

Т.П. ИВАНОВА



ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Т.П.ИВАНОВА

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Рекомендовано

учебно-методическим объединением высших
учебных заведений Республики Беларусь по химико-технологическому
образованию в качестве учебно-методического пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по специальности 1-50 01 01
«Технология пряжи, ткани, трикотажа и нетканых материалов» специализации
1-50 01 01 04 «Технология тканей» и специализации 1-50 01 01 07
«Художественное проектирование текстильных полотен»

Витебск
2008

УДК 677.024
ББК 37.24
И 20

Рецензенты:

главный инженер ОАО «Витебский комбинат шелковых тканей» М.М.Ивченко;
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Ткачество» Мос-
ковского государственного текстильного университета им. А.Н.Косыгина С.Д.
Николаев

И 20 Иванова, Т.П.

Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству: учебно-
методический комплекс / Т.П.Иванова / УО «ВГТУ». – Витебск, 2008. – 306 с.

ISBN 978-985-481-102-4

В учебно-методическом пособии представлена полная методика изучения дисциплины «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» для студентов дневной и заочной форм обучения по специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов». Приведены основные теоретические и практические вопросы по технологии и оборудованию для подготовки нитей основы и утка к ткачеству. Представлены содержание учебной и рабочих программ, задания контрольных работ с примерами решения задач, вопросы для экзамена, тестовые вопросы.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов технологических специальностей, изучающих технологию подготовки нитей к ткачеству.

УДК 677.024
ББК 37.24

ISBN 978-985-481-102-4

© Иванова Т.П., 2008
© УО «ВГТУ», 2008

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
1. Программы по дисциплине «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству»	7
1.1. Учебная программа по дисциплине «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» для специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов», специализации 1-50 01 01 04 «Технология тканей» и 1-50 01 01 07 «Художественное проектирование текстильных полотен», для высших учебных заведений	8
1.2. Рабочая программа «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» для специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов», специализации 1-50 01 01 04 «Технология тканей» и 1-50 01 01 07 «Художественное проектирование текстильных полотен», для дневной формы обучения	17
1.3. Рабочая программа «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» для специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов», специализации 1-50 01 01 04 «Технология тканей», для заочной формы обучения	32
2. Теоретические основы дисциплины	47
2.1. Введение. История развития ткачества	48
2.2. Перематывание нитей основы и утка на бобины	55
2.3. Снование нитей основы	88
2.4. Шлихтование и эмульсирование нитей основы	119
2.5. Пробираание и привязывание нитей основы	150
2.6. Подготовка уточных нитей к ткачеству на челночных ткацких станках	183
2.7. Увлажнение, запаривание и эмульсирование утка	199
2.8. Техника безопасности при обслуживании оборудования приготавлительно-ткацкого отдела	205
3. Лабораторные работы	206
3.1. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» для студентов дневной формы обучения	207
3.2. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» для студентов заочной формы обучения	241
4. Задания контрольных работ	244
4.1. Контрольная работа № 1	245
4.2. Контрольная работа № 2	252

4.3. Необходимые расчетные формулы для выполнения контрольной работы № 1	259
4.4. Необходимые расчетные формулы для выполнения контрольной работы № 2	268
5. Вопросы электронных тестовых заданий для самопроверки знаний по разделам курса «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству»	280
5.1. Перематывание нитей основы и утка на бобины	281
5.2. Снование нитей основы	286
5.3. Шлихтование и эмульсирование нитей основы	290
5.4. Пробирание и привязывание нитей основы	296
5.5. Перематывание уточных нитей для челночных ткацких станков. Запаривание (увлажнение, эмульсирование) утка	299
6. Программные вопросы	302
6.1. Вопросы по курсу ТОПНТ (дневная форма обучения)	303
6.2. Вопросы по курсу ТОПНТ (заочная форма обучения)	305
Литература	308
Приложение	309

Витебский государственный технологический университет

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сегодня, когда в качестве важнейшей стратегической задачи развития высшей школы рассматривается формирование новой парадигмы образования, основанной на совершенствовании информационной среды вузов, разработке и внедрении в педагогическую практику современных информационных и телекоммуникационных средств, а также передовых технологий обучения, требуется принципиально новый подход к обеспечению учебного процесса и его реализации в современных условиях.

Решение названной проблемы видится на пути использования в учебном процессе вуза нового вида обеспечения – информационно-технологического, представляющего собой педагогическую систему, включающую в себя две самостоятельные и в то же время взаимосвязанные и взаимодополняющие друг друга составляющие – информационную и технологическую. Данный вид обеспечения организуется в виде учебно-методических комплексов (УМК) по дисциплине. УМК представляет собой совокупность различных средств обучения, в том числе печатных пособий, технических средств обучения (ТСО), обучающих программ и средств телекоммуникации, которые могут объединяться в комплексы сообразно актуальным задачам обучения.

Представленный учебно-методический комплекс «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» предназначен для студентов, обучающихся по специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» специализации 1-50 01 01 04 «Технология тканей» дневной и заочной форм обучения и специализации 1-50 01 01 07 «Художественное проектирование текстильных полотен» дневной формы обучения. Учебная программа дисциплины «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» составлена с учетом основной задачи – приобретения знаний по истории развития ткачества, о приготовительном отделе ткацкого производства, технологическом плане ткачества при подготовке нитей различного сырьевого состава, технологических особенностях современного приготовительного оборудования, принципах его работы и основных характеристиках, методиках расчета производительности приготовительного оборудования и технологических параметров приготовительных процессов.

Рабочие программы для студентов, обучающихся на дневной и заочной формах обучения, составлены на основе учебной программы.

Теоретические основы изложены в соответствии с учебной программой дисциплины. Во введении теоретических основ дисциплины приведены основные сведения по истории развития ткачества, основные понятия – ткань, нити основы, нити утка, технологический план ткачества, требования к нитям основы и утка.

В первой, второй, третьей и четвертой главах рассматриваются технологические процессы для подготовки основных нитей к ткачеству: перематывание,

снование, шлихтование и эмульсирование, пробирание и привязывание. Указаны цели и сущности процессов, требования к ним. Рассмотрены вопросы выбора и расчета технологических параметров, приведены характеристики современного оборудования.

В пятой главе рассматриваются вопросы технологии подготовки уточных нитей к ткачеству: перематывание утка для челночных ткацких станков, увлажнение, запаривание и эмульсирование утка. Приводятся цели и сущности процессов, требования, предъявляемые к ним. Дается классификация уточномотальных автоматов, их характеристика. Рассмотрены основные понятия о форме и структуре намотки уточной шпули. Приведены технологические параметры процессов перематывания и запаривания утка, характеристики запарных камер и новейшего зарубежного оборудования для влажно-тепловой обработки нитей и пряжи.

Методические указания к лабораторным работам охватывают все разделы курса «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству». Описание и состав лабораторных работ приведены в соответствии с учебной программой дисциплины. Структура лабораторных работ включает следующие разделы: тема работы, задание, рекомендуемая литература. При необходимости, приводятся методические рекомендации.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрены две контрольные работы, для выполнения которых даны контрольные задания, методические рекомендации по решению задач и рекомендуемая литература.

Вопросы электронных тестовых заданий для самопроверки могут быть использованы как во время самостоятельной подготовки студентов, так и во время аудиторных занятий в качестве средства обучения.

Учебно-методический комплекс обобщает опыт, накопленный на кафедре «Ткачество» учреждения образования «Витебский государственный технологический университет» при подготовке инженеров-технологов и инженеров-дессинаторов ткацкого производства.

**1 ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ»**

Витебский государственный технологический университет

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

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» для специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов», специализаций 1-50 01 01 04 «Технология тканей» и 1-50 01 01 07 «Художественное проектирование текстильных полотен» для высших учебных заведений

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучаемая дисциплина «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» является основной дисциплиной в подготовке инженеров-технологов и базируется на основных дисциплинах общетехнического цикла.

Дисциплина «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» непосредственно связана со следующими курсами: «Материаловедение», «Механическая технология текстильных материалов», «Технология и оборудование для получения тканей».

В результате изучения дисциплины студент **должен иметь** представление:

- о приговорительном отделе ткацкого производства;
- о технологическом плане ткачества при подготовке нитей различного сырьевого состава;
- о технологических особенностях приговорительного оборудования и принципах его работы;
- о расчете технологических параметров по переходам ткацкого производства при перематывании, сновании, шлихтовании, пробирании и привязывании нитей.

должен знать:

- историю развития ткачества;
- основные характеристики современного приговорительного оборудования;
- технологический план ткачества для нитей различного сырьевого состава.

должен уметь использовать:

- технологический план ткачества для изготовления тканей различных структур;
- методики расчета сопряженности паковок и отходов для различных отраслей ткачества;
- методики расчета производительности приговорительного оборудования;
- формулы для расчета технологических параметров для оптимизации приговорительного оборудования.

должен владеть:

- методиками кинематического и технологического расчетов приговорительного оборудования;
- навыками разработки прогрессивных технологических планов ткачества для получения тканей различных структур;
- методиками расчета сопряженности паковок и отходов по всем переходам ткацкого производства.

На лабораторных работах студент получает практические навыки выбора технологических параметров и оборудования для подготовки нитей основы и утка различного сырьевого состава к ткачеству на станках любых конструкций.

Образовательный стандарт предусматривает для изучения дисциплины 145 часов, из них 104 аудиторных. Примерное распределение часов по видам

занятий:

лекции – 52 часа,
лабораторные работы – 52 часа.

ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТКАЧЕСТВА

1.1. Время возникновения ручного ткачества. Первые виды волокон и нитей. Родина хлопко- и шелкоткачества. Первые станки для ручного ткачества - вертикальные и горизонтальные рамки. Изобретение челнока - причина возникновения прядильной машины. Э. Картрайт – изобретатель первого механического ткацкого станка. Появление механических ткацких станков в России. Создание автоматического ткацкого станка. Первые бесчелночные ткацкие станки.

1.2. Текстильное машиностроение стран СНГ. Заводы и объединения, выпускающие оборудование для подготовки основы и утка к ткачеству.

1.3. Ведущие ученые в области технологии ткачества - наши современники.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЛАН ТКАЧЕСТВА

2.1. Ткань. Нити основы и утка. Технологическая схема заправки ткацкого станка. Воздействия рабочих органов станка и процессов ткачества на нити основы и утка. Требования к нитям основы и утка.

2.2. Технологический план ткачества, его рациональность. Краткая характеристика технологических процессов подготовки основы и утка к ткачеству.

РАЗДЕЛ 3. ПОДГОТОВКА НИТЕЙ ОСНОВЫ К ТКАЧЕСТВУ

3.1. Перематывание основы

3.1.1. Цель и сущность процесса перематывания нитей. Требования, предъявляемые к процессу. Технологическая схема процесса перематывания.

3.1.2. Виды мотальных паковок, параметры строения мотальной паковки. Вопросы теории параллельной и крестовой намотки нити на бобину.

3.1.3. Параметры процесса перематывания: скорость, натяжение нити, размеры контрольно-очистительной щели, плотность. Обоснование выбора параметров перематывания. Вывод формулы для расчета абсолютной скорости перематывания. Натяжение нити при перематывании, его расчет. Виды натяжных приборов, их расчет. Требования к нитенатяжителям. Очистка пряжи при перематывании. Классификация нитеочистителей, требования к ним, их досто-

инства и недостатки. Аналитический расчет плотности наматывания нити на паковку.

3.1.4. Мотальные машины, их классификация по виду выходной паковки и устройства, приводящего в движение выходную паковку. Машины М-150-1, М-150-2, ММ-150-2, их назначение, отличительные особенности. Особенности перематывания химических нитей. Машины для перематывания химических нитей.

3.1.5. Автоматизация процесса перематывания. Классификация мотальных автоматов (МА) по принципу действия узловязального устройства. Четыре степени автоматизации МА. Характеристика МА: "Аутокок", "Аутокок-238" и «Аутокок-338», АМК-150-3. Эффективность использования МА.

3.1.6. Совершенствование процесса перематывания. Полная автоматизация процесса перематывания: создание прядильно-мотальных агрегатов "Мач-Кокер 7-11" ("Мурага" - Япония).

3.1.7. Способы соединения концов нитей при обрыве.

3.1.8. Производительность процесса перематывания.

3.1.9. Пороки и отходы перематывания.

3.2. Снование нитей основы

3.2.1. Цель процесса снования. Требования к процессу. Четыре вида снования и область их применения. Способы снования. Устройство сновальных рамок, их классификация. Шпулярники отечественных и зарубежных сновальных машин для различных отраслей ткачества. Сравнительный технико-экономический анализ прерывного и непрерывного способов снования.

3.2.2. Партионный вид снования, область применения, сущность. Расчет партионного снования одноцветных и цветных основ. Сновальные партионные машины, их классификация, характеристика, преимущества и недостатки.

3.2.3. Ленточный вид снования, область применения, сущность. Вывод формулы для определения величины перемещения суппорта за один оборот сновального барабана. Расчет ленточного снования. Ленточные сновальные машины, их состав. Назначение ценового берда и берда суппорта. Механизм перевивки лент со сновального барабана на ткацкий навой.

3.2.4. Параметры процесса снования: натяжение нитей, скорость снования и перевивки, величина перемещения суппорта, плотность наматывания. Натяжение нитей при сновании. Факторы, влияющие на натяжение. Натяжные приборы, их классификация, расчет, преимущества и недостатки. Требования к нитенатяжителям. Скорость снования и скорость перевивки, выбор их величины и расчетные формулы. Величина перемещения суппорта, плотность наматывания основы, обоснование выбора их величины. Сравнительный анализ параметров двух видов снования.

3.2.5. Преимущества и недостатки партионного и ленточного снования.

3.2.6. Производительность двух видов снования.

3.2.7. Пороки и отходы снования.

3.3. Шлихтование нитей основы

3.3.1. Цель и сущность процесса. Требования к процессу шлихтования и к шлихте. Состав шлихты. Клеящие материалы: натуральные продукты и химические вещества. Краткая характеристика основных химических веществ и эффективность их использования взамен натуральных продуктов. Рецепты шлихты для различных видов нитей. Процесс приготовления шлихты, его автоматизация. Автоматизированные установки ЛАПШ-1 и САПШ-1.

3.3.2. Определение качества шлихты. Свойства шлихты: реакция, вязкость, концентрация, клейкость (адгезия).

3.3.3. Параметры шлихтования: приклей, скорость, вытяжка, влажность, температура шлихты и сушильных барабанов, плотность наматывания. Обоснование их выбора, характеристика, расчет. Видимый и истинный приклей. Способы определения видимого приклея. Скорость шлихтования, ее расчет. Вытяжка, расчет, предельные значения. Общая и частная вытяжки.

3.3.4. Изменение свойств нитей после шлихтования.

3.3.5. Шлихтовальные машины, их состав, классификация по конструкции сушильного аппарата. Область применения, характеристика. Отличительные особенности многобарабанных шлихтовальных машин. Шлихтовальные машины зарубежных фирм. Создание сновально-шлихтовальных агрегатов.

3.3.6. Автоматизация процесса шлихтования. Устройство и работа автоматических регуляторов основных параметров шлихтования. Производительность шлихтования.

3.3.7. Перспективы развития процесса шлихтования. Новые методы приготовления шлихты и способы шлихтования. Шлихтование с отжимом под высоким давлением, шлихтование в пене, сухое шлихтование.

3.3.8. Новые шлихтовальные машины 3-его поколения. Экспериментальная шлихтовальная машина ШБ-26/180.

3.4. Эмульсирование нитей основы

3.4.1. Эмульсирование нитей основы, цель процесса и его сущность. Область применения.

3.4.2. Изменение свойств шерстяной пряжи после эмульсирования.

3.4.3. Способы эмульсирования, их характеристика, особенности. Приготовление эмульсии.

3.4.4. Параметры эмульсирования. Определение истинного приклея.

3.4.5. Производительность эмульсирования.

3.5. Пробирание и привязывание нитей основы

3.5.1. Цель и сущность процессов пробирания и привязывания. Требования к процессам. Рабочие органы ткацкого станка: ламели, ремиз и бердо. Их назначение, характеристика, расчет.

3.5.2. Основные виды проборок нитей основы. Типы пробирания, их характеристика. Проборные автоматы фирм "Барбер-Кольман" (США), "Цельве-

гер-Устер" (Швейцария), «Штаубли» (Франция).

3.5.3. Пороки и отходы пробирания.

3.5.4. Привязывание нитей основы. Виды соединения концов нитей старой и новой основ. Узловязальные машины, их классификация по способу применения и способу отбора нитей. Выбор и расчет иглы узловязальной машины в зависимости от вида и толщины основной нити.

3.5.5. Производительность привязывания.

3.5.6. Пороки привязывания.

РАЗДЕЛ 4 ПОДГОТОВКА НИТЕЙ УТКА К ТКАЧЕСТВУ

4.1. Перематывание утка

4.1.1. Цель процесса перематывания, требования к процессу.

4.1.2. Подготовка утка для челночных ткацких станков. Цель процесса.

4.1.3. Классификация уточно-мотальных автоматов.

4.1.4. Уточно-мотальные автоматы типа УА, их характеристика. Автомат трубчатых початков АТП.

4.1.5. Форма и структура намотки уточной шпули. Основные понятия и определения. Характеристика крестовой намотки с дифференциальной раскладкой. Требования к уточным шпулям.

4.1.6. Параметры процесса перематывания: натяжение нити, скорость перематывания. Устройство нитенатяжителей уточно-мотальных автоматов, расчет величины натяжения. Расчет скорости перематывания, относительная и переносная скорости.

4.1.7. Производительность перематывания.

4.1.8. Пороки и отходы перематывания утка.

4.2. Увлажнение, запаривание, эмульсирование утка

4.2.1. Цель и сущность процессов. Нормальная влажность и слеты утка в ткачестве. Характеристика операций увлажнения, запаривания и эмульсирования. Их достоинства и недостатки.

4.2.2. Запарные камеры КТР-8, КТР-4, ЕР-4/3 и ЕР-4/6 машина для эмульсирования утка ЭУ-98-1. Их техническая характеристика.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Знакомство с процессом формирования ткани на ткацком станке.
2. Изучение строения и формы паковок пряжи и нитей.
3. Перематывание пряжи и нитей на мотальных машинах М-150-1, ПМ-240-ШЛ, БП-240-В.
4. Перематывание пряжи на мотальном автомате «Аутосук».
5. Решение задач по теме «Перематывание нитей».
6. Партионное снование.

7. Ленточное снование.
8. Исследование и расчет натяжения нитей при сновании.
9. Решение задач по теме «Снование нитей».
10. Процесс подготовки шлихты.
11. Процесс шлихтования.
12. Автоматические приборы при шлихтовании.
13. Решение задач по теме «Шлихтование нитей».
14. Пробирание нитей основы.
15. Привязывание нитей основы.
16. Решение задач по теме «Пробирание и привязывание нитей основы».
17. Процесс перематывания утка для челночных ткацких станков.
18. Запаривание и эмульсирование пряжи и нитей.
19. Решение задач по теме «Перематывание утка».

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Перематывание нитей. Технологические параметры перематывания, их выбор и обоснование. Новое в технике и технологии процесса перематывания нитей основы.

2. Снование. Расчет снования многоцветных основ. Достижения НТП в совершенствовании техники и технологии процесса снования.

3. Шлихтование. Обоснование технологических параметров шлихтования, контроль за протеканием технологического процесса, достижения НТП в совершенствовании процессов подготовки шлихты и шлихтования.

4. Пробирание и привязывание нитей основы. Особенности подготовки и привязывания одноцветных и многоцветных основ в различных отраслях ткачества. Технично-экономическое сравнение ручного и автоматического пробирания, стационарных и передвижных узловязальных машин.

5. Подготовка утка к ткачеству. Требования к процессу подготовки утка к ткачеству в зависимости от вида нитей и способа прокладывания утка на ткацком станке (челночный и бесчелночный).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Для развития практических навыков предусматривается выполнение студентами следующих примерных заданий:

1. Составление технологического плана ткачества для пряжи и нитей различного сырьевого состава в зависимости от конструкции ткацкого станка.
2. Кинематический расчет мотальной машины М-150-1 по индивидуальным данным.
3. Расчет партионного снования по индивидуальным данным.
4. Расчет ленточного одноцветного и цветного снования по индивидуальным данным.

альным данным.

5. Кинематический расчет шлихтовальной машины на ЭВМ.
6. Расчет рабочих органов ткацкого станка (берда, ламелей, ремиз).
7. Решение задач по всем темам курса.

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Выполнение курсового проекта по дисциплине не предусмотрено

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Теория процессов, технология и оборудование приготовительных операций ткачества: учеб. для вузов. / С. Д. Николаев, Р. И. Сумарукова, С. С. Юхин, П. В. Власов. – 2-е изд., перераб и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1993. – 192 с.: ил.
2. Гордеев, В. А.. Ткачество / В. А. Гордеев, П. В. Волков. – 4 изд., перераб. и доп. - Москва.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 485 с.
3. Хлопчаткачество: учебник для сред. спец. учеб. заведений / В. А. Гордеев, П. В. Волков, И. П. Блинов, М.В. Святенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. - 424 с.
4. Сборник задач по ткачеству: учебное пособие для вузов / В. А. Гордеев, И. П. Блинов, Г. М. Россовский, М. В. Святенко. – Москва : Легкая индустрия, 1975. – 164 с.: ил.
5. Алешин, П. А. Лабораторный практикум по ткачеству: учебник для вузов / П. А. Алешин, В. Н. Полетаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая индустрия, 1979. - 312 с.
6. Живетин, В. В. Устройство и обслуживание шлихтовальных машин: учебник для проф. обучен. рабочих на пр-ве / В. В. Живетин, А. Б. Брут-Бруляко. – 2-е изд., перераб. и доп., - Москва : Легпромбытиздат, 1988. - 240 с.: ил.
7. Перематывание и снование нитей. Технология и оборудование: учебное пособие. / Т. П. Иванова – Витебск: УО «ВГТУ», 2001. – 80 с.
8. Методические разработки по курсу «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» на тему: «Шлихтование и эмульсирование нитей основы: Технология и оборудование» для студентов спец. Т.17.02.00 / Т. П. Иванова. – Витебск: УО «ВГТУ», 2002. – 36 с.
9. Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству. Конспект лекций для студентов по теме «Пробираание и привязывание нитей основы» для студентов специальности 1-50 01 01 / Т. П. Иванова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 39 с.

