

УДК 677.021.16 / . 22 (075.8)  
к.т.н., доц. Медвецкий С.С.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический  
университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
редакционно-издательским  
советом УО «ВГТУ»

\_\_\_\_\_ В.В. Пятов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.  
г.

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор УО «ВГТУ»

\_\_\_\_\_ С.И. Малашенков  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011

**Методические указания**  
к проведению практических занятий  
по курсу «ТиО крученой, фасонной пряжи и швейных ниток»  
для студ. спец. 1-50 01 01 «Прядение натуральных волокон»

Витебск  
2011

## СОДЕРЖАНИЕ

Семинар № 1	
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ПРЯЖИ К КРУЧЕНИЮ.....	4
Семинар № 2	
АНАЛИЗ РАБОТЫ ТРОСТИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	6
Семинар № 3	
АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПЕРЕМАТЫВАНИЯ ПРЯЖИ.....	10
Семинар № 4	
КРУЧЕНИЕ ПРЯЖИ НА КОЛЬЦЕВЫХ КРУТИЛЬНЫХ МАШИНАХ.....	14
Семинар № 5	
ПОЛУЧЕНИЕ ПРЯЖИ НА ПРЯДИЛЬНО-КРУТИЛЬНЫХ МАШИНАХ И НА МАШИНАХ ДВОЙНОГО КРУЧЕНИЯ.....	17
Семинар № 6	
РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ НИТИ НА КОЛЬЦЕВЫХ КРУТИЛЬНЫХ МАШИНАХ. ВЫБОР ТИПА И НОМЕРА БЕГУНКА.....	19
Семинар № 7	
РАСЧЕТ ПОЛНОЙ ЗАПРАВКИ КОЛЬЦЕВЫХ КРУТИЛЬНЫХ И ПРЯДИЛЬНО-КРУТИЛЬНЫХ МАШИН. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ КРУТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	22
ЛИТЕРАТУРА.....	26

## АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ПРЯЖИ К КРУЧЕНИЮ

- Цели:**
1. Научиться строить графическое и аналитическое изображение крученой пряжи.
  2. Рассмотреть способы подготовки пряжи к кручению.
  3. Проанализировать технико-экономические показатели процессов подготовки пряжи к кручению.

**Студент должен знать:** цель и сущность процесса подготовки пряжи к кручению, используемое оборудование и процессы, осуществляемые на нем, факторы, влияющие на качество пряжи.

**Студен должен уметь:** выбирать способ подготовки пряжи к кручению, оборудование, параметры его заправки.

### Вопросы

1. В чем заключается назначение крутильного производства?
2. Как обозначается крученая пряжа?
3. Что такое однокруточная и многокруточная пряжа?
4. Как изменяются свойства крученой пряжи?
5. Какая пряжа называется равновесной и как достичь равновесности?
6. Сколько нитей можно скручивать за один прием и почему?
7. В чем заключается цель и сущность подготовки пряжи к кручению?
8. Какие способы подготовки вы знаете?
9. Какое оборудование используется для подготовки пряжи к кручению?

### Задачи

#### *1 Графическое и аналитическое изображение крученой пряжи*

Построить графическое изображение и составить аналитическую запись крученой пряжи по индивидуальному заданию. Данные приведены в таблице 1.

#### *2 Свойства крученой пряжи*

- 2.1 Подобрать коэффициент крутки крученой пряжи, который обеспечит полную ее равновесность. Данные приведены в таблице 2.
- 2.2 Рассчитать коэффициент укрутки крученой пряжи  $15,4 \text{ текс} \times 2 \times 3$ , если линейная плотность крученой пряжи  $100 \text{ текс}$ .
- 2.3 Рассчитать линейную плотность крученой пряжи структуры  $7,5 \text{ текс} \times 2 \times 2$ , если коэффициент укрутки равен  $0,96$ .

Таблица 1 – Данные для построения графического изображения и составления аналитической записи крученой пряжи

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Линейная плотность одиночной пряжи, текс	5,9	7,5	9	10	11	11,8	14	15,4	16,5	18,5	20	25
Количество страчиваемых нитей:												
- при первом трощении	2	2	2	2	3	2	3	2	4	3	3	2
- при втором трощении	2	3	3	-	-	2	3	-	3	2	-	4
Крутка, кр/м:												
- в прядении	1050	990	950	1000	955	880	810	790	780	750	695	680
- при первом кручении	540	620	600	485	685	500	540	610	500	480	400	370
- при втором кручении	620	710	480			645	470		630	390		465
Направление крутки:												
- в прядении	S	S	Z	S	Z	Z	Z	Z	S	Z	Z	S
- при первом кручении	S	S	Z	Z	S	Z	S	S	S	Z	S	S
- при втором кручении	Z	Z	S			S	Z		Z	S		Z

Таблица 2 – Данные для подбора коэффициента крутки крученой пряжи

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Линейная плотность одиночной пряжи, текс	5,9	7,5	9	10	11	11,8	14	15,4	16,5	18,5	20	25
Количество страчиваемых нитей	2	3	2	4	3	2	3	5	3	2	2	2
Система прядения	гр.	гр.	гр.	гр.	гр.	гр.	гр.	гр.	гр.	кард.	кард.	кард.

- 2.4 Рассчитать коэффициент упрочнения крученой пряжи, если разрывная нагрузка одиночной пряжи 170 сН, количество страчиваемых нитей 3, разрывная нагрузка крученой пряжи 525 сН.
- 2.5 Рассчитать коэффициент вариации по линейной плотности крученой пряжи, если коэффициент вариации по линейной плотности одиночной пряжи 12%, количество страчиваемых нитей 3.
- 2.6 Рассчитать диаметр хлопчатобумажной крученой пряжи структуры 11,8 текс  $\times 2 \times 3$ , если коэффициент укрутки 0,95.

## Семинар № 2

### АНАЛИЗ РАБОТЫ ТРОСТИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- Цели:**
1. Ознакомиться с конструкцией тростильных машин.
  2. Научиться определять основные параметры работы оборудования.

**Студент должен знать:** используемое оборудование и процессы, осуществляемые на нем, факторы, влияющие на качество пряжи.

**Студент должен уметь:** выбирать способ подготовки пряжи к кручению, оборудование, параметры его заправки.

#### Вопросы:

1. Какое оборудование используется для подготовки пряжи к кручению?
2. Перечислите основные процессы, осуществляемые на тростильных машинах.
3. Как рассчитать скорость трощения, производительность машины?
4. Какие отходы возникают при трощении нитей?

#### Тростильные машины

Линейная скорость перематывания и трощения (например, на мотальных машинах и автоматах и на тростильных машинах) складывается из геометрической суммы линейной скорости мотального барабанчика  $V_{\bar{o}}$  и скорости раскладки нити канавками барабанчика  $V_{\kappa}$ .

$$\vec{V}_n = \vec{V}_{\kappa} + \vec{V}_{\bar{o}};$$

$$V_{\kappa} = n_{\bar{o}} t;$$

$$V_{\bar{o}} = p d_{\bar{o}} n_{\bar{o}} \eta,$$

где  $n_{\bar{o}}$  – частота вращения мотального барабанчика,  $\text{мин}^{-1}$ ;

$t$  – средний шаг винтовой канавки барабанчика, м;

$d_{\bar{o}}$  – диаметр мотального барабанчика, м;

$\eta$  – коэффициент, учитывающий скольжение бобины ( $\eta = 0,094$ ).

