## Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА»

КАФЕДРА МЕХАНИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

*КУРСОВОЙ ПРОЕКТ*

*по дисциплине «Технологические процессы и оборудование отрасли»*

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЯДИЛЬНОЙ ФАБРИКИ»

**Выполнил:**

Хакимова Н.Л.

**Проверил:**

Архалова В.В.

Санкт-Петербург

2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение……………………………………………………………………...……3

1. Техническая характеристика пряжи………………………………………......4

2. Выбор системы прядения и оборудования……………………………….…..5

3. Техническая характеристика оборудования……………………………...…..6

4. Выбор сырья и составление сортировок……………………………………...8

4.1 Проверка правильности выбранной сортировки………………………....9

5. Составление предварительного плана прядения……………………………15

6. Расчет выхода пряжи и полуфабрикатов………………………………..…..17

7. Баланс сырья……………………………………………………………..……22

8. Расчет часового задания на выработку пряжи и полуфабрикатов………...23

9. Расчет потребного количества оборудования………………………………27

10. Организация аппаратности и расчет количества оборудования в

установке…………………………………………………………...…………….31

11. Составление развернутого плана прядения………………….…………….35

12. Расчет площади фабрики……………………………………………………41

Заключение………….………………………………………………...………….45

Список использованных источников……………………………...……………46

***Введение***

Тема данного курсового проекта – проектирование хлопкопрядильной фабрики в составе прядильно-ткацкого комбината, выпускающего ткань. В этой работе должны быть решены вопросы выбора сырья, системы прядения, оборудования для обеспечения высокой эффективности производства и качества выпускаемой продукции, а также должны быть произведены расчеты выхода полуфабрикатов и пряжи, расхода сырья, требуемого количества оборудования и площадей для его установки, решены вопросы организации аппаратности оборудования и определены параметры технологических процессов производства.

В моём курсовом проекте хлопкопрядильная фабрика в составе прядильно-ткацкого комбината выпускает ткань чалма шириной 70 см с артикулом 315 в количестве 25 млн. пог. м в год, режим работы двухсменный.

**Чалма** — \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

***1. Техническая характеристика пряжи и ткани.***

Техническая характеристика включает линейные плотности основы и утка, систему прядения, сорта основной и уточной пряжи, их расходы на 100 погонных метров ткани, которые можно найти в [1] по заданному артикулу и ширине готовой ткани.

Кроме этого, к технической характеристике пряжи также относятся нормативные значение удельной разрывной нагрузки основной и уточной пряжи. Нормативные значения удельной разрывной нагрузки разрабатываются на опыте работы предприятий отрасли и задаются государственными (ГОСТ), отраслевыми (ОСТ) или стандартами организации. Рекомендуемые нормативные показатели удельной разрывной нагрузки пряжи для ткачества в зависимости от назначения, линейной плотности и сорта пряжи представлены в табл. 4.1- 4.2 из [3]. А остальные технические характеристики берутся из [1].

Полученные данные сводим в табл. А1.

Таблица А1. Техническая характеристика пряжи для производства ткани «Чалма» артикул 315

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назначение пряжи | Линейная плотность, текс | Система прядения | Сорт | Расход пряжи на 100 пог. м (без учета угаров), кг | Стандартная удельная разрывная нагрузка, сН/текс |
| Основа | 15,4 | кардная | I |  | 12,3 |
| Уток | 11,8 | кардная | I |  | 11,2 |

***2. Выбор системы прядения***

Система прядения – это совокупность технологических процессов, применяемых для переработки текстильных волокон в пряжу и выполняемых на машинах прядильного производства. Система прядения и вид используемого сырья выбирается в зависимости от требований, предъявляемых к пряже. При выборе системы прядения следует использовать минимальное количество технологических процессов и машин для их реализации (переходов производства), наиболее совершенное оборудование, обеспечивающее высокую производительность и экономическую эффективность.

Taк как ткань "Чалма" артикул 315 должна вырабатываться из кардной пряжи, то выбираем кардную систему прядения. В соответствии с [2,4] принимаем следующую технологическую цепочку и оборудование:

1. Разрыхлительно-трепальный агрегат в составе

- автоматический питатель АП-18

- смеситель непрерывного действия СН- 3

- наклонный очиститель ОН-6-4M

- горизонтальный разрыхлитель ГР-8

- пневматический распределитель волокна РВП-2

- 2 трепальные машины МТ

2. Кардочесальная машина с холстовым (бункерным) питанием ЧМ-50;

3. Ленточная машина 1 и 2 переходов Л2-50-1 или Л2-50-1A;

4. Ровничная машина Р-260-5 или Р-192-5;

5. Кольцевая прядильная машина П-66-5М6, П-76-5М6.

Выбор марок оборудования осуществляется на основе анализа технических характеристик машин. Предпочтительным является выбор одной марки оборудования, применяемого на различных переходах производства, в частности ленточных машин.

***3. Техническая характеристика оборудования***

**1). Кардочесальная машина ЧМ-50**

Линейная плотность ленты- 5,55-3,33 ктекс

Скорость выпускного органа (съемный барабан) – 9,3-42,8 об/мин

Диаметр выпускного органа (съемный барабан) – 670 мм

Производительность – до 40 кг/ч

Габаритные размеры:

длина - 3950 мм

ширина - 1970 мм

Установленная мощность – 6,35 кВт

2). **Ленточная мaшина I, II перехода Л2-50-1**

Линейная плотность питающей и выпускной ленты- 2,86-5,00 ктекс

Скорость выпуска 420 м/мин

Количество выпусков – 2

Число сложений – 3-8

Общая вытяжка – 5,5-8,5

Диаметр выпускного органа (передний цилиндр вытяжного прибора) – 50 мм

Производительность – 46-193 кг/ч

Габаритные размеры:

длина - 4330 мм

ширина - 1750 мм

Установленная мощность – 4,0 кВт

**3).** **Ровничная машина P-192-5**

служит для вытягивания (утонения) ленты, выработанной на ленточной машине, для сообщения полученной ровнице необходимой крутки и навивания ее на катушку.

Линейная плотность ровницы – 0,1-1,43 ктекс

Расстояние между веретенами – 192 мм

Количество веретен – 48-132 (кратное 12)

Частота вращения веретен – 1300 об/мин

Общая вытяжка – 2,55-20

Диаметр выпускного органа (передний цилиндр вытяжного прибора) - 32 мм

Теоретическая производительность на 100 веретен – 215 кг/ч

Крутка - 20-120 кр/м

Габаритные размеры:

длина - 5630-13700 мм

ширина - 3900 мм

Установленная мощность – 5,5-11 кВт

**4).** **Кольцевая прядильная машина П-66-5М6**

предназначена для выработки пряжи из ровницы, на них выполняются следующие операции: утонение продуктов путем их вытягивания, упрочнение утоненного продукта (мычки) посредством кручения – формирование пряжи.

Линейная плотность пряжи – 15,4-25 текс

Расстояние между веретенами 76 мм

Количество веретен на машине – 249-384, в звене - 24

Общая вытяжка – 60

Крутка – 300-1700 кр/м

Частота вращения веретен – 16000 об/мин

Диаметр выпускного органа (передний цилиндр вытяжного прибора) – 25 мм

Габаритные размеры:

длина - 9343-16955 мм

ширина - 770 мм

Установленная мощность – 7,5-11 кВт

***4. Выбор сырья***

Как правило, для производства пряжи составляется смесь волокон хлопка смежных типов и сортов, называемая сортировкой. Компоненты сортировки выбираются так, чтобы обеспечить необходимые свойства пряжи при стабильном процессе ее производства и минимальной стоимости сырья, которая в себестоимости пряжи составляет 50 % и более.