Дополнительная:

1. Ормирод, А.. Современное приготовительное и ткацкое оборудование: Пер. с англ. / Под ред. Э. А. О니кова и В. И. Неелова. – Москва : Лег-

- промбытгиздат, 1987. - 216 с.: ил.
2. Симон, Л. Технология подготовки пряжи к ткачеству и трикотажному производству : Пер. с нем. / Л. Симон, М. Хюбнер ; под ред. А. П. Алленовой. – Москва : Легпробытгиздат, 1989. – 272 с. : ил.
 3. Проектирование ткацких фабрик: учебное пособие для вузов / П. В. Власов, А. А. Мартынова, С. Д. Николаев [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1983. - 304 с.
 4. Бородин, А. И.. Подготовка основной пряжи к ткачеству / А. И. Бородин, В. А. Бородин. – Москва : Легкая индустрия, 1978. - 223 с.
 5. Александров, С. А.. Формирование ткацких паковок / С. А. Александров, В. Б. Кленов. – Москва : Легкая индустрия, 1976. - 120 с.: ил.
 6. Журналы: «Текстильная промышленность», «Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности».

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству»
для специальности 1-50 01 01
«Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов»
специализаций 1-50 01 01 04 «Технология тканей» и
1-50 01 01 07 «Художественное проектирование текстильных полотен»,
для дневной формы обучения**

Факультет Художественно-технологический
Кафедра «Ткачество»

Курс – 2, 3

Семестры - 4, 5

Лекции – 52 (часа)

Лабораторные занятия – 52 (часа)

Самостоятельная работа – 41 (час)

Всего часов

по дисциплине – 145

Экзамены - 5 семестр

Зачет - 4 семестр

1.2.1. Цели и задачи преподавания и изучения дисциплины

1.2.1.1. Цели преподавания дисциплины

Специалист должен иметь представление:

- о приготовительном отделе ткацкого производства;
- о технологическом плане ткачества при подготовке нитей различного сырьевого состава;
- о технологических особенностях приготовительного оборудования и принципах его работы;
- о расчете технологических параметров по переходам ткацкого производства при перематывании, сновании, шлихтовании, пробирании и привязывании нитей.

1.2.1.2. Задачи изучения дисциплины

Специалист должен знать:

- историю развития ткачества;
- основные характеристики современного приготовительного оборудования для изготовления рациональных структур тканей;
- технологический план ткачества для нитей различного сырьевого состава;

1.2.1.3. Перечень дисциплин (с указанием разделов), освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины

№ п/п	Название дисциплины	Раздел (тема)
1.	Текстильное материаловедение	Толщина и линейная плотность нитей Полуцикловые разрывные характеристики нитей
2.	Механическая технология текстильных материалов	Производство пряжи из хлопкового и химических волокон Производство пряжи из шерсти и химических волокон Производство пряжи из лубяных и химических волокон Крутильное производство
3.	Теория и оборудование для получения тканей	Способы прокладывания утка в зев Рабочие органы ткацкого станка
4.	Строение и проектирование тканей. Основы САПР тканей	Виды проборок нитей основы в ремизки

1.2.2. Содержание дисциплины

1.2.2.1. Лекции – семестр 4

№ п/п	Тема и план лекции	Кол-во часов	Цели и задачи темы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	Введение. Основные задачи курса. Основные этапы развития ткачества и текстильного машиностроения в России. Роль русских и зарубежных ученых в развитии науки и техники для процессов подготовки нитей к ткачеству. Назначение и сущность процессов подготовки основы и утка к ткачеству. Требования, предъявляемые к основным и уточным нитям.	2	Ознакомление с задачами курса. Общие понятия о процессах подготовки нитей основы и утка к ткачеству	Экзамен
2.	Перематывание основной пряжи и нитей. Цель и сущность процесса. Требования, предъявляемые к процессу перематывания. Схема технологического процесса перематываемой пряжи.	2	Ознакомление с технологическим процессом перематывания нитей	Экзамен
3.	Строение мотальной паковки. Виды наматывания. Вопросы теории параллельной и крестовой намотки. Параметры строения паковок. Способы рассеивания витков, расчет угла сдвига витков. Сомкнутый и разомкнутый вид наматывания.	2	Ознакомление со строением мотальных паковок, видами наматывания и параметрами строения паковок	Экзамен
4.	Параметры процесса перематывания: скорость, натяжение нити, размеры контрольно-очистительной щели, плотность наматывания нити на бобину. Обоснование выбора их величины. Вывод формулы скорости перематывания и натяжения нити. Натяжные приборы, требования, предъявляемые к ним. Приборы для определения натяжения нити.	2	Ознакомление с технологическими параметрами перематывания	Экзамен
5.	Мотальные машины, их характеристика. Автоматизация процесса перематывания. Классификация основомотальных автоматов. Сравнительный анализ технико-	2	Ознакомление с мотальными машинами и автоматами	Экзамен

1	2	3	4	5
	экономической эффективности мотальных автоматов. Мотальный автомат «Аутосук». Изменение физико-механических свойств пряжи после перематывания.			
6.	Пороки и отходы перематывания. Расчет производительности мотальных автоматов и мотальных машин. Факторы, влияющие на КПВ мотальных машин и автоматов. Направления научно-технического прогресса в области перематывания пряжи и нитей. Безузловой способ связывания нитей. Автоматы фирм «Мурата» (Япония) и «Шляфгорст» (ФРГ). Прядельно-мотальные агрегаты.	2	Ознакомление с направлениями научно-технического прогресса при перематывании пряжи и нитей зарубежными мотальными автоматами	Экзамен
7.	Снование основных нитей. Цель и сущность процесса. Требования к нему. Способы снования: прерывный и непрерывный. Конструкции сновальных рамок и их отличительные особенности. Сновальные рамки фирмы «Бенингер» (Швейцария). Сравнительный анализ способов снования. Виды снования.	2	Ознакомление с видами и способами снования, конструкциями сновальных рамок	Экзамен
8.	Партионный вид снования. Сущность процесса. Расчет снования. Расчет снования с цветными нитями. Сновальные партионные машины. Область их применения.	2	Ознакомление с партионным видом снования и его расчетом, партионными машинами	Экзамен
9.	Ленточный вид снования. Цель и сущность процесса. Особенности расчета ленточного снования. Ленточные сновальные машины. Область применения. Новые зарубежные машины «Хакоба» и «Беннингер».	2	Ознакомление с ленточным видом снования и ленточными отечественными и зарубежными машинами	Экзамен
10.	Технологические параметры снования для различного вида пряж и нитей. Натяжение нитей при сновании, натяжные приборы и	2	Ознакомление с технологическими пара-	Экзамен

1	2	3	4	5
	их классификация. Факторы, влияющие на величину натяжения. Система «Супертроник» - для выравнивания натяжения нитей в ленте.		метрами снования и анализом двух видов снования	
11.	Вывод формулы для аналитического расчета величины перемещения суппорта. Расчет скорости снования и перевивания на ткацкий навой. Пороки и отходы снования. Производительность снования. Сравнительный анализ 2-ух видов снования.	2	Ознакомление с расчетами параметров снования и анализом двух видов снования	Экзамен
12.	Шлихтование. Цель и сущность процесса. Требования к свойствам шлихты и к процессу шлихтования. Состав шлихты. Виды клеящих материалов. Процесс приготовления шлихты, его автоматизация. Определение качества шлихты. Новые методы приготовления шлихты.	2	Ознакомление с процессом шлихтования, составом и рецептами шлихты, новыми методами приготовления шлихты	Экзамен
13.	Технологические параметры шлихтования: скорость, вытяжка, влажность, приклей, температура шлихты и сушильных барабанов. Методы и формулы для определения видимого и истинного приклея. Обоснование выбора основных параметров шлихтования.	2	Ознакомление с выбором и обоснованием технологических параметров шлихтования	Экзамен
14.	Шлихтовальные машины. Их классификация, отличительные особенности и область применения. Зарубежные шлихтовальные машины фирмы «Зукер-Мюллер» (ФРГ). Перспективы создания сновально-шлихтовальных агрегатов.	2	Ознакомление со шлихтовальными машинами отечественного и зарубежного производства, со сновально-шлихтовальными агрегатами	Экзамен
15.	Автоматическое регулирование и контроль технологических параметров в процессе шлихтования. Новые методы шлихтова-	2	Ознакомление с автоматизацией процесса	Экзамен

1	2	3	4	5
	ния: в пене, сухое шлихтование и с усиленным прижимом отжимных валов. Их сравнительный анализ.		шлихтования и новыми методами шлихтования	
16.	Новые шлихтовальные отечественные машины 3-его поколения. Экспериментальная шлихтовальная машина ШБ-26/180. Совмещение процесса шлихтования и эмульсирования. Преимущества способа.	2	Ознакомление с новыми шлихтовальными машинами	Экзамен
17.	Эмульсирование нитей основы. Цель и сущность процесса. Область применения. Способы эмульсирования, применяемое оборудование. Параметры процесса эмульсирования, производительность. Отличительные особенности процессов эмульсирования и шлихтования.	2	Ознакомление с процессом эмульсирования нитей, его параметрами	Экзамен
Семестр 5				
18.	Пробирание и привязывание нитей основы. Цель и сущность процессов. Требования к процессам. Рабочие органы ткацкого станка - ламели, ремиз, бердо. Их назначение, устройство и расчет.	2	Ознакомление с процессами пробирания и привязывания нитей, рабочими органами ткацкого станка	Экзамен
19.	Виды проборок основных нитей в ремиз	2	Ознакомление с видами проборок нитей основы в ремизки	Экзамен
20.	Способы пробирания. Автоматизация процесса пробирания. Проборные автоматы фирм «Барбер-Кольман» (США) и «Устер - Цельвегер» (Швейцария). Их сравнительный анализ.	2	Ознакомление со способами пробирания нитей и проборными автоматами зарубежных фирм	Экзамен
21.	Применение узловязальных машин для связывания основ. Классификация машин. Расчет и выбор номера иглы узловязальной	2	Ознакомление со способами привязывания	Экзамен

1	2	3	4	5
	машины. Расчет производительности пробирания. Пороки и отходы пробирания. Зарубежные узловязальные машины «Challenge» (Испания), PU, FA, LS, «Fischer Poesge» (ФРГ).		нитей и узловязальными машинами	
22.	Перематывание утка. Цель и сущность процесса. Подготовка утка в зависимости от способа ткачества. Теория наматывания нити на уточную шпулю. Угол конуса шпули и выбор его величины.	2	Ознакомление с процессом перематывания утка на шпули	Экзамен
23.	Классификация уточно-мотальных автоматов. Уточно-мотальные автоматы для шпуль и трубчатых початков. Новые мотальные машины УПМ.	2	Ознакомление с классификацией уточно-мотальных автоматов и мотальными машинами УПМ	Экзамен
24.	Параметры процесса перематывания утка. Вывод формулы для расчета скорости перематывания утка. Пороки и отходы перематывания. Производительность процесса.	2	Ознакомление с выбором и расчетом параметров перематывания	Экзамен
25.	Запаривание, увлажнение и эмульсирование нитей. Цель и сущность процессов. Область применения. Влияние процесса на обрывность в ткачестве. Машины и аппараты для запаривания и эмульсирования нитей.	2	Ознакомление с процессами запаривания, эмульсирования и увлажнения нитей и оборудованием для этих процессов	Экзамен
26.	Направления научно-технического прогресса в области подготовки нитей основы и утка к ткачеству.	2	Ознакомление с научно-техническим прогрессом в области подготовки нитей к ткачеству	Экзамен

1.2.2.2. Лабораторные занятия – 4 семестр

№ п/п	Тема лабораторных работ	Кол-во часов	Цели и задачи темы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	Процесс образования ткани на ткацком станке. Составление технологической схемы образования ткани на станке. Ознакомление с технологией и оборудованием ткацкого производства. Технологический план ткачества.	2	Овладение методикой составления технологического плана ткачества	Защита работы
2.	Изучение строения и форм паковок пряжи, поступающих в мотальный отдел и выходящих из него. Определение объема, массы, плотности намотки, длины нити на паковках для разного вида волокон. Определение расчетным и экспериментальным путями параметров, характеризующих форму и строение намотки (углы конусности, скрещивания, сдвига витков).	4	Овладение методикой определения и расчета основных параметров строения паковок пряжи и нитей	Защита работы
3.	Перематывание пряжи и нитей на мотальных машинах М-150-1, ПМ-240-ШЛ, БП-240-В. Составление технологических и кинематических схем. Изучение механизмов мотальных машин.	4	Овладение навыками снятия технологических и кинематических схем оборудования	Защита работы
4.	Изучение процесса перематывания на мотальном автомате «Аутосук». Особенности мотального барабанчика по сравнению с мотальными машинами. Устройство узловязального прибора, контрольного щупла и контрольной вилочки. Технологическая схема автомата. Освоение рабочих приемов.	2	Изучение процесса перематывания на мотальном автомате «Аутосук»	Защита работы
5.	Решение задач по теме «Перематывание нитей и пряжи».	2	Освоение методики расчета параметров	Проверка

1	2	3	4	5
			перематывания нитей	работы
6.	Партионное снование. Технологическая схема партионной сновальной машины СП-140-ШЛ. Параметры снования.	2	Изучение технологического процесса партионного снования и его параметров	Защита работы
7.	Изучение механизмов самоостанова машины при обрыве нити, разделительного рядка. Расчет снования. Виды брака и отходов, причины их возникновения.	2	Изучение конструкций сновальных рамок и механизмов сновальной партионной машины	Защита работы
8.	Ленточное снование. Технологические схемы машин СЛ, «Текстима». Механизмы перевивки, делительного рядка, суппорта.	2	Изучение технологического процесса ленточного снования, снования, составление технологической схемы машины	Защита работы
9.	Схема прокладывания цен в ленте. Расчет параметров ленточного снования.	2		Защита работы
10.	Исследование и расчет натяжения нитей в процессе снования. Знакомство с устройством натяжных приборов сновальных машин. Определение экспериментальным и расчетным путями величины натяжения.	2	Изучение особенностей конструкций натяжных приборов сновальных машин разных конструкций и методик их расчета	Защита работы
11.	Решение задач по теме «Снование нитей»	2	Освоение методик расчета параметров двух видов снования	Проверка работы
12.	Процесс приготовления шлихты. Варочные баки или автоклавы. Материалы для приготовления шлихты. Определение качества шлихты. Рецепты шлихты.	2	Ознакомление с процессом приготовления шлихты, рецептами шлихты и определением качества шлихты	Защита работы
13.	Процесс шлихтования. Технологические схемы заправки шлихтовальных машин ШБ-9/140-ШЛ или ШБ-9/180-ШЛ. Характеристика их особенностей. Технологические	4	Ознакомление с процессом шлихтования и параметрами шлихтования. Освоение методики кинемати-	Защита работы

1	2	3	4	5
	параметры шлихтования.		ческого расчета шлихтовальной машины	
14.	Автоматические приборы и регуляторы процесса шлихтования: температуры шлихты в ванне, уровня шлихты в ванне, давления пара в сушильных барабанах, влажности основ.	2	Изучение особенностей конструкций автоматических приборов и регуляторов шлихтовальных машин	Проверка работы
15.	Решение задач по теме «Шлихтование»	2	Освоение методик расчета параметров шлихтования нити	Проверка работы
Семестр 5				
16.	Рабочие органы ткацкого станка: ламели, ремиз, бердо. Их устройство, назначение. Расчет берда, ламелей, ремиза.	2	Освоение методик расчета рабочих органов ткацкого станка	Защита работы
17.	Виды проборок нитей основы в ремиз. Способы пробирания. Проборный станок ПСМ-140.	2	Изучение ручного способа пробирания нитей основы	Защита работы
18.	Привязывание нитей основы. Особенности узловязальной машины УП 1,2-140. Устройство отборного и узловязального механизмов.	2	Изучение автоматического привязывания нитей основы	Защита работы
19.	Решение задач по теме «Пробирание и привязывание нитей основы».	2	Освоение методик расчета технологических параметров пробирания и привязывания	Проверка работы
20.	Процесс перематывания утка. Технологическая схема автомата УА-300-3М. Механизмы: самоостанова, регулировки диаметра намотки, нитенатяжителя. Параметры перематывания. Определение скорости перематывания. Пороки и отходы при перематывании.	4	Изучение процесса перематывания утка на шпули	Защита работы
21.	Запаривание и эмульсирование пряжи и нитей. Параметры. Устройство запарной камеры.	2	Изучение процесса запаривания нитей и параметров запаривания	Защита работы

1	2	3	4	5
22.	Решение задач по теме «Перематывание утка на шпули».	2	Освоение методик расчета технологических параметров перематывания утка на шпули	Проверка работы
23.	Итоговое занятие	2	Подведение итогов работы за семестр	Проверка тетрадей

1.2.2.3. Рекомендации по изучению вопросов, вынесенных на самостоятельную работу

Название вопросов, которые выносятся на самостоятельную работу	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические указания по изучению
1	2	3
1. Перематывание нитей основы и утка на бобины. Сравнительный анализ крестовой и параллельной намотки. Особенности конструкций шайбовых, дисковых и гребенчатых нитенатяжителей, их сравнительный анализ. Расчет натяжения нити для различных конструкций натяжных приборов.	4	ЛО 8
2. Контроль и очистка пряжи и нитей в процессе перематывания. Классификация контрольно-очистительных приборов, принцип их действия. Емкостной нитеочиститель «Квалитекс» (Нидерланды).	3	ЛО 4, ЛО 8
3. Мотальные машины для перематывания химических нитей: ПМ-240-ШЛ и БП-34-О, их технологические особенности и техническая характеристика. Мотальные машины прецизионной намотки, их назначение, особенности конструкций. Типы приводов мотальных машин, их сравнительный анализ, назначение, преимущества и недостатки.	4	ЛО 4, ЛО 8, ЛД 16
4. Автоматизация процесса перематывания. Новые мотальные автоматы Аутоконер-338 и Эсперо немецкой фирмы «Шляфгорст» и итальянской фирмы «Савио», технологические особенности, техническая характеристика, область применения.	4	ЛО 4, ЛО 8

1	2	3
5. Способы соединения концов нитей при обрыве в процессе перематывания. Виды текстильных узлов, их назначение, особенности, преимущества и недостатки. Узловязатель Башкирова М.В., выбор его номера.	4	ЛО 8
6. Изменение свойств пряжи после перематывания. Расчет отходов пряжи и нитей после перематывания на мотальных машинах и автоматах.	2	ЛО 8, ЛД 15
7. Снование. Особенности конструкций сновальных рамок для прерывного и непрерывного способов снования. Заправка нитей из шпулярика в рядок сновальной машины. Особенности расчета партионного снования с цветными нитями. Секционное снование. Снижение электризации нитей при сновании. Расчет отходов для партионного и ленточного видов снования для прерывного и непрерывного способов заправки шпулярика. Обрывность нитей при сновании.	4	ЛО 2, ЛО 4, ЛД 14, ЛД 15
8. Шлихтование и эмульсирование нитей основы. Классификация клеящих материалов по происхождению. Техническая характеристика оборудования для приготовления шлихты (ЛАПШ, СПШ и др.) Изменение свойств нитей после шлихтования. Отличительные особенности конструкции шлихтовальных машин второго поколения типа ШБ-3 от машин первого поколения ШБ-1 и ШБ-2. Шлихтовальная машина «Zell» швейцарской фирмы «Беннингер», система PROCOM контроля технологических параметров шлихтования. Применение эмульсирования и парафинирования на шлихтовальных машинах. Расчет отходов шлихтования и эмульсирования.	4	ЛО 5, ЛО 7, ЛД 15
9. Пробирание и привязывание нитей основы. Характеристика полумеханического и автоматического способа пробирания. Оборудование, его характеристика, особенности. Проборные автоматы Дельта-100; 110 и 200 французской фирмы «Штойбли». Конструктивные особенности проборного автомата «Барбер-Кольман» (США). Привязывание нитей основы, передвижная узловязальная машина УП-2М, универсальная узловязальная машина УП-6. Узловязальные машины зарубежных фирм «Титан» (Испания) и	4	ЛО 4, ЛО 5, ЛО 6, ЛД 15

1	2	3
«Штойбли» (Франция). Расчет отходов пробиранья и привязывания нитей основы.		
10. Перематывание нитей утка на шпули или трубчатые пачатки для челночных ткацких станков. Уточно-перемоточные автоматы УА-300-3М, «Хакоба», автомат трубчатых пачатков АТП-290: их назначение, технологические особенности, техническая характеристика.	2	ЛО 1, ЛО 2, ЛО 4
11. Увлажнение, запаривание и эмульсирование утка. Оборудование для запаривания утка: КТР-4, КТР-8, ЕР 4/3 и ЕР 4/6, его отличительные особенности, назначение, техническая характеристика. Машина для эмульсирования утка ЭУ-98-1.	2	ЛО 1, ЛО 4
12. Расчет сопряженности паковок по переходам ткацкого производства.	4	ЛД 15

Итого: 41 час

Приняты следующие условные обозначения источников:

ЛО – рекомендуемая основная литература по номеру в списке рекомендуемой литературы;

ЛД – рекомендуемая дополнительная литература по номеру в списке литературы.