Линейная скорость трощения  $V_{mp}$  (например, на машинах Т-150, Т-190, где мотальный барабанчик гладкий) складывается из геометрической суммы линейных скоростей мотального барабанчика  $V_{\bar{o}}$  и нитеводителя  $V_n$ :

$$\vec{V}_{mp} = \vec{V}_{\bar{o}} + \vec{V}_n; \quad V_n = n_{\bar{o}} i 2L_{\bar{o}},$$

где  $i$  – передаточное число от барабанчика к нитеводителю;  
 $L$  – длина барабанчика, м.

Теоретическая производительность одного барабанчика, кг/ч,

$$П_m = V_n T_0 60 / 10^6 \text{ – для мотальных машин и автоматов;}$$

$$П_m = V_{mp} T_0 m 60 / 10^6 \text{ – для тростильных машин,}$$

где  $V_n$ ,  $V_{mp}$  – скорость соответственно перематывания и трощения, м/мин;  
 $T_0$  – линейная плотность одиночной нити, текс;  
 $m$  – число сложений.

Норма производительности одного барабанчика, кг/ч,

$$П_n = П_m КПВ,$$

где  $КПВ$  – коэффициент полезного времени;  $КПВ = 0,7 \dots 0,97$ .  
Фактическая производительность одного барабанчика, кг/ч,

$$П_{\phi} = П_n КРО,$$

где  $КРО$  – коэффициент работающего оборудования;  $КРО = 0,98 \dots 0,985$ .

$$КРО = 1 - a / 100,$$

где  $a$  – плановые простои, мин.

Время наработки полной бобины, мин.

$$t = m_{\bar{o}} 60 / П_m,$$

где  $m_{\bar{o}}$  – масса пряжи на выпускной бобине, кг.

Время срабатывания питающей паковки (початка или бобины), мин.

$$t = m_{n(\bar{o})} / П_m,$$

где  $m_{n(\bar{o})}$  – масса пряжи на питающей паковке, кг.

$$m_n = V_n \gamma \cdot 10^{-3},$$

где  $V_n$  – объем пряжи на бобине, см<sup>3</sup>;  
 $\gamma$  – плотность намотки, г/см<sup>3</sup>.

Объем початка пряжи можно определить, используя средний диаметр патрона  $d_n = (d_1 + d_2) / 2$ , по сокращенной формуле И.Г. Обука, где  $d_1$  и  $d_2$  – диаметры патрона соответственно в нижней и верхней частях.

Для основы:

$$V_n = 0,785 (H - 0,9D_k) \times (D_n^2 - d_n^2),$$

для утка:

$$V_n = 0,785 (H - 1,21D_k) \times (D_n^2 - d_n^2),$$

где  $H$  – высота початка, см;

$D_k$  – диаметр кольца, см;

$D_n$  – диаметр початка, см;

$d_n$  – диаметр пустого патрона, см.

$$D_n = D_k - b,$$

где  $b$  – величина, которая выбирается в зависимости от линейной плотности пряжи  $T_p$ .

$T_p$ , текс	5,8...15,5	16,5...34	30...100
$b$ , см	0,3	0,4	0,5

Масса пряжи на цилиндрической бобине, кг.

$$m_b = V_b \gamma \cdot 10^{-3}.$$

Объем пряжи на цилиндрической бобине, см<sup>3</sup>.

$$V_b = \pi (D^2 - d^2) H / 4,$$

где  $D$  и  $d$  – диаметр полной бобины и патрона соответственно, см;

$H$  – высота намотки, см.

1. Определить скорость трощения на тростильной машине ТВ-150, если частота вращения барабанчика  $n_b = 1500 \text{ мин}^{-1}$ , диаметр барабанчика  $d_b = 100$  мм, шаг винтовой канавки  $t = 52$  мм, величина скольжения бобины в среднем 5 %.

2. Определить скорость трощения на тростильной машине Т-150 с гладким барабанчиком, если частота вращения барабанчика  $n_b = 1500 \text{ мин}^{-1}$ , коэффициент скольжения в передаче  $\eta = 0,95$ , передаточное отношение от бара-

банчика к нитеводителю  $i = 0,55$ .

3. Определить частоту вращения мотального барабанчика на тростильной машине ТВ-150, если скорость трощения  $V_{mp} = 350$  м/мин, диаметр барабанчика  $d_b = 100$  мм, шаг винтовой канавки  $t = 52$  мм, величина скольжения бобины в среднем 5 %.

4. Определить скорость трощения пряжи линейной плотности 20 текс в два сложения на тростильной машине ТВ-150, если производительность барабанчика 1,08 кг/ч.

5. Определить КПВ тростильной машины, если скорость трощения пряжи линейной плотности 25 текс – 500 м/мин, а норма производительности одного барабанчика 1,32 кг/г.

6. Определить коэффициент использования машины (КИМ) тростильной машины Т-150, если КПВ = 0,9, плановые простои составляют 2 %.

7. Определить массу бобины на тростильной машине ТВ-150, если скорость трощения 450 м/мин пряжи линейной плотности 20 текс  $\times$  2 текс, а время наматывания бобины 80 мин.

8. Рассчитать время наработки полной бобины, содержащей 2 кг трощеной пряжи, и длину трощеной пряжи на бобине, формируемой на тростильной машине ТВ-150 при условиях: мотальный барабанчик диаметром 85 мм вращается с частотой  $1382 \text{ мин}^{-1}$ , шаг винтовой прорези мотального барабанчика 60 мм, средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, тростильная машина работает с КПВ = 0,78, число страчиваемых нитей 3, линейная плотность одиночной пряжи 36 текс.

9. Рассчитать необходимое число тростильных машин ТВ-150, имеющих по 96 мотальных барабанчиков, для получения за 8 ч трощеной нити линейной плотности 11,5 текс  $\times$  3 массой 2680 кг при условиях: частота вращения вала электродвигателя  $1410 \text{ мин}^{-1}$ , диаметры шкивов на валу электродвигателя и на валу мотальных барабанчиков равны соответственно 176 мм и 140 мм, коэффициент скольжения в клиноременной передаче 0,98, диаметр мотального барабанчика 85 мм, шаг винтовой прорези барабанчика 60 мм, средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, тростильные машины работают с КПВ = 0,78.

