



**Х.Т. Ахмедходжаев
А.А. Умаров**



ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Наманган-2012 год

Данное учебно-методическое пособие содержит описание 14 лабораторных работ проводимые по курсу «Технология и оборудование отрасли». Пособие рассчитано для бакалавров, обучающихся по направлению 5320300 – «Технологические машины и оборудования».

Целью учебно-методического пособия является закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях при изучении курса технологии и оборудования первичной обработки хлопка-сырца.

В каждой лабораторной работе излагаются цель, пояснения и содержание работы, приводятся схемы приборов и их устройство, принцип работы, последовательность по проведению испытаний, назначения и схемы технологических машин. Для обработки результатов приводятся формулы, графики и таблицы. Также в конце каждой лабораторной работы дается перечень вопросов для практического закрепления полученных знаний.

Авторы: Х.Т. Ахмедходжаев
А.А. Умаров

Рецензенты: Р.М. Мурадов, д.т.н., профессор, проректор по научной работе НИТИ.

Ж.С. Эргашев, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой НИТИ.

Данное учебное пособие рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Технологические машины и оборудования», протокол №__ от _____ 2012 г.

Обсуждено и утверждено на заседании научно-методическом совете НИТИ, протокол №__ от _____ 2012 г.

Оглавление

| | |
|---|----|
| Требования техники безопасности при проведении лабораторных работ | 4 |
| Порядок оформления лабораторной работы | 4 |
| Лабораторная работа №1. Хлопчатник. Продукция, получаемая из него. Определение сорта хлопка-сырца. | 5 |
| Лабораторная работа №2. Определение влажности хлопка-сырца. | 11 |
| Лабораторная работа №3. Определение засоренности хлопка-сырца. | 14 |
| Лабораторная работа №4. Технологический процесс пильных и валичных хлопкоочистительных заводов. | 18 |
| Лабораторная работа №5. Сушка хлопка-сырца. Сушильные агрегаты. | 23 |

Требования техники безопасности при проведении лабораторных работ

При проведении лабораторных работ необходимо соблюдать следующие условия техники безопасности:

- не опираться на приборы, не касаться руками тоководящих проводов прибора или машины;
- не касаться руками нагревающей части прибора или машины, так как при касании можно получить ожоги пальцев и других мест открытого тела:
- при включении в работу прибора ни в коем случае не открывать ограждения, трогать задвижные лотки;
- нельзя подавать хлопок-сырец в установку, подталкивая его пальцами;
- необходимо в период проведения работ соблюдать инструктивные указания работы и контроля со всеми используемыми приборами;
- работа должна проводиться только под контролем преподавателя или учебного мастера, имеющего доступ к технологическим оборудованьям;
- в машине все крышки ограждения должны быть заблокированы с помощью «кнопочных выключателей» с кнопкой «стоп», что исключает возможность включения машины при открытых крышках.

Запрещается:

- а) работать на приборе не убедившись в его исправности и готовности для проведения испытания;
- б) работать без заземления прибора или установки;
- в) производить ремонтные и наладочные работы при подключенном в сеть приборе;
- г) снимать ограждения или нажимать на кнопку дистанционного управления машины;
- д) очень близко находиться у вращающихся рабочих органов оборудования;
- е) держаться за выступающими частями машины при изучении работы;
- ж) лезть руками во внутрь рабочей части машины.

Порядок оформления лабораторной работы.

В отчете по каждой лабораторной работе должны быть:

Титульный лист реферата, где указывается название института и кафедры, порядковый номер и тема лабораторной работы, кем выполнена и принята.

Реферат по лабораторной работе, где должны быть:

- а) цель проведенной работы, задания по данной работе; пояснения к работе;
- б) основная часть реферата, где описываются устройства и принцип работы прибора или технологического оборудования, приводятся их схемы, техническая характеристика. По полученным результатам при необходимости даются таблицы или графики. Выводы по проведенной работе;
- в) список использованной литературы.

Лабораторная работа №1.

Хлопчатник. Продукция, получаемая из него. Определение сорта хлопко-сырца.

Цель работы: изучение культуры хлопчатника, его рода, промышленных и селекционных сортов, а также значения хлопководства в народном хозяйстве Республики. Ознакомиться с требованиями, предъявляемыми хлопкоочистительной и легкой промышленностям и к качественному показателю хлопко-сырца и продуктам, получаемым из него. Ознакомление и изучение методики проведения испытаний на приборе ЛПС-4 по определению сорта хлопко-сырца. Ознакомиться с принципом работы прибора и правилами его эксплуатации.

Для проведения работы требуются:

- наглядный стенд «Селекционные сорта хлопчатника средневолокнистых и длиноволокнистых разновидностей»;
- стенд «Продукции, получаемые из хлопчатника»;
- лабораторный джин-волоконноочиститель марки ППВ;
- прибор марки ЛПС-4;
- хлопок-сырец 5-10 кг;
- стол для отбора образцов;
- аналитические весы марки ВЛКТ-500-М.

Задание по оформлению работы.

1. Нарисовать в красочном оформлении:
 - а) куст хлопчатника вида Госсипиум хирзутум;
 - б) куст хлопчатника вида Госсипиум барбадензе;
 - в) плодовые органы культивируемых видов хлопчатника Госсипиум хирзутум, Госсипиум барбадензе.
2. Дать описание строения листа, куста, коробочки, дольки, цветка, волокна.
3. Начертить схему стенда «Продукция, получаемая из хлопчатника».
4. Дать схему и описать конструкцию и принцип работы прибора ЛПС-4.
5. Описать методику отбора проб и образцов для определения сорта хлопко-сырца.
6. Описать методику и последовательность проведения испытаний на приборе ЛПС-4.
7. Обработать полученные результаты проведенных анализов по определению сорта хлопко-сырца.

Пояснения к работе.

В современных условиях нет такой отрасли промышленности, в которой не использовался хлопок и его продукция. По универсальности применения, нет ни одного сельскохозяйственного продукта равного хлопку. Самое главное назначение хлопка удовлетворять потребность населения в продукции текстильной и легкой промышленности.

По своему значению в экономике страны хлопок занимает место в одном ряду с хлебом, топливом, металлом и другими важнейшими видами сырья. Хлопок-сырец служит сырьем для хлопковой промышленности, а хлопковое волокно и линт – полуфабрикатом для предприятий текстильной, обувной, химической и многих других отраслей промышленности.

Хлопчатник составляет самостоятельный ботанический род под названием **Госсипиум**, относящийся к семейству **Мальвовых**, куда относится так же кенаф, бобия, канатник, гибискус, китайская роза, садовая мальва.

Род хлопчатника состоит из 37 видов, из которых культивируется в основном четыре вида:

Госсипиум хирзутум – средневолокнистый (Мексиканский),

Госсипиум барбадензе – длиноволокнистый (Перуанский),

Госсипиум хербацеум – древовидный (Азиатский),

Госсипиум арбареум – травовидный (Африко-Азиатский).

В Узбекистане культивируется два вида – Госсипиум хирзутум и Госсипиум барбадензе сорта хлопчатника. Эти виды в процессе эволюции и развития земледелия образовались низкорослые скороспелые сорта культурного хлопчатника, пригодные в качестве однолетней полевой культуры.

Наибольшее значение для современного хлопководства и текстильной промышленности имеют сорта **госсипиум хирзутум**. Этот вид культивируется почти во всех хлопкосеющих странах мира и дает более 80% мирового производства волокна.

В Узбекистане под сорта **госсипиум хирзутум – средневолокнистого** вида хлопчатника занятого около 90% посевной площади.

Сорта **госсипиум барбадензе – длиноволокнистого** вида выращиваются в самой южной зоне хлопкосеяния Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областях на площади немного более 10 % от общей посевной площади.

Основное преимущество этих сортов – длинное, тонкое, крепкое, шелковистое волокно, применяемое для изготовления самых тонких и прочных технических тканей и других высококачественных изделий.

Из хлопчатника получают огромное количество разнообразных продуктов. Например: разные виды тканей, искусственный шелк, кожу, нити кард, фетр, стропы и ткань для парашютов, рафинированное масло, мыло, лаки, жмых, корма для животных, рыболовные снасти и канаты, потребительную бумагу и картон, фибр, фото и киноплёнки, удобрения и средства защиты растений, спирт, лимонную и яблочную кислоту, пищевой белок, химические вещества, выделенные из хлопчатника используются в фармацевтической и парфюмерной промышленности и т.д.