Качество пряжи в значительной степени определяется физико-механическими свойствами волокна, из которых она изготовлена. Поэтому для достижения поставленных целей при составлении сортировки к компоненту с более высокими свойствами и соответственно более дорогому, добавляется более дешевый, свойства и процентное содержание которого обеспечивает получение из данной смеси пряжи с оптимальными технико-экономическими показателями.

Типовые сортировки

Для выработки пряжи различного назначения разработаны типовые сортировки.

Основой каждой сортировки является волокно одного сорта определённого типа (базисный сорт), содержание которого должно составлять не мене 60%.

На прядильном производстве необходимо выработать пряжу, соответствующую по своим свойствам стандарту. Для этого следует подобрать соответствующую типовую сортировку.

Из табл. 4.11 и 4.12 по линейной плотности хлопка (15,4 текс по основе и 11,8 текс по утку) выбираем типовые сортировки.

Для удобства рекомендуемые типовые сортировки сводятся в таблицу А2.

Таблица А2. Рекомендуемые типовые сортировки для производств основной и уточной пряжи

|  |  |
| --- | --- |
| Основа кардная Т = 15,4 текс | Уток кардная Т = 11,8 текс |
| 4 ─ I, 4 ─ II | 4 ─I, 4 ─ II |
| 4 ─ II, 4 ─I | 4 ─ II, 4 ─I |
| 4 ─ II |  |
| 5 ─ I, 5 ─ II |  |
| 4 ─ I, 5 ─ II |  |
| 4 ─ I, 5 ─ I |  |
| 5 ─ I |  |
| 4 ─ I, 4 ─ II |  |
| 5 ─ I, 5 ─ II |  |
| 4 ─ II, 5 ─I |  |

Для производства основной пряжи выбираем типовую сортировку 4-I, 4-II (базисный сорт составляет 60% в смеси), для производства уточной пряжи выбираем типовую сортировку 4-I, 4-II (базисный сорт в смеси составляет 60%).

***4.1 Проверка правильности выбранной сортировки***

Из таблицы 4.17 [3] выбираем для основы селекционный сорт 149-Ф машинного сбора и выписываем свойства хлопка, а для утка из этой же таблицы выбираем селекционные сорта 149-Ф ручного сбора и тоже выписываем свойства хлопка. Так как в табл. 4.17 [3] представлены физико-механические показатели хлопкового волокна I промышленного сорта, то физико-механические показатели хлопкового волокна II промышленного сорта рассчитываем по формуле:

**Аi = Ki \* AI (1)**

где Аi – свойство хлопка i-го промышленного сорта;

Ki – корректирующий коэффициент для хлопка i-го промышленного сорта;

AI - свойство хлопка I-го промышленного сорта.

Значения корректирующего коэффициента для хлопка i-го промышленного сорта нам даны в табл. 4.18 [3].

Вычислим значения физико-механических свойств хлопкового волокна I промышленного сорта (для основы).

Найдём линейную плотность для I промышленного сорта:

**АI = 1 \* 0,168 = 0,168 текс**

Найдём удельную разрывную нагрузку для I промышленного сорта:

**АI = 1 \* 26,2 = 26,2 сН/текс**

Удельная разрывная нагрузка вычисляется по формуле:

**Po = Pp/T (2)**

где Po – удельная разрывная нагрузка [сН/текс];

Pp - абсолютная разрывная нагрузка [сН];

Т – линейная плотность волокна [текс].

Используя формулу (2), найдем разрывную нагрузку волокна.

Для 6-I: Pp = 24,1 \* 0,187 = 4,5 сН

Для 6-II: Pp = 23,13 \* 0,173 = 4,0 сН.

Поскольку сортировка включает в себя более одного компонента, то необходимо вычислить средневзвешенные показатели свойств волокон смеси по формуле:

**A = αi\*Аi (3)**

где А - средневзвешенное значение свойства смеси;

Аi – свойство i-го компонента смеси;

αi – доля i-го компонента в смеси;

n – количество компонентов смеси.

Вычислим по формуле (3) средневзвешенную удельную разрывную нагрузку для основы:

Po = 0,6 \* 24,1 + 0,4 \* 23,1 = 23,7 сН/текс

Вычислим по формуле (3) средневзвешенную линейную плотность волокна для основы:

Т = 0,6 \*0,187 + 0,4 \* 0,174 = 0,181 текс

Вычислим по формуле (3) средневзвешенную разрывную нагрузку волокна для основы:

Pp = 0,6\* 4,5 + 0,4 \* 4 = 4,3 сН

Результаты расчета сводим в табл. А3 для основы

Таблица А3. Средневзвешенные показатели сортировки 6 – I, 6 –II

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип, промышленный сорт | Селекционный сорт хлопка | %-ное содержание | Удельная разрывная нагрузка волокна, сН/текс | Линейная плотность волокна, сН | Разрывная нагрузка волокна, сН | Штапельная длина волокна, мм |
| 6 – I | 3038 м/с | 60 | 24,1 | 0,187 | 4,5 | 31,9 |
| 6 – II | 3038 м/с | 40 | 23,1 | 0,174 | 4 | 31,9 |
| Смесь | – | 100 | 23,7 | 0,181 | 4,3 | 31,9 |

Теперь произведём те же вычисления для утка.

Вычислим значения физико-механических свойств хлопкового волокна III промышленного сорта (селекционный сорт С-4727 ручного сбора).

Найдём линейную плотность для III промышленного сорта:

**АIII = 0,85 \* 0,179 = 0,152 текс**

Найдём удельную разрывную нагрузку для III промышленного сорта:

**АIII = 0,92\* 24,6 = 22,6 сН/текс**

Используя формулу (2), найдем разрывную нагрузку волокна.

Для 5-III: Pp = 22,6 \* 0,152 = 3,4 сН

Вычислим значения физико-механических свойств хлопкового волокна IV промышленного сорта (селекционный сорт 3038 ручного сбора).

Найдём линейную плотность для IV промышленного сорта:

**АIV = 0,78 \* 0,183 = 0,143 текс**

Найдём удельную разрывную нагрузку для IV промышленного сорта:

**АIV = 0,88 \* 24,0 = 21,1 сН/текс**

Используя формулу (2), найдем разрывную нагрузку волокна.

Для 6-IV: Pp = 21,1 \* 0,143 = 3,02 сН

Вычислим значения физико-механических свойств хлопкового волокна IV промышленного сорта (селекционный сорт С-4727 ручного сбора).

Найдём линейную плотность для IV промышленного сорта:

**АIV =0,78 \* 0,179 = 0,140 текс**

Найдём удельную разрывную нагрузку для IV промышленного сорта:

**АIV = 0,88 \* 24,6 = 21,6 сН/текс**

Используя формулу (2), найдем разрывную нагрузку волокна.

Для 5-IV: Pp = 21,6 \* 0,140 = 3,02 сН

Поскольку сортировка включает в себя более одного компонента, то необходимо вычислить средневзвешенные показатели свойств волокон смеси по формуле (3).

