

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»**

Кафедра технологии и проектирования текстильных изделий

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.
КУРСОВАЯ РАБОТА**

Методические указания к выполнению курсовой работы
для студентов направления подготовки бакалавриата
29.03.02 – Технологии и проектирование
текстильных изделий

Составитель
М. И. Осипов

Санкт-Петербург
2021

Утверждено
на заседании кафедры
12.11.2020, протокол № 2
Рецензент Г. И. Легезина

Методические указания содержат рекомендации по изучению дисциплины «Проектирование прядильного производства» и выполнению курсового проекта и выпускной квалификационной работы, а также список необходимой для изучения литературы. Подробно описано содержание дисциплины. В соответствии с рабочей программой даны пояснения к возможным заданиям для курсового проекта

Методические указания разработаны для студентов очной и заочной формы обучения, по направлению подготовки 29.03.02 «Технологии и проектирование текстильных изделий».

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве методических материалов

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202109 по паролю.
– Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 16.02.2021 г. Рег. № 09/21

ФГБОУВО «СПбГУПТД»
Юридический и почтовый адрес:
191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18.
<http://sutd.ru/>

ВВЕДЕНИЕ

Цель настоящей работы - научить студентов методам составления организационно-технологической части проекта производства по прядению хлопка химических волокон.

В курсовом проекте производства по прядению хлопка и химических волокон разрабатывается технологическая часть фабрики, которая выполняется после изучения курса «Технология прядения».

Организационно-технологическая часть является также основой дипломного проекта, разрабатываемого обучающимися на заключительном этапе обучения в университете. Организационно-технологическая часть дипломного проекта составляется по методике, освоенной обучающимися при выполнении курсового проекта.

Курсовое и дипломное проектирование фабрик должно быть максимально приближенным к реальному проектированию, т. е. исходить из возможностей реального производства по разработанному проекту с продукции, соответствующей требованиям нормативной документации. Для этого при проектировании производства должны быть использованы все достижения в развитии новой техники и технологии хлопкопрядильного производства, автоматизации технологических процессов и комплексной механизации трудоемких работ, в проекте должны быть решены правильно вопросы выбора сырья, всех параметры технологического процесса и организации труда с обеспечением высокой производительности труда и высокой рентабельности производства. Именно такие требования предъявляются к проектированию новых производств текстильной промышленности.

1. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПО ПРЯДЕНИЮ ХЛОПКА И ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

1.1. Задачи и тематика курсового проектирования

Курсовой проект выполняется студентами после того, как ими были изучены все основные разделы курса «Технология прядения» и других дисциплин по прядению хлопка и химических волокон.

Целью курсового проекта является изучение студентами методов составления технологических расчетов проекта хлопкопрядильного производства. В процессе разработки курсового проекта студентам необходимо углубленно повторить основное содержание разделов дисциплины «Технология прядения» для правильного выбора сырья, оборудования и параметров организации технологического процесса. Организационно-технологические расчеты в дальнейшем дают возможность рассчитать технико-экономические показатели проекта, которые будут зависеть от правильности принятых решений при выборе технологических параметров.

На курсовое проектирование дается одно из следующих заданий по разработке технологической части проекта:

- прядильного производства прядильно-ткацкого фабрики предназначенной для выпуска ткани определенного артикула в заданном количестве (в миллионах метров в год);
- прядильной фабрики прядильно-ниточного комбината по выпуску швейных ниток заданных этикетных номеров в заданном количестве (в миллионах условных катушек в год);
- прядильного производства по выпуску пряжи для трикотажной, электротехнической, галантерейной и других производств заданной линейной плотности в установленном количестве (в тоннах в год);
- прядильного производства по выпуску пряжи заданной линейной плотности основной и уточной для ткачества, трикотажа и других производств установленной мощности (в тысячах веретен).

В курсовом проекте предусматривается разработка технологической части производства с выпуском пряжи двух близких линейных плотностей, вырабатываемых из одной сортировки, или одной линейной плотности. В заданиях предусматривается проектирование небольшого производства на 30-60 тыс. веретен с установкой одного или двух разрыхлительных агрегатов для того, чтобы не усложнять курсовой проект большим объемом однотипных расчетов и большого количества графического материала.

1.2. Содержание курсового проекта

При составлении технологической части проекта разрабатываются следующие разделы.

Введение.

1. Описание технологической характеристики заданного ассортимента тканей, ниток, ниточных изделий и пряжи по действующим стандартам.

2. Выбор сырья и проверка правильности выбора с расчетом прочности пряжи по физико-механическим показателям волокна по формуле А. Н. Соловьева для хлопчатобумажной пряжи, по формуле, В. А. Усенко - пряжи из волокнистого штапельного волокна, по формуле А. Н. Ванчикова - пряжи из смеси хлопка с химическими волокнами или из смеси различных химических волокон. Сравнение полученной прочности пряжи с требованиями стандарта.

3. Выбор системы прядения. Краткое описание основных технических характеристик принятых машин.

4. Определение мощности производства. Расчет количества пряжи, выпускаемой в час, каждого значения линейной плотности.

5. Составление выхода пряжи и отходов. Расчет часовой выработки полуфабрикатов.

6. Разработка плана прядения с расчетом потребного количества оборудования. Составление схемы аппаратности.

7. Расчет производственной площади фабрики. Выбор типа производственного здания и сетки колонн,

8. Составление плана размещения технологического оборудования в масштабе 1:200.

Объяснительная записка курсового проекта объемом 25-30 страниц, представляется на электронном и бумажном носителях.

1.3. Оформление объяснительной записки

1. Титульный лист.

2. Задание.

3. Оглавление с указанием разделов.

4. Текст записки.

5. Список использованной литературы.

В тексте приводятся ссылки на использованную литературу с указанием в скобках номера источника по порядку в списке литературы. В списке

надлежит указать по каждому источнику автора, название, город, издательство, год издания. В списке должны быть названы только те литературные источники, на которые имеются ссылки в тексте объяснительной записки.

Курсовой проект является самостоятельной работой студентов. Руководители по курсовому проектированию, преподаватели кафедры оказывают лишь необходимые консультации для исключения грубых ошибок в выборе технологических параметров.

После разработки курсового проекта студент обязан защитить его на заседании комиссии, назначенной заведующим кафедрой. Во время защиты студент в кратком сообщении излагает содержание задания и выполнение его, систему прядения, особенности плана прядения, расстановку оборудования, полученные показатели. Затем студент должен ответить на вопросы членов комиссии, касающиеся устройства и работы оборудования, сырья, расстановки - оборудования и др. По результатам разработки проекта и его защиты выставляется оценка по пятибалльной системе.