1.2.2.4. Курсовой проект программой не предусмотрен

1.2.3. Перечень рекомендуемой литературы

№ п.п	Название учебников и учебных пособий, год издания	Авторы	Количество экземпляров в библиотеке (на кафедре)
1	2	3	4
Основная			
1.	Ткачество (Учебник для вузов), 1984 г.	Гордеев В.А., Волков П.В.	198 (3)
2.	Хлопкоткачество (Учебник для средн. спец. учебн. заведений), 1982 г.	Гордеев В.А., Волков П.В., Блинов И.П., Святенко М.В.	18 (1)
3.	Лабораторный практикум по ткачеству (Учебное пособие), 1979 г.	Алешин П.А., Полетаев В.Н.	73 (3)
4.	Теория процессов, технология и оборудование приготовительных операций ткачества (Учебник для вузов), 1996 г.	Николаев С.Д., Сумарукова Р.И., Юхин С.С., Власов П.В.	1

1	2	3	4
5.	Оборудование ткацкого производства на выставке ITMA – 2003 : уч. пособие / УО «ВГТУ». – Витебск, 2004. – 39 с. : ил.	Башметов В.С., Иванова Т.П., Башметов А.В.	60 (2)
6.	Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству: конспект лекций по теме «Пробирание и привязывание нитей основы» для студ. специальности 1-50 01 01 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – 39 с.	Иванова Т.П.	- (70)
7.	Шлихтование и эмульсирование нитей основы : технология и оборудование – методич. разработки по курсу ТОПНТ для студ. специальности Т. 17.02.00 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2002. – 36 с.	Иванова Т.П.	- (110)
8.	Перематывные и снование нитей. Технология и оборудование : учеб. пособие. – Витебск : ВГТУ, 2001. – 80 с. : рис.	Иванова Т.П.	145 (1)
Дополнительная			
9.	Проектирование ткацких фабрик (Учебное пособие), 1983 г.	Власов П.В., Мартынова А.А., Николаев С.Д., Сурнина Н.Ф., Летуновская А.А.	193 (2)
10.	Лабораторный практикум по строению и проектированию тканей (Учебное пособие), 1978 г.	Мартынова А.А., Черникина Н.Ф.	22 (3)
11.	Сборник задач по ткачеству (Учебное пособие), 1975 г.	Гордеев В.А., Блинов И.П., Россовский Г.М., Святенко М.В.	44 (2)
12.	Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология и оборудование» для подготовки нитей к ткачеству для студентов специализаций Т.17.02.01 «Технология тканей» и Т.17.02.03 «Художественное проектирование текстильных полотен», 2000 г.	Иванова Т.П.	- (60)

1	2	3	4
13	Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу ТОПНТ, тема «Машины preparовительного отдела, их кинематический расчет» для студентов спец. Т.17.02.00, 1999 г.	Иванова Т.П., Ярыго Э.В.	- (60)
14	Методические указания по курсу ТОПНТ по теме: «Расчет цветного снования», 1994 г.	Иванова Т.П.	- (7)
15	Методические указания по курсу ТОПНТ по теме: «Расчет сопряженности паковок и отходов по переходам ткацкого производства» (с применением ЭВМ) для студентов спец. Т.17.02.00 «Технология тканей, трикотажа и нетканых материалов», 1998 г.	Иванова Т.П., Ярыго Э.В.	- (115)
16	Переработка химических волокон и нитей (Справочник), 1989 г.	Под общ. ред. Маркова Б.А. и Сурниной Н.Ф.	10 (1)
17	Методические указания к лабораторным работам по курсу ТПТОПОТ, раздел «Шлихтование» для студ. Спец. 1111, 1986 г.	Коган Е.М, Невских В.В.	- (100)
18	Методические указания по курсу «Ткачество», раздел «Перематывание основной и уточной пряжи» для студ. спец. 1111, 1984 г.	Коган Е.М.	- (50)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству»
для специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи,
тканей, трикотажа и нетканых материалов»,
специализации 1-50 01 01 04 «Технология тканей»,
для заочной формы обучения**

Факультет _____ заочный _____

Кафедра _____ "Ткачество" _____

Курс – 4

Семестры - 7

Лекции – 24 (часа)

Лабораторные занятия – 24 (часа)

Самостоятельная работа – 56 (часов)

Всего часов

по дисциплине – 104 (часа)

Экзамены - 7 семестр

Контрольная работа – 2 в 7 сем.

1.3.1. Цели и задачи преподавания и изучения дисциплины

1.3.1.1. Цели преподавания дисциплины

Специалист должен иметь представление:

- о приготовительном отделе ткацкого производства;
- о технологическом плане ткачества при подготовке нитей различного сырьевого состава;
- о технологических особенностях приготовительного оборудования и принципах его работы;
- о расчете технологических параметров по переходам ткацкого производства при перематывании, сновании, шлихтовании, пробирании и привязывании нитей.

1.3.1.2. Задачи изучения дисциплины

Специалист должен знать:

- историю развития ткачества;
- основные характеристики современного приготовительного оборудования для изготовления рациональных структур тканей;
- технологический план ткачества для нитей различного сырьевого состава;

1.3.1.3. Перечень дисциплин (с указанием разделов), освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины

№ п/п	Название дисциплины	Раздел (тема)
1.	Материаловедение	Толщина и линейная плотность нитей Полуцикловые разрывные характеристики нитей
2.	Механическая технология текстильных материалов	Производство пряжи из хлопкового и химических волокон Производство пряжи из шерсти и химических волокон Производство пряжи из лубяных и химических волокон Крутильное производство
3.	Теория и оборудование для получения тканей	Способы прокладывания утка в зев Рабочие органы ткацкого станка

1.3.2. Содержание дисциплины

1.3.2.1. Лекции – семестр 7

№ п/п	Тема и план лекции	Кол-во часов	Цели и задачи темы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	Введение. Основные задачи курса. Назначение и сущность процессов подготовки основы и утка к ткачеству. Требования, предъявляемые к основным и уточным нитям. Перематывание основной и уточной пряжи и нитей. Цель и сущность процесса перематывания. Требования, предъявляемые к процессу перематывания. Схема технологического процесса перематывания пряжи.	2	Ознакомление с задачами курса. Общие понятия о процессах подготовки нитей основы и утка к ткачеству	Экзамен
2.	Строение мотальной паковки. Виды наматывания. Вопросы теории параллельной и крестовой намотки. Параметры строения паковок. Способы рассеивания витков, расчет угла сдвига витков. Сомкнутый и разомкнутый вид наматывания. Параметры процесса перематывания: скорость, натяжение нити, размеры контрольно-очистительной щели, удельная плотность наматывания нити на бобину. Обоснование выбора их величины. Вывод формулы скорости перематывания и натяжения нити. Натяжные приборы, требования, предъявляемые к ним. Приборы для определения натяжения нити.	2	Ознакомление с технологическим процессом перематывания нитей и технологическими параметрами перематывания	Экзамен
3.	Мотальные машины, их характеристика. Автоматизация процесса перематывания. Классификация основомотальных автоматов. Сравнительный анализ технико-экономической эффективности мотальных автоматов. Мотальный автомат «Аутосук». Изменение физико-механических свойств пряжи после перематывания.	2	Ознакомление с мотальными машинами и автоматами	Экзамен
4.	Пороки и отходы перематывания. Расчет производительности мотальных автоматов	2	Ознакомление с направ-	Экзамен

1	2	3	4	5
	<p>и мотальных машин. Факторы, влияющие на КПВ мотальных машин и автоматов. Направления научно-технического прогресса в области перематывания пряжи и нитей. Безузловой способ связывания нитей. Автоматы фирм «Мурата» (Япония) и «Шляфгорст» (ФРГ). Прядильно-мотальные агрегаты.</p>		<p>лениями научно-технического прогресса при перематывании пряжи и нитей зарубежными мотальными автоматами</p>	
5.	<p>Снование основных нитей. Цель и сущность процесса. Требования к нему. Способы снования: прерывный и непрерывный. Конструкции сновальных рамок и их отличительные особенности. Сновальные рамки фирмы «Бенингер» (Швейцария). Сравнительный анализ способов снования. Виды снования. Партионный вид снования. Сущность процесса. Сновальные партионные машины. Область их применения.</p>	2	<p>Ознакомление с видами и способами снования, конструкциями сновальных рамок Ознакомление с партионным видом снования и его расчетом, партионными машинами</p>	Эк замен
6.	<p>Ленточный вид снования. Цель и сущность процесса. Ленточные сновальные машины. Область применения. Новые зарубежные машины «Хакоба» и «Беннингер». Технологические параметры снования для различного вида пряж и нитей. Натяжение нитей при сновании, натяжные приборы и их классификация. Факторы, влияющие на величину натяжения. Расчет скорости снования и перевивания на ткацкий навой. Пороки и отходы снования. Производительность снования. Сравнительный анализ двух видов снования.</p>	2	<p>Ознакомление с ленточным видом снования и ленточными отечественными и зарубежными машинами. Ознакомление с технологическими параметрами снования и анализом двух видов снования</p>	Эк замен

1	2	3	4	5
			<p>ния. Ознакомление с расчетами параметров снования и анализом двух видов снования</p>	
7.	<p>Шлихтование. Цель и сущность процесса. Требования к свойствам шлихты и к процессу шлихтования. Состав шлихты. Виды клеящих материалов. Процесс приготовления шлихты, его автоматизация. Определение качества шлихты. Новые методы приготовления шлихты.</p>	2	<p>Ознакомление с процессом шлихтования, составом и рецептами шлихты, новыми методами приготовления шлихты</p>	Эк замен
8.	<p>Технологические параметры шлихтования: скорость, вытяжка, влажность, приклей, температура шлихты и сушильных барабанов. Методы и формулы для определения видимого и истинного приклея. Обоснование выбора основных параметров шлихтования. Шлихтовальные машины. Их классификация, отличительные особенности и область применения. Зарубежные шлихтовальные машины фирмы «Зукер-Мюллер» (ФРГ). Перспективы создания сновально-шлихтовальных агрегатов.</p>	2	<p>Ознакомление с выбором и обоснованием технологических параметров шлихтования. Ознакомление со шлихтовальными машинами отечественного и зарубежного производства, со сновально-шлихтовальными агрегатами</p>	Эк замен
9.	<p>Автоматическое регулирование и контроль технологических параметров в процессе шлихтования. Новые методы шлихтова-</p>	2	<p>Ознакомление с автоматизацией</p>	Экза- мен

1	2	3	4	5
	<p>ния: в пене, сухое шлихтование и с усиленным прижимом отжимных валов. Их сравнительный анализ. Новые шлихтовальные отечественные машины 3-его поколения. Экспериментальная шлихтовальная машина ШБ-26/180. Совмещение процесса шлихтования и эмульсирования. Преимущества способа.</p>		<p>процесса шлихтования и новыми методами шлихтования. Ознакомление с новыми шлихтовальными машинами</p>	
10.	<p>Эмульсирование нитей основы. Цель и сущность процесса. Область применения. Способы эмульсирования, применяемое оборудование. Параметры процесса эмульсирования, производительность. Отличительные особенности процессов эмульсирования и шлихтования.</p>	2	<p>Ознакомление с процессом эмульсирования нитей, его параметрами</p>	Экзамен
11.	<p>Пробирание и привязывание нитей основы. Цель и сущность процессов. Требования к процессам. Рабочие органы ткацкого станка - ламели, ремиз, бердо. Их назначение, устройство и расчет. Способы пробирания. Автоматизация процесса пробирания. Проборные автоматы фирм «Барбер-Кольман» (США) и «Устер -Цельвегер» (Швейцария). Их сравнительный анализ. Применение узловязальных машин для связывания основ. Классификация машин. Расчет и выбор номера иглы узловязальной машины. Расчет производительности пробирания. Пороки и отходы пробирания. Зарубежные узловязальные машины «Challenge» (Испания), PU, FA, LS, «Fischer Poesche» (ФРГ).</p>	2	<p>Ознакомление с процессами пробирания и привязывания нитей, рабочими органами ткацкого станка. Ознакомление со способами пробирания нитей и проборными автоматами зарубежных фирм. Ознакомление со способами привязывания нитей и узловязальными машинами.</p>	Экзамен
12.	<p>Перематывание утка. Цель и сущность</p>	2	<p>Ознакомле-</p>	Экза-

1	2	3	4	5
	<p>процесса. Подготовка утка в зависимости от способа ткачества. Теория наматывания нити на уточную шпулю. Угол конуса шпули и выбор его величины. Классификация уточно-мотальных автоматов. Уточно-мотальные автоматы для шпуль и трубчатых початков. Новые мотальные машины УПМ. Параметры процесса перематывания утка. Вывод формулы для расчета скорости перематывания утка. Пороки и отходы перематывания. Производительность процесса. Запаривание, увлажнение и эмульсирование нитей. Цель и сущность процессов. Область применения. Влияние процесса на обрывность в ткачестве. Машины и аппараты для запаривания и эмульсирования нитей.</p>		<p>ние с процессом перематывания утка на шпули. Ознакомление с классификацией уточно-мотальных автоматов и мотальными машинами УПМ. Ознакомление с выбором и расчетом параметров перематывания. Ознакомление с процессами запаривания, эмульсирования и увлажнения нитей и оборудованием для этих процессов</p>	мен

1.3.2.2. Лабораторные занятия – 7 семестр

№ п/п	Тема лабораторных работ	Кол-во часов	Цели и задачи темы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1	<p>Процесс образования ткани на ткацком станке. Составление технологической схемы образования ткани на станке. Ознакомление с технологией и оборудованием ткацкого производства. Технологический план ткачества.</p>	2	<p>Овладение методикой составления технологического плана ткачества</p>	Защита работы

1	2	3	4	5
	Изучение строения и форм паковок пряжи, поступающих в мотальный отдел и выходящих из него. Определение объема, массы, плотности намотки, длины нити на паковках для разного вида волокон. Определение расчетным и экспериментальным путями параметров, характеризующих форму и строение намотки (углы конусности, скрещивания, сдвига витков).	2	Овладение методикой определения и расчета основных параметров строения паковок пряжи и нитей	Защита работы
3.	Перематывание пряжи и нитей на мотальных машинах М-150-1, ПМ-240-ШЛ, БН-240-В. Составление технологических и кинематических схем. Изучение механизмов мотальных машин. Изучение процесса перематывания на мотальном автомате «Аутосук». Особенности мотального барабанчика по сравнению с мотальными машинами. Устройство узло-вязального прибора, контрольного щупла и контрольной вилочки. Технологическая схема автомата. Освоение рабочих приемов	4	Овладение навыками снятия технологических и кинематических схем оборудования. Изучение процесса перематывания на мотальном автомате «Аутосук»	Защита работы
4.	Партионное снование. Технологическая схема партионной сновальной машины СП-140-ШЛ. Параметры снования. Изучение механизмов самоостанова машины при обрыве нити, разделительного рядка. Расчет снования. Виды брака и отходов, причины их возникновения.	2	Изучение технологического процесса партионного снования и его параметров. Изучение конструкций сновальных рамок и механизмов сновальной партионной машины	Защита работы
5.	Ленточное снование. Технологические схемы машин СЛ, «Текстима». Механизмы перевивки, делительного рядка, суппорта. Расчет параметров ленточного снования. Знакомство с устройством натяжных приборов сновальных машин.	2	Изучение технологического процесса ленточного снования, составление технологической схемы машины. Изучение особенностей конструкций натяжных приборов сновальных	Защита работы

1	2	3	4	5
			машин разных конструкций и методик их расчета	
6.	Процесс приготовления шлихты. Варочные баки или автоклавы. Материалы для приготовления шлихты. Определение качества шлихты. Рецепты шлихты.	2	Ознакомление с процессом приготовления шлихты, рецептами шлихты и определением качества шлихты	Защита работы
7.	Процесс шлихтования. Технологические схемы заправки шлихтовальных машин ШБ-9/140-ШЛ или ШБ-9/180-ШЛ. Характеристика их особенностей. Технологические параметры шлихтования. Автоматические приборы и регуляторы процесса шлихтования: температуры шлихты в ванне, уровня шлихты в ванне.	4	Ознакомление с процессом шлихтования и параметрами шлихтования. Освоение методики кинематического расчета шлихтовальной машины. Изучение особенностей конструкций автоматических приборов и регуляторов шлихтовальных машин.	Защита работы
8.	Виды проборок нитей основы в ремиз. Способы пробирания. Проборный станок ПСМ-140. Привязывание нитей основы. Особенности узловязальной машины УП 1,2-140. Устройство отборного и узловязального механизмов.	2	Изучение ручного способа пробирания нитей основы. Изучение автоматического привязывания нитей основы	Защита работы
9.	Процесс перематывания утка. Технологическая схема автомата УА-300-3М. Механизмы: самоостанова, регулировки диаметра намотки, нитенатяжителя. Параметры перематывания. Определение скорости перематывания. Пороки и отходы при перематывании. Запаривание и эмульсирование пряжи и нитей. Параметры. Устройство запарной камеры.	4	Изучение процесса перематывания утка на шпули. Изучение процесса запаривания нитей и параметров запаривания	Защита работы

1.3.2.3. Рекомендации по изучению вопросов, вынесенных на самостоятельную работу

Название вопросов, которые выносятся на самостоятельную работу	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические указания по изучению
1	2	3
1. История развития ткачества: краткая историческая справка. Роль русских и зарубежных изобретателей и ученых в развитии науки и техники для процессов подготовки основы и утка к ткачеству.	2	ЛД 19
2. Зависимость удельной плотностью наматывания нити на бобину от угла скрещивания витков, вывод формулы. Сравнительный анализ крестовой и параллельной намотки.	4	ЛО 8
3. Расчет натяжения нити при перематывании на бобину для различных конструкций натяжных приборов. Особенности конструкций шайбовых, дисковых и гребенчатых.	4	ЛО 1
4. Контроль и очистка пряжи и нитей в процессе перематывания. Классификация контрольно-очистительных приборов, принцип их действия, преимущества и недостатки конструкций. Емкостной нитеочиститель «Квалитекс» (Нидерланды).	4	ЛО 8, ЛО 4
5. Мотальные машины для перематывания химических нитей. Их характеристика, технологические особенности. Мотальные машины прецизионной намотки, их назначение, особенности конструкции. Угол подъема витков на машинах прецизионной намотки.	8	ЛО 8
6. Автоматизация процесса перематывания. Новый мотальный автомат Аутоконер-338 немецкой фирмы «Шляфгорст», степень его автоматизации, конструкция узловязателя, технологические особенности, область применения, техническая характеристика. Мотальный автомат Аутоконер фирмы «Шляф-	6	ЛО 8, ЛО 4, ЛО 5

1	2	3
горст» и автомат АМК-150-3 (Таджиктекстильмаш).		
7. Способы соединения концов нитей при обрыве в процессе перематывания, их назначение и особенности. Узловязатель Башкирова М.В., выбор его номера.	2	ЛО 8
8. Изменение свойств пряжи после перематывания. Совершенствование процесса перематывания, создание прядильно-мотальных агрегатов. Расчет отходов процесса перематывания.	8	ЛО 8, ЛО 4, ЛД 15
9. Снование. Особенности конструкций сновальных рамок для прерывного и непрерывного способов снования. Заправка нитей из шпулярика в рядок сновальной машины. Расчет партионного снования для одноцветных основ. Отличительные особенности расчета партионного снования для цветных основ. Расчет ленточного снования. Вывод формулы для определения величины перемещения суппорта за один оборот сновального барабана. Технологические параметры снования: 1) натяжение нитей и расчет величины натяжения для различных конструкций нитенатяжителей; 2) величина перемещения суппорта за один оборот сновального барабана. Расчет отходов снования.	8	ЛО 8, ЛО 4, ЛО 1, ЛО 2
10. Шлихтование. Классификация клеящих материалов. Характеристика химических клеящих материалов. Техническая характеристика оборудования для приготовления шлихты (ЛАПШ, СПШ). Изменение свойств нитей после шлихтования. Шлихтовальные машины 2-ого поколения и их отличительные особенности от машин первого поколения. Шлихтовальная машина «ЗМ» фирмы «Беннингер» (Швейцария). Способы заправки основ в шлихтовальную ванну. Автоматизация процесса шлихтования, устройство и работа автоматических регуляторов уровня и температуры шлихты в ванне. Применение	8	ЛО 1, ЛО 7, ЛО 2, ЛД 15

1	2	3
эмульсирования на шлихтовальной машине. Расчет производительности эмульсирования основ. Расчет отходов шлихтования.		
11. Пробираание и привязывание нитей основы. Характеристика нитей основы. Характеристика полумеханического и автоматического способов пробирания. оборудование для пробирания, его характеристика, отличительные особенности. Проборные автоматы модели DELTA французской фирмы «Штойбли». Привязывание нитей основы, передвижная узловязальная машина УП-2М, технологическая схема, универсальная узловязальная машина УП-6. Узловязальные машины зарубежных фирм «Титан» (Испания) и «Штойбли» (Франция). Расчет отходов пробирания нитей основы.	4	ЛО 4, ЛО 5, ЛО 6, ЛД 15
12. Перематывание нитей утка на шпули или трубчатые початки для челночных ткацких станков. Форма и структура уточной шпули. Уточно-перемоточные автоматы УА-300-3М и Хакоба, автомат трубчатых початков АТП-290: их назначение, технологические особенности, техническая характеристика.	2	ЛО 1, ЛО 4
13. Запаривание и эмульсирование утка. Оборудование для запаривания и эмульсирования утка, его особенности, техническая характеристика. Машина ЭУ-98-1.	2	ЛО 1, ЛО 4

ИТОГО: 56 часов

Приняты следующие условные обозначения источников:

ЛО – рекомендуемая основная литература по номеру в списке рекомендуемой литературы;

ЛД – рекомендуемая дополнительная литература по номеру в списке литературы.

1.3.2.4. Курсовой проект программой не предусмотрен

1.3.3. Перечень рекомендуемой литературы

№ п.п.	Название учебников и учебных пособий, год издания	Авторы	Количество экземпляров в библиотеке (на кафедре)
1	2	3	4
Основная			
1.	Ткачество (Учебник для вузов), 1984 г.	Гордеев В.А., Волков П.В.	198 (3)
2.	Хлопкоткачество (Учебник для средн. спец. учебн. заведений), 1982 г.	Гордеев В.А., Волков П.В., Блинов И.П., Святенко М.В.	18 (1)
3.	Лабораторный практикум по ткачеству (Учебное пособие), 1979 г.	Алешин П.А., Поletaев В.Н.	73 (3)
4.	Теория процессов, технология и оборудование пригoтовительных операций ткачества (Учебник для вузов), 1996 г.	Николаев С.Д., Сумарукова Р.И., Юхин С.С., Власов П.В.	5 (1)
5.	Оборудование ткацкого производства на выставке ITMA – 2003 : уч. пособие / УО «ВГТУ». – Витебск, 2004. – 39 с. : ил.	Башметов В.С., Иванова Т.П., Башметов А.В.	60 (2)
6.	Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству: конспект лекций по теме «Пробирание и привязывание нитей основы» для студ. специальности 1-50 01 01 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – 39 с.	Иванова Т.П.	- (70)
7.	Шлихтование и эмульсирование нитей основы : технология и оборудование – методич. разработки по курсу ТОПНТ для студ. специальности Т. 17.02.00 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2002. – 36 с.	Иванова Т.П.	(110)
8.	Перематывные и снование нитей. Технология и оборудование : Учеб.пособие. – Витебск : ВГТУ, 2001. – 80 с. : рис.	Иванова Т.П.	145 (1)

1	2	3	4
Дополнительная			
9.	Проектирование ткацких фабрик (Учебное пособие), 1983 г.	Власов П.В., Мартынова А.А., Николаев С.Д., Сурнина Н.Ф., Летуновская А.А.	193 (2)
10.	Лабораторный практикум по строению и проектированию тканей (Учебное пособие), 1978 г.	Мартынова А.А., Черникина Н.Ф.	22 (3)
11.	Сборник задач по ткачеству (Учебное пособие), 1975 г.	Гордеев В.А., Блинов И.П., Россовский Г.М., Святенко М.В.	44 (2)
12.	Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология и оборудование» для подготовки нитей к ткачеству для студентов специализаций Т.17.02.01 «Технология тканей» и Т.17.02.03 «Художественное проектирование текстильных полотен», 2000 г.	Иванова Т.П.	- (60)
13.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу ТОПНТ, тема «Машины preparatory отдела, их кинематический расчет» для студентов спец. Т.17.02.00, 1999 г.	Иванова Т.П., Ярыго Э.В.	- (60)
14.	Методические указания по курсу ТОПНТ по теме: «Расчет цветного снования», 1994 г.	Иванова Т.П.	- (7)
15.	Методические указания по курсу ТОПНТ по теме: «Расчет сопряженности паковок и отходов по переходам ткацкого производства» (с применением ЭВМ) для студентов спец. Т.17.02.00 «Технология тканей, трикотажа и нетканых материалов», 1998 г.	Иванова Т.П., Ярыго Э.В.	- (115)
16.	Переработка химических волокон и нитей (Справочник), 1989 г.	Под общ. ред. Маркова Б.А. и Сурниной Н.Ф.	10 (1)

1	2	3	4
17.	Методические указания к лабораторным работам по курсу ТПТОПОТ, раздел «Шлихтование» для студ. Спец. 1111, 1986 г.	Коган Е.М, Невских В.В.	- (100)
18.	Методические указания по курсу «Ткачество», раздел «Перематывание основной и уточной пряжи» для студ. спец. 1111, 1984 г.	Коган Е.М.	- (50)
19.	Ткачество: от плетельных рам до многозевных машин, 1986	Нилов И.	10(2)

Витебский государственный технологический университет

**2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Витебский государственный технологический университет

2.1. ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТКАЧЕСТВА

Ткачество занимает важное место в текстильном производстве. Несмотря на то, что все больше выпускается трикотажных и нетканых материалов, ткань по-прежнему занимает доминирующее положение. О трудоемкости процессов подготовки нитей к ткачеству и ткачества свидетельствует тот факт, что около 50 % трудовых ресурсов текстильной промышленности занято в этих производствах. В таблице 2.1 приведены данные об объемах выпуска текстильных полотен в странах СНГ.