Наиболее важным компонентом, составляющим хлопчатник – является его волокно, которое производится на хлопкоочистительных заводах. Многие из своих богатств уже открыто человеку хлопковое растение. Но не все еще достаточно изучено и исчерпано. Поэтому ученые мира продолжают поиск комплексного использования всех возможностей удивительного творения природы, каким является хлопчатник.

Текстильная промышленность предъявляет определенные требования к качеству, ассортименту хлопкового волокна, которое является основной продукцией хлопкозаводов. Производимое в нашей Республике хлопковое волокно подразделяется на девять типов. Каждому типу волокна соответствует штапельная и разрывная длина, толщина (или тонина) и разрывная нагрузка. В пределах каждого типа хлопковое волокно подразделяется на пять сортов. Поэтому от объективной и правильной оценки сорта хлопка-сырца в период приема его на хлопкозаготовительных пунктах зависит не только качественный показатель (характеристика) выпускаемого волокна, но и линта, семян (технические и посевные).

Для определения сорта хлопка-сырца при его приемке на заготовительных пунктах применяются следующие методы:

а) **органолептический** – по внешнему виду хлопка-сырца со сравнением с эталоном данного селекционного сорта хлопчатника или классерским методом.

б) **инструментальный** – по воздухопроницаемости волокна, т.е. с помощью специального прибора или по системе HVI.

При органолептической оценке сорт хлопка-сырца определяется на основе совокупности внешних признаков со сравнением с эталоном согласно стандарту O'zDSt 615-2008.

При инструментальной оценке сорта хлопка-сырца применяется прибор марки ЛПС-4. Лабораторный прибор марки ЛПС-4 предназначен для определения сорта волокна методом воздухопроницаемости. Этот метод основан на том, что показатель воздухопроницаемости характеризует тонину волокна, а также его зрелость и разрывную нагрузку.

Описание прибора.

Схема прибора ЛПС-4 представлена на рис. 1. Прибор состоит из следующих основных узлов – рабочей камеры 2 для загрузки исследуемой пробы волокна, камер 4 и 5 для создания определенного аэродинамического режима в приборе, водяных манометров 8 и 9, вентилятора с электродвигателем 10. Во время замеров перепад давления должен равняться 100 мм вод. столба, что соответствует расходу воздуха в количестве 1,8 дм³/с. Необходимый перепад давления устанавливается при помощи дросселя 7. Прибор смонтирован на столе и включается в электросеть через электромагнитный стабилизатор. Пуск и остановка прибора производится с помощью выключателя.

Во время работы в приборе должно подаваться всегда одинаковое количество воздуха (1,8 дм³/с), чему соответствует перепад давления до и после диафрагмы 100 мм водяного столба. При таком режиме работы прибора разрежение воздуха в камере 2 меняется в зависимости от аэродинамического сопротивления пробы хлопка-волокна, помещенной в камеру 2.

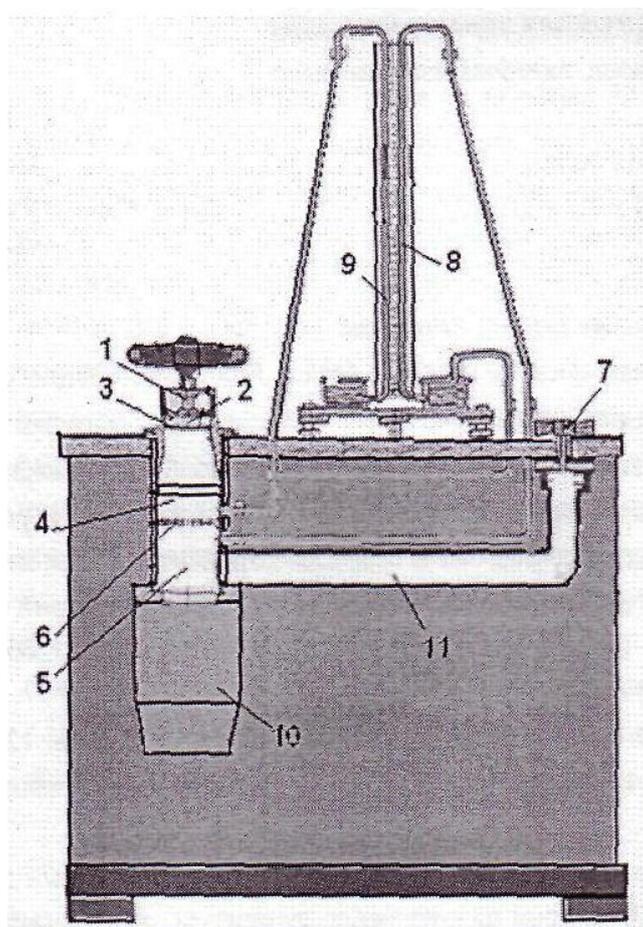


Рис. 1. Схема прибора марки ЛПС-4

1 – крышка; 2 – камера для загрузки пробы волокна; 3 – дно камеры; 4 – верхняя воздушная камера; 5 – нижняя воздушная камера; 6 – диафрагма; 7 – дроссель; 8, 9 – манометры; 10 – вентилятор; 11 – воздухопровод.

С понижением сорта хлопкового волокна (соответственно хлопка-сырца) его зрелость падает, и поэтому при одной и той же навеске хлопка количество волокон будет увеличиваться, иначе говоря, общая площадь поверхности, которую встречает на своем пути поток воздуха, будет увеличиваться.

Поскольку сопротивление воздушному потоку пропорционально общей площади поверхности анализируемой пробы, разрежения воздуха в камере 2 будет возрастать с понижением сорта хлопка. Следовательно, величина разрежения воздуха в приборе, замеряемая манометром 9 характеризует сорт хлопкового волокна (хлопка-сырца).

Техническая характеристика.

| | |
|--|--------------|
| 1. Время определения анализов, включая взвешивание четырех проб, мин | 15 |
| 2. Мощность электродвигателя, ватт | 360 |
| 3. Габариты прибора, мм (ДхШхВ) | 680x570x1570 |
| 4. Масса прибора, кг | 82 |

Отбор проб и образцов

Для определения сорта хлопка-сырца на приборе ЛПС-4 от среднего или среднедневного образца отбирают среднюю пробу в следующем порядке:

1. Образец определения сорта хлопка-сырца на стол, тщательно перемешивают и раскладывают ровным слоем в виде прямоугольника, который делят на четыре примерно равные части. Две противоположные части по диагонали отбрасывают, а оставшийся хлопок-сырец вновь перемешивают и раскладывают в виде прямоугольника, который опять делят, как было указано выше. Такое давление повторяется до тех пор, пока от образца останется 200÷300 г.

2. Отобранную среднюю пробу хлопка-сырца, если его влажность превышает 12,0%, подсушивают на лабораторной сушилке марки СХЛ-3 и очищают от сорных примесей на приборе ЛКМ.

3. Очищенную среднюю пробу хлопка-сырца пропускают через лабораторный джин волоконоочиститель марки ППВ, который одновременно джинирует хлопок-сырец и очищает волокно.

4. Из хлопкового волокна, полученного после джинирования средней пробы хлопка-сырца, отбирают четыре малые пробы волокна, не нарушая его распушенности. Каждую малую пробу отбирают не отдельными клочками из разных мест, а целой частью из одного места распушенной массы хлопкового волокна. Малые пробы хлопкового волокна взвешивают с точностью до 0,01 г.

Количество малой пробы хлопкового волокна, должна быть различной в зависимости от селекционного сорта хлопчатника. В настоящее время установлены следующие веса навесок волокна:

| Разновидность хлопка | Средневолокнистый | | | Тонковолокнистый | |
|----------------------|-------------------|-------|--------|------------------|---------|
| | С4727 | 152-Ф | осталь | 5304-Н | осталь. |
| Селекционный сорт | | | | | |
| Навеска волокна, г | 7,9 | 8,0 | 8,1 | 7,5 | 7,2 |

Проведение испытаний

При проведении испытаний на приборе ЛПС-4, приготовленные 4-е малые пробы хлопкового волокна поочередно помещают в рабочую камеру прибора в распушенном виде. Камеру зарываю крышкой до упора. Включают вентилятор с помощью рукоятки дросселя в прибор подают заданное количество воздуха – 1,8 дм³/с, что соответствует показанию правого манометра – 100 мм вод. ст. Когда показание правого манометра будет соответствовать 100 мм вод. ст. записывают показание шкалы левого манометра (в мм вод. ст.), определяющие величину разряжения воздуха в приборе для данной пробы хлопкового волокна. После измерения первой пробы хлопкового волокна прибор включают, открывают крышку камеры и вынимают волокно. В таком же порядке измеряют остальные три малые пробы. Результаты замеров записывают в бланке анализа согласно форме. Средние показания прибора вычисляют по данным измерений четырех проб.