2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР) ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА ПО ПРЯДЕНИЮ ХЛОПКА И ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

2.1. Технологическая часть в проекте

Проектирование производства может быть заключительной работой обучающихся при окончании университета по программе бакалавриата. Выполняется выпускная квалификационная работа (ВКР) после прохождения практики на производстве. При разработке проекта обучающийся может показать глубокие знания по всем разделам, касающимся эксплуатации прядильной фабрики, разработать:

- организационно-технологическую часть;
- отопление, увлажнение и вентиляцию прядильного производства,
- охрану труда и технику безопасности;
- экономическую часть.

Разрабатываемые части определяются заданием на ВКР.

По каждому из этих разделов проектирования соответствующими кафедрами выделяются консультанты-руководители. Однако руководитель по организационно-технологической части проекта является также и руководителем по всему проектированию, с ним согласовываются принимаемые решения по всем разделам проекта, особенно в тех случаях, когда разработка

какой-либо части проекта требует изменения принятых параметров в организационно-технологической части. Перед началом работы над проектом обучающиеся заканчивают изучение всего теоретического курса в объеме, установленном учебным планом, дополняют и закрепляют теоретические знания во время производственной практики.

2.2. Задачи проектирования при выполнении ВКР

Выполнение студентами большого объема самостоятельной работы по составлению проекта ВКР должно обеспечить следующее:

1) овладение методикой разработки проектов производств хлопчатобумажной промышленности;

2) дополнительное углубленное изучение новой техники и технологии прядильного производства для принятия ответственного самостоятельного решения по выбору оборудования для проектируемого производства;

3) детальное изучение всех параметров организации технологического процесса по учебной справочной литературе и плану работы производств, включающих сведения, необходимые для расчетов развернутых планов прядения;

4) углубленное изучение вопросов научной организации труда для принятия решений о зонах обслуживания оборудования на проектируемой фабрике;

5) изучение принципов размещения оборудования. Ознакомление с расстановкой оборудования на производствах во время практики.

6) самостоятельную проработку вопросов механизации производственного транспорта, выбор средств внутрифабричного транспорта, изучение их устройства;

7) овладение методами расчета технико-экономических показателей, расчета экономической эффективности внедрения отдельных мероприятий по новой технике и научной организации труда;

8) изучение типов прядильных производств, элементов зданий;

9) изучение влияния температурно-влажностного режима в цехах на стабильность протекания технологического процесса;

10) проработку вопросов охраны труда, техники безопасности, противопожарной техники, включая самостоятельную разработку мероприятий по этим разделам.

В результате комплексной разработки всех частей проекта обучающиеся должны в совершенстве овладеть передовыми методами работы хлопкопрядильных производств, глубоко изучить новую технику, технологию и

организацию производства, научную организацию труда, комплексную систему управления качеством продукции и быть вполне подготовленными специалистами для выполнения обязанностей технического и административного руководителя участка, смены, цеха.

2.3.Содержание технологической части проекта ВКР

Проект должен соответствовать реальному проекту, т. е. построенная фабрика по соответствующему проекту должна реально обеспечить принятый уровень ее технико-экономических показателей.

Задание на проектирование должно предусмотреть строительство новой фабрики, имеющей мощность, принимаемую обычно в реальном проектировании примерно в 100 тыс. веретен при выработке пряжи с малым, 70-80 тыс. веретен – со средним и 10-30 тыс. камер при выпуске пряжи с большим значением линейной плотности.

В задании на разработку технической реконструкции предприятий может быть указана замена конкретного оборудования или системы прядения, например, разработать проект технической реконструкции фабрики с заменой кольцевого прядения пневмомеханическим. Или разработать проект технической реконструкции прядильного производства прядильно-ниточного комбината с установкой бесхолстового питания чесальных машин.

Организационно-технологическая часть проекта ВКР включает разработку тех же разделов, которые выполнялись в курсовом проекте. Однако в курсовом проектировании выполняется проект небольшого прядильного производства, предназначенного для выпуска пряжи одного или двух значений линейной плотности, получаемой из одной сортировки.

В проекте ВКР устанавливается ассортимент по выпуску пряжи с учетом реальной специализации предприятий, предусматривающих выработку пряжи обычно из двух сортировок трех или четырех различных значений линейной плотности. Соответственно составляется по каждой сортировке отдельно таблица выходов пряжи и отходов и количество часовой выработки полуфабрикатов, производится разработка нескольких планов прядения.

Кроме того, в организационно-технологическую часть включаются дополнительно следующие разделы.

1. Организация технического контроля.

В этом разделе перечисляются все работы по техническому контролю с указанием объема их и периодичности, включая контроль поступающего сырья, всех полуфабрикатов и готовой продукции: однониточной и крученой пряжи.

2. Оборудование производственной лаборатории.

3. Оборудование и организация все вспомогательных производственных мастерских: точильной, игольной, рогуличной, валичной, ремонта прядильных камер пневмомеханических прядильных машин.

4. Организация и расчет производственного транспорта.

Объяснительная записка организационно-технологической части с указанными дополнительными разделами составляет 80-85 страниц.

2.4. Графические работы по технологически части проекта ВКР

1. Чертеж плана фабрики с размещением производственного технологического оборудования в масштабе 1:200.

2. Чертеж схемы грузопотока в масштабе 1:400 с показом трасс всех видов механизированного транспорта.

3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДАННОГО АССОРТИМЕНТА. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЯЖИ

В задании на проектирование фабрики указывается ассортимент (артикул) вырабатываемых суровых тканей, этикетные номера швейных ниток. Следует сделать выписку из соответствующей Нормативной документации (НД) с указанием полной характеристики заданного ассортимента тканей или ниток [1]-[3], выяснить линейную плотность и сорт одиночной или крученой пряжи. Затем следует сделать выписку из соответствующей НД на пряжу с указанием всех установленных требований по физико-механическим показателям [4]-[10].

4. ВЫБОР СЫРЬЯ

В хлопчатобумажной промышленности применяются типовые сортировки [11], которые составлены из условий получения пряжи первого или высшего сорта при осуществлении технологического процесса по регламентированным режимам и условий обеспечения рентабельности производства.

При необходимости получения пряжи второго или третьего сорта следует соответственно понизить сорт базисного хлопка на один или два сорта.

Вискозное штапельное волокно можно добавлять как дополнительный компонент к базисному хлопку (до 10%), что не ухудшает физико-механических показателей пряжи.

Основой каждой сортировки является хлопковое волокно одного типа и одного сорта (базисный сорт). Тип хлопка обозначается арабскими цифрами, сорт хлопка - римскими. Содержание базисного сорта в смеси должно быть не менее 60%.

К базисному сорту можно добавлять хлопок того же типа более высокого или, более низкого сорта, а также волокно более высокого или более низкого смежного типа, причем сорт его должен быть то же, что и базисный, либо смежный с ним. Содержание более дорогого волокна - не более 25%.