Вычислим средневзвешенную удельную разрывную нагрузку для утка:

Po = 0,5 \* 22,6 + 0,3 \* 21,1 + 0,2 \* 21,6 = 22,0 сН/текс

Вычислим средневзвешенную линейную плотность волокна для утка:

Т = 0,5 \* 0,152 + 0,3 \* 0,143 + 0,2 \* 0,140 = 0,147 текс

Вычислим средневзвешенную разрывную нагрузку волокна для утка:

Pp = 0,5 \* 3,4 + 0,3 \* 3,02 + 0,2 \* 3,02 = 3,2 сН

Результаты расчета сводим в табл. А4 для утка

Таблица А4. Средневзвешенные показатели сортировки 5 –III, 6 – IV, 5 – IV

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип, промышленный сорт | Селекционный сорт хлопка | %-ное содержание | Удельная разрывная нагрузка волокна, сН/текс | Линейная плотность волокна, сН | Разрывная нагрузка волокна, сН | Штапельная длина волокна, мм |
| 6 – IV | 3038р/с | 30 | 21,1 | 0,143 | 3,02 | 31,8 |
| 5 – III | С–4727 р/с | 50 | 22,6 | 0,152 | 3,4 | 31,7 |
| 5 – IV | С–4727 р/с | 20 | 21,6 | 0,140 | 3,02 | 31,7 |
| Смесь | – | 100 | 22,0 | 0,147 | 3,2 | 31,7 |

Для проверки правильности выбранной сортировки хлопка производится расчет ожидаемой удельной разрывной нагрузки пряжи по расчетно-эмпирической формуле проф. А.Н. Соловьева

** (4)**

где Р – ожидаемая удельная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс;

PB– средневзвешенная разрывная нагрузка волокон смеси, сН;

TB – средневзвешенная линейная плотность волокон в смеси, текс;

HO – удельная неровнота пряжи, характеризующая качество технологического процесса (рекомендуется принять HO = 3,6 – 4,0 – для гребенной пряжи, *HO* = 4,5 – 5,0 – для кардной пряжи средней линейной плотности, HO = 5,0 - 5,5 – для кардной пряжи большой линейной плотности);

ТП – линейная плотность пряжи, текс;

lШ – средневзвешенная штапельная длинна волокон в смеси, мм;

 – коэффициент, характеризующий состояние оборудования (принимается равным 1 при нормальном состоянии, снижается до 0,85 при плохом состоянии, и повышается до 1,1 при отличном состоянии оборудования);

К– коэффициент, учитывающий разницу между принятым фактическим коэффициентом крутки пряжи и коэффициентом критической крутки.

Вычислим коэффициент К. Для этого необходимо из справочника [2] выбрать фактические коэффициенты крутки. В нашем задании фактические коэффициенты крутки следующие: для основы Т = 25,0 текс α t = 39,8, для утка Т = 35,7 текс α t = 31,3.

Далее применим формулу

** (5),**

чтобы вычислить коэффициенты критической крутки для основы и утка.

А далее из табл. 4.19 [3] выбираем значения коэффициентов «К».

Значения удельной неровноты пряжи и коэффициента, характеризующего состояние оборудования, для основы принимаем: Н0=5; =1,0, а для утка: Н0=4,5; =1,0.

Отклонение расчетного значения удельной разрывной нагрузки от нормативного значения Рст вычисляем по формуле

** (6)**

где Δ – величина отклонения расчетного значения удельной разрывной нагрузки от нормативного, %.

**Для основы:**





следовательно 





**Для утка:**









Так как погрешности для основы и для утка не превышают 5%, значит, сортировки выбраны верно.

Результаты расчета сводим в табл. А5.

Таблица А5. Результаты расчетов проверки правильности выбора сортировки 6 – I, 6 –II и 5 –III, 6 – IV, 5 – IV

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид пряжи | Обозначение показателя | | | | | | | |
| αt | αtкр | κ | Ho | η | P | Pст | Δ |
| Основа Т=25,0 текс | 39,8 | 38,5 | 1 | 5 | 1 | 11,74 | 11,7 | 0,34 |
| Уток Т=35,7 текс | 31,3 | 31,6 | 1 | 4,5 | 1 | 10,2 | 10,4 | -1,9 |

***5. Составление предварительного плана прядения***

План прядения – это совокупность данных о параметрах работы оборудования на всех переходах технологического процесса выработки пряжи.

Предварительный план включает наименования и марки машин (начиная с трепальных) в соответствии с принятой системой прядения, линейную плотность вырабатываемого на каждом переходе продукта, величины вытяжек на машинах и число сложений на их питании.

Поскольку линейные плотности основной и уточной пряжи близки, то может быть составлен общий предварительный план прядения.

Данные для таблицы берем из [2], [3].

Линейная плотность ровницы рассчитывается по формуле

**Тр = Тп\*Е (7)**

где Тр, Тп – линейные плотности соответственно ровницы и пряжи, текс;

Е – величина общей вытяжки на прядильной машине.

Тр = Тп\*Е/m

m – число сложений.

Е – величина общей вытяжки на прядильной машине.

Тр = Тп\*Е/m=25\*30/1=750 текс

Для утка: Е=750/35,7=21,01

Для ровничной: Е=3500/750=4,6

Для ленточной II перехода: Е=3500\*8/3500=8

Величину «Е» можно принять из соответствующего типового плана прядения [2] или из табл. 4.23 [3].

Результаты расчета сводим в табл. А6.

Таблица А6. План прядения для основной и уточной пряжи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка машин | Линейная плотность выходящего продукта, текс | Вытяжка | Число сложений |
| Кардочесальная машина 4М-50 | 3500 | – | 1 |
| Ленточная машина I-го перехода Л-2-50 | 3500 | 8 | 8 |
| Ленточная машина II-го перехода Л-2-50 | 3500 | 8 | 8 |
| Ровничная машина Р-192-5 | 750 | 4,6 | 1 |
| Прядильная машина П-66-5М6 |  |  |  |
| Основа | 25 | 30 | 1 |
| Уток | 35,7 | 21,01 | 1 |

***6. Расчет выхода пряжи и полуфабрикатов***

Количество выделяемых из сортировки обратов и отходов зависит от сорта базисного хлопка, системы прядения и регламентируется нормативами [2, 6].

Расчет выходов пряжи и полуфабрикатов составляется для каждой сортировки в виде таблицы.

Пользуясь таблицей 4.24 [3], [2, 6], составим таблицы для основы (А7) и для утка (А8).