По среднему показанию прибора в мм вод. ст. устанавливают сорт хлопкового волокна и хлопка-сырца с помощью шкалы показателя левого манометра 8.

Последовательность проведения работы

Перед началом проведения испытаний необходимо убедиться в исправности прибора и проверить заземление. Также необходимо проверить уровень воды в обоих манометрах (столбик воды должен находиться на нулевых делениях шкалы) и количество воды в резервуарах.

Из среднего образца хлопкового волокна полученного, как указано в разделе «Отбор проб и образцов» данной работы, отбираются четыре пробы, не нарушая его распушенности, и проводится анализ согласно описанной инструкции.

В процессе отбора проб и дальнейших испытаний необходимо следить за тем, чтобы волокно не комкалось и не уплотнялось руками лаборанта.

Каждая проба должна взвешиваться на технических весах с точностью до 0,01 г.

Контрольные вопросы

1. Объясните различия между средневолокнистыми и длиноволокнистыми видами хлопчатника, общность хозяйственных признаков.
2. Какие факторы определяют качество волокна и семян хлопчатника?
3. Какие параметры характеризуют волокно, его состояние?
4. Какие методы существуют для определения сорта хлопка-сырца?
5. Какое различие между селекционными и промышленными сортами хлопка-сырца?
6. Какие факторы влияют на воздухопроницаемость хлопкового волокна?
7. Что такое разрывная нагрузка и разрывная длина волокна, номер метрический. Какова связь между этими показателями?

Лабораторная работа №2.

Определение влажности хлопка-сырца.

Цель работы: Изучить методику проведения испытаний хлопка-сырца на приборе УСХ-1 для определения влажности хлопка-сырца. Ознакомиться с конструкцией и принципом работы прибора.

Необходимые приборы и материалы для проведения работы.

- Термовлагомер марки УСХ-1 или ВХС-М1;
- хлопок-сырец массой 1,0-1,5 кг (в банке);
- стол для отбора образца;
- бюксы для средних образцов;
- весы лабораторные 4-го класса ВЛКТ-500-М;
- комплект гирь для аналитических весов;
- О'zDSt 644-2006; Хлопок-сырец «Методы определения влажности»;
- инструкция и паспорт по эксплуатации термовлагомера УСХ-1 и ВХС-М1.

Задания по оформлению работы.

1. Изучить и описать содержание стандарта О'zDSt 644-2006;
2. Начертить схему прибора УСХ-1 или ВХС-М1 с указанием его основных узлов, описать устройство, принцип работы.
3. Самостоятельно (под наблюдением преподавателя или лаборанта) провести испытания на термовлагомере УСХ-1 (ВТС-М1) и определить влажность хлопка-сырца.
4. Обработать полученные результаты и составить отчет по данной работе.

Пояснения к работе.

Влажность хлопка-сырца обуславливается несколькими факторами, например, метеорологическими условиями в период уборки, степенью подготовки полей к машинному сбору, зрелостью хлопка-сырца и в зависимости от сорта и засоренности величина влажности от сорта меняется в широких пределах. Влажность является характеризующим показателем хлопка-сырца, влияющим на его товарную и технологическую ценность. Средняя влажность хлопка-сырца заготавливаемого хлопкосеющими хозяйствами республики, часто превышает установленные базисные нормы стандарта. Особенно это характерно для сырца машинного сбора. Так как хлопок-сырец поступает на хлопкоочистительный завод большими партиями, одновременная переработка которых невозможна. Большое количество его приходится хранить длительное время. Влажный хлопок-сырец при хранении подвергается самосогреванию и быстро теряет прочность волокна, масляничность семян, изменяя при этом внешний вид, а в процессе переработки затрудняет нормальный режим работы технологических машин и качество продукции резко ухудшается.

Поэтому от объективной оценки влажности принимаемого хлопка-сырца на заготовительных пунктах зависит правильное хранение хлопка-сырца, его

переработка на хлопкозаводах, а также товарный вид и качество выпускаемого волокна и другой продукции хлопкозавода.

Фактическая влажность – это влажность в данный момент, определяемая как процентное отношение массы воды, удаленной из определенного количества исходного хлопка-сырца при определенных условиях к массе оставшегося сухого материала.

Нормативная (базисная) влажность – это условная влажность, норма которой предусматривается в стандартах и технологических условиях, устанавливающих технических условиях, устанавливающих технические требования на хлопок-сырец.

O'zDSt 644-2006, распространяется на хлопок-сырец ручного и машинного сборов и устанавливает метод определения влажности хлопка на приборах УСХ-1, ВХС, ВХС-М1. Для скоростного определения влажности хлопка-сырца и хлопковых материалов по разности их масс до и после сушки, применяется термовлагомер УСХ-1, который устанавливается в лабораториях хлопкозаводов и хлопкозаготовительных пунктах.

Описание устройства прибора УСХ-1 и порядок проведения испытаний.

Термовлагомер УСХ-1 (рис. 2) состоит из следующих основных узлов: каркаса 14, устройства нагревания 1, платы 13, пружины 11. В передней части устройства на верхней панели расположены лампы: «Сушка» 8, «Готов» 9, кнопки «Пуск» 7, «Стоп» 10, тумблер 6, лампа 5 и предохранитель 4 с общей надписью сеть. Ниже находится два потенциометра 11 для поддержания постоянной температуры верхней и нижней частей устройства нагревателя. Устройство нагревателя 1 представляет собой две шарнирно-соединенные плиты из алюминиевого сплава со встроенными в их электронагревательными элементами. Верхняя и нижняя плита в закрытом состоянии образует сушильную камеру, высота которой постоянно регламентируется конструкцией шарниров в замке.

Для проведения испытаний на термовлагомере УСХ-1 от среднего и среднедневного образца (O'zDSt 644-2006) отбирают одну среднюю пробу массой 40 г, а при влажности свыше 20% - две средние пробы массой 40 г каждая. Средние пробы отбираются в 3-4 приема следующим образом. Из банки из разных мест по высоте вынимают часть хлопка-сырца, от которой берут около 10-13 г и соединяют с первой отобранной пробой. Взвешивание каждой средней пробы производят с точностью до 0,01 г.

При проведении испытаний на термовлагомере УСХ-1 отобранную среднюю пробу хлопка массой 40 г распределяют ровным слоем по поверхности медного диска на нижнем основании и закрывают рычагом камеру. Нажимается кнопка «Пуск». При этом должно загореться лампа «Сушка». Испытания проводятся при температуре 195-197°C. Через 4 мин 15 сек раздается звуковой сигнал, предупреждающий, что время сушки подходит к концу. Через 5 мин, после нажатия кнопки «Пуск» гаснет лампа «Сушка», сигнализируя, что время сушки истекло. Поэтому сигналу открывается камера и необходимо быстро собрать в буюсу хлопок и сорные примеси.