Таблица 2.1 – Объемы выпуска текстильных полотен в странах СНГ

Вид продукции	Выпуск продукции по годам, %				
	1975	1980	1985	1990	2000
Ткани	83,2	80,7	74,9	69,8	65,7
Трикотажные полотна	15,6	16,2	18,6	19,8	20,8
Нетканые полотна типа тканей	1,2	3,1	6,5	10,4	13,5
Всего	100	100	100	100	100

Основной задачей производства является повышение эффективности ткачества. Достигается это следующими путями: 1) всемерная экономия сырья и энергоресурсов; 2) внедрение малоотходных и ресурсосберегающих технологий; 3) автоматизация и механизация производства; 4) внедрение САПР тканей; 5) использование новейшего оборудования и оптимальных технологических параметров.

Ткань – это изделие, формируемое на ткацком станке, состоящее из двух систем нитей, расположенных взаимоперпендикулярно и соединенных между собой определенным переплетением. Нити, идущие вдоль ткани параллельно друг другу, называются основой, а нити, идущие поперек ткани или перпендикулярно основе, называются утком.

Нити основы названы так потому, что при формировании ткани несут на себе основную нагрузку. В процессе ткачества подвергаются многократно повторяющимся истирающим воздействиям со стороны рабочих органов станка, деформации растяжения и изгиба при зевобразовании.

Нити утка на ткацком станке испытывают однократное ударное воздействие берда в момент прибоа и небольшое истирающее воздействие со стороны рабочих органов станка и нитей основы также во время прибоа.

В соответствии с этим к нитям основы предъявляют более высокие требования, чем к нитям утка. Они должны быть эластичными и иметь большую стойкость к истиранию, большую разрывную нагрузку, меньшую неровноту по линейной плотности и разрывной нагрузке. Кроме того, нити основы должны быть достаточно гладкими и ровными, не иметь больших утолщений (узлов, шишек и др.).

Однако, физико-механические свойства и основы и утка должны соответствовать требованиям ГОСТа и обеспечивать минимальную обрывность при переработке на ткацком станке.

Ткачество – самый древний род занятий человека. Возникло оно примерно 20-30 тысяч лет до нашей эры, когда человек стал использовать огонь и строить укрытия. Появилось ткачество раньше, чем прядение. Первые ткани были примитивными, они скорее напоминали плетение из полосок кожи, прутьев, лыка. Первые виды плетеной одежды и обуви, подстилки, корзины и сети были первыми ткацкими изделиями.

Самое первое волокно, которое человек начал применять для ткачества, росло возле дома – это крапива. Значительно позже появился лен, конопля, хлопок. Самой древней тканью, найденной при раскопках у турецкого поселка Чатал Хюйюк в 1961 г., является льняная. Она изготовлена около 6500 лет до н.э. Льноткачество было широко известно в Римской империи во II-I веках до н.э. Родиной хлопчаткацкого производства является Индия. Хлопок был известен с III- II веков до н.э. Шерстоткачество появилось сравнительно недавно – в IX веке н.э. в Европе и Азии.

Родиной шелкоткачества является Китай. Древнейшие китайские ткани найдены в оледенелых курганах Горного Алтая и датируются VI – V веками до н.э. В течение многих лет китайцы хранили секрет получения шелка. Цена шелковой ткани в то время определялось по весу и оплачивалась равным весом золота.

Во Франции шелкоткачество появилось лишь в самом начале XIV века, в Англии – с 1251 г. В Америке первая шелковая фабрика была основана в 1810 г.

Первые ткацкие станки были с вертикально расположенной основой, которая подвязывалась к горизонтальным ветвям деревьев. Внизу нити прикреплялись к стволам поваленных деревьев или зажимались камнями. Молодые гибкие побеги кустов и деревьев, закрепленные колышками на земле, также могли служить нижней частью такого вертикального станка. Уток сплетался с основой руками.

Вариантом вертикального ткацкого устройства была рама бразильского племени бакаири. В землю вертикально вкапывали два столба и обматывали их толстой хлопковой нитью, служащей основой. Уток продевали вручную, перебирая пальцами основу, с помощью палочки, на которую был намотан уток. Станок с вертикальной рамой был также первоначальной формой ткацкой техники у большинства африканских племен. Работа по перебору нитей основы вручную утомительна и малопродуктивна. Дальнейшим этапом в развитии ткацкой техники стало появление в V тысячелетии до н.э. ручного ткацкого станка.

В бронзовом веке ткацкие станки были усовершенствованы настолько, что и в настоящее время они используются некоторыми нецивилизованными племенами в неизменном виде. К двум вертикально стоящим столбам вверху крепили перекладину, к которой подвязывали нити основы. Грузы, подвешенные

снизу к нитям основы, обеспечивали их натяжение. Дальнейшим развитием станков этого типа стало введение накопителей основы и ткани (навоя и товарного валика) [1].

И в настоящее время индианки племени навахо ткут на ручных станках, как это делали их далекие предки. Они ткут одеяла и подстилки так плотно, что многие из них не пропускают воду. Вертикальные рамки и сейчас используется в кустарном производстве украинских ковров - *килим*.

У вертикальной рамки человек работал стоя. От слов «стать», «стоять» произошло слово «стан» - ткацкая машина, снаряд для тканья. Значительно позже слово «стан» появилось в машиностроении: «прокатный стан», станок токарный, фрезерный и др.

Ткачество считалось даром, посланным человеку богами. Почти у всех народов есть мифы и легенды, связанные с изготовлением тканей. Так, ткачество - любимое занятие богини Афины. Ещё и сейчас искусство древних ткачей остается непревзойденным. В музее в Великобритании хранится мумия с лентой на лбу, плотность этой ленты $P_0 = 213$ н/см, $P_y = 83$ н/см. А современные ткацкие станки не позволяют получить плотность ткани по основе более 150 н/см. Линейная плотность пряжи в этой ткани 0,185 текс, т.е. 1 км пряжи имеет массу 0,185 г. Масса 1 м² ткани из этой пряжи составила бы 5 г.

Происхождение слова «инженер» также связано с текстильной промышленностью. К середине XVIII века ткачество достигло такого развития, что стало не хватать пряжи. Чтобы работать на станке в течение нескольких часов ткач ещё с вечера обходил несколько домов, чтобы собрать нужное количество пряжи. Это подтолкнуло изобретателей к созданию прядильной машины. В 1765 г. Джеймс Харгривс изобрел прядильную машину сначала на 4 конца (впоследствии на 8,16). Назвал машину именем дочери Дженни. Рабочих, которые обслуживали эти машины, и назвали «инженер».

Одной из причин, почему ткачество ушло вперед по сравнению с прядением, является изобретение в 1733 г. челнока. В России его называли «челнок-самолет».

Изобретатель «челнока-самолета» англичанин Джон Кей родился в 1704 г. В юные годы был отдан в обучение бердовщику. Через несколько лет юноша предложил новый вид берд с металлическими зубьями (раньше были роговые, деревянные, камышовые).

Челнок, изобретенный Кеем, был предназначен для широких шерстяных и льняных тканей. По краям батана были сделаны челночные коробки с гонками, которые через веревку были связаны с рукояткой. Ткач дергал рукоятку попеременно влево и вправо. Челнок для лучшего скольжения имел ролики. Позднее изобретатель дополнил свое изобретение неподвижной установкой шпули в челноке и осевым сматыванием пряжи.

Кей организовал компанию по продаже челноков, предлагая их для широких шерстоткацких станков. Теперь вместо двух человек на ткацком станке мог работать один. Но качество шерстяной пряжи было очень низким, она час-

то рвалась, и нагрузка на одного ткача не только не уменьшилась, а даже возросла. Ткачи относились к изобретению и его внедрению враждебно. Автор не мог получить с фабрикантов отчислений за использование его изобретения. Из-за тяжелого финансового положения Джон Кей в 1747 г. переехал во Францию, но и там встретился с теми же трудностями.

Современники не оценили его изобретения. Умер он в полной неизвестности во Франции зимой 1780-1781 гг. Лишь 100 лет спустя англичане возвели памятник Джону Кею в полный рост с челноком в руке.

А успех был таким близким! Уже в середине XVIII века «челнок-самолет» стали применять в Англии при выработке бумазеи - узкой ткани с льняной основой и х/б утком. Здесь обрывность основы и утка были значительно меньше, чем в шерстоткачестве. При этом «челнок-самолет» значительно повышал выработку одного ткача.

В России широкое распространение челноков началось с 1814 года.

Итак, с изобретением в 1765 г. прядильной машины теперь уже ткачи не успевали перерабатывать всю производимую пряжу. Возникла потребность в замене ручного ткацкого станка механическим. И такой станок был создан в 1786 г. англичанином Эдмундом Картрайтом. Родился он 24 апреля 1743 г. в обеспеченной семье. Окончил привилегированную частную школу, где проявил способности к математике. В 14 лет поступил в Оксфордский университет, где занимался литературой. Писал статьи и стихи. После окончания учебы женился и уехал в деревню сельским священником. Ткацкий станок и ткача за работой никогда не видел. Случайно услышал разговор джентельменов из Манчестера. Вот как он сам пишет об этом в письме к другу: «Летом 1784 года я был в Матлоке на водах и попал в компанию, где было несколько джентельменов из Манчестера. Разговор зашел о прядильных машинах Аркрайта и один из компании заметил, что если изобретение Аркрайта будет широко распространено, то нигде будет взять рабочих рук, чтобы соткать пряжу, выработанную фабриками. Я ответил, что в таком случае Аркрайту следует пораскинуть мозгами, чтобы создать ткацкую фабрику. Джентельмены из Манчестера стали убеждать меня, что это - вещь невозможная и в поддержку своего мнения приводили аргументы, на которые, конечно же, я не мог ответить в силу моей некомпетентности, так как ни разу в своей жизни не видел ни ткацкого станка, ни ткача за работой. Однако, я заметил им, что на выставке в Лондоне есть автомат, играющий в шахматы, и что им не удастся убедить меня, что сложнее сделать ткацкую машину, чем машину, выполняющую все, что требуется в этой сложной игре.

Некоторое время спустя, вспомнив этот разговор и узнав некоторые подробности ткачества, я подумал, что в полотняном ткачестве есть только три основные операции, следующие одна за другой последовательно, и что несложно воспроизвести их и повторять. Захваченный этой идеей, я нанял плотника и кузнеца, чтобы сделать станок. Как только станок был закончен, я пригласил ткача к станку, заправленному парусиной. К моей большой радости он смог наработать кусок ткани.

Никогда прежде я не думал о чем-либо механическом ни в теории, ни в практике, я никогда не видел ткацкого станка и ничего не знал о его конструкции. Вы можете поэтому представить, каким грубым сооружением оказался мой станок. Основа размещалась перпендикулярно, бердо падало с силой 50 фунтов (20 кг), пружины, которые пробрасывали челнок, были чересчур сильны. Одним словом, чтобы запустить «конгривскую ракету», необходимы были два сильных человека, чтобы заставить работать станок с медленной скоростью и то только на короткое время. По моей простоте я думал, что закончил работу и 4 апреля 1785 года запатентовал станок. После этого я, наконец, увидел ткачей за работой. Вообразите мое удивление, когда я увидел, как просты их операции по сравнению с моими. Я продолжил работу над моим станком и 1 августа 1787 года я получил свой последний ткацкий патент» [1].

Второй станок Картрайту делали уже более опытные рабочие в Манчестере, куда он приехал в начале 1786 года, чтобы заручиться поддержкой богатых торговцев. Именно патент № 1565 на второй станок и считается днем изобретения механического ткацкого станка 30 октября 1786 г. История изобретения Картрайта показывает, как полезно взглянуть по-новому со стороны на дело, над которым годами бьются люди, всю жизнь работающие в этой области.

В России механические станки усовершенствовал Г.Нестеров, механик на шерстоткацкой фабрике П.М.Александрова. Дело в том, что за границей эти станки для шерстяных сукон не употреблялись. Честь введения этого станка принадлежит Г.Нестерову в 1836 году.

Добротность сукон, выработанных на механических станах, в такой степени превзошла сукна, изготавливаемые на обычных (ручных) станках, что П.М. Александров решил впредь все свои сукна вырабатывать только на механических станках и заказал Г. Нестерову изготовить еще 200 станков, которые должны были быть пущены в 1837 г.

Производительность станка составляла 70 сантиметров сукна в час при средней плотности по утку 120-150 нитей на дециметр. На станках вырабатывали ткань шириной три аршина (210 сантиметров), обслуживал его один человек, но, привыкнув, рабочий справлялся с обслуживанием двух станков.

В 1894 г. был изобретен автомат смены уточных шпуль англичанином Джеймсом Нортропом. Он родился в 1857 г. в английском городе Кейтли. Получил техническое образование, работал механиком. Затем переехал в США на фирму «Дрейпер», выпускавшую текстильное оборудование.

В 1902 г. была основана британская фирма «Нортроп», а осенью того же года выпуск автоматических ткацких станков этого типа начали заводы Франции и Швейцарии.

Надо сказать, что автомат смены шпуль был создан Нортропом совместно со своими коллегами, т.е. творческой группой: Чарльз Ропер, Эдуард Стипсон, Уильям и Джордж Дрейперы. В результате работы этой творческой группы были созданы следующие механизмы ткацкого станка: 1) смены шпуль; 2) ос-

новный регулятор; 3) основонаблюдатель; 4) щупло; 5) прижимное устройство для товарного механизма.

Первый бесчелночный ткацкий станок был запатентован в 1844 г. Джоном Смитом (уток прокладывался иглой), а первый рапирный станок - в Филадельфии (фирма братьев Дорнан). Развитие идеи круглого ткачества привело к созданию многозевных машин, первую из которых предложил в 1901 г. Сейлисбери. Машина была двухсторонней, уток прокладывался с помощью 20-и прокладчиков на одну прокидку. Двигались они с помощью роликов.

В настоящее время в странах СНГ создано мощное текстильное машиностроение, выпускающее приготовительное и ткацкое оборудование. Ниже в таблице 2.2 приведены основные изготовители приготовительного и ткацкого оборудования.

Таблица 2.2 – Основные изготовители приготовительного и ткацкого оборудования

Тип оборудования	Изготовитель
1	2
1. Мотальные машины типа М-, ММ-, АМК-, РВК-150-Л2, МЛМ-, НЛС-	г.Душанбе, «Таджиктекстильмаш».
2. Куфтомотальная машина ДМ-4	г.Давыдово, Московская область.
3. Уточно-перемоточные автоматы УЛ, ЛТП, УПМ	г.Каменка, Черкасской области (Украина), Каменский машиностроительный завод
4. Сновальные машины (партионные и ленточные) Шпулярники	г.Вязники, Владимирская область, Вязниковское объединение «Текмашдеталь».
5. Шлихтовальные машины (бараньные)	г.Вычуга, Ивановская область, машиностроительный завод или г.Иваново, производственное объединение «Ивтекмаш»
6. Машины перегонно-эмульсирующие	_ « _
7. Челночные ткацкие станки для обычных и технических тканей	г.Климовск, Московская область, «Климовсктекмаш».
8. Лентоткацкие станки и челночные ткацкие станки для выпуска технических и специальных тканей (типа АТ- и АТТ-).	г.Шуя, Ивановская область, машиностроительный завод.
9. Круглоткацкая машина ТКП-110-У	-«-
10. Станки ткацкие с гибкими рапирами СТР-	-«-
11. Станки пневморапирные АТПР-	г.Климовск, Московская область.

Окончание таблицы 2.2

1	2
12. Ремизоподъемные каретки РКО-12, РК-12, СКН-12	--«--
13. Станки бесчелночные СТБ-	г.Чебоксары, Чувашская республика, машиностроительный завод и г.Новосибирск, завод «Себтекстиль-маш»
14. Жаккардовые машины Ж-13, Ж-13 МК	г. Егорьевск, Московская область, механический завод
15. Жаккардовые машины Ж2-1344, Ж2-1344-330, 2Ж2-1344-250	г.Тула, завод точного машиностроения
16. Узловязальные машины типа УП-5, УП2-180-5, УП1-250-5, УП2-250-5 и др.	г.Коломна, производственное объединение текстильного машиностроения «Коломнатехмаш».
17. Проборный станок механизированный ПСМ	Селивановский машиностроительный завод.

В странах содружества насчитывается около 3000 текстильных предприятий.

Известные ученые в области ткачества - ведущие преподаватели Московского государственного текстильного университета им. А.Н.Косыгина, и Санкт-Петербургского университета технологии и дизайна и др. Это: Розанов Ф.М., Новиков Н.Г., Власов П.В., Кутепов О.С., Гордеев В.А., Волков П.В., Блинов И.П., Николаев С.Д., Мартынова А.А., Оников Э.А., Грановский С.М., Степанов Г.В., Лустгартен Н.В., Ерохин Ю.Ф., Юхин С.С. и др.

2.2. ПЕРЕМАТЫВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ И УТКА НА БОБИНЫ

2.2.1. Технологическая схема процесса перематывания

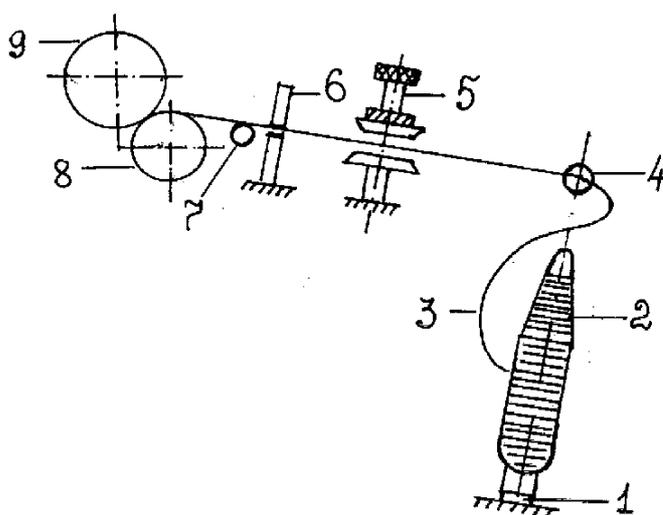
Основные и уточные нити поступают в ткацкое производство на прядильных початках, катушках, бобинах мягкой намотки и в мотках. Кроме этого, пряжа и нити имеют пороки, которые нужно удалить во избежание обрывности в сновании и ткачестве. Эти пороки целесообразнее удалить в процессе перематывания.

Цель процесса перематывания – получить бобину, обеспечивающую проведение операций снования (основа) и ткачества (уток) с наибольшей производительностью и контроль толщины пряжи с частичным удалением пороков (узлы, утолщения, утонения), очистка пряжи от сора и пуха.

Сущность процесса перематывания состоит в перематывании нити на бобину с нескольких прядильных початков (или других паковок) на бобину под определенным натяжением.

Требования к процессу перематывания:

1. После перематывания не должны ухудшаться физико-механические свойства нитей.
2. Натяжение должно быть постоянным и иметь оптимальную величину.
3. На бобине должна уместиться как можно большая длина нити.
4. Строение и форма намотки должны обеспечивать легкость схода нити на последующих переходах.
5. Концы оборвавшихся нитей должны быть соединены прочным небольшим узлом, который легко проходит на последующих технологических операциях ткацкого производства и не ухудшает внешний вид ткани.



6. Количество отходов нити должно быть незначительным.

При правильном выборе параметров процесса после перематывания наблюдается незначительное уменьшение линейной плотности нитей за счет удаления сорных примесей и снижение удлинения нитей в результате их вытяжки из-за воздействия осевых усилий.

Рисунок 2.1 - Технологическая схема перематывания нити

На рисунке 2.1 приведена технологическая схема процесса перематывания нитей на мотальной машине.

На початкодержателе 1 установлен прядильный початок 2. Сматываемая с початка нить 3 проходит баллоноразбиватель 4, натяжной прибор 5, контрольно-очистительный прибор 6, прутки самоостанова 7 мотальной головки при обрыве нити и с помощью винтовой канавки мотального барабанчика 8 наматывается на бобину 9.

Баллон – это пространственная кривая, описываемая нитью под действием центробежной силы при её сматывании с неподвижной паковки (початка). Для снижения радиуса баллонизирующей нити и с целью предотвращения захлеста рядом перематываемых нитей устанавливают баллоноразбиватели, которые ограничивают величину радиуса баллона.

Натяжной прибор создает необходимое натяжение. Контрольно-очистительный прибор контролирует пряжу по толщине и очищает её от сора и пуха.