Хлопковое волокно пятого сорта можно использовать для выработки кардной пряжи и ровничной пряжи, а также пряжи аппаратного прядения линейной плотностью 34 текс и более второго и третьего сортов.

Хлопковое волокно шестого сорта может быть использовано для выработки изделий из пряжи большие линейных плотностей.

Обраты полностью используются в своей сортировке.

Мычка и колечки после соответствующей обработки возвращаются в свою сортировку, за исключением смесок, предназначенных для выработки пряжи малой линейной плотности.

Рвань толстой и перегонной ровницы после соответствующей обработки следует использовать в сортировках, предназначенных для выработки пряжи второго и третьего сортов.

Не рекомендуется вводить в смеси хлопковое волокно несмежных типов и сортов, так как разница в длине смешиваемых волокон не должна быть более 3-4 мм, а по линейной плотности не превышать 18 мтекс.

Большинство типовых сортировок включает хлопок нескольких сортов и типов.

Обозначение сортировок следует писать в одну строку. На первое место ставится обозначение базисного хлопка (типа и сорта), затем хлопков того же типа, но более низкого или более высокого сорта и далее - обозначение хлопков другого типа.

В табл. 4.1-4.4 приводятся основные виды типовых сортировок.

Таблица 4.1 - Пряжа основная кардная суровая I сорта
из средневолокнистого хлопка 4-го-7-го типов

Номинальная линейная плотность, текс	Номинальный номер	Типовые сортировки хлопка	Примечание
11,8	84,7	4-I, 4-II 4-I, 4-II, 4-0 4-II, 4-I	В смесь вводятся только оброты
13	76,9	4-I, 4-II	Базисный хлопок не более 60%
14 15,5 16,5	71,4 64,9 60,6	4-II, 4-I 4-II, 4-I, 4-III 4-II	
15,4 16,5	64,9 60,6	4-I,5-I 4-I, 5-II 4-I, 5-I, 5-II 4-I, 4-II, 5-I, 5-II 4-II, 5-I	
18,5 20 21	54,0 50,0 47,6	5-I, 5-II, 4-I 5-I, 5-II, 4-II 5-I, 5-II, 4-I, 4-II	Хлопковое волокно 4-го типа I сорта не более 20%
20 21	50,0 47,6	5-I 5-I, 5-II	
22 20 26 27 28 29	45,4 40,0 38,5 37,0 35,7 34,5	5-II, 5-I, 5-III 5-II 5-II, 6-I, 4-III	Базисный хлопок 40-50%; хлоп- ковое волокно 6-го типа I сорта – 35-20%
27 28 29	37,0 35,7 34,5	6-I 6-I, 6-II 6-II, 6-I	
34 36	29,4 27,,8	5-III, 6-II 6-II, 6-III	
38	26,3	5-III, 6-III	
42 46 50 56	23,8 21,7 20,0 17,9	5-III, 6-IV, 4-IV 6-III, 5-IV, 4-IV 5-III, 6-III, 6-IV, 4-IV 5-III, 6-III, 5-IV, 4-IV 5-III, 5-IV, 6-IV, 4-IV	Базисный хлопок – менее 60%
60 72 84 100 140 160	16,7 13,9 11,9 10,0 7,14 6,25	5-IV, 4-IV, 6-III 6-IV, 4-IV, 5-III 5-IV, 6-IV, 4-IV, 6-III 6-IV, 5-IV, 4-IV, 5-III	Базисный хлопок – менее 60% Базисный хлопок не обязателен

Таблица 4.2 – Пряжа основная гребенная суровая высшего сорта
из тонковолокнистого хлопка I-III типов, ГОСТ 1119-80

Номинальная линейная плотность, текс	Номинальный номер	Типовые сортировки хлопка	Примечание
5 5,9 6,7 7,6	200 170 149 133	1-I 1-I, 1-II 1-I, 2-I 1-I, 2-II 1-I, 2-I, 2-II	В смесь вводятся только обраты
6,7 7,5	149 133	2-I, 1-I 2-I, 1-I, 1-II 2-I, 1-I, 3-I 2-I, 1-II, 3-I	
8,5 9,0 10,0 10,8	118 111 100 92,6	2-I 2-I, 2-II, 1-II 2-I, 2-II, 2-0 2-I, 2-II	В смесь вводятся только обраты
11 11,8 для перкаля	90,9 84,7	2-I, 2-II, 3-0 2-I, 1-II, 3-I 2-I, 2-II, 3-I	
11,8 13 14 15,4 16,5 18,5 20 21 25 34 36 50 84	84,7 76,9 71,4 64,9 50,6 54,0 50,0 47,0 40,0 29,4 27,8 20,0 11,9	3-I, 2-II 3-I, 3-II, 2-II 3-I, 3-II, 2-I	Хлопковое волокно 2-го типа – не более 20%
15,4 16,5 18,5 20 21 25 34 36 50 84	64,9 60,6 54,0 50,0 47,6 40,0 29,4 27,4 20,0 11,9	3-I, 3-0 3-I 3-I, 3-II	
34 36 50 84	29,4 27,8 20,0 11,9	3-II, 3-I 3-II	

**Таблица 4.3 – Пряжа основная гребенная суровая I сорта
из средневолокнистого хлопка 4-го типа
в смеси с тонковолокнистым хлопком 3-го типа, ГОСТ 1119-80**

Номинальная линейная плотность, текс	Номинальный номер	Типовые сортировки хлопка	Примечание
11,8 13 14 15,4 16,5 18,5	84,7 76,9 71,4 64,9 60,6 54,0	4-I, 3-II 4-II, 3-I; 4-I 4-I, 4-II, 3-I 4-I, 4-II, 3-II 4-I, 4-II, 3-I, 3-II	Базисный хлопок – не менее 75%
21 21 22 25 26 27 28 29 34 36 38 42	50,0 47,6 45,4 40,0 38,5 37,0 35,7 34,5 29,4 27,8 26,3 23,8	4-I, 3-II 4-I, 4-II, 3-II 4-II, 3-II	Базисный хлопок не более 65%

**Таблица 4.4 – Пряжа гребенная суровая высшего сорта
из тонковолокнистого хлопка сорта из I-III типов
для изготовления ниток и ниточных изделий, ГОСТ 1119-80**

Номинальная линейная плотность, текс	Номинальный номер	Типовые сортировки хлопка	Примечание
5,9	170	1-I	
6,7 7,5 8,5	149 133 110		В смесь вводятся только обраты
10 11 13	100 90,9 76,9	1-I, 2-I 2-I, 1-I 2-I, 2-0, 1-I 2-I	В смесь вводятся только обраты
15,4 16,5 18,5 21	64,9 60,6 54,0 47,6	2-I 2-I, 2-II, 2-0 2-I, 2-II	В смесь вводятся только обраты
27 34	37,0 29,4	2-I 2-I, 2-II, 2-0 2-I, 2-II	В смесь вводятся только обраты
10 16,5	100 60,6	2-I 2-I, 2-II, 2-0	Штопка мерсеризованная. В смесь вводятся только обраты

Номинальная линейная плотность, текс	Номинальный номер	Типовые сортировки хлопка	Примечание
27 84	37,0 11,9	3-I 3-I, 3-II, 3-0 3-I, 3-II	Нитки вязальные. В смесь вводятся только обраты

Например. 4-I, 4-II, 3-II означает, что к базисному хлопку 4-го типа I сорта добавляется хлопок 4-го типа II сорта и 3-го типа II сорта.