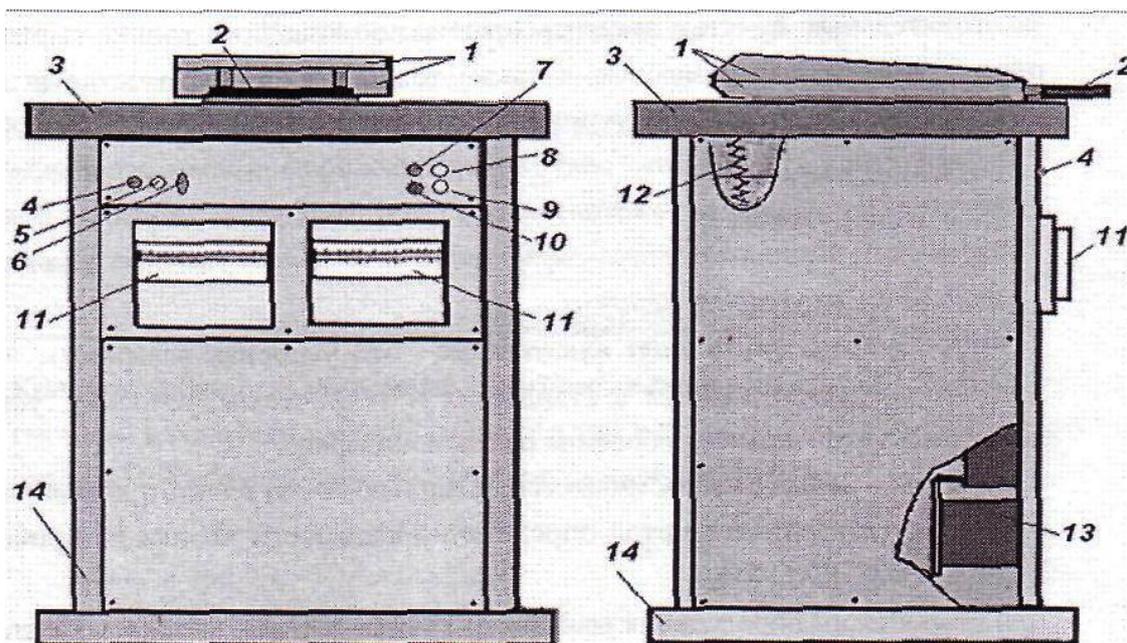


Рис. 2. Термовлагомер УСХ-1.

1 – устройство нагревания; 2 – рычаг; 3 – стол; 4 – предохранитель; 5 – лампочка; 6 – тумблер; 7 – кнопка «ПУСК»; 8 – лампа «СУШКА»; 9 – лампа «ГОТОВ»; 10 – лампа «СТОП»; 11 – потенциометр; 12 – пружина; 13 – плата; 14 – каркас.

Высушенную среднюю пробу вынимают из бюксов и быстро взвешивают с точностью до 0,01 г.

Подсчет влажности хлопка-сырца производится по формуле;

$$W = \left[\left(\frac{m_0}{m_c} \right) - 1 \right] \cdot 100 - 0,6\% ,$$

где m_0 – масса пробы до сушки ($m_0 = 40,0$ г);

m_c – масса пробы после сушки, г;

0,6 – поправочный коэффициент.

Если испытания проводятся многократно, то влажность хлопка-сырца вычисляют как среднеарифметическое, нескольких (2, 3, ... 5) средних проб, высушенных на термовлагомере УСХ-1.

Контрольные вопросы.

1. Объясните необходимость нагрева обеих плит термовлагомера.
2. Как контролируют температуру нагревательного устройства прибора?
3. Как отбираются малые пробы для анализа из среднедневного образца хлопка-сырца?

Лабораторная работа №3.

Определение засоренности хлопка-сырца.

Цель работы: Изучение и проведение испытаний по определению засоренности хлопка-сырца (содержания в нем крупных и мелких сорных примесей) на приборе ЛКМ. Ознакомиться с конструкцией и принципом работы прибора марки ЛКМ.

Необходимые прибора и материалы для проведения работы.

- Прибор марки ЛКМ;
- хлопок-сырец массой $5 \div 8$ кг;
- стол для образца с гладкой поверхностью 1×2 м²;
- весы лабораторные 4-го класса ВЛКТ-500-М;
- набор гирь;
- О'zDSt 592-2008. «Хлопок-сырец. Методы определения засоренности».
- инструкция по эксплуатации прибора марки ЛКМ.

Задание по оформлению лабораторной работы.

1. Начертить схему прибора марки ЛКМ, описать конструкцию и принцип работы прибора с указанием его основных узлов, дать техническую характеристику;
2. Под наблюдением преподавателя провести анализ на приборе по определению засоренности хлопка-сырца.
3. Обработать полученные результаты проведенных анализов.

Пояснение по работе

В период заготовки (сентябрь и октябрь) на заготовительные пункт поступает хлопок-сырец в очень больших объемах. Около 20-25% заготовленного хлопка перерабатывается на хлопкозаводах в течение заготовительного сезона, а основная же масса укладывается на длительное хранение для переработки в последующие месяцы. Хлопок-сырец, поступающий в период заготовок не однородный по своим качественным показателям. Неоднородность увеличивается при поступлении машинного сбора и низких промышленных сортов. Хлопок-сырец часто имеет завышенную засоренность и влажность. Содержание посторонних (минеральных и органических) примесей в хлопке вынуждает в технологии переработки осуществить ряд трудоемких мероприятий связанных с обеспечением сохранности природных качеств хлопка-сырца на заготовительных пунктах.

Одним из параметров характеризующих состояние хлопка-сырца является его качественная характеристика по содержанию сорных примесей в сдаваемом хлопке-сырце.

Сорные примеси в хлопке-сырце считают как процентное содержание органических и минеральных веществ к массе хлопка-сырца.

К **органическим примесям** относятся: частицы листка, прицветника, цветка, створок коробочек, стебля, а также засохшие, гнилые и ломкие дольки хлопка-сырца.

К минеральным примесям относятся пыль, песок, гравий и др.

Содержание работы.

О'zDSt 592-2008 – распространяется на хлопок-сырец ручного и машинного сборов и устанавливает методы определения содержания сорных примесей и количество хлопка-сырца пораженного гоммозом.

Для скоростного определения засоренности хлопка-сырца применяют прибор марки ЛКМ (рис. 3), который устанавливается во всех лабораториях хлопкозаводов и заготовительных пунктах. Прибор имеет две секции: **первая секция** состоит из питающего барабана 3, двух колковых барабанов 4 с расположенной под ним прутковой решетки 5, крышек 6, бункера 1 и задвижек 2.

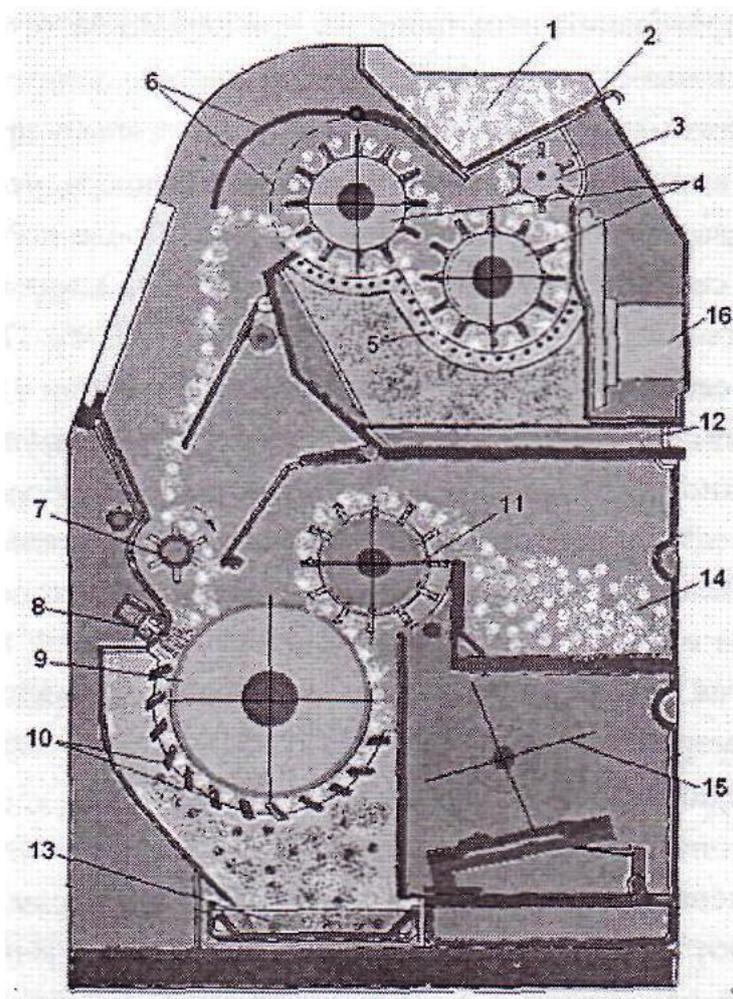


Рис. 3. Схема прибора марки ЛКМ.