2.2.2. Строение мотальной паковки

При перематывании нить раскладывается на поверхности мотальной паковки по винтовой линии. При этом она совершает сложное движение: поступательное вследствие вращения бобины (окружная скорость $v_{\text{окр}}$) и переносное вследствие перемещения нити вдоль оси бобины (переносная скорость $v_{\text{пер}}$).

Мотальными паковками могут быть: 1) бобины конические (рисунок 2.2 а), реже цилиндрические (рисунок 2.2 б), крестовой намотки; 2) катушки с фланцами параллельной намотки (рисунок 2.2 в).

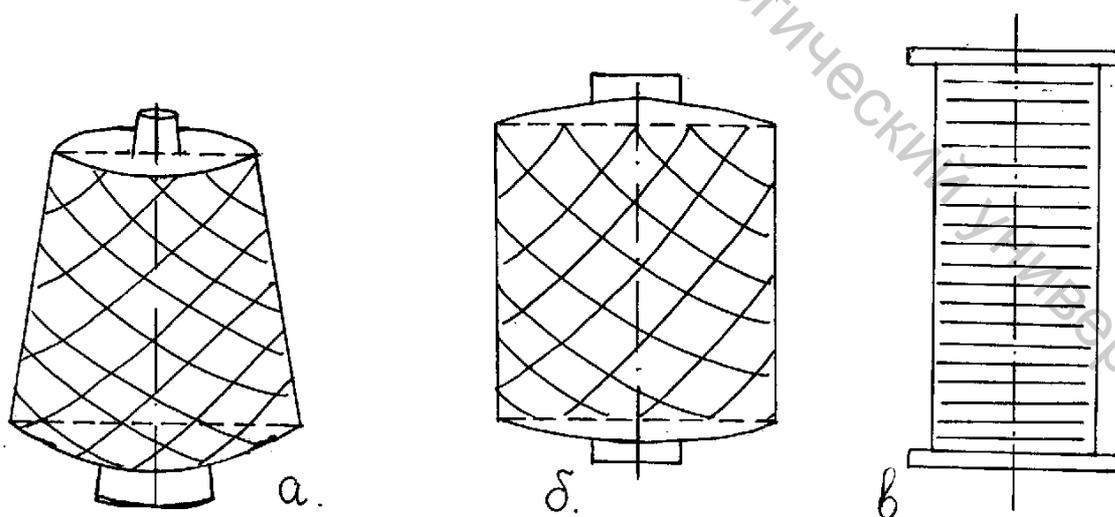


Рисунок 2.2 - Мотальные паковки

Любой вид намотки характеризуется следующими параметрами: 1) углом подъема винтовой линии или углом подъема витка α ; 2) углом скрещивания витков 2α ; 3) шагом витков h ; 4) высотой намотки H , которые приведены на рисунке 2.3.

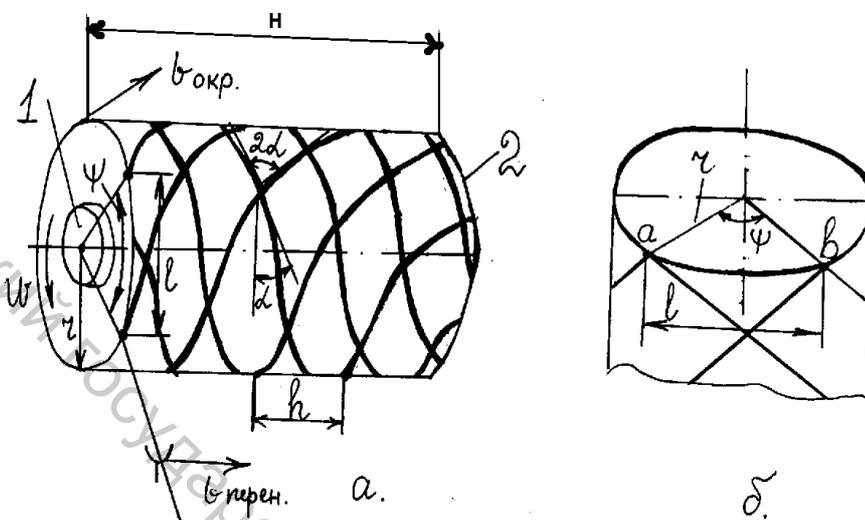


Рисунок 2.3 - Элементы строения крестовой намотки

Углом подъема винтовой линии α называется угол между направлением витка и перпендикуляром к оси бобины. Угол скрещивания витков 2α - это угол между двумя перекрещивающимися витками. Шаг витка h - расстояние между двумя соседними витками одного направления.

В зависимости от величины угла подъема витков α и шага витков h различают два вида намотки: 1) крестовая намотка, если $\alpha > 10 \div 15^\circ$,

$h \gg d_n$; 2) параллельная намотка, если $\alpha < 10^\circ$, $h \leq 2d_n$. Где d_n - диаметр наматываемой нити.

При небольшом угле скрещивания 2α витки пряжи не могут прочно удерживаться на поверхности паковок, особенно в торцах, и от незначительных механических воздействий паковка будет разрушаться. Поэтому параллельную намотку всегда осуществляют на катушки с фланцами. Фланцы удерживают витки от сползания и придают паковке прочность.

На катушки наматывают ворсовую основу ковровых ткацких станков, основу для изготовления контурных тканей из химических нитей и натуральный шелк. В ткацком производстве применяются паковки с различной формой намотки нити на катушку: цилиндрическая, ракетообразная, бочкообразная. Форма намотки нити на катушку зависит от характера движения нитеводителя при наматывании.

При большом угле скрещивания верхние витки прижимают нижние и удерживают их от смещения, поэтому крестовая намотка прочная и удерживается на паковке без фланцев.

Угол подъема винтовой линии в некоторой точке поверхности паковки определяется отношением переносной скорости $v_{пер}$ к окружной скорости $v_{окр}$ паковки.

$$\angle a = \arctg \frac{J_{пер}}{J_{окр}} \quad (1)$$

Кроме того, величину угла подъема витков можно определить, сделав развертку цилиндрической или конической поверхности намотки бобины (рисунок 2.4.).

$$\operatorname{tga} = \frac{h_i}{pD_i} \quad (2)$$

где D_i – диаметр намотки в данной точке;

h_i – шаг витка на некотором i -том участке.

Из формулы (2) можно определить величину шага витка h на некотором i -том участке намотки.

$$h_i = pD_i \operatorname{tga} \quad (3)$$

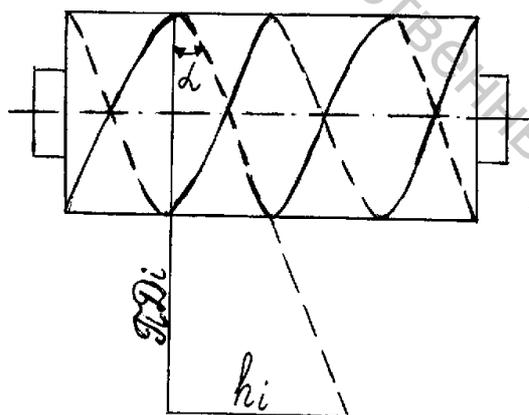


Рисунок 2.4 - Развертка цилиндрической поверхности намотки бобины

На большинстве мотальных машин крестовой намотки по мере увеличения диаметра бобины число оборотов ее уменьшается пропорционально изменению диаметра. При этом окружная скорость наматывания сохраняется постоянной. Поэтому при изменении диаметра бобины угол подъема винтовой линии в различных слоях одного сечения намотки имеет примерно постоянную величину.

По мере увеличения диаметра намотки на бобину D_i шаг винтовой линии h_i увеличивается, а угол подъема

витков α остается неизменным. Зная шаг витка h и высоту намотки на бобину H можно определить число витков в слое b .

$$b = \frac{H}{h} = \frac{H}{\operatorname{tga} p D_i} \quad (4)$$

Из формулы (4) видно, что с увеличением диаметра наматывания на бобину число витков в слое уменьшается. При параллельной намотке формула (4) принимает вид

$$b \approx \frac{H}{d_n} \quad (5)$$

где d_n – диаметр нити, мм.

2.2.3. Угол сдвига витков при наматывании нити

Из рисунка 2.3 видно, что начальные слои наматываемой нити ложатся на цилиндрический патрон 1. Бобина 2 вращается с угловой скоростью ω и окружной скоростью $J_{окр} = w \cdot r$. Для правильного строения бобины необходимо, чтобы витки нити были равномерно распределены по ее поверхности. Каждый последующий виток одного направления должен накладываться на поверхность паковки с некоторым смещением по отношению к предыдущему. Величина смещения витков определяется углом сдвига ψ (пси).

Углом сдвига витков называется величина угла поворота бобины, на который в процессе наматывания бобины сдвигается каждый последующий виток по отношению к предыдущему. Определить угол сдвига витков без учета скольжения бобины можно по формуле (6)

$$\gamma = 2p(n - n_1) \quad [\text{рад}], \quad (6)$$

где n – полное число оборотов бобины за цикл движения нити;

n_1 – целая часть числа n .

Для любых мотальных машин n можно определить

$$n = k \cdot i_o, \quad (7)$$

где k – число оборотов мотального барабанчика (или эксцентрика), сообщаемого движение нити за цикл ее движения;

i_o – общее передаточное отношение от нитеводителя к бобине (веретону).

Например, для мотальной машины М-150-2

$$k = 5, \quad i_o = \frac{d_\delta}{D_k}, \quad (8)$$

где d_δ – диаметр мотального барабанчика;

D_k – контактный диаметр бобины, $D_k = D_{cp} + 10$.

Контактный диаметр – диаметр бобины, при котором скорость вращения бобины равна скорости вращения мотального барабанчика. Тогда

$$\gamma = 2p\left(\frac{5d_\delta}{D_{cp} + 10} - n_1\right) \quad [\text{рад}]. \quad (9)$$

В машинах крестовой намотки и в большинстве конструкций мотальных автоматов число оборотов бобины при изменении диаметра намотки непрерывно изменяется, вследствие чего изменяется и угол сдвига витков. При некоторых значениях диаметра намотки бобины угол сдвига витков равен нулю.

Т.е., если $n = n_1$, то $\gamma = 2p(n - n_1) = 0$.

При этом условии происходит наложение витков нити одного на другой, т.е. нарушается строение бобины и получается намотка лентой или жгутом. При сматывании нити с бобины жгуты вызывают повышенную обрывность нити.

Для уменьшения жгутообразования мотальные машины и автоматы имеют специальные устройства, которые сообщают бобинам вращение с переменной частотой или качательное движение в осевом направлении и т.д. На мотальных машинах типа М-150 таким устройством является электропрерыватель.

Длину дуги l на поверхности бобины (рисунок 2.3 б), ограничивающую угол сдвига ψ , т.е. величину смещения витков на торце бобины, определяют по формуле (10)

$$l = r \cdot \psi, \quad (10)$$

где r – радиус намотки бобины.

В зависимости от величины смещения витка на торце бобины различают два вида крестовой намотки: 1) разомкнутая; 2) сомкнутая. При разомкнутой намотке смещение витка значительно больше величины диаметра перематываемой нити и витки нити одного и того же направления располагаются на поверхности бобины на значительном расстоянии друг от друга, $l \gg d_n$. При сомкнутой намотке величина угла сдвига мала, смещение витка нити меньше двух диаметров перематываемой нити или равно диаметру нити, $l \leq 2d_n$.

Чаще всего на мотальных машинах и автоматах формируется крестовая разомкнутая намотка. Сомкнутая намотка применяется на машинах прецизионной (точной) намотки Бандомат и Макромат, предназначенных для формирования цилиндрических бобин. Если принять расстояние ab (рисунок 2.3 б) равным d_n , то длина дуги будет $l = d_n$, тогда угол сдвига

$$\psi = \frac{d_n}{0,5D \cdot \sin \alpha}; \quad (11)$$

где D – диаметр наматывания на бобину.

Параллельная намотка также бывает разомкнутая и сомкнутая. При разомкнутой намотке смежные витки нити укладываются на бобине с некоторыми промежутками. При сомкнутой намотке шаг винтовой линии витков равен диаметру пряжи и витки укладываются на поверхности паковки равномерно один возле другого.

2.2.4. Сравнительный анализ крестовой и параллельной намотки

По сравнению с крестовой намоткой параллельная имеет ряд существенных недостатков:

- 1) снование с вращающихся катушек снижает производительность сновальных машин из-за низкой скорости сматывания;
 - 2) необходимость создания плавного пуска для разгона катушек в начальный момент разматывания;
 - 3) высокая обрывность нитей;
 - 4) резкие колебания в натяжении при сновании влияют на качество осн
- нов;

- 5) значительная масса пустой катушки ограничивает полезный объем намотки и вызывает дополнительные расходы на транспортирование пряжи;
- 6) большая масса остатков (начинков) на катушках после снования увеличивает количество отходов;
- 7) мотальные машины с параллельной намоткой имеют низкую скорость (при перематывании х/б пряжи 250-270 м/мин, шелка-сырца до 140-180 м/мин);
- 8) незначительные размеры паковок параллельной намотки снижают производительность мотальных и сновальных машин;
- 9) высокая стоимость катушек и их быстрый износ влияют на себестоимость продукции.

Поэтому развитие технологии перематывания нитей идет по линии перехода к крестовой намотке и её дальнейшего совершенствования.

2.2.5. Параметры процесса перематывания

К технологическим параметрам перематывания нитей относятся:

- 1) натяжение нити;
 - 2) скорость перематывания;
 - 3) удельная плотность наматывания;
 - 4) размеры контрольно-очистительной щели.
- Выбор величины параметров зависит от: 1) сырьевого состава нитей; 2) линейной плотности нитей; 3) разрывной нагрузки нитей. Рассмотрим более подробно выбор величины всех технологических параметров перематывания.

2.2.5.1. Натяжение нити при перематывании и натяжные приборы

В общем виде натяжение нити при перематывании складывается из трех составляющих: 1) натяжение от действия баллона; 2) натяжение за счет трения о рабочие органы; 3) натяжение в натяжном приборе (формула 12):

$$K_{пер} = K_{б} + K_{тр} + K_{нат} \quad [сН]. \quad (12)$$

В формуле (12) первое и второе слагаемые дают незначительную величину натяжения. Для создания требуемого натяжения нити при перематывании и его регулирования на мотальных машинах и автоматах устанавливаются специальные натяжные приборы. К ним предъявляются следующие требования: 1) создание и поддержание равномерного торможения нити; 2) легкость регулирования при установке требуемого натяжения; 3) надежность и устойчивость работы; 4) нескопление пуха и сора.

Абсолютную величину необходимого натяжения можно рассчитать по формуле (13)

$$K_{пер} = \frac{P_{абс} \cdot a}{100} \quad [сН], \quad (13)$$

где P_{abc} – абсолютная разрывная нагрузка перематываемой нити, сН;
 a – доля натяжения от разрывной нагрузки нити, $a=10\div 15\%$.

Абсолютную разрывную нагрузку нити можно определить:

$$P_{abc} = P_{отн} \cdot T \quad [\text{сН}], \quad (14)$$

где $P_{отн}$ – относительная разрывная нагрузка нити, сН/текс;

T – линейная плотность нити, текс.

В зависимости от вида рабочего органа, действующего на нить, различают в основном три типа натяжных приборов: 1) шайбовые (рисунок 2.5 а); 2) дисковые (рисунок 2.5 б и 2.5 в); 3) гребенчатые (рисунок 2.5 г).

Шайбовый натяжной прибор (рисунок 2.5а) состоит из фарфорового корпуса 1 и стержня 2, на который надета фибровая шайба 3. Нить 4 проходит между фибровой шайбой и корпусом, огибает стержень и выходит из прибора. Для увеличения силы торможения на фибровую шайбу накладывают грузовые шайбы 5. Силу торможения нити, а следовательно, натяжение нити, регулируют изменением массы грузовых шайб.

В дисковых натяжных приборах сила трения нити изменяется силой сжатия пружины (рисунок 2.5б). Он состоит из двух дисков 1 и 2, помещенных на прутке 3. Диск 1 закреплен на прутке винтами, а диск 2 расположен на нем свободно и прижимается к диску 1 специальной пружиной 4, упирающейся в установочное кольцо 5. Нить 6 проходит между дисками и за счет трения о них получает необходимое натяжение, величину которого регулируют перемещением установочного кольца.

Натяжной прибор такой конструкции установлен на уточно-мотальных автоматах и машинах УА-300-3М, УПМ-24 для получения уточных шпуль и автоматах АТП-290 для получения трубчатых початков.

Разновидностью дискового натяжного прибора является однозонный или двухзонный натяжной прибор, в котором сила торможения нити изменяется за счет сил нормального давления грузовых шайб. В однозонном дисковом натяжном приборе (рисунок 2.5 в), установленном на мотальных машинах М-150-1, на металлический палец 1 надета фарфоровая втулочка 2, которая нижним концом опирается на фибровую шайбу 3. Последняя установлена на упорном кольце 4. На фарфоровую втулочку надеты металлические диски 5 и 6, фетровая шайба 7 и грузовые шайбы 8. На верхний конец пальца накручен колпачок 9, который устраняет возможность поднятия вверх грузовых шайб и фарфоровой втулки во время прохождения через прибор утолщенных мест и узлов. Нить 10 при перематывании проходит между дисками и вследствие трения о них получает дополнительное натяжение, величину которого регулируют изменением числа грузовых шайб.

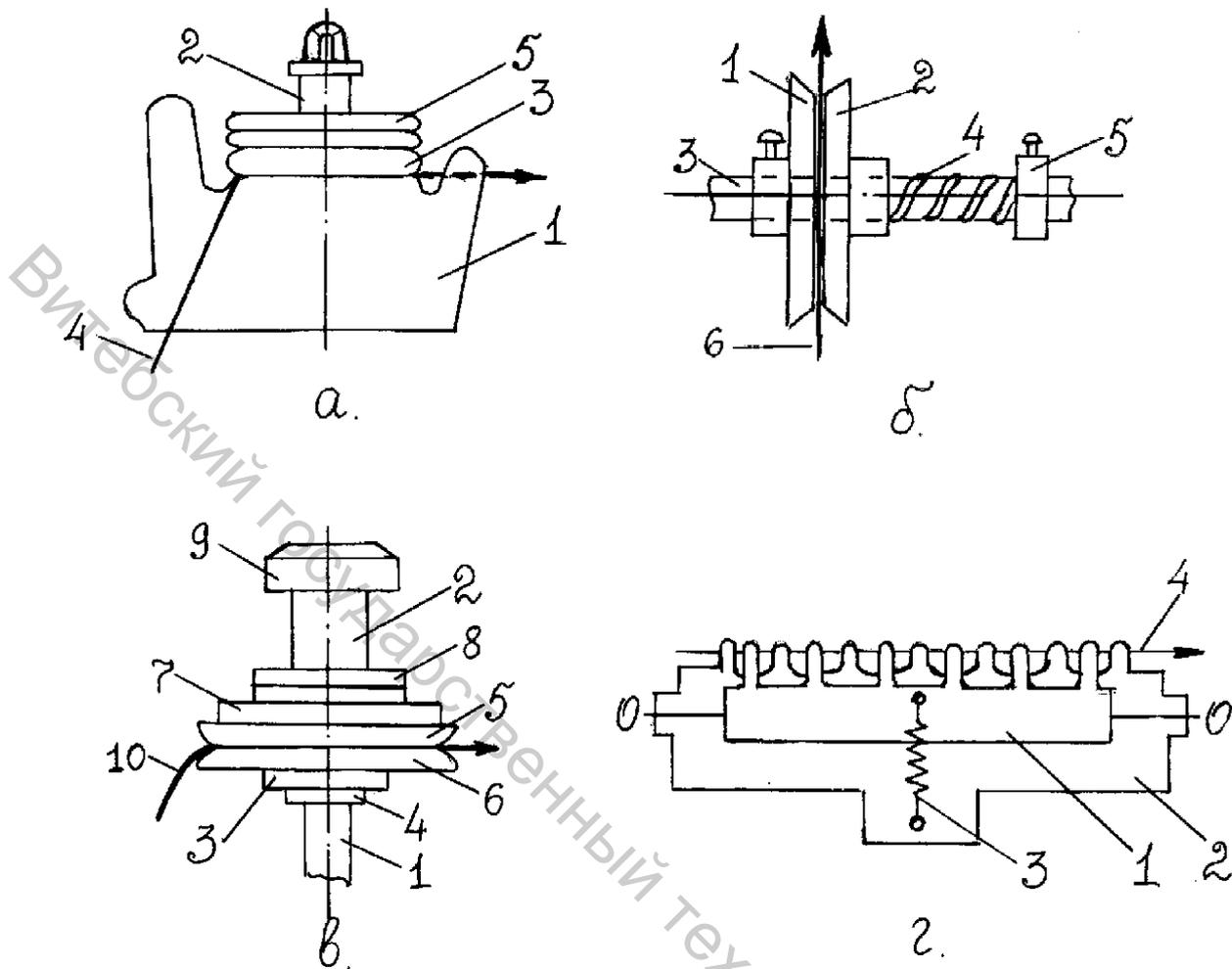


Рисунок 2.5 - Схемы механических натяжных приборов

Приближенно натяжение нити в шайбовых и дисковых натяжных приборах можно определить по следующей формуле:

$$K_{\text{нер}} = K_o \cdot e^{ma} + fQ \frac{(e^{ma} + 1) \cos j}{1 + \sin\left(\frac{a}{2} - g\right)} \quad [\text{сН}], \quad (15)$$

где K_o – первоначальное натяжение нити на входе в натяжной прибор, сН;

e – основание натурального логарифма, $e = 2,718$;

m, f – соответственно коэффициенты трения нити о втулочку и шайбу;

a – угол перегиба нити на втулочке, рад и град;

Q – масса грузовых шайб, сН;

j – угол между плоскостью тормозного контура и горизонтальной плоскостью, град;

γ – угол, образованный радиусом, который направлен в точку контакта нити с прибором и самой нитью, град.

При прохождении через дисковый натяжной прибор утолщенных участков нити натяжение резко изменяется. Эти колебания натяжения возрастают с увеличением массы грузовых шайб. Чтобы снизить этот нежелательный эффект применяют двухзонные дисковые натяжные приборы, как, например, на мотальной машине М-150-2.

Гребенчатый натяжной прибор (рисунок 2.5г) состоит из двух фарфоровых или металлических гребенок 1 и 2, имеющих удлиненные выступы. Гребенка 2 неподвижна, а гребенка 1 под действием пружины 3 может поворачиваться относительно оси 0-0. Нить 4 огибает последовательно выступы гребенок и за счет трения о них получает дополнительное натяжение. Величина натяжения регулируется за счет изменения суммарного угла обхвата нитью пальцев гребенок, посредством передвижения грузов или изменения их числа на рычаге, воздействующем на подвижную гребенку натяжного прибора.