10. Рассчитать число бобин  $Ch$  и число прядильных початков  $Ch_n$ , заменяемых за 8 ч оператором тростильных машин ТВ-150, при условиях: частота вращения вала электродвигателя машины  $1410 \text{ мин}^{-1}$ , коэффициент скольжения в клиноременной передаче 0,98, диаметр шкива вала электродвигателя 158 мм и такой же на главном валу (валу мотальных барабанчиков), средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, диаметр мотального барабанчика 85 мм, шаг винтовой прорези барабанчика 60 мм, линейная плотность одиночной пряжи 11,8 текс, число страчиваемых нитей 3, масса пряжи на бобине 3000 г, масса пряжи на початке 150 г, число мотальных барабанчиков, обслуживаемых оператором, 48.

11. Рассчитать число бобин с трощеной нитью, вырабатываемых за 8 ч пятью тростильными машинами ТВ-150, имеющими по 96 мотальных барабан-



чиков, при условиях: частота вращения вала электродвигателя  $1410 \text{ мин}^{-1}$ , диаметр шкива на валу электродвигателя 140 мм, а на валу мотальных барабанчиков 176 мм, коэффициент скольжения в клиноременной передаче 0,98, диаметр мотального барабанчика 85 мм, шаг винтовой прорези барабанчика 60 мм, средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, линейная плотность одиночной нити 21 текс, число страшиваемых нитей 2, масса пряжи на бобине 2000 г, тростильные машины работают с  $KПВ = 0,8$ . Рассчитать также длину трощеной нити на полной бобине.

### Семинар № 3 АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПЕРЕМАТЫВАНИЯ ПРЯЖИ

- Цели:**
1. Ознакомиться с конструкцией мотальных машин и автоматов.
  2. Научиться рассчитывать параметры процесса перематывания.
  3. Проанализировать технико-экономические показатели процесса перематывания.
  4. Научиться рассчитывать ширину контрольно-измерительной щели в нитеочистителях.

**Студент должен знать:** цель и сущность процесса перематывания, используемое оборудование и процессы, осуществляемые на нем, факторы, влияющие на качество пряжи.

**Студен должен уметь:** рассчитывать параметры работы и производительность мотальных машин и автоматов.

#### Вопросы

1. Перечислите основные процессы, осуществляемые на мотальных и тростильных машинах.
2. Как рассчитать скорость перематывания и трощения, производительность машины?
3. Дайте сравнительную характеристику мотальных автоматов.
4. Какие факторы влияют на натяжение нитей при перематывании?
5. Назовите основные типы нитенатяжителей.
6. Как можно изменить плотность намотки на мотальных и тростильных машинах?
7. Какие пороки возникают в процессе перематывании? Отходы.
8. Автоматизация процессов перемотки и трощения.

#### Задачи

1. *Расчет ширины контрольных щелей нитеочистителей на мотальных машинах*

Назначение нитеочистителей – удаление пуха, сора и утолщений.

Ширина контрольных щелей определяется линейной плотностью одиночной пряжи  $T_0$ , системой прядения и типом машины.

Размер щелей для мотальных машин при выработке: пряжи гребенного способа прядения –  $1,5d_n$ ; пряжи кардного способа прядения –  $2d_n$ , где  $d_n$  – диаметр нити, мм.

$$d_n = 0,0376\sqrt{T_0/\gamma}.$$

При перематывании крученой пряжи ширину контрольной щели увеличивают до  $3d_n$ .

1. Определить ширину щели нитеочистителя на мотальной машине М-150-1 при перематывании следующих видов пряжи (данные приведены в табл. 3).

### **1. Расчет параметров процесса перематывания и производительности мотального оборудования**

**Пример.** Определить фактическую производительность мотального автомата «POLAR» и время срабатывания початка, если перематывается пряжа линейной плотности  $T_0 = 25$  текс со скоростью  $V_n = 900$  м/мин, плановые простои  $a = 1,5$  %,  $KПВ = 0,85$ .

#### **Решение**

Теоретическая производительность:

$$\Pi_m = V_n T_0 \cdot 60 / 10^6 = 900 \cdot 25 \cdot 60 / 10^6 = 1,35 \text{ кг/ч};$$

Норма производительности:

$$\Pi_n = \Pi_m \cdot KПВ = 1,35 \cdot 0,85 = 1,15 \text{ кг/ч};$$

$$KPO = 1 - a/100 = 1 - 1,5/100 = 0,985.$$

Фактическая производительность:

$$\Pi_\phi = \Pi_n \cdot KPO = 1,15 \cdot 0,985 = 1,13 \text{ кг/ч}.$$

Время срабатывания початка, час:

$$t_{cp} = m_n / \Pi_m.$$

Объем пряжи на початке, см<sup>3</sup>:

$$v_n = 0,785 (H - 0,9D_k) \cdot (D_n^2 - d_n^2).$$

Находим  $H = 240$  мм,  $D_k = 50$  мм,  $d_n = 25$  мм,  $\gamma = 0,55$  г/см<sup>3</sup> и рассчитываем:

$$D_n = D_k - b = 50 - 0,4 = 49,6 \text{ мм.}$$

Тогда

$$V_n = 0,785 (24 - 0,95) \cdot (4,96^2 - 2,5^2) = 280,89 \text{ см}^3.$$

Масса пряжи на початке

$$m_n = 280,89 \cdot 0,55 = 154,49 \approx 154,5 \text{ г.}$$

### Задачи

1. Определить скорость перематывания пряжи на мотальном автомате «POLAR», если частота вращения мотального барабанчика  $n_{\delta} = 3000$  мин<sup>-1</sup>, коэффициент скольжения в передаче  $\eta = 0,97$ , диаметр мотального барабанчика  $d_{\delta} = 100$  мм, шаг винтовой канавки  $t = 0,062$  м.

2. Определить скорость перематывания на мотальной машине М-150-1, если частота вращения мотального барабанчика  $n_{\delta} = 2500$  мин<sup>-1</sup>, коэффициент скольжения бобины  $\eta = 0,94$ , диаметр мотального барабанчика  $d_{\delta} = 0,1$  м, шаг винтовой канавки  $t = 52$  мм.

3. Определить частоту вращения мотального барабанчика на мотальном автомате «ORION», если скорость перематывания  $V_n = 1100$  м/мин, коэффициент скольжения бобины  $\eta = 0,96$ , диаметр барабанчика  $d_{\delta} = 100$  мм, шаг винтовой канавки  $t = 70$  мм.

4. Определить скорость перематывания пряжи на мотальном автомате «ORION», если частота вращения мотального барабанчика  $n_{\delta} = 3500$  мин<sup>-1</sup>, коэффициент скольжения в передаче  $\eta = 0,95$ , диаметр мотального барабанчика  $d_{\delta} = 100$  мм, шаг винтовой канавки  $t = 0,052$  м.

5. Определить скорость перематывания на мотальной машине М-150-2, если частота вращения мотального барабанчика  $n_{\delta} = 2500$  мин<sup>-1</sup>, коэффициент скольжения бобины  $\eta = 0,94$ , диаметр мотального барабанчика  $d_{\delta} = 0,09$  м, шаг винтовой канавки  $t = 65$  мм.