1 – питающий бункер; 2 – задвижка; 3 – подающий колковый валик; 4 – колковые барабаны; 5 – прутковая колосниковая решетка; 6 – откидная крышка; 7 – подающий лопастной барабан; 8 – неподвижная щетка; 9 – пильчатый барабан; 10 – колосниковая решетка; 11 – съемный лопастной барабан; 12 – противень (поднос) для сбора мелких сорных примесей; 13 – противень (поднос) для сбора крупных сорных примесей; 14 – ящик для очищенного хлопка-сырца; 15 – электродвигатель.

Вторая секция включает в себя подающий лопастной барабан 7, неподвижную щетку 8, пильчатый барабан 9 с расположенной под ним колосниковой решетки 10 и съемный лопастной барабан 11. В первой секции хлопок-сырец очищается от мелкого сора, а во второй – от крупного сора. Очищенный хлопок-сырец выпадает в ящик 14. Выделившиеся из хлопка-сырца пыль и мелкие сорные примеси оседают на противень 12, а крупные сорные примеси на противень 13. Установка режима работы прибора производится при помощи панели устройства.

Отбор проб и образцов для анализа.

Для определения содержания сорных примесей хлопка-сырца от среднего образца (см. О'zDSt 592-2008) отбирают пробы в следующем порядке.

Образец (средний или среднедневной) хлопка-сырца помещают на гладкую поверхность (обычно покрыт листом железа или пластиком) так чтобы не растерять пыль и мелкий сор, высыпавшийся из него. Затем образец тщательно перемешивают и раскладывают ровным слоем в виде прямоугольника, который делят на четыре, примерно, равные части. Две противоположные по диагонали части отбрасывают вместе с высыпавшимся из них сора и пыли, а оставшийся хлопок-сырец, вновь раскладывают в виде прямоугольника, который опять делят, как было описано выше. Такое деление повторяют до тех пор, пока от образца останется около 1 кг хлопка-сырца. От этого количества хлопка-сырца вместе с выделившимися из него пыли и сора взвешивают три пробы массой 300 г каждая с точностью до 0,1 г. Одна из проб запасная (контрольная). Испытания проводят во всех случаях при влажности хлопка-сырца не более 12,0%, если влажность превышает 12,0%, то его предварительно подсушивают в лабораторной сушилке СХЛ-3.

Контрольную пробу используют в случае, если разность в показателях засоренности между двумя средними пробами превышает допустимые нормы ошибок анализов, указанными в стандарте О'zDSt 592-2008.

Проведение испытаний

Проведение испытаний на приборе ЛКМ отобранную среднюю пробу хлопка-сырца массой 300 г помещают в питающий бункер прибора. Нажимают на кнопку «Пуск» и как только прибор включится в работу, выдвигают задвижку питающего бункера, чтобы средняя проба поступила на колковую секцию прибора. После поступления хлопка в первую секцию, задвижку быстро опускают. Хлопок-сырец очищается от мелкого сора в этой секции в течении 120 с. Потом поступает во вторую секцию прибора, где очищается в течении 45 с от крупного сора. Очищенный хлопок-сырец в течении 15 с падает в ящик сбора очищенного хлопка-сырца. При этом работа прибора выполняется автоматически и контролируется при помощи сигнальных ламп, которые загоранием и гашением извещают о прошедшем цикле работы каждой секции и с окончанием процесса очистки прибора автоматически отключается. После остановки рабочих органов прибора, со стенок сорных камер тщательно

сметают пыль на дно противня (подноса), который последовательно вынимают из прибора.

Из крупного сора выбирают выпавшие на лоток летучки хлопка-сырца и семена, которые не относят к сорным примесям. Затем из прибора извлекают ящик с очищенным хлопком и просматривают его, нет ли в нем остатков частиц крупного сора. Если они имеются, их извлекают оттуда и присоединяют к выделившемуся сору. Тщательно собранный сор, гнилыми дольками хлопка-сырца и пылью взвешивают на весах с точностью до 0,01 г.

Содержание сорных примесей в хлопке-сырце, в процентах вычисляют по массе выделенного крупного и мелкого сора по формуле:

$$Z = (G_c / G_n) \cdot 100\% ,$$

где: G_c – масса выделенного крупного и мелкого сора, г;

G_n – масса средней пробы хлопка-сырца с сором (300 г), г.

Контрольные вопросы.

1. Какие показатели относятся к физико-механическим свойствам хлопка-сырца?
2. Виды сорных примесей, встречающиеся в хлопке-сырце, их особенности.
3. Цель определения содержания сорных примесей в хлопке-сырце.
4. Различие между ручным способом определения содержания сорных примесей и экспресс методом.

Лабораторная работа №4.

Технологический процесс пыльных и валичных хлопкоочистительных заводов.

Цель работы: изучение технологического процесса пыльных и валичных хлопкоочистительных заводов, оборудований установленных на них.

Для проведения работы требуются:

- наглядный стенд «План главного корпуса завода пыльной очистки»;
- стенд «План главного корпуса завода валичной очистки»;
- стенд «Схема технологического процесса на заводе пыльной очистки хлопка»;
- стенд «Схема технологического процесса на заводе валичной очистки хлопка».

Задание по оформлению работы.

1. Начертить:

- а) план главного корпуса завода пыльной очистки;
- б) план главного корпуса завода валичной очистки;
- в) схему технологического процесса на заводе пыльной очистки хлопка;
- г) схему технологического процесса на заводе валичной очистки хлопка.

2. Описать технологический процесс на заводе пыльной очистки хлопка.

3. Описать технологический процесс на заводе валичной очистки хлопка.

Пояснения к работе.

В зависимости от принципа джинирования и типа основного оборудования хлопкоочистительные заводы разделяют на заводы **пыльной** и **валичной** очистки.

На заводах пыльной очистки, оборудованных пыльными джинами, перерабатывают хлопок средневолокнистых селекционных сортов, а на заводах валичной очистки, оборудованных валичными джинами, - хлопок тонковолокнистых селекционных сортов.

Хлопкоочистительные заводы пыльной очистки (по 2 или 3 джинов в комплектной батарее) и двухбатарейные (по 2 или 3 джина в каждой батарее), а заводы валичной очистки могут быть оборудованы 1-, 2-, 3-, 4-, 5-комплектными батареями по 10 или 12 валичных джинов в каждой.

На рис. 4. изображен план размещения оборудования в главном корпусе однобатарейного хлопкоочистительного завода пыльной очистки, а на рис. 5 – в главном корпусе трехбатарейного завода валичной очистки.