Гребенчатые натяжные приборы используются в мотальных автоматах АМК-150-3 («Таджиктекстильмаш») и Аутосук (Чехия).

Главным недостатком гребенчатых нитенатяжителей является большая неравномерность натяжения нитей при высоких скоростях перематывания.

Без учета ускорения и скорости движущейся нити величину натяжения в гребенчатом нитенатяжителе можно определить как

$$K = K_0 \cdot e^{f(a_1+a_2+\dots+a_i)} \quad [\text{сН}]; \quad (16)$$

где f – коэффициент трения нити о поверхность направляющих пальцев гребенки;

a_1, a_2, \dots, a_i – последовательные углы перегиба нити направляющими пальцами гребенок, рад.

Для измерения натяжения одиночной нити применяется тензиометр.

2.2.5.2. Скорость перематывания нитей

Для различных видов нитей и пряжи рекомендуются следующие значения скорости перематывания, приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Рекомендуемые значения скорости перематывания

Вид пряжи и нитей	Линейная скорость перематывания, м/мин
1	2
1. Хлопчатобумажная средней линейной плотности (10÷25текс) менее 10 и более 25 текс	1000÷1500 600÷1100
2. Шерстяная гребенная аппаратная	600÷800 400÷600

Окончание таблицы 2.3.

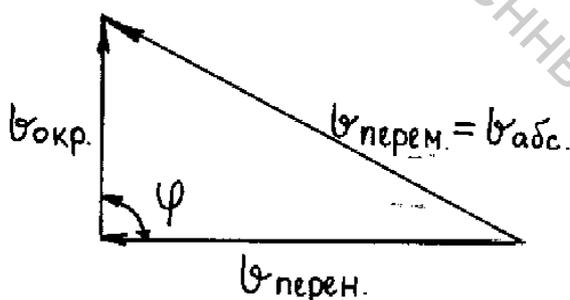
1	2
3. Льняная средней линейной плотности более 50 текс	600÷800 400÷600
4. Нити из химических волокон (перематывают очень редко)	400÷600

Для формирования бобины при перематывании нить совершает сложное движение, состоящее из двух скоростей: 1) поступательное движение, характеризующееся окружной скоростью и 2) переносное движение, характеризующееся переносной скоростью (рисунок 3а). Известно, что абсолютная скорость тела, совершающего сложное движение, определяется как:

$$J_{абс}^2 = J_{окр}^2 + J_{перен}^2 - 2J_{окр}J_{перен} \cdot \cos j, \quad (17)$$

где j - угол между направлением окружной и переносной скоростей.

На рисунке 2.6 приведен треугольник действия скоростей в сложном движении, которое совершает нить при перематывании.



Из рисунка 2.6 видно, что при перематывании нити угол $\varphi=0$.

Таким образом

$$J_{абс} = J_{перем} = \sqrt{J_{окр}^2 + J_{перен}^2} \quad [\text{м/мин}] \quad (18)$$

Рисунок 2.6 - Треугольник действия скоростей в сложном движении при перематывании нити

Окружная и переносная скорости перематывания нити на мотальных машинах с мотальными барабанчиками и нитераскладчиками несколько отличаются. Приведем формулы для их определения.

Мотальные машины и автоматы с мотальными барабанчиками

$$J_{окр} = pD_{б} \cdot n_{б} \cdot h \quad [\text{м/мин}], \quad (19)$$

где $D_{б}$ – диаметр мотального барабанчика, м;

$n_{б}$ – частота вращения мотального барабанчика, мин^{-1} ;

h - коэффициент, учитывающий проскальзывание бобины относительно мотального барабанчика, $\eta=0,97\div 0,99$.

$$J_{перен} = h_{ср} \cdot n_{б} \quad [\text{м/мин}], \quad (20)$$

где $h_{ср}$ – средний шаг винтовой канавки мотального барабанчика, м.

В общем виде скорость перематывания будет:

$$J_{перем} = \sqrt{(pD_{б} \cdot n_{б} \cdot h)^2 + (h_{ср} \cdot n_{б})^2} \quad [\text{м/мин}]. \quad (21)$$

Мотальные машины с нитераскладчиками

$$J_{окр} = pD_{боб} \cdot n_{боб} \quad [\text{м/мин}], \quad (22)$$

где $D_{боб}$ – диаметр намотки на бобину, м.

$n_{боб} = n_{вер}$ – частота вращения веретена, приводящего в движение бобину, мин^{-1} .

$$J_{перен} = 2 \cdot h \cdot n_{э} \quad [\text{м/мин}] \quad (23)$$

где h – размах нитераскладчика, м;

n – частота вращения эксцентрика, приводящего в движение нитераскладчик, мин^{-1} ;

2 – цикл движения нитераскладчика.

Тогда скорость перематывания будет

$$J_{перем} = \sqrt{(pD_{боб} \cdot n_{боб})^2 + (2 \cdot h \cdot n_{э})^2} \quad [\text{м/мин}]. \quad (24)$$

2.2.5.3. Удельная плотность наматывания нити

Удельная плотность крестовой разомкнутой намотки ($\angle \psi \gg d_n$) зависит от:

1) вида нити; 2) величины угла скрещивания витков 2α ; 3) давления бобины на мотальный барабанчик; 4) натяжения нити в процессе наматывания.

Удельная плотность наматывания определяется отношением массы нити к занимаемому ей объему, т.е.

$$g = \frac{m}{V} \quad [\text{г/см}^3]. \quad (25)$$

Определим приближенно влияние угла скрещивания витков 2α на удельную плотность наматывания. На поверхности намотки бобины выделим один элемент, состоящий из двух перекрещивающихся отрезков нитей элементарной длины l (рисунок 2.7). Эти перекрещивающиеся отрезки занимают некоторый объем V параллелепипеда с размерами a , b и d

$$a = l \cdot \sin \alpha, \quad (26)$$

$$b = l \cdot \cos \alpha, \quad (27)$$

$$d = 2d_n, \quad (28)$$

$$V = abd = 2d_n l^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha. \quad (29)$$

Т.к. $2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \sin 2\alpha$, то выражение (29) примет вид:

$$V = d_n \cdot l^2 \cdot \sin 2\alpha, \quad (30)$$

где d_n – диаметр нити, см;

l – длина отрезка нити, см.

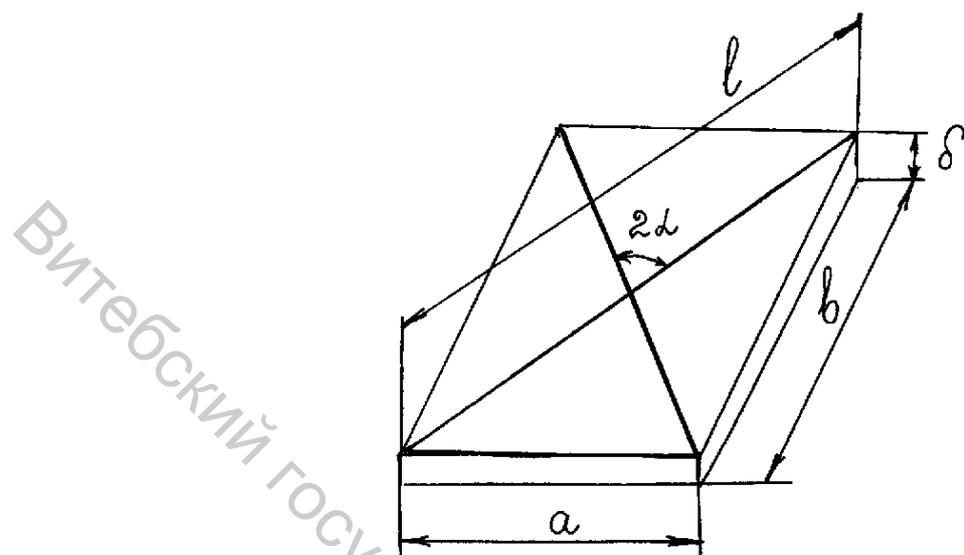


Рисунок 2.7 - Элементы крестовой разомкнутой намотки

Масса обоих отрезков нитей

$$m = \frac{2 \cdot l \cdot T}{10^3} = \frac{l \cdot T}{500}, \quad (31)$$

где T – линейная плотность нити, текс.

Подставим значения (30) и (31) в формулу (25) и получим

$$g = \frac{m}{V} = \frac{T}{500 d_n \cdot l \cdot \sin 2\alpha}. \quad (32)$$

Считая в первом приближении δ и l постоянными, обозначим

$$K = \frac{T}{500 \cdot d_n \cdot l} \text{ и получим}$$

$$g = \frac{K}{\sin 2\alpha}. \quad (33)$$

Это значит, что в первом приближении можно считать, что плотность наматывания обратно пропорциональна синусу угла скрещивания витков. Наименьшая плотность наматывания получается при угле скрещивания витков 90° . Если угол скрещивания стремиться к нулю, т.е. при параллельной намотке, то плотность наматывания будет максимальной.

При наматывании нити на коническую бобину угол скрещивания витков будет меньше у большого торца бобины, чем в середине и, следовательно, плотность наматывания у торца несколько увеличивается (в $1,5 \div 2$ раза) с целью избежания сбросов отдельных витков на большой торец бобины.

Увеличение плотности наматывания нити на бобине возможно не только путем увеличения натяжения этой нити, но и за счет более упорядоченного

расположения нитей на бобине, в частности, при формировании сомкнутой намотки. Плотность сомкнутой крестовой намотки не зависит от угла скрещивания витков и диаметра намотки цилиндрической бобины. Более упорядоченное расположение витков при сомкнутой намотке позволяет получить бобины с плотностью намотки в 1,5÷1,7 раза больше, чем при разомкнутой крестовой намотке.

Плотность наматывания нити на мотальные паковки определяют прибором ПН-2 – денсиметром, разработанным ЦНИИЛКА. Плотность наматывания на бобины изменяется в широких пределах, $\gamma=0,33\div0,8$ г/см³.

2.2.5.4. Контроль и очистка нити в процессе перематывания

При перематывании нити осуществляется также дополнительная операция по улучшению её качества – очистка от сора и пуха, удаление дефектных участков. Для этого на мотальных машинах и автоматах устанавливают специальные приборы – нитеочистители. По принципу действия они подразделяются на три группы: 1) механические; 2) фотоэлектрические и 3) емкостные.

Механические нитеочистители

Механические нитеочистители представляют собой две металлические пластины, одна из которых подвижна (рисунок 2.8).

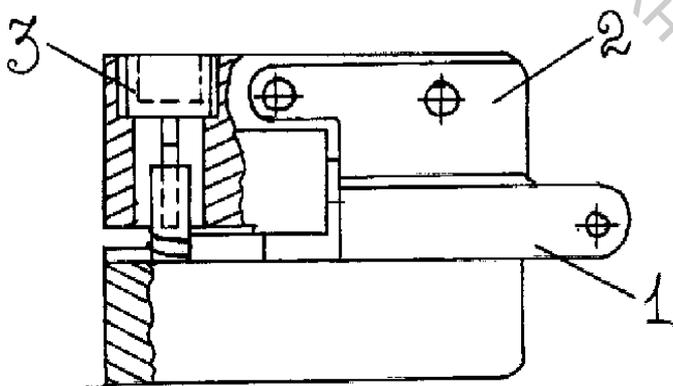


Рисунок 2.8 - Механический нитеочиститель

Контрольная щель образуется неподвижной пластиной 1 и подвижной 2. Размер щели h регулируется винтом 3. Разводку щели h устанавливают в зависимости от диаметра нити d_n . Для тонких и гладких нитей $h=1,5 - 2 d_n$. Для нитей средней и большой толщины, неравномерных и ворсистых $h=2 - 2,5 d_n$. Диаметр нити определяется по формуле Ашенхерста, как

$$d_n = 0,03162 \cdot C \cdot \sqrt{T} = 0,1 \cdot C \sqrt{0,1T} = \frac{C\sqrt{T}}{31,6} \quad [\text{мм}] , \quad (34)$$

где C – коэффициент, зависящий от вида волокна (см. таблицу 2.4.);
 T – линейная плотность перематываемых нитей, текс.

Таблица 2.4 – Значения коэффициента С для нитей различного волокнистого состава

Пряжа и нити	С	$\delta_{ми}$, мг/мм ³
Хлопчатобумажная пряжа:		
кардная	1,25	0,815
гребенная	1,24	0,828
вигоневая (угарная)	1,35	0,700
Шерстяная пряжа:		
камвольная	1,32	0,731
суконная	1,36	0,688
Льняная пряжа:		
мокрого прядения	1,12	1,016
сухого прядения	1,22	0,855
Пряжа из вискозного волокна	1,23	0,842
Пряжа из ацетатного волокна	1,30	0,753
Пряжа из ПЭ волокна	1,28	0,777
Пряжа из ПАН волокна	1,48	0,582
Пряжа из ПВХ волокна	1,26	0,802
Пряжа из ПВА волокна	1,30	0,753
Натуральные шелковые нити:		
суровые	1,40	0,650
отваренные	1,25	0,815
креповые суровые	1,20	0,884
креповые отваренные	1,10	1,052
Полиамидные нити:		
комплексные	1,50	0,566
текстурированные	1,62	0,485
Полиэфирные нити:		
комплексные	1,28	0,777
текстурированные	1,48	0,582
креповые	1,10	1,052
Вискозные, медно-аммиачные нити:		
комплексные	1,10	1,052
креповые	1,00	1,273
Ацетатные комплексные нити	1,48	0,582

Для смесовой пряжи коэффициент С определяется как

$$C = \frac{1,13}{\sqrt{n_1 d_1 + n_2 d_2 + \dots + n_i d_i}}, \quad (35)$$

где n_i – доля волокна в смеси.

Если $n_1=30\%$, $n_2=70\%$, то в формулу (35) подставляют следующие значения: $n_1=0,3$ и $n_2=0,7$.

δ_i – объемная масса волокна, мг/мм³, (см. таблицу 2.4).

Механические нитеочистители установлены на мотальных машинах типа М-150-1 (2 или 3) и в устройстве для предварительной очистки пряжи на мотальных автоматах Аутосук фирмы «Элитекс» (Чехия), Макс Конер фирмы «Мурата» (Япония), Савио Авто фирмы «Савио» (Италия).

К механическим нитеочистителям предъявляют следующие требования: 1) величина разводки щели h должна легко изменяться; 2) простота конструкции; 3) рабочие плоскости прибора должны изготавливаться из твердого материала.

В механических нитеочистителях нить проходит через узкую щель, образуемую пластинами, и приставшие к нити пух и сор, ударяясь о них, отлетают. Большие утолщения и шишки на пряже заклинивают щель и пряжа обрывается. Таким образом она очищается от некоторых пороков.

Преимущества механических нитеочистителей: 1) прочность и низкая стоимость конструкции; 2) простота в наладке и обслуживании; 3) на их эксплуатационные качества не оказывают влияния температура и влажность окружающего воздуха. Недостатки: 1) значительная вероятность прохождения утолщений, не имеющих круглого сечения; 2) пропуски утоненных мест; 3) отсутствие контроля за длиной дефекта; 4) при трении пряжи о пластины образуется пыль и пух, которые при отсутствии пухообдувателей переносятся нитями на мотальную паковку.

По данным исследований института Шерли (Англия), эффективность удаления непрорядов и дефектов присучивания механическим нитеочистителем при величине разводки щели $h=2d_n$, составляет 10 – 60 %.

Фотоэлектрические нитеочистители

В фотоэлектрических нитеочистителях тень от нити проецируется на специальную поверхность и тем самым контролируется диаметр нити. При изменении диаметра нити за счет утонения или утолщения изменяется ток, проходящий через фотоэлектрический прибор. Чувствительность последнего связана с эталонным напряжением. Если колебания в диаметре нити вызывают изменения в цепи, отличающиеся от эталонного напряжения, то включаются специальные ножницы, перерезающие нить.

Преимущества фотоэлектрических нитеочистителей: 1) удаление не только утолщений, но и утонений; 2) отсутствие прямого контакта с нитью; 3) меньше выделение пуха и пыли. Недостатки: 1) пропуски плоских утолщений; 2) нечувствительность к продолжительным утонениям или утолщениям; 3) сложность в настройке и выборе светового луча; 4) необходимость защиты источника света и фотоэлектрического прибора от пыли, грязи и пуха.

Емкостные нитеочистители

Емкостные нитеочистители, работающие на принципе измерения массы единицы длины нити с помощью емкостного моста, выпускаются фирмами «Цельвегер Устер» (Швейцария), «Квалитекс» (Нидерланды) и др.

Как и у фотоэлектрических нитеочистителей, чувствительность емкостных очистителей задается эталонным напряжением и нож вырезает дефектные участки пряжи, если напряжение, вызываемое изменением поперечника нити, отличается от эталонного. Таким образом, регулируя эталонное напряжение, можно выявить как небольшие, так и значительные утолщения в пряже.

Преимущества емкостных нитеочистителей: 1) надежность в работе; 2) широкий диапазон степени очистки пряжи по виду пороков с учетом вида материала; 3) безинерционность; 4) бесконтактный метод взаимодействия с контролируемой нитью. Недостатки: 1) показания емкостного датчика зависят от влажности материала и его диэлектрической постоянной.

Емкостные нитеочистители Устер автоматик модели С фирмы «Цельвегер Устер» получили широкое распространение и установлены на современных мотальных автоматах фирм «Мурата» (Япония), «Шляфгорст» (ФРГ), «Лисона» (США), АМК-150-3 (Таджикистан) и др.

Для современных бесчелночных ткацких станков рациональным считается 25-30 узлов на 100 км нити. Поэтому при выборе степени очистки пряжи необходимо это учитывать.

2.2.6. Способы соединения концов нитей при обрыве

Обрывы и развязывание плохо связанных нитей снижает производительность труда и оборудования, особенно в ткачестве, т.к. на ликвидацию обрыва основы на ткацких станках нужно в 4 раза больше времени, чем на мотальной машине. Известны два способа соединения концов нитей:

1) узловой; 2) безузловой. На мотальных и сновальных машинах, а также на ткацких станках всех конструкций узлы связывают вручную. На мотальных автоматах – автоматически. В текстильной промышленности используют 4 вида узлов: 1) однопетельный (ткацкий) – рисунок 2.9 а.; 2) двухпетельный (портновский) – рисунок 2.9 б.; 3) двухпетельный, усиленный поворотом петли на 180° (восьмерка) – рисунок 2.9 в; 4) самозатягивающийся (рыбацкий) – рисунок 2.9 г.

Современное ткацкое оборудование предъявляет повышенные требования к качеству узлов, которое определяют с помощью коэффициента прочности. Испытания однопетельного узла на хлопчатобумажной пряже показали, что коэффициент его прочности составляет 0,6-0,7. Этот узел часто распускается, особенно на основах из упругой пряжи и нитей с малым коэффициентом трения. Двухпетельный узел имеет больший коэффициент прочности и распускается меньше, чем ткацкий. Он дает удовлетворительные результаты при связы-

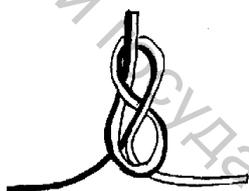
вании хлопчатобумажной, льняной и шерстяной аппаратной пряжи. Для связывания синтетических нитей с малым коэффициентом трения рекомендуется использовать двухпетельный узел, усиленный одним или несколькими поворотами петли на 180°. Однако оба типа двухпетельных узлов резко заметны на плотных и гладких тканях.



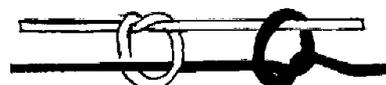
а) однопетельный (ткацкий)



б) двухпетельный (портновский)



в) двухпетельный с поворотом на 180°



г) самозатягивающийся (рыбацкий)

Рисунок 2.9 - Виды текстильных узлов

Самозатягивающийся узел как бы состоит из двух отдельных узлов, образованных вокруг каждой из связываемых нитей и расположенных своими основаниями навстречу друг другу, а концами – в противоположные стороны. При натяжении обе петли сходятся и узел затягивается. Таким образом, структура узла обеспечивает его практическую нераспускаемость как при связывании нитей с малым коэффициентом трения, так и шерстяной и шелковой пряжи. Узел не оставляет резких утолщений на месте его расположения в ткани.

Связывание прочных узлов с небольшими концами осуществляется с помощью узловязателей М.В.Башкирова. Они различаются по номерам от 0 до 5 и рекомендуются для связывания нитей линейной плотности от 9 до 500 текс. В таблице 2.5 приведены рекомендуемые номера узловязателей для хлопчатобумажной пряжи различной линейной плотности в зависимости от типа узла.

Таблица 2.5 - Рекомендуемые номера узловязателей

Номер узловязателя	Линейная плотность пряжи, связываемой узлами, текс		
	однопетельным	двухпетельным	двухпетельным с обвивкой
0	до 9	до 8,5	до 9
1	9-20	8,5-20	9-20
2	20-50	20-50	20-50
3	50-125	50-125	50-140
4	125-320	125-320	140-500

На рисунке 2.10 показан узловязатель М.В.Башкирова.

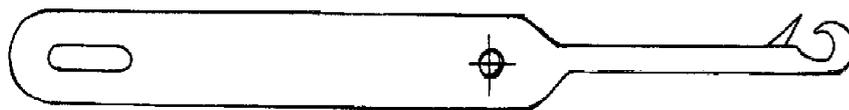


Рисунок 2.10 - Узловязатель М.В.Башкирова № 2

На современных мотальных автоматах устанавливаются нитенатяжители, сблокированные с автоматическими узловязателями, выполняющими за 4-6 с самозатягивающийся (рыбацкий) узел, или применяется безузловой способ соединения нитей: 1) обвивкой; 2) склеиванием; 3) свариванием; 4) механическое; 5) пневматическое.

Обвивка или присучивание выполняется наложением концов оборвавшихся нитей друг на друга и их последующим скручиванием. Размер поперечного сечения нитей в местах соединения концов присучиванием примерно в 2 раза меньше, чем узла.

Для усиления соединения присучивание целесообразно проводить с использованием клея, полученного на основе таких клеящих материалов, как КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза), ОПАН (омыленный полиакрилонитрил), ПАА (поливинилацетатная эмульсия), ПВС (поливиниловый спирт).

Склеивание применяется для соединения жестких и хрупких нитей, например стеклонитей, узлы которых легко распускаются. Термопластичные нити могут соединяться методом сваривания в результате воздействия нагревательных элементов.

