### От ТУТ, ФДТТК

Профессор кафедры «СТ и КИЛП»  
Иброгимов Х.И.  
Соискатель кафедры «СТ и КИЛП»  
Рузибоев Х.Г.  
Соискатель кафедры «ТЛП»  
Нуров М.Э.  
Соискатель кафедры «ТЛП»  
Газиева С.А.

#### От АООТ «Умед-1»

Главный инженер  
Караяв Б.  
Начальник ОТК  
Икрамов К.  
Начальник ОЦ  
Нозаров С.  
Главный энергетик  
Хамроев Т.

**«СОГЛАСОВАНО»**  
Проректор по науке и внедрению  
Технологического университета  
Таджикистана,  
к.т.н., и.о. профессора  
 Хакимов Г.К.  
«29» 04 2015г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор ООО «Сафо»  
 Гулов Н.А.  
«30» 04 2015г.

### Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся представители Технологического университета Таджикистана д.т.н., профессор кафедры «Технология текстильных изделий и стандартизация отрасли» Ибрагимов Х.И., соискатель Рузибоев Х.Г. и Газиева С.А., с одной стороны, и представители ООО «Сафо» района Абдурахмони Джамии в лице главного инженера Саидова Н.М., зав. лабораторией качества хлопка-сырца и хлопковой продукции Билолова Қ.Б., главного энергетика Мамасаханова Ф.М., с другой стороны, составили настоящий акт об использовании результатов научно-исследовательских работ по теме «Совершенствование технологии переработки хлопка-сырца для повышения качества выпускаемой продукции и экономической эффективности хлопкоперерабатывающих предприятий». Раздел 4. «Модернизация пильного джина для сокращения времени простоя и автоматического регулирования колосников» в производстве.

Преимуществом полученных результатов в производстве является:

- соблюдение техники-безопасности при ремонте и обслуживании пильного джина;
- при попадании не стандартных пильных колосников, возможность автоматического регулирования;
- сокращение времени простоя оборудования при замене пильных дисков за счет замены стандартных соединительных болтов, повышающих время простоя на установке уголков расположенных по длине оборудования и приваренных к нижнему колосниковому брусу.

Таким образом, модернизация оборудования приводит к повышению работоспособности машины и не влияет на процесс джинирования хлопка-сырца.

Экономический эффект от проведенной модернизации для переработки 3000 тонн хлопка-сырца средневолокнистых сортов на предприятии, составляет 18.2 тыс. сомони.

Данный акт внедрения не ведет к взаимным финансовым расчетам.

**От ТУТ**  
Руководитель департамента  
науки и внедрения  
 Ибрагимов Х.И.  
Профессор кафедры «ГТИ и СО»  
 Рузибоев Х.Г.  
Соискатель кафедры «ГТИ и СО»  
 Газиева С.А.

**От ООО «Сафо»**  
Главный инженер  
Саидов Н.М.  
Заведующий лабораторией  
Билолов Қ.Б.  
Главный механик  
Мамасаханов Ф.М.