По назначению пряжи, системе прядения и заданной линейной плотности пряжи находят, из каких сортировок может быть выработана эта пряжа; выписывают все рекомендуемые сортировки. Затем следует выбрать селекционные сорта хлопка, входящие в описанные ниже сортировки. В табл. 4.5 приведены физико-механические показатели хлопка основных селекционных сортов различных типов.

Таблица 4.5 – Технологические свойства хлопкового волокна

Тип хлопкового волокна	Селекцион- ный сорт	Сорт	Штапельная длина, мм	Линейная плотность, мтекс	Разрывная нагрузка, сН	Относи- тельная разрывная нагрузка, сН[текс
1	АШ-25	I	39,6	130	4,45	34,2
		II	39,6	122	4,05	33,2
		III	39,6	114	3,52	30,8
2	62 49	I	39,5	141	4,52	32,1
		II	38,9	130	4,05	31,2
		III	38	119	3,55	29,9
3	6465-8	I	39,5	148	4,65	31,4
		II	39,5	142	4,11	29,0
		III	38,4	130	3,68	28,3
4	133	I	35,2	153	4,40	28,7
		II	35,2	149	4,05	27,2
		III	35,1	136	3,55	26,1
5	108-Ф	I	31,6	179	4,65	24,9
		II	31,6	160	3,84	24,0
		III	31,6	152	3,50	23,0
		IV	31,6	134	3,04	23,7
6	Ташкент-1	I	31,8	185	4,43	23,9
		II	31,8	174	4,02	23,1
		III	31,8	156	3,50	22,4
		IV	31,8	143	3,08	21,5

4.1. Определение средневзвешенных физико-механических показателей смеси

Для проверки правильности выбора сортировки производится расчет ожидаемой относительной разрывной нагрузки пряжи по формуле А. Н. Соловьева. В состав сортировки входит хлопок разных сортов, а иногда и разных типов. Поэтому для расчетов требуется знать физико-механические показатели хлопка не только I-IV сорта (табл. 4.5), но и других сортов. Основные физико-механические показатели хлопка отборного и пятого сортов могут быть определены соответственно увеличением и уменьшением линейной плотности и относительной разрывной нагрузки на 4 % и 30 %. Вычисление средневзвешенных показателей смеси производится по формулам (1)

$$\left. \begin{aligned} P_{\text{вол}} &= \sum_{i=1}^n P_{\text{вол}_i} \alpha_i, \\ T_{\text{вол}} &= \sum_{i=1}^n T_{\text{вол}_i} \alpha_i, \\ L_{\text{вол}} &= \sum_{i=1}^n L_{\text{вол}_i} \alpha_i, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где $P_{\text{вол}}, P_{\text{вол}_i}$ --разрывная нагрузка волокна соответственно смеси и компонентов смеси, сН;

$L_{\text{вол}}, L_{\text{вол}_i}$ - штапельная длина волокна соответственно смеси и компонентов смеси, мм;

$T_{\text{вол}}, T_{\text{вол}_i}$ - линейная плотность волокна соответственно смеси и компонентов смеси, текс;

α_i - доля компонентов в смеси.

Физико-механические показатели оборотов принимаются равными показателям смеси.

4.2. Расчет физико-механических свойств пряжи

Расчет прочности пряжи кольцевого прядения (относительной разрывной нагрузки, сН [текс]) производится по формуле А. Н. Соловьева (2)

$$P_{\text{пр}}^o = P_{\text{вол}}^o \left(1 - 0,0375H_0 - \frac{2,65}{\sqrt{\frac{T_{\text{пр}}}{T_{\text{вол}}}}} \right) \left(1 - \frac{5}{L_{\text{вол}}} \right) k\eta, \quad (2)$$

где $P_{\text{пр}}^o$ - относительная разрывная нагрузка пряжи, сН[текс];

$P_{\text{вол}}^o$ - относительная разрывная нагрузка волокна, сН[текс];

H_0 - удельная неровнота пряжи, характеризующая качество технологического процесса, для гребенной пряжи малой линейной плотности равна 3,6, для гребенной пряжи средней линейной плотности - 4,0, для кардной пряжи - 4,5-5,5, для пряжи большой линейной плотности 5,0-5,5;

$T_{\text{пр}}$ - линейная плотность пряжи, текс;

k - коэффициент поправки на крутку, определяется по табл.4,6 или по зависимости от разности фактического и критического коэффициентов крутки $x = (\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}})$;

формулы для расчета

$$k = -0,0009774x^2 + 0,0038x + 1, \text{ если } x \leq 0,$$

$$k = -0,0092x + 1,023, \text{ если } x > 0.$$

$\alpha_{\text{тф}}$ - фактический коэффициент крутки выбирается по справочнику в зависимости от длины волокна, назначения и линейной плотности пряжи;

$\alpha_{\text{ткр}}$ - критический коэффициент крутки, может быть определен по

формуле А. Н. Соловьева (3)

$$\alpha_{\text{ткр}} = 0,316 \left[\frac{(1120 - 70P_{\text{вол}})}{P_{\text{вол}}} + \frac{57,2}{T_{\text{пр}}} \right]; \quad (3)$$

η - коэффициент, характеризующий состояние оборудования, при нормальном состоянии равен 1.

Расчетная относительная разрывная нагрузка пряжи не должна отличаться от значения установленного НД. Допускается отклонение 3-8%. Если отклонение больше, то необходимо выбирать другую сортировку или оптимизировать состав смеси на ЭВМ.

Таблица 4.6. Значения k в формуле А. Н. Соловьева
при различных значениях $\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$

$\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$	k	$\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$	k	$\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$	k	$\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$	k
-15,8	0,7	-4,74	0,96	+3,16	0,99	+15,8	0,88
-12,5	0,8	-3,16	0,98	+4,74	0,98	+18,9	0,85
-9,48	0,86	-1,58	0,99	+6,32	0,96	+22,1	0,82
7,9	0,91	0	1,00	+9,48	0,94	+25,3	0,79
6,32	0,94			+12,6	0,91		

Расчет физико-механических показателей пневмомеханической (ПМ) хлопчатобумажной пряжи нельзя производить по формуле А. Н. Соловьева. Для расчета прочности и других показателей ПМ пряжи применяют формулы К. И. Корицкого (табл. 4.7).