Плавный переход от ствола нити к месту соединения наблюдается при использовании способа, основанного на перепутывании волокон концов оборвавшихся нитей. Этот способ может осуществляться с помощью механических, электростатических и пневматических устройств. Наиболее эффективным является пневматический способ безузловое соединения нитей. В местах соединения диаметр пряжи увеличивается лишь на 20 %, а прочность составляет 80 % прочности самой пряжи.

Мотальные автоматы с безузловым соединением нитей выпускают фирмы «Шляфгорст» (ФРГ), «Мурата» (Япония) и др.

2.2.7. Оборудование для перематывания нитей

2.2.7.1. Классификация мотальных машин

Новые направления в развитии техники и технологии прядильного производства, а именно создание перспективных самокруточных прядильных машин с аэродинамическими крутильными органами, разработка пневмомеханических и роторных машин обеспечивают исключение последующего перематывания

паковок. В то же время на многих предприятиях традиционный способ перематывания сохраняется ввиду переработки сложных по структуре нитей и необходимости получения пряжи повышенного качества.

Для перематывания основных и уточных нитей применяются высокоскоростные мотальные машины различных конструкций. Эти машины отличаются по форме и строению наматываемых паковок: 1) конические и цилиндрические бобины крестовой намотки; 2) катушки с фланцами параллельной намотки. Конические бобины могут иметь различную форму торцевой поверхности: коническую, сферическую и в виде поверхности тел вращения различных контуров. Форма торцов бобины определяет вероятность слетов витков на торец при наматывании и возможность свободного разматывания нити при сновании. На машинах последних конструкций получают бобины со сферическим торцом.

В зависимости от конструкции устройства, приводящего в движение мотальную паковку, все мотальные машины делятся на две группы: 1) фрикционный привод – паковка приводится в движение за счет трения о мотальный барабанчик; 2) осевой привод – паковка устанавливается на веретене и от него вращается. Машины первой группы применяются для перематывания всех видов нитей из натуральных волокон. Машины второй группы применяются для перематывания искусственных и синтетических нитей.

На машинах с фрикционным приводом благодаря его безинерционности можно достичь высоких и постоянных средних скоростей перематывания (до 1200 м/мин). Однако не обеспечивается постоянство угла сдвига витков при раскладке нити на паковке и создается возможность истирания пряжи о мотальный барабанчик, особенно в торцах бобины. Осевой привод не имеет недостатков фрикционного, но не обеспечивает получения высоких скоростей (до 600 м/мин) из-за высокой инерционности.

Для осуществления процесса перематывания на любой мотальной машине необходимо иметь следующие рабочие органы: 1) початкодержатель (для размещения перематываемых паковок); 2) направляющие прутки и приспособления для разбивания баллона; 3) нитенатяжитель; 4) контрольно-очистительные приспособления; 5) привод мотальной паковки; 6) механизм останова при обрыве нити; 7) механизм раскладывания нити по выходной паковке.

2.2.7.2. Мотальные машины М-150-1, М-150-2, ММ-150-2

Марки машин обозначают: М – мотальная; ММ – мягкой мотки, 150 – высота наматывания на бобину в мм; 1 и 2 – модификация.

Мотальные машины типа М-150-1(2) предназначены для перематывания однониточной и крученой хлопчатобумажной, шерстяной, льняной пряжи с прядильных и крутильных початков на конические бобины. На машинах можно перематывать однониточную пряжу линейной плотности 10-100 текс и крученую от 5 текс х 2 до 41,7 текс х 2. Наибольший диаметр полной бобины на ма-

шине М-150-1 210 мм, наименьший – 170 мм, высота 145-150 мм. Угол конуса бобины в начале намотки $11^{\circ}30'$, в конце - 16° .

Технологическая схема перематывания нити на машине М-150-1 приведена на рисунке 1. Мотальный механизм производит наматывание и раскладывание витков пряжи на бобине. Обе эти функции на машинах типа М – выполняет пластмассовый барабанчик диаметром 90 мм и шириной 173 мм. На поверхности барабанчика по винтовой линии расположены канавки, образующие 2,5 витка и обеспечивающие движение нити в направлении слева направо и справа налево (рисунок 2.11).

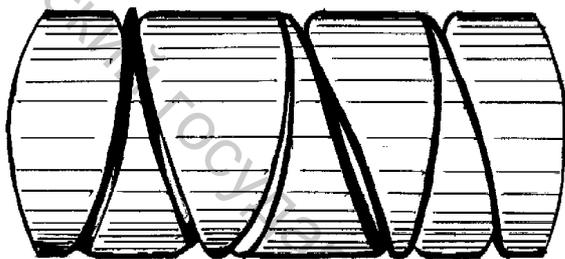


Рисунок 2.11 - Мотальный барабанчик

Шаг винтовой линии переменный: первого витка 72,5 мм, второго 55,5 мм и полушаг третьего 23 мм, так что средний шаг равен 60,4 мм. Шаг винтовой линии барабанчика уменьшается к большему диаметру конической бобины. Это дает возможность изменять переносную скорость движения нити и тем самым выравнивать общую скорость перематывания нити при

переходе её с малого диаметра бобины на большой и обратно. А также, это сделано для уплотнения намотки у основания бобины во избежание сброса отдельных витков на торец. Мотальные барабанчики укреплены на мотальном валу, состоящем из секций, которые соединены муфтами и гайками. На машинах устанавливается от 20 до 120 барабанчиков с обеих сторон.

На рисунке 2.12 приведена кинематическая схема машины М-150-1. Все механизмы приводятся в движение от двух электродвигателей 1 мощностью 1,7 кВт и среднего электродвигателя 2 мощностью 0,6 кВт. Электродвигатели 1 приводят в движение мотальные валы 3 и мотальные барабанчики 4, а электродвигатель 2 – эксцентриковые валы 5 для механизма электропрерывателя, ленточный транспортер 6 для доставки освободившихся от пряжи пустых патронов в ящики.

Частоту вращения мотальных барабанчиков можно изменить с помощью вариатора скорости и проконтролировать тахометром, который установлен сбоку машины. Передаточное отношение i вариатора можно устанавливать от 0,65 до 1,5.

Частота вращения мотального барабанчика

$$n_{\text{м.б.}} = n_1 \cdot i \frac{d_1 \cdot h}{d_2} = 1440 \cdot 1,5 \frac{224 \cdot 0,98}{112} = 4410$$

где n_1 – частота вращения главных боковых электродвигателей, мин^{-1} ;
 d_1, d_2 – диаметры шкивов на валу вариатора и мотальных барабанчиков, мм;

h - коэффициент скольжения в клиноременной передаче.

Среднюю скорость перематывания можно регулировать от 500 до 1000 м/мин (М-150-1) и до 1250 м/мин (М-150-2).

Механизм конусообразования предназначен для уменьшения вероятности слета пряжи на торцах бобины во время намотки и формирования бесфланцевой конической бобины. На мотальных машинах М-150-1 такую форму обеспечивает сферообразователь, а на машине М-150-2 для этого служит механизм конусообразования.

Механизм самоостанова бобины предназначен для автоматического отвода бобины от мотального барабанчика при обрыве нити или сходе её с початка.

Мотальная машина М-150-2 имеет некоторые усовершенствования и отличается от машины М-150-1 следующим: 1) установлен магазинный початкодержатель на несколько прядильных початков; 2) контрольно-очистительная щель имеет регулировочную шкалу; 3) нитенатяжитель – двухзонный дисковый; 4) установлен механизм, обрывающий нить при достижении заданного диаметра намотки ($D_{\text{боб}}=230$ мм), и бобина отключается; 5) отсос пуха и пыли от нитеочистителя.

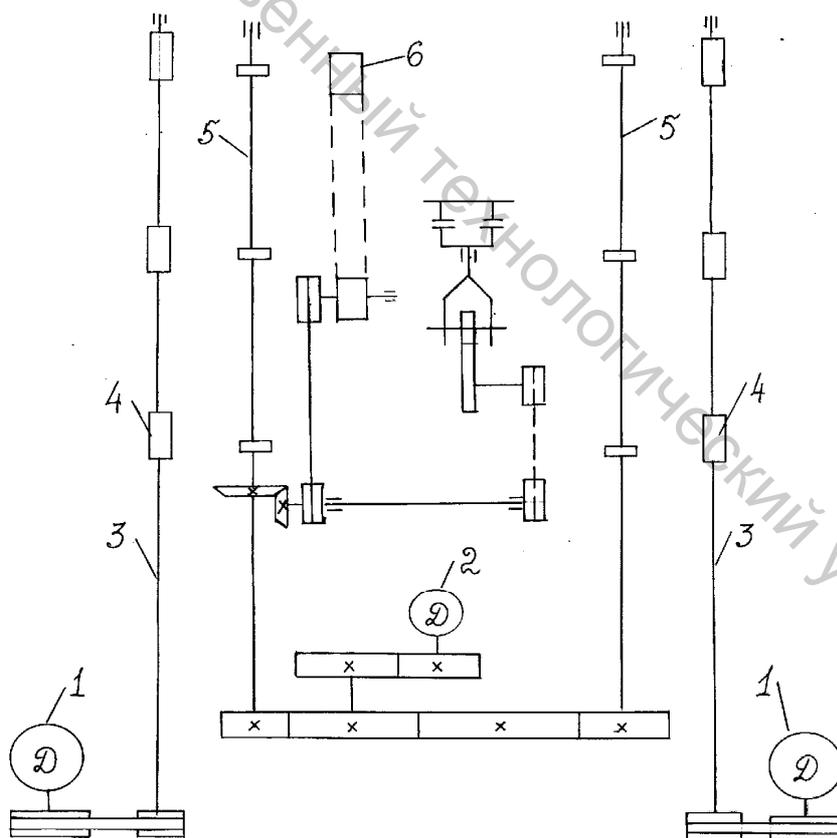


Рисунок 2.12 – Кинематическая схема мотальной машины М-150-1

Мотальная машина ММ-150-2 предназначена для перематывания различных видов пряжи в цилиндрические бобины мягкой намотки для последующего крашения.

Нити наматываются на цилиндрический перфорированный патрон из нержавеющей стали. Мотальный барабанчик имеет канавки с постоянным шагом. Скорость перематывания 300-800 м/мин. Линейная плотность перематываемых нитей $11 \div 200$ текс, удельная плотность намотки на бобину $0,3 \div 0,38$ г/см³. Конструкция и технологические данные машины ММ-150-2 аналогичны машине М-150-2.

2.2.7.3. Перематывание химических нитей

Химические нити поступают в ткацкое производство с заводов химволокон на бобинах. В том случае, если нити подвергаются кручению на крутильно-этажных машинах типа КЭ-175 ШЛ, их необходимо перемотать с бобин на катушки с фланцами параллельной намоткой. Такая паковка необходима для установки на крутильную машину. Перематывают химические нити с бобин на катушки на перегонно-мотальных машинах ПМ-240-ШЛ, где 240 – расстояние между веретенами в мм. Эта машина имеет осевой привод, раскладка нити – нитераскладчиком. Машина односторонняя на 16 веретен. Скорость перематывания не более 600 м/мин. В таблице 2.6 приведена техническая характеристика машины.

Таблица 2.6 – Техническая характеристика машины ПМ-240-ШЛ

Элемент характеристики	Размерность	Значение
Тип машины	-	веретенная
Число сторонок	-	1
Число ярусов	-	1
Число выпусков	-	16
Расстояние между выпусками	мм	240
Вид выходной паковки	-	двухфланцевая катушка
Масса выходной паковки	г	500
Длина раскладки нити на катушке	мм	215
Линейная скорость	м/мин	до 600
Шаг раскладки	мм	до 2
Мощность электродвигателя	кВт	1
Число электродвигателей на 1 машину	-	3
Габаритные размеры	мм	
длина		4150
ширина		750
высота		1330

Машины ПМ-240 –ШЛ для перематывания химических нитей имеют следующие особенности: 1) все направляющие прутки и глазки – фарфоровые (для снятия зарядов статического электричества); 2) осевой привод в отличие от фрикционного не повреждает нить в процессе перематывания; 3) при необходимости в процессе перематывания химические нити подвергают замасливаю в целях придания им компактности (предотвращает расщепление комплексных химических нитей на элементарные) и антистатической обработки.

После кручения на машинах типа КЭ – получают цилиндрическую бобину – «лежень», массой не более 130 г. Эти бобины затем нужно перемотать в бобины большей массы на бобинажно-перемоточных машинах БП-240-К или БП-340-0. В таблице 2.7 приведена техническая характеристика этих машин.

Таблица 2.7 - Техническая характеристика бобинажно-перемоточных машин

Элемент характеристики	Размерность	Значение	
		БП-240-К	БП-340-0
Число рабочих мест	-	16	12
Расстояние между веретенами	мм	240	340
Скорость перематывания	м/мин	425	600÷800
Вид выходной паковки	-	трехконусная бобина	
Масса нити на выходной паковке	г	500	до 2000
Мощность электродвигателя	кВт	1	3,2
Габаритные размеры	мм		
длина		4250	4320
ширина		880	950
высота		1330	1160

2.2.8. Мотальные автоматы. Их классификация

На мотальных автоматах часть или все операции выполняются автоматически. Применение мотальных автоматов снижает себестоимость обработки нитей на 20 % и повышает производительность труда в 2,5 – 3 раза. Значительно улучшаются условия труда, расширяется зона обслуживания мотальщицы.

В текстильной промышленности стран СНГ и за рубежом применяют мотальные автоматы различных конструкций, которые по принципу действия узловязального устройства делятся на 3 типа: 1) индивидуальные; 2) передвижные; 3) стационарные.

В индивидуальных мотальных автоматах каждая мотальная головка имеет самостоятельный узловязатель, поэтому исключены простои мотальных головок из-за ожидания узловязателя. Коэффициент полезного действия КПВ на этих автоматах очень высок (КПВ=0,9÷0,95). КПВ учитывает технологически необходимые простои оборудования и всегда меньше 1.

В передвижных мотальных автоматах узловязатель перемещается вокруг или вдоль мотальных головок, связывает концы оборвавшихся нитей. Если

происходит повторный обрыв нити, головка простаивает до тех пор, пока к ней не вернется узловязатель. КПВ таких автоматов в значительной степени зависит от качества перематываемой нити и четкости работы узловязателя ($KПВ=0,7\div 0,8$).

В стационарных мотальных автоматах установлен один узловязатель, к которому по цепному конвейеру подъезжают мотальные головки для их перезарядки. Если обрыв произошел раньше, то мотальная головка выключается и подходит к узловязателю с недомотанной бобиной. Отсюда снижение КПВ ($KПВ=0,5\div 0,7$) и увеличение отходов. Для увеличения КПВ автоматы оснащаются небольшим количеством головок (до 24).

Различают четыре степени автоматизации мотальных автоматов. Первая степень: 1) автоматический поиск и связывание оборванных нитей; 2) автоматическая подача полных початков и удаление пустых патронов. Такие автоматы использовались в 60-ые годы 20-го века. Вторая степень: к первым двум операциям добавилась третья – 3) автоматический съём наработанных бобин и установка пустого патрона. Мотальные автоматы со 2-ой степенью автоматизации получили распространение в 70-ые годы 20-го века. Третья степень: 4) автоматическое питание початками из бункера; 5) подготовка каждого початка; 6) распределение початков по мотальным головкам. Четвертая степень: создание прядильно-мотальных агрегатов, когда все операции выполняются автоматически, в т.ч. и передача прядильных початков с прядильных машин в бункер мотального автомата.

2.2.8.1. Мотальные автоматы с индивидуальными узловязателями (1-го типа)

Мотальные автоматы Аутосук (Чехия)

Автоматы моделей 2005, 2006 и 2007 относятся к 1-ой степени автоматизации и отличаются конструкцией отдельных механизмов. Предназначены для перематывания хлопчатобумажной, шерстяной и их смесей с химическими волокнами пряжи линейной плотности от 14 до 100 текс в диапазоне скоростей 500-800 и 800-1200 м/мин. Автомат имеет три исполнения: А – для перематывания пряжи с прядильных початков; В – для перематывания пряжи с бобин пневмомеханического безверетенного способа прядения; С – для перематывания остатков пряжи с бобин («начинки», «недомоты»).

Выходная паковка - коническая бобина крестовой намотки, массой до 2,9 кг и диаметром бобины до 280 мм.

На каждой мотальной головке имеются две контрольные вилки, первая расположена сверху над натяжным прибором и называется щуп, а вторая расположена внизу под натяжным прибором и называется вилочкой. Если нить обрывается сверху в зоне щупа, то включается автоматический цикл ликвидации обрыва нити. Если отсутствует нить в зоне вилочка, из-за обрыва или полного

схода с початка, то сигнал поступает на смену початка. Ленточный конвейер внизу служит для транспортировки порожних патронов и недоработанных прядельных початков от мотальных головок в ящик, расположенный в головной части машины.

Координация работы всех механизмов мотальной головки осуществляется с помощью 17-ти кулачков, закрепленных на кулачковом валу 1 (рисунок 2.13). Автоматическое отыскание конца нити на бобине осуществляется за счет обратного (реверсивного) вращения бобины роликом 2 от главного вала 3 после торможения фрикционом мотального барабанчика 4, который приводится в движение клиноременной передачей от электродвигателя 5. Барабанчик совершает в обратном направлении 6-7 оборотов, что соответствует отмотанной длине нити 1 – 1,5 м. Найденные концы нитей транспортируются соплом пневмосистемы к узловязателю типа URA-4 или URA-7 (цифры 4 и 7 указывают длину концов нитей в узле после связывания в мм).

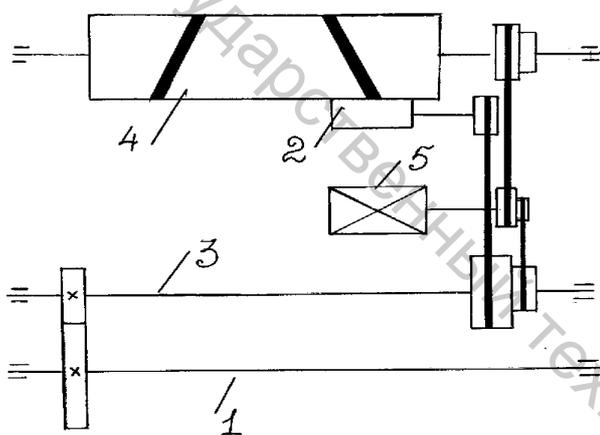


Рисунок 2.13 – Кинематическая схема передачи движения рабочим органам мотальной головки Аутосук

пчатка на ленту конвейера; 3) подача новых початков из магазина на початкодержатель; 4) нахождение конца нити на бобине и подача его к узловязателю; 5) подача конца пряжи от початка к узловязателю; 6) связывание концов нитей; 7) удаление остатков пряжи и пыли с мест их максимального скопления (возле нитеочистителя, нитенатяжителя и узловязателя); 8) пуск мотальной головки после связывания; 9) повторение автоматического цикла в случае, если первая попытка неудачная (при второй неудачной попытке мотальная головка останавливается и зажигается сигнальная лампочка).

Мотальный барабанчик диаметром 158 мм имеет постоянный шаг мотальной канавки равный 108 мм, и 1,5 витка в одном направлении, и 1,5 витка в обратном направлении.

Процесс связывания узла происходит за 230° поворота кулачкового вала, что по времени соответствует 4 с, а весь процесс образования узла совершается за 10,8 – 16,8 с в зависимости от места обрыва нити. На мотальной головке автоматически совершаются следующие операции: 1) останов мотальной головки при обрыве нити или наработке бобины заданного диаметра; 2) выброс пустого патрона или не полностью сработанного початка

На рисунке 2.14 приведена технологическая схема заправки нити на мотальной головке Аутосук. Пряжа, сматываясь с прядильного початка 1, проходит баллоногаситель 2, через предварительный очиститель 3, предназначенный для задержки слетов и крупных прядильных пороков. Если их не устранить, то в дальнейшем произойдет отказ автоматики. Разводка предварительного составляет $3\div 4$ диаметра нити. Далее нить проходит через вилочку 4, попадает в гребенчатый нитенатяжитель 5, имеющий сменные грузовые шайбы и контрольно-очистительную щель 6 с метрической шкалой для установки необходимой разводки. В верхней части головки пряжа проходит около щупа 7, контролирующего наличие нити в контрольном приборе. Далее через мотальную канавку барабанчика 8 пряжа наматывается на бобину 9.

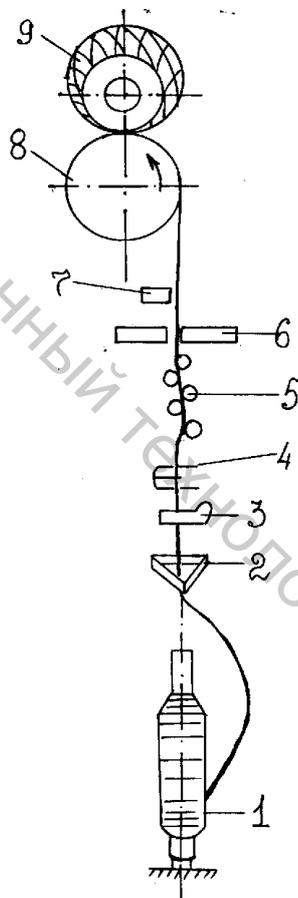


Рисунок 2.14 – Технологическая схема заправки нити на мотальной головке Аутосук

Мотальный автомат Аутоконер 338 («Шляфгорст» - ФРГ)

Относится к автоматам 2-ой степени автоматизации с индивидуальным узловязателем и индивидуальным приводом на каждую мотальную головку. Предназначен для перематывания одиночной и крученой пряжи из натуральных и синтетических штапельных волокон в диапазоне линейных плотностей от 5,9

до 333 текс. Автомат односторонний, секционный. От одной до шести секций по 10 мотальных головок в каждой. Круговой магазин в 6-ю гнездами для установки пяти прядильных початков. Выходная паковка – конические или цилиндрические бобины крестовой намотки разных размеров. Отличаются бобины углом конуса (от 0° до 5°57′) и высотой намотки (H=85; 108; 125; 150 мм). Максимальная масса выходной паковки до 4,1 кг, а максимальный диаметр бобины 300-320 мм в зависимости от угла конусности.

Соединение нитей при обрыве - безузловое с помощью сплайсера пневматического действия (сжатым воздухом). Длина соединенного места 15-20 мм, диаметр места соединения составляет 120 % от диаметра нити, а прочность на разрыв – 80 % от прочности целой нити. Скорость перематывания может достигать 2000 м/мин.

На автомате применена система регулирования натяжения нити «Auto-tense». С помощью специальных современных датчиков осуществляется непрерывный контроль всего процесса перематывания. По сравнению с автоматом предыдущего поколения Аутоконер 238 существенно снижено потребление энергии и снижено до минимума образование отходов за счет полного контроля процесса перематывания.