6. Определить частоту вращения мотального барабанчика на мотальном автомате «POLAR», если скорость перематывания  $V_n = 1100$  м/мин, коэффициент скольжения бобины  $\eta = 0,98$ , диаметр барабанчика  $d_{\delta} = 100$  мм, шаг винтовой канавки  $t = 80$  мм.

7. Определить скорость перематывания пряжи линейной плотности 20 текс на мотальном автомате «POLAR», если в минуту наматывается 20 г пряжи.

8. Определить производительность мотальной головки «ORION», если на автомате перематывается крученая пряжа линейной плотности 25 текс  $\times 2$  со скоростью перематывания 1050 м/мин.

9. Определить норму производительности мотальной головки, если линейная плотность пряжи 15,4 текс, скорость перематывания 1000 м/мин, КПВ =

0,96,  $KPO = 0,98$  (задача с лишними данными).

10. Определить время наработки полной бобины, если масса ее 2,2 кг, линейная плотность перематываемой пряжи 25 текс  $\times 2$ , скорость перематывания 1200 м/мин.

11. Определить время срабатывания початка на мотальном автомате «POLAR», если масса его 100 г, линейная плотность перематываемой пряжи 15,4 текс, скорость перематывания 900 м/мин.

12. Определить массу пряжи на бобине с мотального автомата «ORION», если диаметры бобины  $D_1 = 250$  мм (большой) и  $D_2 = 240$  мм (малый), высота (длина) образующей на патроне  $H = 150$  мм, диаметры патрона  $d_1 = 64$  мм (наибольший) и  $d_2 = 54$  мм (наименьший), плотность намотки  $\gamma = 0,42$  г/см<sup>3</sup>.

13. Определить плотность намотки пряжи в бобине с мотального автомата «ORION», если масса пряжи на бобине 3000 г, линейная плотность пряжи 29 текс, высота намотки  $H = 150$  мм, диаметры бобины  $D_1 = 280$  мм (большой) и  $D_2 = 270$  мм (малый), диаметры патрона  $d_1 = 64$  мм (большой) и  $d_2 = 54$  мм (малый).

14. Рассчитать необходимое число мотальных автоматов «ORION», имеющих по 32 мотальные головки, для перематывания за 8 ч пряжи линейной плотности 16,5 текс массой 770 кг при условиях: мотальные барабанчики диаметром 90 мм вращаются с частотой 1800 мин<sup>-1</sup>, шаг винтовой прорези мотального барабанчика 62 мм, средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, мотальный автомат работает с  $KPB = 0,96$ .

Таблица 3 – Данные для определения ширины щели нитеочистителя на мотальной машине М-150-1 при перематывании

№ варианта	Линейная плотность пряжи $T_n$ , текс	Система прядения	Линейная плотность пряжи $T_n$ , текс	Система прядения
1	5,0	гребенная	36	кардная
2	5,9		85	
3	7,5		42	крученая
4	8,5		9,5 $\times$ 3	
5	9,0		5 $\times$ 3 $\times$ 2	
6	10		18,5 $\times$ 3	
7	11,8		25 $\times$ 2	
8	15,4		29 $\times$ 2	
9	18	кардная	50 $\times$ 2	
10	20		56 $\times$ 2	
11	25		15,4 $\times$ 2	
12	50		11,8 $\times$ 3	

15. Рассчитать число прядильных початков  $Ч_n$ , выставяемых оператором мотального автомата «ORION» за 8 ч работы при условиях: мотальный бара-

банчик диаметром 90 мм вращается с частотой  $3200 \text{ мин}^{-1}$ , средний шаг винтовой прорези мотального барабанчика 52 мм, средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, линейная плотность пряжи 18,5 текс, масса пряжи на бобине 2 кг, а на початке 85 г, число мотальных головок, обслуживаемых оператором, 100, мотальный автомат работает с  $KПВ = 0,95$ .

16. Рассчитать необходимую теоретическую производительность мотальной машины М-150-1, линейную скорость перематывания пряжи и частоту вращения мотальных барабанчиков для перематывания на 6 машинах пряжи линейной плотности 15,4 текс  $\times 2$  массой 2266 кг за 8 ч при условиях: число мотальных головок на одной мотальной машине 40, диаметр мотального барабанчика 90 мм, средний шаг винтовой прорези мотального барабанчика 52 мм, средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, мотальные машины работают с  $KПВ = 0,8$ .

17. Рассчитать длительность формирования полной бобины мотальным автоматом «ORION» и продолжительность сматывания нити с прядильного початка при условиях: частота вращения мотального барабанчика  $1860 \text{ мин}^{-1}$ , диаметр мотального барабанчика 158 мм, шаг винтовой прорези барабанчика 103 мм, средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, масса нити на сформированной бобине 2300 г, а на питающем початке 100 г, линейная плотность перематываемой нити 15,4 текс.

18. Рассчитать необходимую теоретическую производительность одной мотальной головки, линейную скорость перематывания и частоту вращения мотального барабанчика для наматывания за 8 часов четырьмя автоматами «ORION» одиночной нити линейной плотности 25 текс массой 1105 кг при условиях: число мотальных головок на одном автомате 32, диаметр мотального барабанчика 158 мм, шаг винтовой прорези барабанчика 102 мм, средний коэффициент скольжения бобины относительно барабанчика 0,95, мотальный автомат работает с  $KПВ = 0,94$ .

#### Семинар № 4

### **КРУЧЕНИЕ ПРЯЖИ НА КОЛЬЦЕВЫХ КРУТИЛЬНЫХ МАШИНАХ**

**Цели:** 1. Ознакомиться с типами кольцевых крутильных машин.

2. Проанализировать основные узлы и детали кольцевых крутильных машин различных типов.

3. Научиться определять основные параметры работы оборудования.

**Студент должен знать:** цель и сущность процесса кручения, используемое оборудование и процессы, осуществляемые на крутильных машинах, факторы, влияющие на качество пряжи.

**Студент должен уметь:** выбирать тип крутильной машины, параметры его заправки.

#### **Вопросы**

1. В чем заключается цель и сущность процесса кручения?

2. На какие типы подразделяются кольцевые крутильные машины и в зависимости от чего используется тот или иной тип?
3. Что представляют собой выпускные механизмы крутильных машин? Дать схему заправки нити различной линейной плотности.
4. Чем отличается выпускной механизм крутильных машин легкого и тяжелого типов?
5. В зависимости от чего выбирают массу грузовых валиков выпускного механизма?
6. Как рассчитать длину выпускаемой нити из выпускного механизма?
7. Какое назначение имеют нитепроводники?
8. Из каких деталей состоит веретено крутильной машины?
9. Как передается движение веретенам?
10. Какие существуют формы наматывания крученой пряжи на выходную паковку? Как при этом движется кольцевая планка?
11. Условия наматывания пряжи на патрон?
12. В зависимости от чего выбирается номер бегунка?
13. Какие кольца устанавливаются на крутильных машинах сухого и мокрого кручения и чем они отличаются?
14. Пороки крученой пряжи.