Таблица 4.7. Формулы проф. К.И. Корицкого для ПМ пряжи

Показатель	Формула
1. Удельная разрывная нагрузка одиночной нити, сН[текс	$P_{\text{пр}}^0 = \left(3,9 - \frac{4}{\sqrt{T_{\text{пр}}}} \right) \Delta^{\frac{1}{2}}$
2. Удельная разрывная нагрузка по пасме, сН[текс	$P_{\text{пас}} = (1,16 - 0,026C_p) P_{\text{пр}}^0$
3. Разрывное удлинение, %	$E = (11,7 + 0,097T_{\text{пр}}) \Delta^{-\frac{1}{3}}$
4. Коэффициент вариации по сечению нити (min), %	$C_{\text{min}} = \frac{119}{\sqrt{\frac{T_{\text{вол}}}{T_{\text{вол}}}}}$
5. Коэффициент вариации по Устеру, %	$C_y = \frac{920}{\Delta \sqrt{T_{\text{пр}}}}$
6. Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	$C_p = \frac{300}{\Delta \sqrt[4]{T_{\text{пр}}}}$
7. Коэффициент вариации, по линейной плотности пряжи, %	$C_T = 0,5 \sqrt{C_p^2 - C_{\text{min}}^2}$
8. Коэффициент критической крутки	$\alpha_{\text{ткр}} = 31,6 \sqrt{\frac{70}{\Delta \times \sqrt[4]{T_{\text{пр}}}}}$
9. Коэффициент, учитывающий влияние свойств волокна - Δ	$\Delta = 0,1L_{\text{вол}} (1,25 - 0,015N_{\text{вол}}) \frac{Z}{\sqrt{T_{\text{вол}}}}$

В табл. 4.7 z – степень зрелости волокна, $N_{\text{вол}}$ – процент коротких волокон.

Расчет относительной разрывной нагрузки пряжи из вискозного штапельного волокна производится по формуле В.А. Усенко.

$$P_{\text{пр}}^0 = P_{\text{вол}}^0 \left(1 - 0,0375N_0 - \frac{2,8}{\sqrt{\frac{T_{\text{пр}}}{T_{\text{вол}}}}} \right) \left(1 - \frac{7,83}{L_{\text{вол}}} \right) k\beta,$$

где β – поправка, учитывающая влияние равномерности волокна по длине и определяемая в зависимости от базы волокна

Коэффициент k , зависящий от крутки, определяется также как в формуле А. Н. Соловьева по разнице фактической и критической круток (табл.4.8).

Таблица 4.8. Значения k в формуле В.А. Усенко при различных значениях $\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$

$\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$	k	$\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$	k	$\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$	k	$\alpha_{\text{тф}} - \alpha_{\text{ткр}}$	k
-15,8	0,8	-4,74	0,97	+3,16	0,99	+15,8	0,87
-12,6	0,9	-3,16	0,98	+4,74	0,78	+18,9	0,82
-9,48	0,9	-1,58	0,99	+6,32	0,95	+22,1	0,78
7,9	0,9	0	1,00	+9,48	0,94	+25,3	0,73
6,32	1,0			+12,6	0,91		

При этом коэффициент критической крутки определяется по формуле

$$\alpha_{\text{ткр}} = \frac{527 \sqrt[4]{25 + \frac{1000}{T_{\text{пр}}}}}{\sqrt[3]{L_{\text{вол}}} \sqrt[4]{\frac{1000}{T_{\text{вол}}}}}.$$

Прочность пряжи из смеси хлопка и химические волокна рекомендуется рассчитывать по формуле А. Н. Ванчикова.

Проф. А. Н. Ванчиков разработал метод определения относительной разрывной нагрузки пряжи из смеси разнородных волокон, он предложил определять средневзвешенную разрывную нагрузку волокон в смеси и коэффициент использования прочности разрывной нагрузки волокон в пряже. Расчет производится по формуле

$$P_{\text{см}}^0 = P_{\text{в.см}}^0 K_{\text{см}}, \quad (4)$$

где $P_{см}^o$ - относительная разрывная нагрузка пряжи кольцевого прядения из смеси, сН[текс;

$P_{в.см}^o$ - средневзвешенная относительная разрывная нагрузка волокон в смеси, сН[текс;

$k_{см}$ --коэффициент использования разрывной нагрузки волокон смеси в пряже.

Коэффициента $k_{см}$ для двухкомпонентной пряжи описывается уравнением параболы

$$k_{см} = k_1 - a\beta_2 + b\beta_2^2, \quad (5)$$

при этом

$$a = 1 - \sqrt{\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}}, \quad (6)$$

$$b = \left(1 - \sqrt{\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}}\right) \sqrt{\frac{T_{B1}}{T_{B2}}} \eta, \quad (7)$$

где k_1 - коэффициент использования разрывной нагрузки волокна менее растяжимого компонента (например, хлопка в смеси с синтетическими волокнами) в пряже из этого волокна;

ε_1 – разрывное удлинение компонента с меньшим разрывным удлинением, %;

ε_2 – разрывное удлинение компонента с большим разрывным удлинением, %;

η – коэффициент, зависящий от структурных свойств волокон (для смесей: хлопка с вискозным волокном 1,1; хлопка с синтетическим 1; вискозного волокна с капроновым 0,9 и нитроновым 0,6).

Коэффициент k_1 определяют опытным путем, наработывая пряжи из менее растяжимого компонента и определяя его разрывную нагрузку, для хлопкового волокна для определения коэффициента k_1 можно использовать известную формулу А. Н. Соловьева, а для вискозного волокна формулу В. А. Усенко.

Пряжа заданной линейной плотности из хлопка может быть получена из нескольких типовых сортровок. По каждой сортровке следует определить средневзвешенные показатели смеси: разрывную нагрузку, линейную плотность, штапельную длину волокна.

Затем рассчитать относительную разрывную нагрузку пряжи из всех выбранных вариантов типовых сортировок.

Полученные значения относительной разрывной нагрузки пряжи сравниваются с требованиями НД, принимается такой вариант типовой сортировки, при которой получается наименьшая разница в значениях между относительной разрывной нагрузкой по НД и определенной расчётами, при этом величина расчетной разрывной нагрузки должна быть равна или больше установленной требованиями НД.

Для уточнения процентного соотношения компонентов в смеси можно провести оптимизацию состава выбранной сортировки.

4.4. Оптимизация состава смеси волокон

Проектирование состава волокнистых смесей предполагает на первом этапе необходимость выбора из большого числа компонентов, имеющих на складе предприятия, таких, которые удовлетворяли бы определенным, заранее заданным требованиям, например, к стоимости смеси или к качеству вырабатываемой пряжи.