Таблица А7. Выход полуфабрикатов и пряжи из сортировки 6–I, 6–II.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование обратов и отходов | Переходы | | | | | |
| Разрыхлительно-трепальный | Кардо-чесальный | I переход и II переход | Ровничный | Прядильный | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Обраты  -рвань настила  -рвань ленты | –  – | 1,48  0,28 | –  0,28 | –  0,38 | –  – | 1,48  0,94 |
| Итого | – | 1,76 | 0,28 | 0,38 | – | 2,42 |
| Отходы прядомые 1 группы  -рвань ровницы  -мычка  -колечки | –  –  – | –  –  – | –  –  – | 0,1  –  – | 0,22  1,78  0,1 | 0,32  1,78  0,1 |
| Итого | – | – | – | 0,1 | 2,1 | 2,2 |
| Обраты прядомые 2 группы  -орешек и пух трепальный  -очёс кардный  -подметь чистая | 3,23  –  0,03 | –  1,74  0,03 | –  –  0,03 | –  –  0,03 | –  –  0,03 | 3,23  1,74  0,15 |
| Итого | 3,26 | 1,77 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 5,12 |
| Отходы ватные 3 группы  -орешек и пух чёсальный  -пух | –  – | 1,21  0,01 | –  0,02 | –  0,02 | –  0,05 | 1,21  0,1 |
| Итого | – | 1,22 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 1,31 |
| Отходы низкосортные 4 группы  -пух подвальный, трубный и с фильтров, подметь грязная  -подметь загрязненная | 0,3  – | –  0,03 | –  0,03 | –  0,02 | –  0,07 | 0,3  0,15 |
| Итого | 0,3 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,07 | 0,45 |
| Отходы обтирочные 5 группы  -путанка  -невидимые отходы | –  0,5 | –  0,5 | –  – | –  – | 0,1  – | 0,1  1 |
| Итого | 0,5 | 0,5 | – | – | 0,1 | 1,1 |
| Всего обратов и отходов | 4,06 | 5,28 | 0,36 | 0,55 | 2,35 | 12,6 |
| Выход полуфабрикатов и пряжи | 95,94 | 90,66 | 90,3 | 89,75 | 87,4 | – |

Таблица А8. Выход полуфабрикатов и пряжи из сортировки 5–III, 6–IV, 5–IV.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование обратов и отходов | Переходы | | | | | |
| Разрыхлительно-трепальный | Кардо-чесальный | I переход и II переход | Ровничный | Прядильный | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Обраты  -рвань настила  -рвань ленты | –  – | 1,58  0,31 | –  0,31 | –  0,42 | –  – | 1,58  1,04 |
| Итого | – | 1,69 | 0,31 | 0,42 | – | 2,62 |
| Отходы прядомые 1 группы  -рвань ровницы  -мычка  -колечки | –  –  – | –  –  – | –  –  – | 0,11  –  – | 0,24  1,95  0,1 | 0,35  1,95  0,1 |
| Итого | – | – | – | 0,11 | 2,29 | 2,4 |
| Обраты прядомые 2 группы  -орешек и пух трепальный  -очёс кардный  -подметь чистая | 4,3  –  0,02 | –  2,1  0,04 | –  –  0,04 | –  –  0,02 | –  –  0,13 | 4,3  2,1  0,25 |
| Итого | 4,32 | 2,14 | 0,04 | 0,02 | 0,13 | 6,65 |
| Отходы ватные 3 группы  -орешек и пух чёсальный  -пух | –  – | 1,73  0,01 | –  0,04 | –  0,04 | –  0,1 | 1,73  0,19 |
| Итого | – | 1,74 | 0,04 | 0,04 | 0,1 | 1,92 |
| Отходы низкосортные 4 группы  -пух подвальный, трубный и с фильтров, подметь грязная  -подметь загрязненная | 0,45  – | –  0,05 | –  0,05 | –  0,02 | –  0,13 | 0,45  0,25 |
| Итого | 0,45 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,13 | 0,7 |
| Отходы обтирочные 5 группы  -путанка  -невидимые отходы | –  1,2 | –  1,2 | –  – | –  – | 0,1  – | 0,1  2,4 |
| Итого | 1,2 | 1,2 | – | – | 0,1 | 2,5 |
| Всего обратов и отходов | 5,97 | 7,02 | 0,44 | 0,61 | 2,75 | 16,79 |
| Выход полуфабрикатов и пряжи | 94,03 | 87,01 | 86,57 | 85,96 | 83,21 | – |

Сначала заполняем графу таблицы «всего». Данные берем из [3]. Затем этот суммарный процент распределяется между переходами, на которых выделяется данный вид обратов или отходов.

Распределяем рвань ленты, руководствуясь таблицей 4.25 [3]:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Система прядения | Технологические переходы | | | |
| Кардочесальный | Ленточный  1 и 11 переходы | Ровничный | Прядильный |
| Кардная кольцевая | 30 | 30 | 40 | - |

Распределяем чистую подметь по табл. 4,26 [3]:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Система прядения | Технологические переходы | | | | |
| Разрыхлительно - трепальный | Кардочесальный | Ленточный  1 и 11 переходы | Ровничный | Прядильный |
| Кардная кольцевая | 10 | 15 | 15 | 10 | 50 |

Распределяем пух по табл. 4.27 [3]:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Система прядения | Технологические переходы | | | |
| Кардоче - сальный | Ленточный 1 и 11 переходы | Ровничный | Прядильный |
| Кардная кольцевая | 10 | 20 | 20 | 50 |

Распределяем подметь загрязнённую и грязную по табл. 4.28 [3]:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Система прядения | Технологические переходы | | | |
| Кардочесальный | Ленточный 1 и 2 переходы | Ровничный | Прядильный |
| Кардная кольцевая | 20 | 20 | 10 | 50 |

Невидимые отходы можно распределить между переходами в следующем соотношении:

- в разрыхлительно – трепальный – 50 %;

- в кардочесальный – 50 %.

Распределим между нашими переходами рвань ленты.

0,94 \* 0,3 = 0,28

0,94 \* 0,3 = 0,28

0,94 \* 0,4 = 0,38

Это распределение заносим в таблицу А7.

Точно таким же образом подсчитываем распределение и для остальных столбцов.

Процент выхода из смеси полуфабрикатов на каждом переходе технологического процесса и пряжи рассчитывается по следующей формуле

**Вiqj (8)**

где Вi – выход полуфабриката на i – ом переходе, %;

qj – общий процент обратов и отходов, возникающих на j – ом переходе, %.

Произведём вычисления для основы:

100 – 4,06 = 95,94

95,94 – 5,28 = 90,66

90,66 – 0,36 = 90,3

90,3 – 0,55 = 89,75

89,75 – 2,35 = 87,4

Полученные результаты заносим в табл. А7.

Аналогичные подсчёты производим для утка и заносим их в табл. А8.

***7. Баланс сырья***

В сортировке 6-I, 6-II используются только обраты. Как видно из табл. А7, их количество составляет 2,42 %. Следовательно, на данный процент должно быть уменьшено содержание каждого компонента в смеси с учетом их процентного соотношения.

В сортировке 5-III, 6-IV, 5-IV также используются только обраты, их количество (см. табл. А8) составляет 2,62 %. Следовательно, на этот процент должно быть уменьшено содержание каждого компонента в смеси с учетом их процентного соотношения.

Результаты вычислений заносим в таблицы для основы и утка.