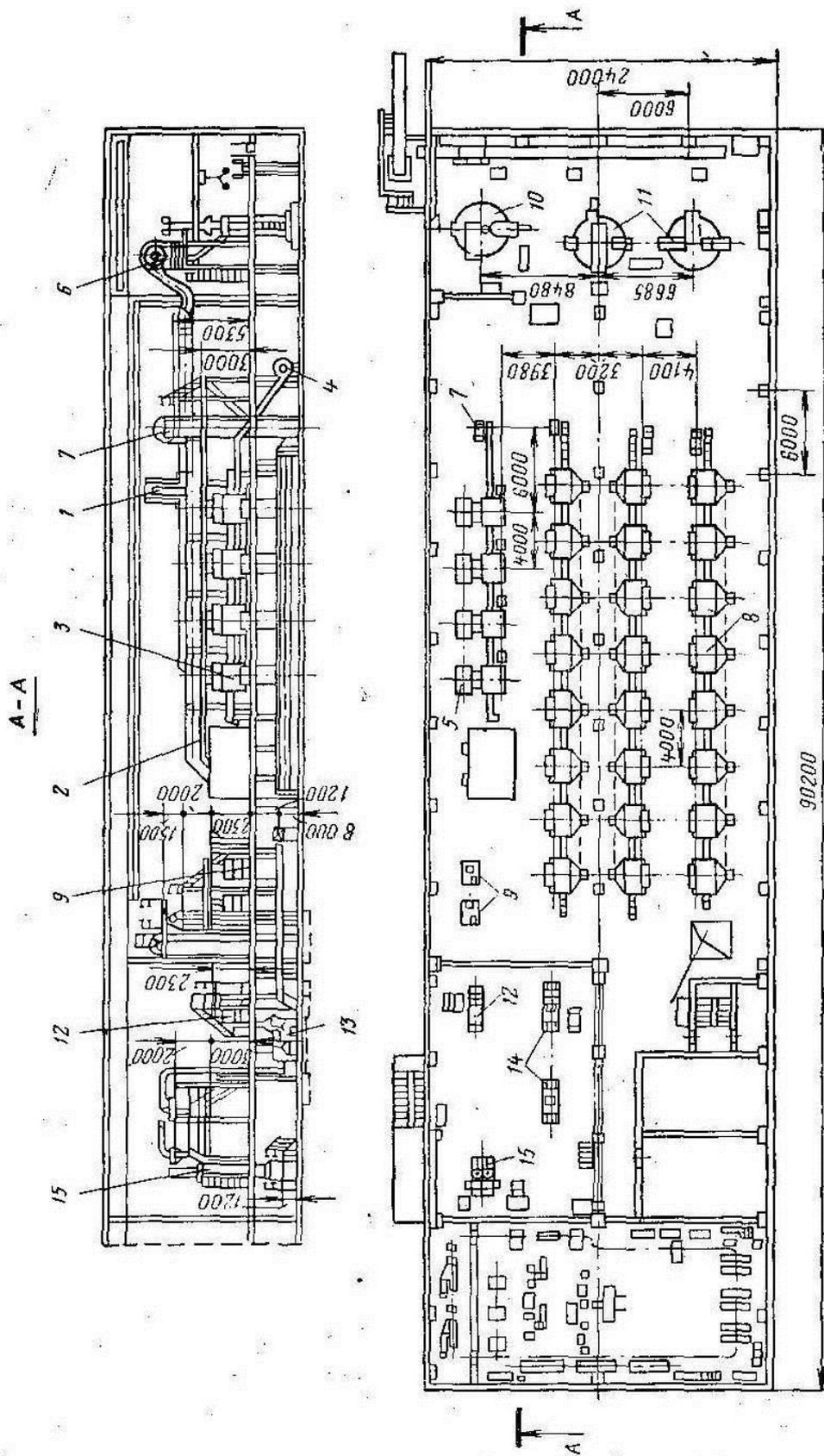


Рис. 4. План главного корпуса завода пильной очистки:

1 – ленточный транспортер хлопка-сырца; 2 – распределительный шнек; 3 – джин пильный; 4 – вентилятор съема волокна; 5 – очиститель волокна; 6 – конденсор волокна; 7 – элеватор хлопковый; 8 – батарея линтеров; 9 – автоматические весы для семян; 10 – гидропресс для волокна; 11 – гидропресс для линта; 12 – очиститель волокнистых отходов джинов; 13 – регенератор волокна; 14 – очистители отходов из циклонов; 15 – пресс для волокнистых отходов.

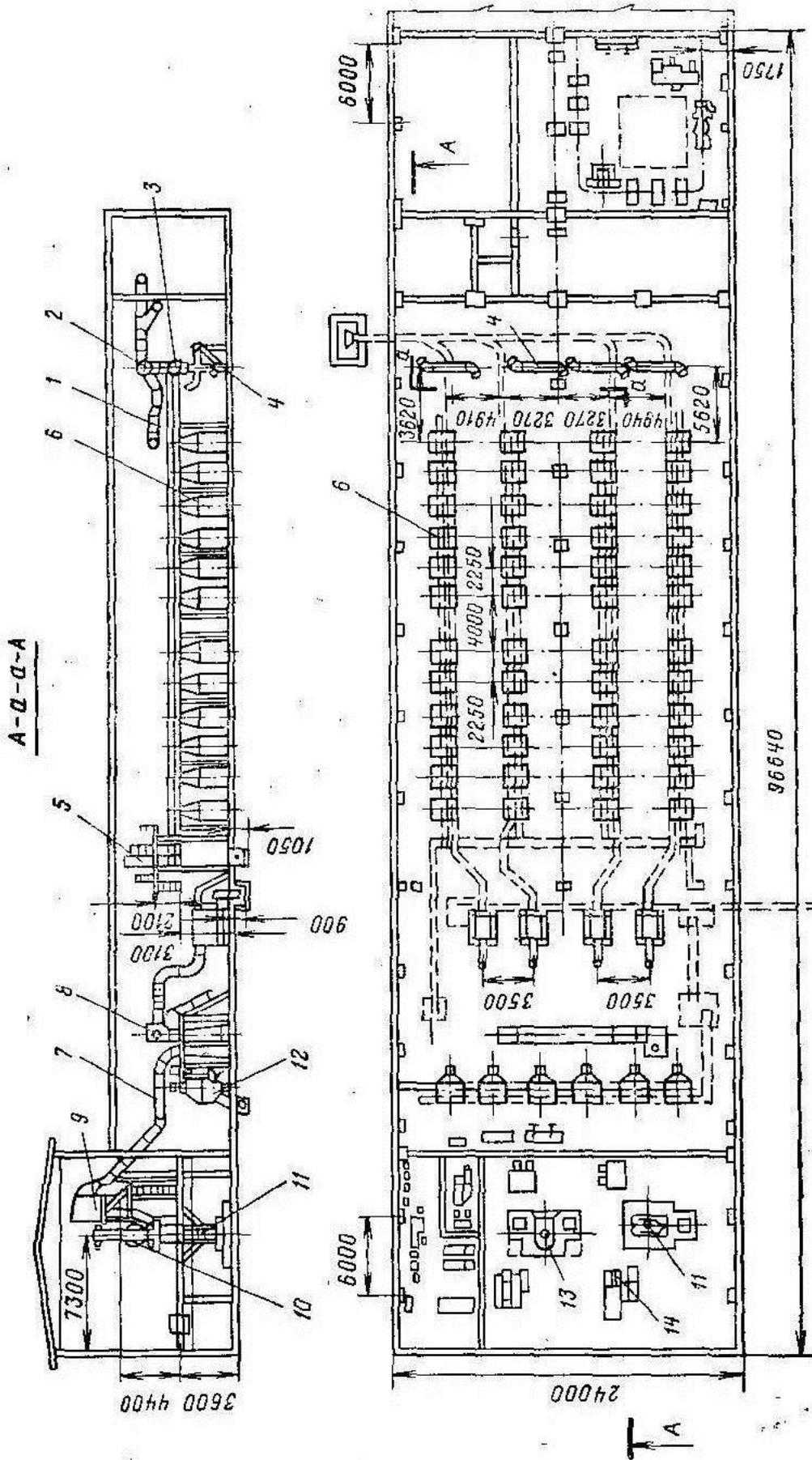


Рис. 5. План главного корпуса завода валичной очистки:

1 – межцеховой пневмотранспортер; 2 – сепаратор; 3 – распределительный шнек общий; 4 – питатели батарейного пневмотранспорта; 5 – сепаратор батарейного пневмотранспорта; 6 – валичный джип; 7 – валичный джип; 8 – конденсор волокна на две батареи; 9 – конденсор волокна общий; 10 – трамбовка; 11 – гидропресс для волокна; 12 – линтерная батарея; 13 – пресс для линта; 14 – гидронасосы.

Если семена, предназначенные для посева, после второго линтерования направляют в цех переработки посевных семян, их подвергают сортировке, оголению и химическому обеззараживанию.

Все волокнистые отходы направляют в угарный цех завода, где их очищают от сорных примесей и перерабатывают на регенерационных машинах для извлечения нормального пряжидомого волокна, затем прессуют в кипы.

Технологический процесс на заводе валичной очистки

Схема технологического процесса первичной обработки тонковолокнистого хлопка-сырца показана на рис. 7.