На втором этапе решается задача оптимизации состава смеси, т. е. - определение долей каждого из выбранных компонентов смеси, обеспечивающих выработку пряжи, соответствующей требованиям нормативной документации, при оптимальных затратах на сырье.

Для получения оптимального состава смеси существуют различные модели оптимизации. Приведем две из них.

Модель 1

В этой модели минимизируется стоимость смесей при условии, что свойства волокон смеси находятся в заданных границах. Функция оптимизации, или целевая функция, определяется выражением

$$F(\alpha) = \sum_{i=1}^n s_i \alpha_i \rightarrow \min, \quad (8)$$

где s_i – стоимость i -го компонента смеси, руб.;

α_i – доля i -го компонента по массе;

n – число компонентов в смеси.

Средние значения свойств волокон в смеси в общем виде учитываются следующим ограничением:

$$\sum_{i=1}^n Z_i \alpha_i \geq (\leq) Z' \quad (9)$$

где Z_i – параметр, характеризующий свойства волокон i -го компонента (длина, линейная плотность, разрывная нагрузка, засоренность, неравномерность волокон по длине, разрывной нагрузке и другим свойствам);

Z' – допустимая величина перечисленных свойств волокна в i -й сортировке.

Обычно учитываются ограничения по средневзвешенным показателям: длине волокон в смеси, линейной плотности и разрывной нагрузке. Значения определяются по формулам (1).

Для примера можно написать следующие выражения:

$$L_{\min} \geq \sum_{i=1}^n L_i \alpha_i \geq L_{\max},$$

$$\sum_{i=1}^n T_i \alpha_i \leq T_{\max},$$

$$\sum_{i=1}^n P_i \alpha_i \geq P_{\min}.$$

Доля i -го компонента должна удовлетворять заданным ограничениям:

$$\alpha_{\min} \leq \sum_{i=1}^n \alpha_i \leq \alpha_{\max}, \alpha_i \geq 0,$$

где $\alpha_{\min}$ $\alpha_{\max}$ – пределы, в которых может находиться заданный процент вложения i -го компонента в сортировку.

Доли компонентов в сумме должны быть равны единице

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1,$$

Совместное решение приведенных уравнений и неравенств методами линейного программирования позволяет оптимизировать состав смеси, т. е. определить оптимальные доли вложения компонентов выбранной сортировки. При наличии трех компонентов в смеси ($K=3$) задача может быть решена графоаналитическим способом при большем числе компонентов необходимо использование ЭВМ.

Модель 2

В этой модели минимизируется стоимость смеси при условии, что свойства пряжи соответствуют необходимым требованиям. Как и в модели 1, целевая функция определяется выражением

$$F(\alpha) = \sum_{i=1}^n s_i \alpha_i \rightarrow \min.$$

Свойства пряжи, вырабатываемой из данной смеси, учитываются следующими ограничениями

$$P_{\text{пр}} = \sum_{i=1}^n P_i \alpha_i \geq P_{\text{min}},$$

$$C_p = \sum_{i=1}^n C_{pi} \alpha_i \leq C_{p\text{min}},$$

где $P_{\text{пр}}$, C_p – разрывная нагрузка и неровнота по разрывной нагрузке пряжи, вырабатываемой из оптимизированной смеси;

$P_{\text{пр}i}$, C_{pi} – разрывная нагрузка и неровнота по разрывной нагрузке пряжи, вырабатываемой только из волокон i -го компонента (величина $P_{\text{пр}i}$, C_{pi} можно определять по известным формулам, например, по формулам А.Н. Соловьева П.К. Корицкого);

P_{min} , C_{max} – требуемые значения прочности и неровноты пряжи по НД.

К ограничениям на свойства пряжи добавляются ограничения на доли вложения компонентов, как и в модели 1.

Модель 2 решается также методом линейного программирования.

После определения оптимальных долей вложения компонентов в смесь по любой из моделей вновь рассчитывают прочность пряжи по этим долям.

5. СИСТЕМЫ ПРЯДЕНИЯ

Система прядения – это совокупность последовательной обработки волокнистого материала на различных машинах прядильного производства в процессе получения пряжи. Выбор системы прядения определяется толщиной пряжи и ее назначением. При выборе системы прядения необходимо использовать последние достижения техники хлопкопрядения, чтобы обеспечить высокую эффективность производства.

В нормах технологического проектирования принимаются следующие цепочки машин [12].

5.1. Кардная система прядения

5.1.1. Пневмомеханический способ с бесхолстовым питанием чесальных машин

Пример отечественной цепочки оборудования

Вид оборудования	Кол-во машин
Кипоразборщик АП-18	1
Смеситель МСП-8, МСП-6	1
Конденсор быстроходный КБ-3	1
Наклонный очиститель ОН-6-3	1
Осевой очиститель ЧО	1
Наклонный очиститель ОН-6-4	1
Горизонтальный разрыхлитель ГР-8	1
Распределитель волокна РВП-2	1
Бесхолстовая трепальная машина МТБ или ТБ-3	2
Питатель резервный чесальных машин ПРЧ-2	4
Чесальные машины ЧМ-50, ЧМД-4	по расчету
Ленточные машины (1 переход) Л2-50-2М	- >> -
Ленточные машины Л2-50-220	- >> -
Прядильные машины ППМ-120, БД-200 РСЕ и др.	- >> -

Каждая бесхолстовая трепальная машина через пневмопровод подает волокнистую массу на два резервных питателя чесальных машин ПРЧ-2. Каждая машина ПРЧ-2 через систему бункерного питания (СБП) с бункерами на чесальных машинах питает группу из 4 -6 чесальных машин. Количество чесальных, ленточных и прядильных машин определяется по расчету в зависимости от их производительности.

Для переработки хлопка с повышенной засоренностью в трепальный агрегат включается приставка, работающая параллельно основному агрегату: кипный рыхлитель РКА-2, наклонный очиститель ОН-6-4, дозирующий бункер ДБ. Предварительно очищенный засоренный компонент смешивается с основной массой волокна на смесителе МСП.

5.2. Гребенная система прядения

5.2.1. Бесхолстовое питание чесальных машин

Пряжа линейной плотности 10 текс и больше должна вырабатываться из ровницы в одно сложение при бункерном питании чесальных машин.