Таблица А9. Баланс сырья для сортировки 6–I, 6–II.

|  |  |
| --- | --- |
| Сырьё | %-ное содержание |
| Хлопок 3038 м/с I сорт | 60-(60·2,42)/100=58,548 |
| Хлопок 3038 м/с II сорт | 40-(40·2,42)/100=39,032 |
| Обраты | 2,42 |
| Всего | 100 |

Таблица 10. Баланс сырья для сортировки 5–III, 6–IV, 5–IV.

|  |  |
| --- | --- |
| Сырьё | %-ное содержание |
| Хлопок С–4727 р/с III сорт | 50-(50·2,62)/100=48,690 |
| Хлопок 3038 р/с IV сорт | 30-(30·2,62)/100=29,214 |
| Хлопок С–4727 р/с IV сорт | 20-(20·2,62)/100=19,476 |
| Обраты | 2,62 |
| Всего | 100 |

***8. Расчет часового задания на выработку пряжи и полуфабрикатов***

Поскольку заданием является проектирование прядильной фабрики в составе прядильно–ткацкого комбината, то для расчета часового задания на выработку основной и уточной пряжи используется следующая формула:

**Qo(y)  = (9)**

где Qo(y) – часовое задание на выработку основной (уточной) пряжи, кг/ч;

L – задание на выработку ткани, п.м./год;

Ао(у) – расход основной (уточной) пряжи на 100 п.м. ткани, кг;

ро(у) – процент отходов основной (уточной) пряжи в ткачестве

(ро= 0,4-0,5; ру  = 0,5-0,6 %);

m – число рабочих часов в году при заданной сменности.

Принимая число рабочих часов в году при двухсменной работе равным 4156 и проценты отходов основной и уточной пряжи в ткачестве 0,5, по формуле (9) определяем часовые задания на выработку основной и уточной пряжи, которые для производства заданных 13,4 млн. погонных метров в год составили соответственно:

 (кг/ч)

 (кг/ч)

Расчет часовой выработки полуфабрикатов и часового расхода смеси производится для каждой сортировки отдельно. Наши расчёты занесём в таблицы А11 для основы и А12 для утка.

В первой графе таблицы записываем наименования сырья и продуктов производства в соответствии с принятой системой прядения.

В графе 2 записываем ранее рассчитанные выходы полуфабрикатов и пряжи (см. табл. А7, А8).

В графу 3 заносим значения коэффициента загона, который рассчитываем для смеси и каждого полуфабриката по формуле:

** (10)**

где КЗi – коэффициент загона для i – го полуфабриката (смеси, пряжи);

Вi - выход i - го полуфабриката (пряжи) из смеси ( для смеси В1 = 100), %;

Вп – выход пряжи, %.

В графу 4 заносим результаты расчетов часового расхода смеси и часовой выработки полуфабрикатов для пряжи каждой линейной плотности, рассчитываемые по формуле:

** (11)**

где Qi – часовой расход смеси или полуфабриката i – го перехода, кг/ч;

Q – часовое задание на выработку пряжи данного ассортимента, кг/ч;

КЗi –коэффициент загона для смеси или полуфабриката i – го перехода.

Вычислим коэффициент загона для смеси и каждого полуфабриката:

У пряжи КЗ = 1,00.

Для основы:

Для ровницы:

КЗ = 89,75/87,4 = 1,027

Для ленты с I и II переходов ленточных машин:

КЗ = 90,3/87,4 = 1,033

Для кардочесальной ленты:

КЗ = 90,66/87,4 = 1,037

Для настила:

КЗ = 95,94/87,4 = 1,098

Аналогичные вычисления делаются для утка.

Мы нашли часовое задание на выработку основной и уточной пряжи. Теперь рассчитаем часовой расход смеси и полуфабриката i – го перехода.

Произведём расчёты для основы.

Для смеси:

Q = 156,6 \* 1,144 = 179,2

Для настила:

Q = 156,6 \*. 1,098 = 171,9

Для кардочесальной ленты:

Q = 156,6 \*.1,037 = 162,4

Для ленты с I и II переходов ленточных машин:

Q = 156,6 \*.1,033 = 161,8

Для ровницы:

Q = 156,6 \*.1,027 = 160,8

Те же самые вычисления производятся и для утка.

Результаты вычислений заносим в таблицы А11 для основы и А12 для утка.

Таблица А11. Часовые расход смеси и выработка полуфабрикатов при производстве основной Т=25 текс пряжи для сортировки 6-I, 6-II

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование продуктов прядения | Выход,  % | Коэф-т загона,  Кзi | Выработка, кг/ч |
| Основа |
| Смесь | 100 | 1,144 | 179,2 |
| Настил | 95,94 | 1,098 | 171,9 |
| Кардочёсальная лента | 90,66 | 1,037 | 162,4 |
| Лента с I и II переходов ленточных машин | 90,3 | 1,033 | 161,8 |
| Ровница | 89,75 | 1,027 | 160,8 |
| Пряжа | 87,4 | 1,00 | 156,6 |

Таблица А12. Часовые расход смеси и выработка полуфабрикатов при производстве уточной Т = 35,7 текс пряжи для сортировки 5-III, 6-IV, 5-IV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  продуктов прядения | Выход, % | Коэффициент загона, КЗi | Выработка, кг/ч |
| Основа | |
| Смесь | 100,00 | 1,202 | 314,7 | |
| Настил | 94,03 | 1,130 | 295,8 | |
| Кардочесальная лента | 87,01 | 1,046 | 273,8 | |
| Лента с I и II переходов ленточных машин | 86,57 | 1,040 | 272,3 | |
| Ровница | 85,96 | 1,033 | 270,4 | |
| Пряжа | 83,21 | 1,00 | 261,8 | |

***9. Расчет потребного количества оборудования***

Расчет потребного количества оборудования производится раздельно для основы и утка.

Для всех машин значения КРО принимаем из таблицы 4.31 [3].

Для **трепальных машин** из таблицы 4.32 [3] принимаем ПТ = 180 кг/ч (по основе) и Пт=190 кг/ч (по утку), а из [2] принимаем КПВ = 0,92 (по основе) и КПВ=0,93 (по утку). После расчета по формулам:

**НПi = Птi \* КПВi (12)**

где НПi  - норма производительности оборудования i – го перехода, кг/ч;

Птi – теоретическая производительность оборудования i – го перехода, кг/ч;

КПВi – коэффициент полезного времени оборудования i – го перехода.

Количество выпусков в работе Мрi и в заправке Мзi на каждом переходе вычисляется по формулам

**Мрi =  (13)**

**Мзi =  (14)**

где КРОi – коэффициент работы оборудования i – го перехода.

мы получаем:

- для основы: НП=165,6 кг/ч; Мр=1,04 м-н; **Мз=1,09 м-н**

– для утка: НП=176,7 кг/ч; Мр=1,7 м-н; **Мз=1,8 м-н**

Для **кардочесальных машин** из табл. 4.33 [3] принимаем для основы ПТ = 26 кг/ч, для утка Пт=31 кг/ч, КПВ = 0,91. После расчёта по формулам находим:

– для основы: НП=23,7 кг/ч; Мр=6,9 м-н; **Мз=7,9 м-н**

– для утка: НП=28,2 кг/ч; Мр=9,7 м-н; **Мз=10,7 м-н**

Для **ленточных машин I и II переходов** из табл. 4.34 [3] принимаем скорость выпуска  = 330 м/мин и КПВ = 0,76.

Теоретическую производительность одного выпуска машины рассчитываем по формуле:

** (15)**

где  – линейная скорость выпуска ленты, м/мин;

ТЛ – линейная плотность ленты, текс.