### Задачи

1. Рассчитать по кинематической схеме движения наибольшую и наименьшую частоту вращения веретен на кольцевой крутильной машине К-83, если на валу электродвигателя может быть установлен сменный шкив диаметром от 140 до 180 мм, на главном валу машины – диаметром от 235 до 290 мм, коэффициент скольжения в клиноременной передаче  $\eta = 0,98$  и тесемочной передаче  $\eta = 0,97$ .

2. Рассчитать диаметр блоков на валу электродвигателя  $D_1$  и на главном валу  $D_2$  крутильной машины К-83 и их соотношение  $D_1 / D_2$ , при котором веретена будут вращаться с частотой  $n_e = 8000 \text{ мин}^{-1}$ , если коэффициенты скольжения в клиноременной и тесемочной передачах равны:  $\eta_1 = \eta_2 = 0,98$ .

3. Частота вращения вала электродвигателя крутильной машины К-83-1Т  $n_3 = 1470 \text{ мин}^{-1}$ , диаметры блоков  $D_1 = 205 \text{ мм}$ ,  $D_2 = 260 \text{ мм}$ , коэффициент скольжения в каждой гибкой передаче 0,98. Рассчитать: а) частоту вращения веретен при диаметре бочка на веретене 38 мм; б) частоту вращения выпускного цилиндра и скорость выпуска при числе зубьев крутильной шестерни  $Z_{кр} = 40$  зуб.,  $Z_1 = 40$  зуб.,  $Z_2 = 62$  зуб; в) частоту вращения мотального эксцентрика, если червяк однозаходный.

4. Рассчитать по кинематической схеме передачи движения минимальную и максимальную продолжительность (мин) полного цикла хода кольцевой планки (подъема и опускания) кольцевой крутильной машины К-83, если частота вращения вала электродвигателя  $n_{эл} = 1460 \text{ мин}^{-1}$ , диаметр блоков на валу электродвигателя  $D_1 = 160 \text{ мм}$ , на главном валу  $D_2 = 250 \text{ мм}$ , числа зубьев смен-

ных шестерен: крутильной  $Z_{кр} = 44$  зуб., мотальной  $Z_M = 32$  зуб. Общие потери скольжения в ременной и тесемочной передачах 4 %.

5. Рассчитать константу крутки на крутильной машине К-83 и число зубьев сменной крутильной шестерни для кручения нити линейной плотности 11,5 текс х3 с коэффициентом крутки 56; толщина тесьмы в передаче от барабана к веретенам 1 мм, коэффициент скольжения в этой передаче 0,95.

6. Рассчитать число зубьев сменной крутильной шестерни крутильной машины К-83 и теоретическую производительность веретена при условиях: линейная плотность крученой пряжи 11,8 текс х2, коэффициент крутки пряжи 28, частота вращения веретен  $7800 \text{ мин}^{-1}$ .

7. Рассчитать частоту вращения выпускных цилиндров крутильной машины К-83, работающей с частотой вращения веретен  $8100 \text{ мин}^{-1}$ , при изготовлении крученой пряжи линейной плотности 10 текс х2 с коэффициентом крутки 36,2, барабанная шестерня имеет 38 зубьев, коэффициент скольжения в клиноременной передаче 0,98, а в передаче от барабана к веретенам 0,95, толщина тесьмы в передаче от барабана к веретенам 1 мм.

8. Рассчитать частоту вращения выпускных цилиндров крутильной машины К-83, работающей с частотой вращения веретен  $8100 \text{ мин}^{-1}$ , при изготовлении крученой пряжи линейной плотности 11,8 текс х2 с коэффициентом крутки 28; барабанная шестерня имеет 38 зубьев, коэффициент скольжения в передаче от барабана к веретенам 0,95, толщина тесьмы в передаче от барабана к веретенам 1 мм.

9. Рассчитать константу крутки для машины К-83 при 38 зубьях барабанной шестерни и число зубьев сменной крутильной шестерни для изготовления крученой пряжи линейной плотности 8,5 текс х2 с коэффициентом крутки 36; толщина тесьмы в передаче от барабана к веретенам 1 мм, коэффициент скольжения в этой передаче 0,95.

10. Рассчитать константу крутки и число зубьев сменной крутильной шестерни крутильной машины К-83 для изготовления крученой пряжи линейной плотности 10 текс х3 с коэффициентом крутки 57. Коэффициент скольжения в тесемочной передаче к веретенам 0,95, толщина тесьмы 1 мм.

11. Рассчитать константу крутки и число зубьев сменной крутильной шестерни крутильной машины К-83 для кручения пряжи линейной плотности 10 текс х2 с коэффициентом крутки 29.

12. Определить линейную плотность крученой пряжи, если масса отрезка длиной 50 м составляет 1 г.

13. Определить частоту вращения веретен на кольцевой крутильной машине К-83-1Т, если производительность веретена 0,0384 кг/ч, крутка пряжи 500 кр./м, линейная плотность пряжи 20 текс х2.

14. Определить время, необходимое для выработки полного съема на машине К-83-1, при выработке крученой пряжи линейной плотности 50 текс х2, если масса пряжи на початке 280 г, частота вращения веретен  $7000 \text{ мин}^{-1}$ , крутка пряжи 415 кр./м.

15. Определить число зубьев крутильной шестерни крутильной машины

К-83-1 для выработки крученой пряжи линейной плотности 10 текс х3 для ниток; частота вращения веретен  $7000 \text{ мин}^{-1}$ ; константу крутки рассчитать.

16. Рассчитать длительность наработки съема на кольцевой крутильной машине К-83-1, вырабатывающей крученую пряжу линейной плотности 15,4 текс х2, если частота вращения веретен  $9000 \text{ мин}^{-1}$ , крутка пряжи 700 кр/м и масса пряжи на початке 100 г.

17. Определить норму производительности крутильной машины К-83-1, если скручивается пряжа линейной плотности 15,4 текс х2, частота вращения веретен  $9000 \text{ мин}^{-1}$ , крутка 700 кр./м,  $KПВ = 0,96$ .

18. Определить время срабатывания бобины на кольцевой крутильной машине К-83-1, если масса бобины 2 кг, скорость выпуска 12,9 м/мин, линейная плотность пряжи 20 текс х2.

19. Определить фактическую производительность веретена крутильной машины К-83-1, вырабатывающей пряжу линейной плотности 25 текс х2, если его теоретическая производительность равна 0,017 кг/ч,  $KПВ = 0,97$ , плановые простои 2 %.

#### Семинар № 5

### ПОЛУЧЕНИЕ ПРЯЖИ НА ПРЯДИЛЬНО-КРУТИЛЬНЫХ МАШИНАХ И НА МАШИНАХ ДВОЙНОГО КРУЧЕНИЯ

- Цели:**
1. Ознакомиться с типами машин двойного кручения и прядильно-крутильных машин.
  2. Проанализировать основные узлы и детали машин различных типов.
  3. Научиться определять основные параметры работы оборудования.

**Студент должен знать:** цель и сущность процесса кручения, трощения и наматывания, используемое оборудование и процессы, осуществляемые на машинах, факторы, влияющие на качество пряжи.