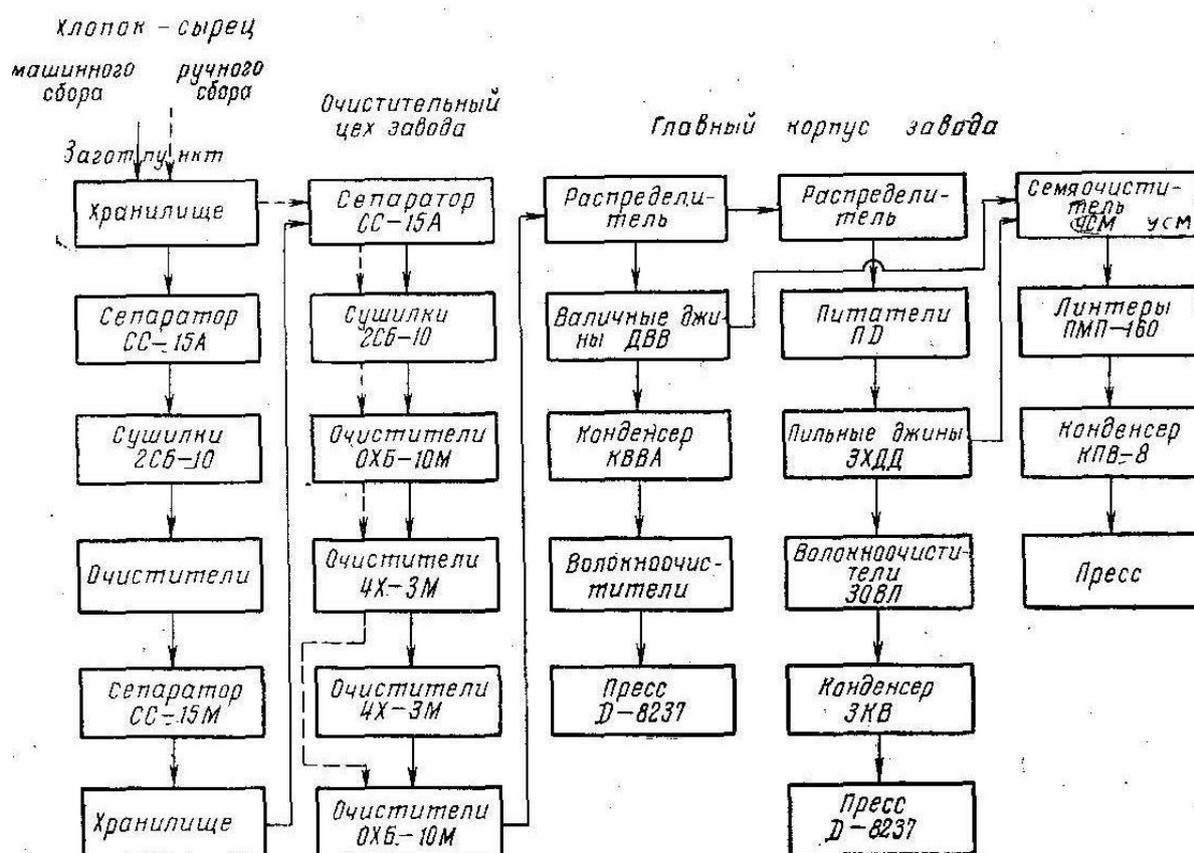


Рис. 7. Схема технологического процесса на заводе валичной очистки хлопка.

Указанной схемой предусмотрены те же три варианта переработки хлопка-сырца до джинирования, только для очистки мелкого сора установлены очистители ОХБ-10М.

Джинирование хлопка I, II сортов производят на валичных джинах марки ХДВ-2М, а хлопка III, IV сортов – на пильных джинах 4-ДП-130, 5-ДП-130.

Контрольные вопросы.

1. Опишите план главного корпуса завода пильной очистки.
2. Отличия планов главных корпусов завода валичной очистки от пильной очистки.
3. Объясните технологический процесс на заводе пильной очистки хлопка.
4. Схема технологического процесса на заводе валичной очистки хлопка.

Лабораторная работа №5.

Сушка хлопка-сырца. Сушильные агрегаты.

Цель работы: Изучить конструкцию и принцип работы сушильного барабана, и протекающий технологический процесс при сушке влажного хлопка-сырца. Ознакомиться с паспортными данными изучаемой машины и местом установки ее в технологическом процессе хлопкозавода. Научиться определять необходимый режим работы сушильного барабана (регулируя производительность) в зависимости от начальной влажности, засоренности, сорта и разновидности хлопка-сырца.

Для проведения работы требуется:

- Действующая стендовая установка, имитирующая процесс сушки хлопка-сырца.
- Плакат, отражающий технологический процесс сушильного барабана СБО.
- Необходимые измерительные приборы для проведения лабораторной работы.
- Секундомер, тахометр часовой и комплект гаечных ключей.
- Инструкция по технике безопасности при проведении опыта.
- Хлопок-сырец для проведения лабораторных работ – 20-30 кг.

Задание по работе.

1. Изучить и описать принцип работы и устройство конструкции сушильного барабана СБО или 2СБ-10.
2. Начертить схему сушильного барабана СБО (2СБ-10), с указанием основных узлов и деталей.
3. Привести техническую характеристику сушильного барабана.
4. Описать неполадки в работе сушильного агрегата и способы их устранения.
5. Освоить в производственных условиях обращение с сушильной установкой (порядок пуска и остановки машины, регулирование производительности).

Пояснения к работе.

К процессу сушке влажного хлопка-сырца предъявляются определенные требования. Хлопок должен быть просушен с равномерным отбором влаги из волокна и семян. Сушка должна осуществляться с максимальной экономичностью и в минимальный срок. Неоднородность хлопка-сырца, различная термо- и теплопроводность его компонентов требуют тщательного подхода к выбору режима сушки влажного хлопка-сырца.

На хлопкоочистительных заводах хлопок-сырец сушат в специальных устройствах – сушилках. **Газообразную смесь** (воздух или дымовые газы), получающую теплоту от специальных источников и передающую ее высушиваемому хлопку-сырцу, называют **теплоносителем**.

Сушилки для хлопка-сырца бывают прямоточные, когда хлопок-сырец и теплоноситель движутся в одном направлении, и противоточные, когда хлопок-сырец и теплоноситель движутся в противоположных направлениях.

Качество сушильного процесса и работа сушилки характеризуется влагоотбором, производительностью по влаге и влажному хлопку-сырцу, равномерностью сушки, расходом тепла на килограмм испаренной влаги. Влагоотбор показывает количество влаги, которое испарилось в сушилке, по отношению к массе абсолютно сухого хлопка-сырца в процентах.

В качестве теплоносителя для сушки хлопка-сырца применяется смесь продуктов сгорания тракторного керосина или природного газа с атмосферным воздухом. Температура теплоносителя устанавливается в зависимости от влажности хлопка-сырца и от конструкции сушилок.

При сушке не допускается перегрев хлопка-сырца и его компонентов (максимальная температура семян должна быть не выше 70°C, волокна – не выше 100°C), поэтому соответственно выбирается время сушки и температура теплоносителя.

Барабаны хлопковых сушилок внутри заполняются подъемно-лопастными устройствами для перемешивания хлопка-сырца, и движения хлопка в барабанных сушилках осуществляется за счет наклона барабана или давления теплоносителя на частицы хлопка-сырца.

Конструкция и принцип работы сушильного барабана марки СБО.

Сушильный барабан СБО предназначен для сушки и очистки от мелких сорных примесей хлопка-сырца. Устанавливается в сушильно-очистительном и очистительном цехах хлопкоочистительного завода пильного джинирования, а также может быть применен в технологическом процессе переработки хлопка-сырца длиноволокнистых сортов.

Процесс сушки протекает следующим образом. Хлопок-сырец поступает через шахту в пневмопитатель 1 (рис. 8), откуда направляется в сушильный барабан 4. Затем, поднимаясь продольными лопастями 5 и падая в нижнюю часть барабана, хлопок-сырец высушивается. При падении под воздействием теплоносителя хлопок движется по оси барабана к очистительной секции 6 сушилки, где и подвергаются очистке. Отработавший теплоноситель удаляется в вытяжную трубу 9, одновременно просушенный и очищенный от сора хлопок по выгрузочному лотку 10 выгружается из сушилки. Сор из бункера выводится шнеком 8.

В очистительной секции 6 обечайка сушильного барабана на участке 3000 мм состоит из сетки 7, набитой на каркас барабана, и заключена в кожух, нижняя часть которого образует бункер для сора со шнеком 8. Выше продольной оси барабана располагается трубопровод с соплом 3, который сообщается с высоконапорным вентилятором, нагнетающим через сопло теплоноситель температурой 60-80°C.

На выходе хлопка-сырца из барабана влажность его уменьшается вследствие испарения влаги из семян, влажность волокна находится на уровне 4-5%, что ослабляет связь сора с волокном.