Пт=(330·60·3500)/10002=69,3 кг/ч

для основы: НП=52,7 кг/ч

Мр=3,1 вып

**Мз=3,2 вып**

для утка: НП=52,7 кг/ч

Мр=5,2 вып

**Мз=5,3 вып**

Для **ровничных машин** из табл. 4.37[3] принимаем частоту вращения веретен = 900 мин-1 и КПВ = 0,68, а коэффициент крутки ровницы αТ = 10,28 - из [2, с. 196].

Крутку ровницы вычисляем по формуле:

**Кр(п) = αТ р(п) \*100/ (16)**

где Кр(п – крутка ровницы (пряжи), кр/м;

αТ р(п) – коэффициент крутки ровницы (пряжи);

Тр(п)  - линейная плотность ровницы (пряжи).

А теоретическую производительность одного веретена ровничной машины по формуле:

** (17)**

где ТР – линейная плотность ровницы, текс;

КР – крутка ровницы, кр/м.

Кр=(10,28·100)/√750=37,52 кр/м

Пт=( 900 ·60·750)/(37,52· 10002)=1,079 кг/ч

–для основы:

К=37,52 кр/м; Пт=1,079 кг/ч; НП=0,734 кг/ч;

Мр=219,1 вер; **Мз=224,7 вер**

–для утка:

К=37,52 кр/м; Пт=1,079 кг/ч; НП=0,734 кг/ч;

Мр=368,4 вер; **Мз=377,8 вер**

Для **кольцевых прядильных машин** из справочника [2] по линейной плотности и назначению пряжи, принимаем норму производительности для основы 915, а для утка 952 км/ч на 1000 веретен и КПВ = 0,96.

Пересчет нормы производительности в кг/ч на одно веретено осуществляется по формуле:

** (18)**

где НП – норма производительности одного веретена, кг/ч;

– норма производительности, км/ч на 1000вер;

ТП – линейная плотность пряжи, текс.

– для основы:

НП=(915·25)/10002=0,0229 кг/ч

Мр=6838 вер; **Мз=7198 вер**

– для утка:

НП=(952·35,7)/10002=0,0339 кг/ч

Мр=7723 вер; **Мз=8129 вер**

***10. Организация аппаратности и расчет количества оборудования в установке***

Аппаратностью называется взаимное закрепление машин всех технологических переходов. Для организации аппаратности оборудование всех переходов прядильного производства разделяется на несколько параллельно работающих линий, называемых аппаратами. Соблюдение аппаратности обеспечивает управление производством - контроль за движением полуфабрикатов в процессе переработки, быстрое выявление места возникновения брака полуфабрикатов и повышение качества пряжи.

За основу аппарата принимается машина с наибольшей производительностью. Принимаем за основу аппарата ленточную машину I и II перехода.

Заносим данные в таблицы А13 для основы и А14 для утка.

В первой графе табл. записываются все машины из предварительного плана прядения, начиная с чесальных.

В графу 2 записываются результаты расчета потребного количества оборудования в заправке по переходам.

В графе 3 записываются число выпусков на машинах в соответствии с их технической характеристикой.

В графу 4 вписываем округленное до целого число машин, которое для каждого перехода вычисляется по формуле:

**Мi =  (19)**

где Мi – число машин в заправке на i – ом переходе;

Мзi – число выпусков в заправке на i – ом переходе;

mi – число выпусков (веретен) на машине.

Начинаем вычисление с ленточной машины, так как мы взяли ее за основу аппарата.

Для основы:

М=3,2/2=2

Число машин в заправке на других переходах должны быть кратны 2.

Для чесальной машины:

М =7,9/1=8

Для ровничной машины:

М=224,7/84=2

Для прядильной:

М=7198/384=18

Аналогичные вычисления производим и для утка.

Расчетное число машин в одном аппарате вычисляется по формуле:

**М (20)**

где М - расчетное число машин i – го перехода в аппарате;

Ma- принятое число аппаратов..

Мы приняли число аппаратов равное и для основы, и для утка, равное 2.

Произведём вычисления для основы.

Для чесальной машины:

М=8/2=4

Для ленточной:

М=2/2=1

Для ровничной:

М=2/2=1

Для прядильной:

М=18/2=9

Аналогичные вычисления производятся для утка.

Каждое значение М округляется до ближайшего целого М так, чтобы оно было кратным числу аппаратов. Результат записывается в графу 5.

Число выпусков в аппарате (графа 6) вычисляется путем умножения числа выпусков на машине (графа 3) на количество таких машин в аппарате (графа 5).

Число выпусков М и машин М в установке рассчитывается по следующим формулам:

**М = Ma \* М\* mi  (21)**

**М = М/ mi (22)**

Произведём вычисления для основы.

Для чесальной машины:

М=2\*4\*1=8

М=8/1=8

Для ленточной:

М=2\*1\*2=4

М=4/2=2

Для ровничной:

М=2\*1\*84=168

М=168/84=2

Для прядильной:

М=2\*9\*384=6912

М=9612/384=18

Аналогичные вычисления производятся для утка.

Полученные вычисления заносим в таблицы А13 для основы и А14 для утка.

Таблица А13. Аппаратность при производстве основы Т=25 текс.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка машины | Число выпусков в  заправке  Мзi | Число выпусков на машине  mi | Число машин в заправке  МЗ | | Состав аппарата | | | | Оборудование в установке МУ  (машин/ выпуск) |
| Число машин в І аппарате | | Число выпусков в І  аппарате | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | 7 |
| Чесальная машина ЧМ – 50 | 7,9 | 1 | 8 | 4 | | 4 | | 8 | |
| Ленточная машина Л–2 – 50 І переход  ІІ переход | 3,2  3,2 | 2  2 | 2  2 | 1  1 | | 2  2 | | 2/4  2/4 | |
| Ровничная машина  Р – 192 – 5 | 224,7 | 84 | 2 | 1 | | 84 | | 2/168 | |
| Прядильная машина  П – 66-5М6 | 7198 | 384 | 18 | 9 | | 3456 | | 18/6912 | |

Таблица А14. Аппаратность при производстве утка Т = 35,7 текс

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка машины | Число выпусков в  заправке  Мзi | Число выпусков на машине  mi | Число машин в заправке  МЗ | | Состав аппарата | | | Оборудование в установке МУ  (машин/ выпуск) |
| Число машин в І аппарате | | Число выпусков в І  аппарате |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | 7 |
| Чесальная машина ЧМ – 50 | 10,7 | 1 | 10 | 5 | | 5 | | 10 | |
| Ленточная машина Л–2 – 50 І переход  ІІ переход | 5,3  5,3 | 2  2 | 2  2 | 1  1 | | 2  2 | | 2/4  2/4 | |
| Ровничная машина  Р – 192 – 5 | 377,8 | 84 | 4 | 2 | | 168 | | 4/336 | |
| Прядильная машина  П – 66-5М6 | 8129 | 384 | 21 | 10 | | 3840 | | 20/7680 | |

***11. Составление развернутого плана прядения***

Развернутый план прядения представляет собой таблицу, в которой приведены основные данные о параметрах работы оборудования на всех переходах технологического процесса получения пряжи заданного ассортимента.

Развернутые планы прядения составляются на основе предварительных, которые дополняются еще 13 графами и принимают вид табл. А15 для основы и А16 для утка.

**Графы 1-4** – заполняем уже найденными нами значениями.

**Графы 5-6** заполняются только для ровничных и прядильных машин. Для пряжи кольцевого способа прядения в таблицу заносится фактический коэффициент крутки, принятый нами раньше. Расчет величин крутки ровницы и пряжи производится по формуле (16).