**Студен должен уметь:** рассчитывать и выбирать параметры работы оборудования.

#### Вопросы

1. В чем заключается сущность двойного кручения?
2. Каково назначение крутильных и тростильно-крутильных машин двойного кручения?
3. В чем особенности заправки крутильных машин двойного кручения?
4. В чем заключаются технико-экономические преимущества машин двойного кручения?
5. Основные процессы, протекающие на прядильно-крутильной машине?
6. Какой тип вытяжного прибора используется на ПК-100? Как регулируются вытяжки, нагрузки, разводки.
7. Из каких узлов состоит веретено прядильно-крутильной машины? Для чего используются насадки на веретено?



8. Как передается движение веретенам?
9. Что устанавливается на полом веретене?
10. Что происходит при обрыве одного из компонентов на машинах ПК?
11. Наматывающее устройство. Пороки при наматывании.
12. Техничко-экономические преимущества применения машины ПК-100. Недостатки получения крученой пряжи на прядильно-крутильных машинах.

### Задачи

1. Частота вращения вала основного электродвигателя прядильно-крутильной машины ПК-100М  $n_{эл} = 1450 \text{ мин}^{-1}$ , диаметры блоков  $D_1 = 180 \text{ мм}$  и  $D_2 = 150 \text{ мм}$ , коэффициент скольжения в гибкой передаче  $\eta = 0,98$ . Рассчитать: а) частоту вращения веретен при диаметре блочка на веретене 32 мм; б) частоту вращения выпускного цилиндра и скорость выпуска мычки, если число зубьев сменной крутильной шестерни  $Z_{кр} = 50$  зуб.; в) частоту вращения и скорость питающего цилиндра вытяжного прибора, если сменные шестерни имеют числа зубьев  $Z_6 = 40$  зуб.,  $Z_7 = 25$  зуб.; г) частоту вращения и скорость второго цилиндра; д) частоту вращения и линейную скорость выпускного цилиндра при  $Z_4 = 109$  зуб.; е) частоту вращения и скорость мотального барабанчика при  $Z_5 = 90$  зуб.; ж) число зубьев мотальной шестерни при длине мотального барабанчика 75 мм, диаметре мотального барабанчика  $d_6 = 78 \text{ мм}$ , угле скрещивания нитей  $\alpha = 24^\circ$ .

2. Рассчитать константу частной вытяжки в передней зоне вытяжного прибора прядильно-крутильной машины ПК-100М, а также возможные минимальную и максимальную вытяжку в зоне.

3. Рассчитать требуемую линейную плотность ровницы для изготовления на прядильно-крутильной машине ПК-100М пряжи линейной плотности  $T_n = 18,5$  текс без сложения продукта при минимальной и максимальной вытяжке в вытяжном приборе ВР-1М. Какой из этих вариантов предпочтителен в экономическом отношении и почему?

4. Рассчитать требуемую линейную плотность ровницы для изготовления на прядильно-крутильной машине ПК-100М с вытяжным прибором ВР-1 пряжи линейной плотности  $T_n = 10$  текс при общей вытяжке 40, если вырабатывается пряжа: а) из одинарной ровницы; б) из сдвоенной ровницы.

5. Рассчитать константу частной вытяжки в задней зоне вытяжного прибора прядильно-крутильной машины ПК-100М, а также возможную минимальную и максимальную вытяжку.

6. Рассчитать константу крутки и число зубьев сменных крутильных шестерен прядильно-крутильной машины ПК-100М для изготовления крученой нити линейной плотности 18,5 текс x2 с коэффициентом крутки крученой нити 47; толщина тесьмы в передаче от барабана к веретенам 1 мм, а коэффициент скольжения в этой передаче 0,95.

7. На прядильно-крутильной машине ПК-100, имеющей 288 веретен, изготавливается крученая пряжа линейной плотности 18,5 текс x2 с коэффициентом

том крутки 46 при частоте вращения веретен  $11000 \text{ мин}^{-1}$ . Сколько будет израсходовано початков прикручиваемой пряжи и катушек с ровницей за 8 часов, если масса пряжи на початке 150 г, а масса ровницы на катушке 800 г?

8. На прядильно-крутильной машине ПК-100, имеющей 288 веретен, изготавливается крученая нить линейной плотности 18,5 текс х2 с коэффициентом крутки 47 при частоте вращения веретен  $10900 \text{ мин}^{-1}$ . Сколько будет израсходовано початков прикручиваемой пряжи и катушек ровницы за 8 часов работы, если масса пряжи и ровницы на питающих паковках равна, соответственно 0,15 кг и 0,8 кг?

9. Рассчитать крутку крученой пряжи, полученную на машинах двойного кручения «Янтра», если линейная плотность пряжи 18,5 текс х2, частота вращения диска  $9000 \text{ мин}^{-1}$ , производительность веретена 0,059 кг/ч.

10. Определить частоту вращения крутильного диска на машине двойного кручения SSM, если скручивается пряжа линейной плотности 15,4 текс х2, коэффициент крутки 39, производительность одного веретена 0,048 кг/ч.

11. Определить производительность веретена крутильной машины КД-180, если скручивается пряжа линейной плотности 29 текс х2 с коэффициентом крутки 39,8 и частотой вращения крутильного диска  $8000 \text{ мин}^{-1}$ .

12. Определить производительность тростильно-крутильной машины ТКД-400-Ш, если скручивается пряжа линейной плотности 200 текс х2 с круткой  $K = 300 \text{ кр./м}$ , частота вращения крутильного диска  $3300 \text{ мин}^{-1}$ .

13. Определить производительность веретена крутильной машины двойного кручения VTS-07/02, если скручивается пряжа линейной плотности 25 текс х2, с частотой вращения диска  $9000 \text{ мин}^{-1}$  и круткой 300 кр/м.

#### Семинар № 6

### РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ НИТИ НА КОЛЬЦЕВЫХ КРУТИЛЬНЫХ МАШИНАХ. ВЫБОР ТИПА И НОМЕРА БЕГУНКА

**Цели:** 1. Научиться определять натяжение пряжи при наматывании.

2. Научиться выбирать номер бегунка при наработке крученой пряжи различной линейной плотности и при перезаправке машин.

**Студент должен знать:** параметры, от которых зависит натяжение пряжи при наматывании, параметры, от которых зависит выбор бегунка на кольцевых крутильных машинах, формулы для их расчета.

**Студент должен уметь:** рассчитывать натяжение пряжи при наматывании и выбирать бегунок для пряжи заданной линейной плотности.

#### Вопросы

1. Кольца каких типов применяются на кольцевых крутильных машинах?
2. От чего зависит натяжение пряжи при наматывании?
3. Как соотносятся разрывная нагрузка пряжи и величина натяжения при наматывании?
4. Как рассчитывается натяжение пряжи при наматывании?

5. Что такое номер бегунка?
6. Как рассчитывается номер бегунка?
7. От каких параметров зависит выбор номера бегунка?
8. Бегунки каких типов применяются на кольцевых крутильных машинах?
9. Что произойдет при неправильном выборе бегунка?