Пример отечественной цепочки оборудования для гребенного прядения из средневолокнистого хлопка

Вид оборудования	Количество машин
АП-18	1
МСП-6	1
ОН-6-4	1
ЧО	1
ГР-8	1
РВП-2	1
МТБ	2
МСП-4	2
ПРЧ-2	4
СБП-6	4
Чесальные машины бесхолстового питания	по расчету
Ленточная предварительная Л2-50-1; Л2-50-1А	- >> -
Лентосоединительная машина "Текетима 1576[1577	- >> -
Гребнечесальная машина "Текстима". модель 1533	- >> -
Ленточные машины (I переход) Л2-50-1; Л2-50-2М	- >> -
Ленточные машины (2 переход) Л2-50-1; Л2-50-2М	- >> -
Ровничные машины Р-260-5, Р-192-5	- >> -
Прядильные П-70, П-75А, П-66-5М4	- >> -

Для переработки хлопка повышенной засоренности в состав разрыхлительного агрегата включаются дополнительно

РКА-2	2 машины
ОН-6-4	1 машина

ДВ с подачей волокна в МСП- 6

Цепочки технологических машин для гребенного прядения тонковолокнистого хлопка отличается от предыдущей составом разрыхлительного агрегата. Бесхолстовой способ питания чесальных машин применяется во всех цепочках систем прядения.

Пример отечественного агрегата для переработки тонковолокнистого хлопка

АП-18	1
МСП-6	1
ОН-6-3	1
ГР-8	1
РВП-2	1
МТБ	2

В случае применения кипоразборщиков АП-18 или АРК-18 в составе разрыхлительного агрегата при переработке тонковолокнистого хлопка исключается установка осевого чистителя ЧО. Чесальные машины на тонковолокнистом хлопке рекомендуется применять ЧМ-50 с авторегуляторами линейной плотности ленты.

При получении пряжи малой линейной плотности в гребенном прядении имеются свои особенности.

Пряжа линейной плотности 5,0; 5,9; 6,7 текс вырабатывается на кольцевых прядильных машинах в два сложения из ровницы, полученной в два ровничных перехода.

Пряжа линейной плотности 7,5-10,0 текс вырабатывается в два сложения и один ровничный переход.

На втором переходе ровничных - машин устанавливается Р-168-3 с рамкой для работы в два сложения из ровницы, полученной на машинах Р-260-5.

В курсовом и дипломном проектах может быть принята одна из перечисленных выше систем прядения. После перечисления принятых машин следует дать их краткую характеристику.

5.3. Выбор прядильных и ровничных машин

Прядильные кольцевые машины классифицируются по расстоянию между веретенами с указанием номера заводской модели: П-83-5М4; П-76-5М6; П-66-5М6; П-75А. П-70; П-75-А с автосъемом.

В технике ткачества предусматривается выработка почти всего ассортимента хлопчатобумажных тканей на бесчелночных автоматических ткацких станках – пневматических, гидравлических или пневморепинных. На этих станках уточные нити подаются с конических бобин, полученных на мотальных автоматах. Поэтому на вновь строящихся фабриках отпадает необходимость установки уточных прядильных машин. Уточная пряжа вра-

батывается на машинах П-66-5М6; П-76-5М6 или П-83-5М6, или на кольцевых прядильных машинах П-75А с автосъемником, П-70 с последующей перемоткой на бобины с мотальных автоматов.

Марка кольцевых прядильных машин принимается по линейной плотности пряжи (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Выбор марки кольцевой прядильной машин

Линейная плотность пряжи, текс	П-70, П-66-5М6		П-75А, П-76,5М6		П-83-5М6	
	Диаметр кольца, мм	Высота намотки, мм	Диаметр кольца, мм	Высота намотки, мм	Диаметр кольца, мм	Высота намотки, мм
5-5,9	44,5	180	-		-	-
6,7-10	44,5	220	-		-	-
10-15,4	44,5	220	-		-	-
15,4-20,8	-		48	220	-	-
20,8-25,0	-		51	240	-	-
25,0-33,3	-		-	-	51	240
33,3-83,5	-		-	-	57	240

Ровничные машины выбираются по линейной плотности ровницы (табл. 5.2).

Таблица 5.2. Выбор ровничных машин

Линейная плотность ровницы, текс	Марка ровничной машины
550 -1430	Р-260-5
182-700	Р-192-5
100-250	Р-168-3

Следует иметь в виду, что на новых машинах П-66-5М-6 и П-70 из ровницы с машин Р-260-5 можно вырабатывать пряжу только в одно сложение, т. е. пряжу линейной плотности до 10 текс. Для получения пряжи с меньшим значением линейной плотности принято применять два сложения ровницы на кольцевых прядильных машинах. В этом случае надо применять ровничную машину Р-192-5, которая имеет меньшие размеры паковок.

Для получения пряжи по всем системам прядения обучающийся может выбрать оборудование зарубежных фирм на сайтах производителей или проспектах. При выборе необходимо учитывать рекомендации соответствующей фирмы по применению ее оборудования.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ФАБРИКИ. РАСЧЕТ ВЫПУСКА ПРЯЖИ ЗА 1 ч

Для расчета необходимого количества оборудования следует определить количество пряжи, выпускаемой за 1 ч работы фабрики. Задание на проектирование фабрики может быть нескольких вариантов, указанных выше.

Расчет часового выпуска пряжи при различных формах задания производится следующими методиками.

1. Задание на проектирование прядильного производства прядильно-ткацкой фабрики, предназначенного для выработки суровых тканей определенных артикулов в указанном количестве миллионов метров в год. В этом случае следует воспользоваться нормами расхода пряжи на выработку 100 м суровых тканей [13], которые устанавливают расход основной, уточной и пряжи в кромках на выработку 100 м тканей с учетом отходов в ткачестве. Для определения часового выпуска пряжи необходимо вычислить часовой выпуск каждого артикула суровых тканей. При проектировании новых фабрик принимается двухсменный или трехсменный режим работы оборудования в год (число часов работы определяется по табель-календарю). По часовому выпуску тканей и нормам расхода пряжи на выработку 100 м ткани определяем искомый часовой выпуск пряжи каждого значения линейной плотности.

В задании на выработку суровой ткани из крученой пряжи требуется определить часовой выпуск однониточной пряжи с учетом отходов в перемотке, трощении и кручении, отходов, получаемых на прядильно-крутильных машинах.

2. Задание на проектирование фабрики с указанием мощности ее в тысячах веретен и с ассортиментом, указанным в процентах по заправке прядильных машин. Вначале надо определить число веретен в работе путем умножения заданного числа веретен на коэффициент работающего оборудования, затем по вычисленному числу веретен, заправленных пряжей каждого значения линейной плотности, определить часовое задание по выпуску однониточной пряжи. Следует задаться производительностью оборудования (в километрах в час) пряжи каждого значения линейной плотности. Производительность оборудования выбирается с учетом опыта хлопкопрядильных фабрик, а также исходя из особенностей принятой в проекте системы прядения, состава смеси и размеров, паковки на прядильных машинах.

В объяснительной записке следует привести производительность оборудования, достигнутую фабриками, с указанием сортировки, типа прядиль-

ных машин, числа сложений, диаметра кольца и высоты подъема, коэффициента крутки.