Для пряжи:

Для основы:

Кр(п) = (39,8\*100)/√25=796

Для утка:

Кр(п) = (31,3\*100)/ √35,7=522

В **графу 17** заносятся результаты расчета количества оборудования в установке из таблиц А13 и А14, а для трепальных машин – их расчетное количество в заправке, округленное до ближайшего четного числа.

В **графу 16** заносятся ранее принятые значения КРО.

**Графа 15** – число машин в работе – вычисляется с использованием формулы (14).

Преобразуем эту формулу и получим:

Мрi= КРОi\* Мзi

Вычислим для основы.

Для чесальной машины:

Мрi=0,91\*8=7,28

Для ленточной:

Мрi=0,975\*4=3,9

Для ровничной:

Мрi=0,975\*168=163,8

Для прядильной:

Мрi=0,95\*6912=6566,4

Такие же вычисления производятся и для утка.

В **графу 14** заносятся данные из табл.А11, А12, а нормы производительности оборудования (**графа 13)** в и теоретическая производительность (**графа 11)** вычисляется с использованием формул (12) и (13).

Для основы:

Для чесальной машины:

НПi=162,4/7,28=22,3

Для ленточной:

НПi=161,8/3,9=41,49

Для ровничной:

НПi=160,8/163,8=0,982

Для прядильной:

НПi=156,6/6566,4=0,02385

Аналогично вычисляются данные для утка.

В **графу 12** заносятся ранее принятые значения КПВ.

**Графа 8** заполняется в соответствии с технической характеристикой оборудования (см. раздел 3)..

**Графы 7, 9, 10** - расчет скоростных параметров работы машин производится по следующим формулам.

*Для кардочесальной машины* вычисляется только частота вращения съемного барабана по формуле:

**nс =  (23)**

где Пт – теоретическая производительность чесальной машины, кг/ч;

dсв – диаметр съемного барабана, мм;

Тл –линейная плотность ленты, текс;

е – частная вытяжка между съемным барабаном и плющильными валиками лентоукладчика (е = 1,9).

Для основы:

nс=(24,51\*109)/(3,14\*680\*60\*3500\*1,9)=28

Для утка:

nс=(33,07\*109)/(3,14\*680\*60\*3500\*1,9)=38

*Для ленточной машины* вычисляется только скорость выпуска продукта по формуле:

**V =  (24)**

где Птл(л/с) – теоретическая производительность одного выпуска ленточной (лентосоединительной) машины, кг/ч;

Тл(х) –линейная плотность ленты (холстика), текс.

Для основы:

V =(54,59\*106)/(60\*3500)=260

Для утка:

V =(91,87\*106)/(60\*3500)=437

*Для ровничных и прядильных машин* вычисляется только частота вращения веретен по формуле:

**nвер =  (25)**

где Птр(п) – теоретическая производительность одного веретена соответственно ровничной или прядильной машины, кг/ч;

Кр(п) – крутка соответственно ровницы или пряжи, кр/м;

Тр(п) – линейная плотность соответственно ровницы или пряжи, текс.

Для ровничных машин

Для основы:

nвер =(1,444\*106\*37,5)/(60\*750)=1203

Для утка:

nвер =(1,213\*106\*37,5)/(60\*750)=1011

Для прядильных машин

Для основы:

nвер =(0,02484\*106\*796)/(60\*25)=13182

Для утка:

nвер =(0,03738\*106\*522)/(60\*35,7)=9109

Для кольцевых прядильных машин вычисляется также окружная скорость движения бегунка по формуле

**Vб =  (26)**

где Vб –окружная скорость движения бегунка, м/с;

d k – диаметр кольца (см. таблицу 4.40[3]), мм.

Для основы:

Vб =(3,14\*48\*13182)/60000=33,1

Для утка:

Vб =(3,14\*48\*9109)/60000=22,9

Т.к. Vб не превышает 35 м/с, то на этом составление развернутого плана прядения заканчивается.

Теперь все найденные значения заносим в таблицы А15 для основы и А16 для утка.

Таблица А15. Развернутый план прядения для выработки основной пряжи Т = 25 текс

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка машины | Линейная плотность  вых. прод., текс | Вытяжка | Число сложений | Коэффициент крутки | Крутка | Частота вращения, об/мин | Выпускной орган | | | Скорость выпуска, м/мин |
| Диаметр, мм | Частота вращения, об/мин | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 8 | 10 |
| Трепальная машина МТ | - | - | - | - | - | - | - | | - | - |
| Кардочесальная машина ЧМ-50 | 3500 | - | 1 | - | - | - | 680 | | 28 | - |
| Ленточная машина Л2 – 50–1 І переход | 3500 | 8 | 8 | - | - | - | 50 | | - | 260 |
| Ленточная машина Л2 – 50–1 ІІпереход | 3500 | 8 | 8 | - | - | - | 50 | | - | 260 |
| Ровничная машина Р-192-5 | 750 | 4,6 | 1 | 10,28 | 37,5 | 1203 | 32 | | - | - |
| Кольцевая прядильная машина П-66-5М6 | 25 | 30 | 1 | 39,8 | 796 | 13182 | 25 | | - | - |

Окончание таблицы А15

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка машины | Теор. произв., кг/ч | КПВ | Норма произв., кг/ч | | Выработка,  кг/ч | Число машин/ вып.  в работе | КРО | Число машин/ вып.  в заправке |
| 1 | 11 | 12 | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Трепальная машина МТ | - | 0,92 | - | | 171,9 | - | 0,955 | - |
| Кардочесальная машина ЧМ-50 | 24,51 | 0,91 | 22,3 | | 162,4 | 7,28 | 0,91 | 8 |
| Ленточная машина Л2 – 50–1 І переход | 54,59 | 0,76 | 41,49 | | 161,8 | 3,9 | 0,975 | 2/4 |
| Ленточная машина Л2 – 50–1 ІІпереход | 54,59 | 0,76 | 41,49 | | 161,8 | 3,9 | 0,975 | 2/4 |
| Ровничная машина Р-192-5 | 1,444 | 0,68 | 0,982 | | 160,84 | 163,8 | 0,975 | 2/168 |
| Кольцевая прядильная машина П-66-5М6 | 0,02484 | 0,96 | 0,02385 | | 156,6 | 6566,4 | 0,95 | 18/6912 |

Таблица А16. Развернутый план прядения для выработки уточной пряжи Т = 35,7 текс

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка машины | Линейная плотность  вых. прод., текс | Вытяжка | Число сложений | Коэффициент крутки | Крутка | Частота вращения, об/мин | Выпускной орган | | | Скорость выпуска, м/мин |
| Диаметр, мм | Частота вращения, об/мин | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 8 | 10 |
| Трепальная машина МТ | - | - | - | - | - | - | - | | - | - |
| Кардочесальная машина ЧМ-50 | 3500 | - | 1 | - | - | - | 680 | | 38 | - |
| Ленточная машина Л2 – 50-1 І переход | 3500 | 8 | 8 | - | - | - | 50 | | - | 437 |
| Ленточная машина Л2 – 50-1 ІІ переход | 3500 | 8 | 8 | - | - | - | 50 | | - | 437 |
| Ровничная машина Р-192-5 | 750 | 4,6 | 1 | 10,28 | 37,5 | 1011 | 32 | | - | - |
| Кольцевая прядильная машина П-66-5М6 | 35,7 | 21,01 | 1 | 31,3 | 522 | 9109 | 25 | | - | - |