### Задачи

Для ориентировочного подсчета среднего натяжения нити при наматывании (сН) на початок можно воспользоваться формулой:

$$Q_{\text{нам}} = (1,67\mu MR_K n_e^2) / 10^3,$$

где  $\mu$  – коэффициент трения бегунка о кольцо ( $\mu = 0,12 - 0,2$  для колец с горизонтальным бортиком;  $\mu = 0,075$  для колец с вертикальным бортиком;  $\mu = 0,05$  для колец с вертикальным бортиком фитильной смазки);

$M$  – масса бегунка, г;

$R_K$  – радиус кольца, мм;

$n_e$  – частота вращения веретен,  $\text{мин}^{-1}$ .

Допускаемое натяжение нити при наматывании, сН

$$Q_{\text{нам}} = (0,08 \dots 0,1)P,$$

где  $P$  – разрывная нагрузка крученой пряжи, сН.

Из отраслевого стандарта для пряжи заданной линейной плотности и определенного назначения находим  $P_{\text{уд}}$ , сН/текс, а затем  $P = P_{\text{уд}}T$ , сН.

Принимая коэффициент запаса прочности  $K_3 = P/Q_{\text{нам}} = 10 - 12$ , получаем следующие формулы для расчета массы бегунка  $M$ , г:

для машин К-83 с обычными кольцами

$$M = 0,34P / (R_K n_e^2);$$

для машин КМ-83 с кольцами фитильной смазки

$$M = P / (R_K n_e^2).$$

Тип, параметры и размеры бегунков выбираются по справочнику для хлопкопрядения.

1. Какие необходимы масса и номер бегунка на крутильной машине К-132 при частоте вращения веретен  $7800 \text{ мин}^{-1}$ , если при частоте вращения веретен

6000 мин<sup>-1</sup> оптимальное натяжение наматываемой на паковку крученой нити было при бегунке массой 0,45 г?

2. Рассчитать массу бегунка для крученой нити линейной плотности 50 текс х3 на крутильных машинах тяжелого типа сухого кручения К-132-2 с фитильной смазкой вертикальных колец диаметром 57 мм для условий работы: относительная разрывная нагрузка крученой нити 11,2 сН/текс, среднее натяжение нити в зоне наматывания должно составлять 10 % от разрывной нагрузки крученой нити, частота вращения веретен 7800 мин<sup>-1</sup>.

3. Рассчитать натяжение и запас прочности крученой нити линейной плотности 25 текс х2 с относительной разрывной нагрузкой 12,5 сН/текс при наматывании на паковку крутильной машины К-83 для условий работы: частота вращения веретен 10000 мин<sup>-1</sup>, диаметр кольца 57 мм, коэффициент трения бегунка о вертикальное кольцо с ручной смазкой 0,075, номер бегунка 1600.

4. Рассчитать массу и номер бегунка для сохранения неизменным натяжение нити при наматывании на крутильной машине К-83 при повышении частоты вращения, веретен с 7000 до 8800 мин<sup>-1</sup>, считая, что при меньшей скорости оптимальным был бегунок массой 0,24 г.

5. Рассчитать необходимую массу бегунка и номер его для кручения нити на машине К-132 при частоте вращения веретен 7200 мин<sup>-1</sup>, учитывая, что при частоте вращения веретен 6000 мин<sup>-1</sup> оптимальным был бегунок № 450.

6. Рассчитать массу и номер бегунка для сохранения неизменным натяжение нити на крутильной машине К-83 при повышении частоты вращения веретен с 7500 до 9000 мин<sup>-1</sup>, считая, что при меньшей скорости оптимальным был бегунок массой 0,24 г.

7. Рассчитать необходимую массу бегунка для кручения нити линейной плотности 50 текс х2 на крутильной машине К-132-2 с фитильной смазкой вертикальных колец диаметром 57 мм при частоте вращения веретен 7800 мин<sup>-1</sup>, относительной разрывной нагрузке крученой нити 11,2 сН/текс; средняя разрывная нагрузка нити должна превышать среднее натяжение не менее, чем в 10 раз.

8. Во сколько раз и как изменится натяжение нити между бегунком и паковкой на машине К-83 при увеличении частоты вращения веретен с 7000 до 8400 мин<sup>-1</sup>?

9. Рассчитать натяжение и запас прочности крученой нити линейной плотности 25 текс х2 с относительной разрывной нагрузкой 12 сН/текс на крутильной машине К-83-1 при условиях работы: частота вращения веретен 9500 мин<sup>-1</sup>, диаметр кольца 57 мм, коэффициент трения бегунка о вертикальное кольцо с ручной смазкой 0,075, номер бегунка 160.

10. Рассчитать запас прочности крученой нити линейной плотности 14 текс х3 при наматывании на паковку крутильной машины К-83 при условиях: частота вращения веретен 9500 мин<sup>-1</sup>, диаметр вертикального кольца с ручной смазкой 57 мм, относительная разрывная нагрузка однониточной пряжи линейной плотности 14 текс равна 12 сН/текс, коэффициент упрочнения нити при кручении 1,2, масса бегунка выбирается по справочным данным.

## РАСЧЕТ ПОЛНОЙ ЗАПРАВКИ КОЛЬЦЕВЫХ КРУТИЛЬНЫХ И ПРЯДИЛЬНО-КРУТИЛЬНЫХ МАШИН. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ КРУТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Цели:** 1. Научиться производить полный расчет для заправки кольцевых крутильных и прядильно-крутильных машин.  
2. Научиться составлять планы кручения и технологические карты крутильного производства.

**Студент должен знать:** параметры заправки кольцевых и прядильно-крутильных машин, порядок составления технологической карты крутильного производства.

**Студент должен уметь:** производить полный заправочный расчет кольцевых крутильных и прядильно-крутильных машин, разрабатывать и обосновывать технологические карты крутильного производства.

### Задачи

#### *1 Расчет полной заправки кольцевых крутильных и прядильно-крутильных машин*

Для заправки крутильных машин необходимо рассчитать:

- частоту вращения веретен; частоту вращения выпускного рабочего органа;
- диаметры сменных блоков; вытяжку и число зубьев вытяжной шестерни (для прядильно-крутильной машины);
- крутку и число зубьев крутильной шестерни;
- число зубьев мотальной шестерни;
- число зубьев храповика; выбрать тип и номер бегунка;
- выбрать тип веретена;
- выбрать тип патрона;
- рассчитать теоретическую производительность и норму производительности веретена, кг/ч.

1.1. Выполнить заправочный расчет кольцевой крутильной машины К-83-1Т для выработки пряжи, линейная плотность и назначение которой даны в таблице 4.