Таблица 6.1. Нормы расхода пряжи на выработку хлопчатобумажных швейных ниток

Условное обозначение (торговый номер)	Структура ниток в системе текс	Расход пряжи на 10000 условных катушек, кг
Нитки в три сложения		
10	34 x 3	21,72
20	27 x 3	17,37
30	21 x 3	13,58
40	16,5 x 3	10,65
50	13 x 3	8,41
60	10 x 3	6,50
80	7,5 x 3	4,84
100	6,7 x 3	4,32
120	5,9 x 3	3,73
Двухкруточные в 4 сложения		
30	16,5 x 2 x 2	14,67
50	11,0 x 2 x 2	9,82
80	8,5 x 2 x 2	7,54
Двухкруточные в 6 сложений		
10	16,5 x 3 x 2	18,34
20	13 x 3 x 2	17,53
30	11 x 3 x 2	14,86
40	8,5 x 3 x 2	11,42
50	7,5 x 3 x 2	10,13
60	6,7 x 3 x 2	9,00
80	5,9 x 3 x 2	7,86
Двухкруточные 9 и 12 сложений		
00	27 x 3 x 4	75,23
0	27 x 3 x 3	55,40
1	18,5 x 3 x 3	37,87
3	15,4 x 3 x 3	31,58
4	13,0 x 3 x 3	26,75
6	10,0 x 3 x 3	20,57
30	7,5 x 3 x 3	15,44
40	5,9 x 3 x 3	12,08

3. Задание с указанием выпуска пряжи в тоннах в год.

Часовой выпуск определяется делением задания на число часов работы оборудования в год.

4. Задание на проектирование хлопкопрядильной фабрики прядильно-ниточного комбината. По НД надо определить из пряжи какой линейной плотности вырабатываются заданные этикетные номера швейных ниток. Сделать выписку из НД. Затем по установленным нормам расхода пряжи на выпуск 1000 катушек ниток рассчитать выпуск пряжи за 1 ч работы фабрики.

Действующие нормы расхода пряжи приведены в табл. 6.1. В ниточном производстве независимо от вида фактической намотки (катушки, бобины конической намотки, цилиндрические бобины, мотки) расчет показателей ведется по условным катушкам 200-метровой намотки.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДИ

Зная количество производственного оборудования, можно сделать приближенный расчет производственной площади, необходимой для установки технологического оборудования. Для этого надо написать габариты принятых машин. Для приближенного определения производственной площади применяется коэффициент использования производственной площади $K_{исп}$, который показывает, какую часть производственной площади занимают непосредственно сами машины. Для каждого вида оборудования приближенно установлен коэффициент использования площади, он приведен в табл. 7.1, которую рекомендуется использовать, как пример, для расчета производственной площади.

Таблица 7.1. Расчет производственной площади

Наименование перехода	Марка машины	Число машин	Габариты, м		Площадь, m^2	Площадь всех машин, m^2	$K_{исп}$	Общая площадь машин, m^2
			Длина	Ширина				
Разрыхление, очистка	РОА,Т-16	2			500	1000		500
Чесание	ЧМ-50	16	3,94	1,97	7,76	124,19	0,25	496,8
Предварительный ленточный	Л2-50	4	4,33	1,76	7,62	30,48	0,2	152,4
Лентосоединительный	Текстима 1576	2	6,18	3,16	19,53	39,06	0,2	195,3
Гребнечесание	Текстима 1532	14	6,49	1,52	9,86	138,11	0,32	431,6
Сложение, вытягивание (2 перехода)	Л2-50	4	4,33	1,76	7,62	30,48	0,35	87,1
Утонение	Р-260	10	10,25	2,8	28,70	287,00	0,35	820,0
Прядение	П-76	20	17,02	0,72	12,25	245,09	0,35	700,3
Итого, m^2								3383,4
Площадь склада, m^2 .								250
Общая площадь, m^2								3633,4

Площадь разрыхлительного отдела принимается приближенно $500 m^2$ на один агрегат. Площадь склада пряжи $250 - 500 m^2$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 1287-77. Ткани хлопчатобумажные сорочечные. - М.: Издательство стандартов, 1983. - 5с.
2. ГОСТ 11680-76. Ткани хлопчатобумажные бязевой группы. - М.: Издательство стандартов, 1982. - 7 с.
3. ГОСТ 6309- 86. Нитки хлопчатобумажные швейные. - М.: Издательство стандартов, 1986. - 16 с.
4. ГОСТ 1119-80. Пряжа хлопчатобумажная суровая однониточная для ткацкого производства. - М.: Издательство стандартов, 1981. - 22 с.
- 8.ГОСТ 6904-83. Пряжа хлопчатобумажная суровая крученая для ткацкого производства. - М.: Издательство стандартов, 1983. - 16 с.
9. ГОСТ 15958-86. Пряжа (нити) хлопчатобумажная кардная однониточная и крученая для технических целей. - М.: Издательство стандартов, 1986. - 15 с.
10. ГОСТ 9092-81. Пряжа хлопчатобумажная для трикотажного производства. - М.: Издательство стандартов, 1981. - 19 с.
11. Типовые сортировки хлопка для выработки пряжи различного назначения кольцевого и пневмомеханического способов прядения, 1983. - 72 с.
12. Широков, В. П. Справочник по хлопкопрядению / Б. М. Владимиров, Д. А. Полякова [и др]. - М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1985. - 471 с.
13. Нормы технологического проектирования и технологические показатели прядильных производств хлопчатобумажной промышленности. - М., 1979. - 13 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПО ПРЯДЕНИЮ ХЛОПКА И ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН	4
1.1. Задачи и тематика курсового проектирования	4
1.2. Содержание курсового проекта	5
1.3. Оформление объяснительной записки	5
2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР) ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА ПО ПРЯДЕНИЮ ХЛОПКА И ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН	6
2.1. Технологическая часть в проекте	6
2.2. Задачи проектирования при выполнении ВКР	7
2.3. Содержание технологической части проекта ВКР	8
2.4. Графические работы по технологической части проекта ВКР	9
3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДАННОГО АССОРТИМЕНТА. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЯЖИ.....	9
4. ВЫБОР СЫРЬЯ	9
4.1. Определение средневзвешенных физико-механических показателей смеси	15
4.2. Расчет физико-механических свойств пряжи	15
4.4. Оптимизация состава смеси волокон	20
5. СИСТЕМЫ ПРЯДЕНИЯ.....	22
5.1. Кардная система прядения.....	23
5.1.1. Пневмомеханический способ с бесхолстовым питанием чесальных машин	23
5.2. Гребенная система прядения	24
5.2.1. Бесхолстовое питание чесальных машин	24
5.3. Выбор прядильных и ровничных машин	25
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ФАБРИКИ. РАСЧЕТ ВЫПУСКА ПРЯЖИ ЗА 1 ч	27
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДИ	29
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	30