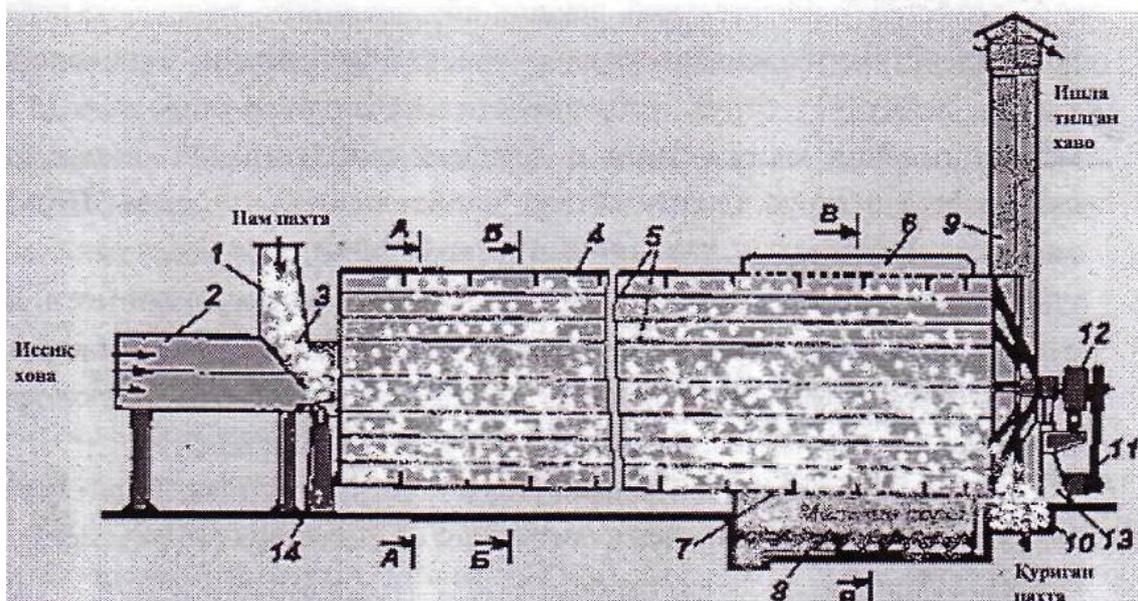


Рис. 8. технологическая схема (продольный разрез) сушильного барабана СБО. 1 – пневмопитатель; 2 – воздуховод; 3 – направитель (сопло); 4 – барабан; 5 – лопасти; 6 – очистительная секция; 7 – сетчатая поверхность; 8 – сорный шнек; 9 – вытяжная труба ; 10 – выгрузочный лоток; 11 – электродвигатель; 12 – редуктор; 13, 14 – стойки (опоры); 15 – устройства для разрыхления хлопка-сырца.

Устройство очистительной секции обуславливает продольно-перекрестное воздействие теплоносителя на хлопок. В перекрестном направлении на хлопок действует струя теплоносителя направленная из сопла. Под действием своей массы и аэродинамической силы струи летучки хлопка-сырца ударяются о сетку, в результате чего выделяются сорные примеси. В процессе транспортирования хлопка-сырца в струе теплоносителя происходит распушение волокна, что улучшает выделение сора. Затем теплоноситель проходит через сетку в бункер для сора, увлекая за собой сор.

Барабан установлен на передней 13 и задней опорах 14. вращение барабана осуществляется приводом, стоящим из редуктора 12 и электродвигателя 11.

Техническая характеристика барабанной сушилки СБО.

| | |
|---|-----------|
| Производительность по высушенному хлопку-сырцу, т/ч | до 10 |
| Очистительный эффект по мелкому сору, % | до 40 |
| Производительность по испаренной влаге, т/ч | до 0,8 |
| Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, ккал | 2200-2500 |
| Температура теплоносителя при входе в сушилку, С | до 280 |
| Частота вращения барабана, об/мин | 10 |
| Частота вращения винтового конвейера, об/мин | 115 |
| Влагоотбор, % не менее | 6 |
| Мощность электродвигателей, кВт | 23,5 |

Для обеспечения сушилок хлопка-сырца нужным количеством теплоносителя используются топки, в которых сжигают жидкое или газообразное топливо. На хлопкозаводах для теплоснабжения сушильных установок используются топочные агрегаты, работающие на тракторном керосине и природном газе (рис. 9). Применение таких видов топлива обусловлено необходимостью минимального загрязнения подсушиваемого хлопка-сырца золой, уносимой из топки топочными газами, достижения высокой температуры.

Техническая характеристика теплогенератора ТЖ-1,5.

| | |
|---|---------------------|
| Теплопроизводительность, кДж/ч | 7,1x10 ⁶ |
| Диапазон регулирования температуры теплоносителя, С | 70-300 |
| Количество вырабатываемого теплоносителя, м ³ /ч | 25000 |
| Коэффициент полезного действия (КПД) | 0,98-0,99 |
| Расход топлива (максимальный) тракторный керосин, кг/ч | 140 |

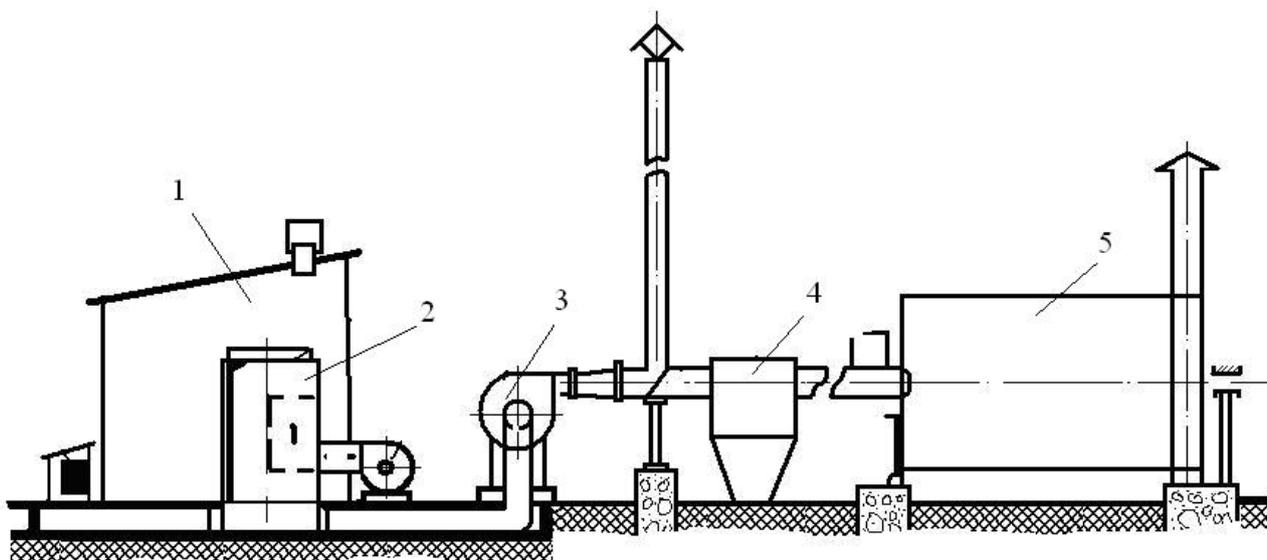


Рис. 9. Схема установки теплогенератора ТЖ-1,5

1 – топочное отделение; 2 – теплогенератор; 3 – дымосос; 4 - искрогаситель; 5 – сушильный барабан.

Контрольные вопросы.

1. Значение сушки хлопка-сырца.
2. Конструкция и принцип работы сушильного барабана 2СБ-10.
3. Конструкция и принцип работы сушильного барабана СБО.
4. Теплоснабжение сушильных барабанов.
5. Принцип работы теплогенераторов ТЖ-1,5 и ТГ-1,5, их отличительные особенности.

Литература

1. Джаббаров Г.Д. и др. Первичная обработка хлопка. Учебник для вузов. М., «Легкая индустрия», 1978.
2. Первичная переработка хлопка-сырца. Учебное пособие под общей ред. Э.З.Зикриёева. Т., «Мехнат», 1999.
3. Бабаджанов М.А. Технология и оборудование первичной обработки хлопка (ЧАСТЬ – I). Учебно-методическое пособие для изучения курса. Т., ТИТЛП, 2012.
4. Лугачев А.Е., Салимов А.М. Первичная обработка хлопка. Т., ТИТЛП, 2007.
5. Технологический регламент переработки хлопка-сырца. Т. «Пахтасаноат-илм». 2007 г.
6. Справочник «Первичная обработка хлопка». Т., «Мехнат», 1994.
7. Сборник инструкции и методик по техническому контролю и оценка качества хлопка-сырца и продукции его переработки в хлопкоочистительной промышленности. Т., «Мехнат», 1992.