Окончание таблицы А16

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка машины | Теор. произв., кг/ч | КПВ | Норма произв., кг/ч | | Выработка,  кг/ч | Число машин/ вып.  в работе | КРО | Число машин/ вып.  в заправке |
| 1 | 11 | 12 | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Трепальная машина МТ | - | 0,93 | - | | 295,8 | - | 0,955 | - |
| Кардочесальная машина ЧМ-50 | 33,07 | 0,91 | 30,09 | | 273,8 | 9,1 | 0,91 | 10 |
| Ленточная машина Л2 - 50-1 І переход | 91,87 | 0,76 | 69,82 | | 272,3 | 3,9 | 0,975 | 2/4 |
| Ленточная машина Л2 -50-1 ІІ переход | 91,87 | 0,76 | 69,82 | | 272,3 | 3,9 | 0,975 | 2/4 |
| Ровничная машина Р-192-5 | 1,213 | 0,68 | 0,825 | | 270,4 | 327,6 | 0,975 | 4/336 |
| Кольцевая прядильная машина П-66-5М6 | 0,03738 | 0,96 | 0,03588 | | 261,8 | 7296 | 0,95 | 20/7680 |

***12. Расчет площади фабрики***

Общая площадь фабрики S складывается из производственной площади фабрики SПР, площади вспомогательных помещений SВ и площади склада хлопка SX.

Производственная площадь фабрики включает в себя площадь, необходимую для установки технологического оборудования, площадь для обслуживания машин, организации внутрифабричного транспорта и т. п.

Производственная площадь фабрики вычисляется по формуле:

** (27)**

где Sпi – производственная площадь, необходимая для установки машин i-го перехода, м2;

N – общее количество технологических переходов производства.

Производственная площадь для остальных машин рассчитывается с учетом коэффициента использования площади (КИП), значения которого равны:

- для кардочесальных машин – 0,25;

- для ленточных машин – 0,2;

- для ровничных машин – 0,32;

- для кольцевых прядильных машин – 0,33;

Коэффициент использования площади показывает, какую часть производственной площади занимают непосредственно сами машины.

Производственную площадь, необходимую для размещения машин каждого перехода, начиная с чесальных, можно рассчитать по формуле:

**SПi =  (28)**

где Si – площадь одной машины i-го перехода, м2;

 - количество машин i-го перехода в установке;

КИПi – коэффициент использования площади машины i-го перехода.

Площадь одной машины вычисляется по формуле:

**Si = Li\*Bi (29)**

где Li длина машины i-го перехода, м;

Bi – ширина машины i-го перехода, м.

Габаритные размеры машин принимаются в соответствии с их техническими характеристиками, которые мы берем из [2] и раздела 3.

Площадь всех машин для каждого перехода вычисляется по формуле:

**S =  \* Si (30)**

Исходные данные и полученные результаты внесём в таблицу А17.

В графу 1 записываются наименования и марки всех машин, принятых в проекте. Последняя строка этой графы имеет название «производственная площадь фабрики ».

В графу 2 вносится число машин каждого перехода в установке .

Графы 3 и 4 заполняются, используя данные из [2] и раздела 3, а в графу 7 заносятся рекомендуемые значения КИП.

Графы 5, 6 и 8 заполняются по результатам расчета по формулам: (27)-(30).

Произведём эти расчёты.

Для чёсальных машин:

Si =3,95\*1,97=7,78

S =18\*7,78=140,04

SПi =(7,78\*18)/0,25=560

Для ленточных машин:

Si =4,33\*1,75=7,58

S =8\*7,58=60,64

SПi =(7,58\*8)/0,20=303

Для ровничных машин:

Si =9,1\*3,9=35,49

S =6\*35,49=212,94

SПi =(35,49\*6)/0,32=665

Для прядильных машин:

Si =16,96\*0,77=13,06

S =38\*13,06=496,28

SПi =(13,06\*38)/0,33=1504

SПР=560+303+665+1504=3032

Таблица А17. Расчет производственной площади прядильной фабрики

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название и марка  машины | Число машин в установке . | Габариты машин | | | Площадь всех машин  S,  м2 | КИПi | Производственная площадь SПi, м2 |
| Длина  Li, м | Ширина Вi, м | Площадь Si, м2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Чесальные машины  ЧМ-50 | 18 | 3,95 | 1,97 | 7,78 | 140,04 | 0,25 | 560 |
| Ленточная машина Л2-50-1 І переход  ІІ переход | 8 | 4,33 | 1,75 | 7,58 | 60,64 | 0,20 | 303 |
| Ровничная машина  Р – 192 – 5 | 6 | 9,1 | 3,9 | 35,49 | 212,94 | 0,32 | 665 |
| Прядильная машина  П – 66-5М6 | 38 | 16,96 | 0,77 | 13,06 | 496,28 | 0,33 | 1504 |
|  | | | | | | | 3032 |

Площадь вспомогательных помещений SВ принимается равной 15% от общей производственной площади фабрики.

SВ=0,15\*3032=455 м2

Площадь склада хлопка SХ ориентировочно может быть определена по числу трепальных машин, из расчета 250 м2 склада на одну трепальную машину.

Число трепальных машин равно 4 (из раздела 9), следовательно:

SХ=4\*250=1000 м2

Общую площадь фабрики можно вычислить по формуле:

**S = SПр  + SВ  + SХ (31)**

S =3032+455+1000=4487 м2

***Заключение***

Я спроектировала в результате проделанной мной работы прядильную фабрику в составе прядильно-ткацкого комбината, выпускающего ткань. Выполнив данный курсовой проект, я ознакомилась с принципом работы различных машин на прядильной фабрике, усвоила основные моменты при выработке кардной пряжи кольцевого способа прядения, а также научилась проведению технологических расчётов и познакомилась с организацией производства.

***СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ***

1. Заправочные расчеты суровых тканей: Справочник / А. И. Бородин, Т. С. Титова, М. Н. Фомина и др. – М.: Легкая индустрия, 1970. – 390 с.

2. Справочник по хлопкопрядению. / В. П. Широков, Б. М. Владимиров, Д. А. Полякова и др. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1985. – 472 с.

3. Методические указания к курсовой работе / В.В. Архалова, Г.И. Легезина, А.Е. Рудин – СПб, 2007. – 79 с.

4. Типовые сортировки хлопка для выработки пряжи различного назначения кольцевого и пневмомеханического прядения. / ЦНИИТЭИлегпром, 1983, 72 с.

5. Архалова В.В., Штут И.И. Технические характеристики современного хлопкопрядильного оборудования. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов спец. 060810, 060816, 280301 всех форм обучения, СПб, 1995.,-44 с.

6. Об утверждении отраслевых норм выхода пряжи, обратов, отходов и ваты из хлопкового волокна, химических волокон и хлопчатобумажных отходов: Приказ министра легкой промышленности СССР № 484 от 12.1..85г.- М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1985.

7. Труевцев Н.Н. и др. Технология и оборудование текстильного производства. -М.:Легкая индустрия, 1975.