Таблица 4 – Данные для заправочного расчета кольцевой крутильной машины К-83-1Т для выработки пряжи

№ варианта	Линейная плотн., текс	Назначение	№ варианта	Линейная плотн., текс	Назначение	№ варианта	Линейная плотн., текс	Назначение
1	5,9×2	Гребенная	6	11,8×3	Гребенная	11	18,5×2	Кардная
2	8,5×2	из	7	3,2×3	из	12	25,0×2	из
3	10,0×2	тонковолокнистого хлопка	8	14,0×2	хлопка 3 и 4 типов	13	29,0×2	средневолокнистого хлопка
4	11,8×2		9	15,4×2		14	50,0×2	
5	15,4×2		10	10,0×2		15	25,0×3	

1.2. Выполнить заправочный расчет прядильно-крутильной машины ПК-100М для выработки пряжи заданной линейной плотности и определенного назначения.

Таблица 5 – Данные для заправочного расчета прядильно-крутильной машины ПК-100М для выработки пряжи

№ варианта	Линейная плотн., текс	Назначение	№ варианта	Линейная плотн., текс	Назначение	№ варианта	Линейная плотн., текс	Назначение
1	5,9 × 2	Гребенная	5	10,0×2	Гребенная	9	11,8×2	Кардная
2	8,5×2	из	6	11,8×2	из	10	14,0×2	из
3	7,5×2	тонковолокнистого хлопка	7	14,0×2	хлопка 3-го и 4-го типов	11	15,4×2	средневолокнистого хлопка
4	8,5×2		8	15,4×2		12	18,5×2	
						13	20,0×2	
						14	25,0×2	
						15	29,0×2	

## 2 Разработка технологической карты крутильного производства

Планом кручения называется совокупность показателей, характеризующих технологический процесс: последовательность обработки нитей, число сложений, линейная плотность нитей, величина и направление круток, скорости машин и др.

В крутильном производстве планы кручения являются основой для составления технологических карт, включающих все технологические параметры и режимы выработки крученых изделий.

Планы кручения и технологические карты разрабатывают для крученых нитей каждого вида. При этом выбирают такие планы кручения, которые обеспечат получение крученых нитей, имеющих качество, установленное стандартом при минимальных затратах, и получение высоких технико-экономических показателей, в частности высокой производительности труда и низкой себестоимости продукции.

Таким образом, план кручения является основным технологическим документом, определяющим экономические результаты деятельности крутильного производства.

Планы кручения и технологические карты следует составлять с учетом максимального сокращения количества переходов при использовании высокопроизводительного оборудования и совмещении ряда процессов (например, трощения и кручения). При этом необходимо ориентироваться на паковки большой емкости с целью сокращения перерывов в работе оборудования из-за перезаправок.

Планы кручения и технологические карты являются регламентированным технологическим режимом производства крученых изделий. Эти режимы периодически пересматривают с учетом изменений, произошедших в ассортименте, технике и технологии.

Основными разделами планов кручения являются описание технологических процессов и технологические карты выработки крученых изделий по всем группам ассортимента.

В таблице 6 приведена технологическая карта выработки вискозно-ацетатного москрепа линейной плотности 8,17 текс +11,1 текс в два сложения. Москреп относится к крученым нитям сложного кручения и вырабатывается в несколько приемов. Сначала одиночной вискозной нити сообщают креповую крутку 2000 кр/м, далее эту нить соединяют с ацетатной нитью пологой крутки и подкручивают на 100 кр/м. Эта нить получает на этажной крутильной машине дополнительную крутку до 500 кр/м. Затем две такие нити, имеющие крутку  $Z$  и  $S$  направления, соединяют на тростильно-крутильной машине и полученной нити сообщают крутку 220 кр/м.

Таблица 6 – Технологическая карта выработки вискозно-ацетатного москрепа линейной плотности 8,17 текс +11,1 текс в два сложения

Технологическая характеристика	Параметры технологического процесса выработки крепа по переходам					
	Перемотывание	Кручение крепа для москрепа	Трошение с подкруткой москрепа	Второе кручение москрепа	Кручение москрепа в два сложения	Перемотывание
Тип машины	Перемоточная	КЭ4-145-Шл	ТКМ-8 или ТК-2	КЭ-145-Шл	ТКМ-8 или ТК-2	М-150
Количество веретен	90-96	192, 384	80,100	192, 384	80,100	100
Тип сматываемой паковки	бобина	катушка КТ6-В	бобина	катушка КТ6-В	цилиндрическая бобина	катушка КТ6-В
Емкость сматываемой паковки, г	1000-1500	120	120-1200	120	220	110
Тип наматываемой паковки	катушка КТ6-В	цилиндрическая бобина	катушка КТ6-В	цилиндрическая бобина	катушка КТ6-В	коническая бобина
Емкость наматываемой паковки, г	120	120	120	220	110	800-1000
Длина намотки, мм	100	90	100	90	100	150
Номер бегунка			24		21	
Частота вращения веретен, мин <sup>-1</sup>		11500-12500	6500	8000	7000	
Линейная скорость нити, м/мин	155				32	425
Направление крутки		S и Z	S и Z	S и Z	S	
Крутка, кр/м		2000	100	500	220	
Натяжение нити, Н	0.245-0.294	0.245-0.294	0.215-0.294	0.126-0.245	0.441-0.49	0.245



## ЛИТЕРАТУРА

1. Усенко, В. А. Производство крученых и текстурированных химических нитей (теория процессов, технология кручения и текстурирования химических нитей, оборудования) : учебник для студентов вузов / В. А. Усенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромиздат, 1987. – 352 с.
2. Марков, Б. А. Переработка химических волокон и нитей : справочник / Б. А. Марков, Н. Ф. Сурнина ; под ред. Б. А. Маркова и Н. Ф. Сурниной. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 744 с.
3. Борзунов, И. Г. Прядение хлопка и химических волокон. Ч.2. / И. Г. Борзунов, К. И. Бадалов. – Москва : – Легпромбытиздат, 1986.
4. Косцов, А. А. Кольцекрутильные и прядильно-крутильные машины хлопчатобумажного производства / А. А. Косцов. – Москва : – Легкая индустрия, 1973.
5. Широков, В. П. Справочник по хлопкопрядению / В. П. Широков, Б. М. Владимиров, Д. А. Полякова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1985. – 472 с.
6. Кориковский, П.К. Прядильно-крутильные машины / П. К. Кориковский. – Москва : – Легкая индустрия, 1973.
7. Прядильно-крутильная машина ПК-100 : методические указания к лабораторной работе по курсу «ТиО для производства крученой, фасонной пряжи и швейных ниток» / УО «ВГТУ» ; сост. И. А. Малютина. – Витебск, 2008. – 42 с.
8. Подготовка пряжи к кручению. Кручение : методические указания к лабораторным работам по курсу «ТиО для производства крученой, фасонной пряжи и швейных ниток» / УО «ВГТУ» ; сост. Н. В. Скобова. – Витебск, 2007. – 30 с.
9. Методическая разработка для решения задач по дисциплине «Теория процессов, технология, оборудование для изготовления крученой, фасонной пряжи и ниток» / МГТА ; сост. К. И. Бадалов, Т. А. Дугинова. – Москва, 1998. – 50 с.