Автомат оснащен системой «Информатор» с сенсорным экраном и графическим пользовательским интерфейсом, которая сама выдает подсказки и рекомендации обслуживающему персоналу. На автомате Аутоконер 338 установлены: 1) электронный нитенатяжитель с постоянным натяжением нити; 2) электронный нитеочиститель, но других фирм: «Лепфе», «Цельвегер», «Пейер»; 3) устройство для дополнительного парафинирования нити в процессе перематывания; 4) механизм возвратно-поступательного движения мотального барабанчика с амплитудой 2 мм для устранения различия в плотности наматывания в торцах и в середине бобины; 5) пневматический сплайсер для безузлового соединения оборванных нитей; 6) у каждой мотальной головки устройство Multi-jet для очистки от пыли; 7) автоматический пухообдуватель для поддержания в чистоте всего автомата; 8) сквозной транспортер для сбора пустых патронов и початков с остатками нитей; 9) автосъемщик готовых бобин (по 2 на каждые 30 мотальных головок); 10) магазин для пустых патронов бобины от 3-х до 5-ти мест.

Автосъемщики бобин движутся со скоростью 18 м/мин. Время на съем полной бобины и установку пустого патрона составляет 28 с. Транспортер перемещает готовые бобины в торец автомата. Специальное устройство выводит кончик от начала нити на пустой патрон за пределы намотки. Что бывает необходимо при осуществлении непрерывного снования. В таблице 2.8 приведена техническая характеристика автомата Аутоконер 338.

Таблица 2.8 - Техническая характеристика мотального автомата Аутоконер 338

Элементы характеристики	Размерность	Значение
Скорость перематывания	м/мин	300-2000*
Шаг мотальных головок	мм	320
Вид пряжи		Одиночная или крученая пряжа из натуральных и синтетических волокон
Линейная плотность	текс	5,9-333**
Размеры входной паковки (початка) высота максимальный диаметр	мм	180-360 72
Размеры выходной паковки (бобины) высота (конусность) максимальный диаметр	мм	83 (4°20'); 108 (4°20'); 125 (4°20'); 150 (5°57') 320
Габаритные размеры (транспортёр для патронов сквозной) длина (число головок) ширина высота	мм	6795(10); 10105(20); 13415(30); 20035(90); 23345(60); 2068 2923
Мощность электродвигателей	кВт	9-21,5 (в зависимости от числа мотальных головок)

* Скорость перематывания более 1500 м/мин требует пробной перемотки.

** Для более тонкой и толстой пряжи необходима пробная перемотка.

2.2.8.2. Мотальные автоматы с передвижными узловязателями (2-го типа)

К мотальным автоматам 2-го типа относится автомат фирмы «Шляфгорст» (ФРГ).

По конструкции автомат односторонний, состоящий из отдельных секций (от 1 до 5) на 10 мотальных головок. Секцию обслуживает каретка узловязателя, перемещающаяся от одного конца секции в другой за 9 с. При обрыве или сходе нити на одной из головок каретка останавливается и выполняет операции связывания нити или замены початка и связывания нити. Время обслуживания мотальной головки составляет 5 с.

Частота обслуживания головок достаточна для пряжи всех видов, кроме самой грубой низкокачественной пряжи, при перематывании которой время схода нити с початка составляет 3 мин и происходит 2 обрыва на початок. При этих условиях КПВ автомата снижается до 0,6 и становится необходимой установка в секции второго узловязателя, так что каждый узловязатель будет об-

служивать пять головок. Для пряжи большинства видов при оптимальных уровнях очистки КПВ выше 0,7, что считается экономическим пределом.

На автоматах можно перематывать хлопчатобумажную, шерстяную пряжу линейной плотности 6 – 100 текс со скоростью 900 – 1200 м/мин. Обычно для связывания нитей используется рыбацкий узел. Подвижная каретка узловязателя выполняет следующие операции: 1) контролирует работу мотальной головки; 2) отключает бобину от мотального барабанчика; 3) отыскивает конец нити на бобине и подает к узловязателю; 4) связывает концы; 5) заводит нить в рабочее положение; 6) включает бобину в работу, т.е. перемещает её к барабанчику.

По заказу базовая конструкция автомата оснащается автоматическим парафинером, механизмом смены бобин, бункерным питателем, станцией подготовки початков и устройством распределения початков по мотальным головкам или магазинным початкодержателем.

2.2.8.3. Мотальные автоматы со стационарными узловязателями (3-его типа)

К этому типу относится автомат мотальный карусельный АМК-150-3 (г. Душанбе, «Таджиктекстильмаш»). Автомат может иметь четыре исполнения: А – с механическим нитеочистителем, Б – с устройством для парафинирования пряжи, В – с электронным нитеочистителем, Г – с электронным нитеочистителем и устройством для парафинирования пряжи. Для перематывания пряжи с больших прядильных паковок с безверетенных прядильных машин может использоваться автомат: АМКБ-150.

Автомат АМК-150-3 имеет остов, предназначенный для направления движения конвейера с мотальными головками. Рабочая скорость цепи не регулируется и составляет 16 м/мин. Мотальная головка, на которой обрывается нить, отключается. Скорость перематывания составляет 400-1000 м/мин. На автомате можно перематывать хлопчатобумажную пряжу линейной плотностью 10-100 текс и шерстяную и полушерстяную пряжу линейной плотностью 14-200 текс с прядильных и крутильных початков в конические бобины крестовой намотки. Конический мотальный барабанчик имеет длину 173 мм и диаметры 90 и 100 мм. Такая его форма обеспечивает меньшее проскальзывание бобины относительно барабанчика.

Механизм конусообразования на автомате АМК-150-3 формирует бобину, на торцах которой образуется конусная поверхность (торцы бобин с мотальных машин М-150-1 сферические).

Мотальный автомат выпускают на 20 головок, но возможно изготовление автомата на 12, 16 и 24 головки.

На рисунке 2.15 приведена схема передачи движения цепному конвейеру с мотальными головками. Цепной конвейер 1 с мотальными бобинами 2 получает движение от электродвигателя 3 с клиноременной передачей 4, червячного редуктора 5 и двух шестиугольных звездочек 6 и 7.

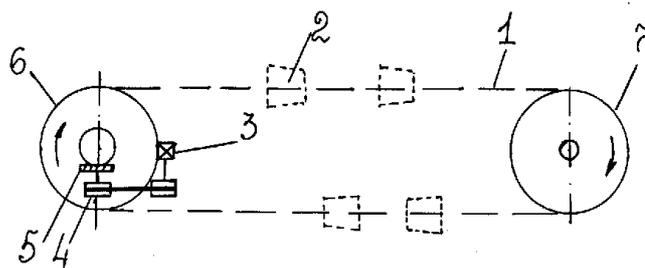


Рисунок 2.15 - Схема передачи движения цепному конвейеру

Автомат состоит из центральной части, мотальных головок, узловязально-перезаправочной станции, транспортера и вентиляционной установки. Мотальные головки движутся по замкнутому пути и последовательно подходят к неподвижной узловязально-перезаправочной станции.

Перематывание пряжи происходит во время движения мотальных головок вокруг центральной части автомата. В течение времени сматывания пряжи с початка головка совершает примерно три цикла движения. При полном сходе нити с початка порожняя шпуля снимается с початкодержателя и подается на транспортер, который доставляет её в ящик. Взамен доработанного початка устанавливается полный, связываются концы нитей, идущих с бобины и початка, мотальная головка включается и начинает свое движение вокруг центральной части.

В том случае, когда на початке остановившейся головки имеется пряжа, производится лишь операция по отбору и связыванию концов нитей с бобины и початка. Если две попытки на связывание оказываются неудачными, то недоработанный початок выбрасывается в ящик, расположенный рядом с магазином початков, а взамен его устанавливается полный початок. Недоработанные початки вместе с полными мотальщица укладывает в гнезда магазина.

Когда диаметр намотки бобины достигает установленных размеров, мотальная головка выключается и происходит автоматический съём наработанной бобины.

На мотальном автомате автоматизированы следующие операции:

1) смены початков; 2) отыскания конца оборванной нити на бобине; 3) связывание нитей; 4) транспортирование пустых патронов от початков; 5) отключение мотальной головки при достижении заданного диаметра; 6) съём готовых намотанных бобин. Вручную мотальщица выполняет: 1) нахождение конца нити на початке; 2) сматывание нити с початка; 3) зарядку магазина прядильными початками (20 шт.); 4) заправку конца нити с початка во всасывающее сопло; 5) надевание пустых патронов на веретено; 6) заправку нити на патрон; 7) пуск мотальной головки.

КПВ таких автоматов находится в пределах 0,5 – 0,7.

2.2.9. Изменение свойств пряжи при перематывании

В процессе перематывания пряжа находится под воздействием растягивающих сил и сил трения. Эти силы вызывают изменение физико-механических свойств пряжи. После перематывания пряжа становится несколько тоньше, незначительно понижается её удлинение и почти без изменений остается прочность. Потеря удлинения и понижение линейной плотности происходит из-за небольшой вытяжки пряжи в процессе перематывания. Понижение линейной плотности пряжи объясняется также некоторой потерей массы пряжи в результате её очистки при перематывании. Однако эти изменения составляют доли процента, их трудно установить, так как они находятся в пределах неровноты физических свойств пряжи.

При перематывании пряжи с неподвижных початков происходит также изменение крутки пряжи. На длине одного витка пряжи на початке после сматывания крутка возрастает на одно кручение. Если пряжа имела до перематывания K_1 кручений на 1 м, то число кручений пряжи после перематывания:

$$K = K_1 + \frac{1}{p \cdot d} \quad [\text{кр/м}], \quad (36)$$

где d – средний диаметр початка, м.

2.2.10. Совершенствование процесса перематывания

В настоящее время совершенствование процесса перематывания нитей осуществляется по трем основным направлениям: 1) повышение степени автоматизации перематывания; 2) применение электронных средств контроля и регулирования всего процесса перематывания; 3) унификация мотальных автоматов.

Автоматизация процесса перематывания предполагает: 1) автоматическую подачу и установку прядильных початков; 2) пневматическое прокладывание и заправку нити через нитенаправители мотальной головки; 3) автоматическое связывание или безузловое соединение концов оборванных нитей; 4) съем наработанной бобины средствами робототехники; 5) автоматическую транспортировку пустых патронов и отбракованных початков.

Прогрессивным направлением перехода к полной автоматизации является агрегирование мотальных автоматов с прядильными машинами. Примером такого агрегирования может служить система японской фирмы «Мурата»: кольцевая прядильная машина – мотальный автомат Мач Конер №.7.-II., работающий при скорости перематывания 400 – 1400 м/мин. Специально разработанные транспортирующие устройства надежно передают початки с автосъемщика прядильной машины на мотальный автомат, а пустые патроны с автомата – в магазин съемщика для автоматического возврата их на прядильную машину. Преимущества агрегирования: 1) исключается возможность смешивания партий пряжи; 2) уменьшается возможность повреждения пряжи и патронов; 3) снижа-

ется потребность в патронах и контейнерах для них; 4) ликвидируется ручной труд. При этом система управления с ЭВМ контролирует основные параметры: качество соединения нитей, длину и плотность намотки нити на бобине, колебания натяжения в процессе перематывания и др.

2.2.11. Производительность мотальных машин и автоматов

Производительность мотальных машин и автоматов определяется массой пряжи, перемотанной на них за определенное время. В практических расчетах различают теоретическую, плановую и фактическую производительность мотальных машин и автоматов. При расчете теоретической производительности не учитывают простои как всей машины (автомата), так и отдельных веретен. Теоретическую производительность можно определить:

$$P_m = \frac{J_n \cdot t \cdot T \cdot m}{10^6} \quad [\text{кг/ч}] , \quad (37)$$

где J_n – скорость перематывания, м/мин;

t – расчетное время работы оборудования (60 мин);

T – линейная плотность нити на бобине, текс;

m – число мотальных головок на машине или автомате.

При определении плановой производительности учитывают время организационных простоев оборудования через коэффициент полезного времени работы оборудования, т.е.

$$P_n = P_m \cdot КПВ \quad [\text{кг/ч}] \quad (38)$$

КПВ учитывает простои мотальных головок по технологическим причинам; время, необходимое на устранение различных мелких разладок оборудования; время технических простоев машины или автомата (смазка, сдача отходов, обмахивание и т.д.). Для мотальных машин $КПВ=0,75 \div 0,85$, для автоматов $КПВ=0,5 \div 0,9$ в зависимости от типа мотального автомата. Наименьший КПВ получается при большом числе мотальных головок, приходящихся на узловально-перезаправочную станцию.

Фактическая производительность отличается от плановой тем, что учитывает действительные (фактические) простои оборудования:

$$P_\phi = P_n \cdot КРО \quad [\text{кг/ч}] , \quad (39)$$

где $КРО$ – коэффициент работающего оборудования, учитывающий плановые простои из-за среднего и капитального ремонтов, ежедневной чистки и др. ($КРО=0,97-0,98$).

Повышение эффективности работы мотального оборудования возможно при переходе на большие размеры входных и выходных паковок, при снижении обрывности за счет повышения качества перематываемых нитей, сокращении простоев оборудования из-за технического несовершенства, а также путем внедрения рациональных технологических параметров процесса перематывания.

2.3. СНОВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

2.3.1. Основные сведения. Виды снования

Снование является второй технологической операцией подготовки основы к ткачеству и самой ответственной с точки зрения качества процесса, т.к. приходится навивать параллельно друг другу несколько сот нитей на один сновальный валик или ткацкий навой с одинаковым натяжением. Такие недостатки снования, как различное натяжение нитей и неравномерность наматывания их на паковку неустранимы при последующих процессах, ухудшают технологический процесс ткачества и снижают качество ткани.

Целью процесса снования является получение цилиндрической паковки (сновального валика или ткацкого навоя) с определенным числом нитей установленной расчетом длины.

Снование происходит с конических или цилиндрических бобин. В последнее время все чаще снование ведут с паковок, полученных на прядильно-крутильных машинах или машинах пневмомеханического прядения.

К процессу снования предъявляют следующие требования: 1) натяжение всех навиваемых нитей должно быть одинаковым и постоянным за все время снования; 2) после снования не должны ухудшаться физико-механические свойства нитей; 3) длина снования должна соответствовать расчетной; 4) поверхность сновальной паковки должна быть строго цилиндрической, а для этого все нити по ширине снования должны располагаться равномерно; 5) линейная скорость снования должна быть оптимальной, чтобы обеспечить наивысшую производительность и высокое качество снования; 6) отходы снования должны быть минимальными.

В зависимости от вида используемых нитей или пряжи и принятой технологии различают четыре вида снования: 1) партионное; 2) ленточное; 3) секционное; 4) полное. Партионный и ленточный виды снования применяются в ткачестве, секционное снование применяется в лентоткачестве и в трикотажной промышленности. Полный вид снования применяют при изготовлении некоторых тяжелых специальных и технических тканей, а также в ковроткачестве. На сновальной рамке устанавливается число бобин, равное числу нитей в основе, и снование производится непосредственно на ткацкий навой.

В соответствии с видом снования все машины называются: партионные, ленточные, секционные и специальные. В состав любой сновальной машины входят следующие рабочие органы и механизмы: 1) привод машины, т.е. механизм пуска и останова; 2) сновальная рамка или шпулярник для размещения бобин (с нитенатяжителем, направляющими прутками и механизмом останова машины при обрыве нити для каждой бобины); 3) раздвижной рядок для равномерного распределения нитей по ширине сновальной паковки; 4) счетный механизм, отмечающий заданную длину снования; 5) наматывающий механизм (сновальный валик или ткацкий навой).

2.3.2. Способы снования. Устройство сновальных рамок

В зависимости от способа замены бобин в сновальной рамке различают два способа снования: 1) прерывное и 2) непрерывное.

При прерывном сновании после наматывания нитей основы на два, три, четыре и т.д. сновальных валика процесс снования прекращается из-за схода нитей с бобин, т.е. на бобинах остается такая длина нити, которой недостаточно для получения целого валика. Патроны с остатками нитей («начинки», «недомоты») снимают со сновальной рамки и на их место устанавливают новые полные бобины. Это приводит к увеличению простоев сновальных машин. Патроны с остатками нитей отправляют в перематывание и используют в качестве утка или кромочных нитей. В некоторых случаях «начинки» могут дорабатываться на ленточных сновальных машинах.

При непрерывном сновании после схода нити с рабочей бобины сматывание автоматически начинается с запасной бобины, т.к. конец нити с рабочей бобины связан с началом нити на запасной бобине. Замену патрона полной бобиной производят на ходу машины, без ее останова. Бобины посажены на откидные шпиндели. Общая схема непрерывного снования показана на рисунке 2.16. Снование сначала осуществляется с рабочей бобины 1, затем с запасной 2. Ставильщица бобин находится внутри шпулярника. Снование с этих шпулярников можно производить с высокой скоростью. Однако этот способ технологически не совершенен. Дело в том, что в большинстве случаев длина нити на бобине неодинакова и уже после наматывания одного-двух навоев или сновальных валиков снование ведется с бобин разного диаметра, что приводит к разному натяжению отдельных нитей. Кроме того, снование можно вести только

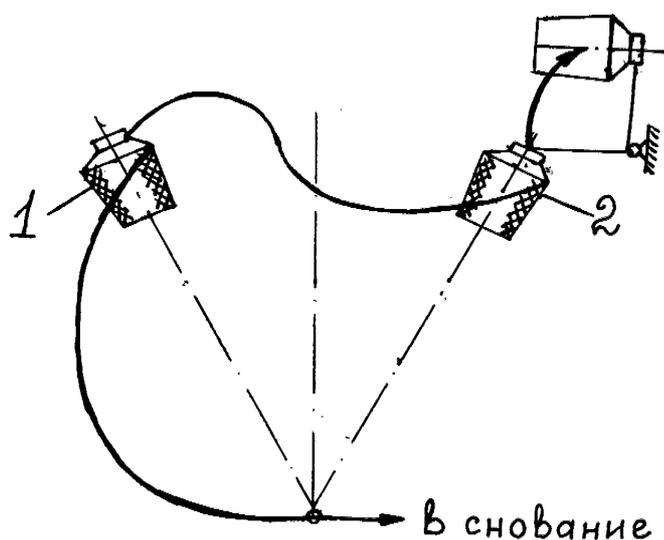


Рисунок 2.16 – Расположение бобин в сновальной рамке для непрерывного снования

с бобин, у которых начальный конец нити при перематывании был выведен на наружную сторону. Большие габариты этих шпулярников затрудняют их обслуживание.

При сравнительной оценке двух способов снования следует учитывать производительность труда и оборудования, качество снования, количество узлов, возникающих в основе, требуемую производственную площадь и количество отходов пряжи. При непрерывном сновании машины не простаивают для смены ставки, но неравномерное натяжение нитей может привести к нерав-

номерной структуре формируемой паковки, что отрицательно может сказаться на последующих технологических процессах (шлихтование и ткачество).

При прерывном сновании неизбежны простои машины, уменьшается КПВ. Обычно при этом необходимо последующее разматывание «начинков» бобин, так как резервируется запас пряжи на бобине от 0,05 до 0,2 % от расчетной длины. Но при таком способе снования натяжение нитей более равномерно, так как сматывание нитей происходит с бобин одинакового диаметра. Шпулярник имеет меньшие размеры, чем для непрерывного снования, занимает меньшую производственную площадь, при этом уменьшается время на ликвидацию обрыва нити. При прерывном способе снования обрывность нитей несколько меньше.

По данным проф. В.А. Гордеева суммарные затраты рабочего времени при непрерывном способе снования увеличиваются на 9,9-21,6 % в зависимости от скорости снования и линейной плотности пряжи. Количество отходов при непрерывном сновании увеличивается в 1,5-3 раза.

Для современных технологических процессов, используемых на ткацких предприятиях, прерывный способ снования нашел большее распространение.

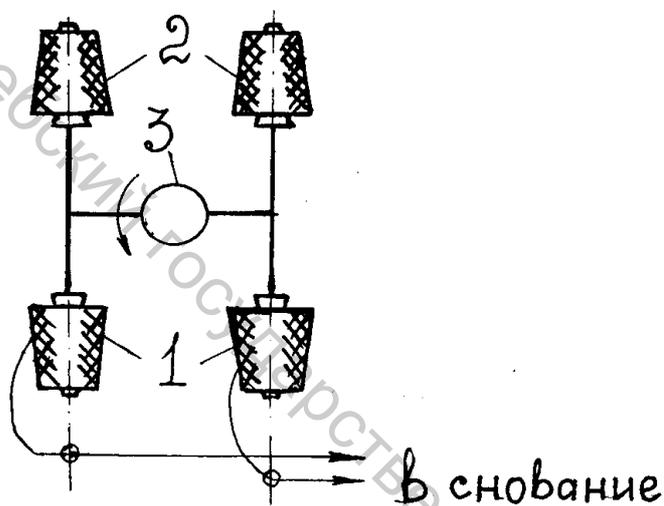
Бобинодержатели сновальных рамок устанавливают с наклоном вниз под углом 75° или перпендикулярно вертикальной стойки. Центр нитепроводника устанавливают на 10-15 мм выше продолжения оси бобины, иногда на продолжении оси бобины. Смещение оси бобины ниже центра направляющего глазка облегчает условия сматывания нити с верхней поверхности бобины в момент пуска машины.

Нити в направляющий рядок машины рекомендуется заправлять так, чтобы нигде не располагались рядом нити двух верхних или нижних горизонтальных рядов бобин и обеспечивалась наименьшая разница перегиба в рядке нитей отдельных горизонтальных рядов. Например, если пронумеровать горизонтальные ряды сверху 1, 2, 3, ..., 8, то с середины рядка с каждой стороны нити отдельных рядов должны располагаться в такой последовательности: 1, 5, 2, 6, 3, 7, 4, 8. Такая заправка также удобна для нахождения оборванной нити.

Для уменьшения простоев сновальной машины при прерывном способе снования применяют различные конструкции шпулярников, в частности: 1) с поворотными стояками, 2) секционные, 3) цепные. На рисунке 2.17 приведена принципиальная схема шпулярника с поворотными стояками.

Ставильщица во время работы нитей с бобин 1 одевает бобины 2 на рамку. Когда заканчиваются нити на бобинах 1, поворачивают стояк 3 и заправляют в работу нити с бобин 2. Секционные шпулярники состоят из отдельных секций (тележек), устанавливаемых в специальных направляющих на колесиках. Устанавливаются только рабочие бобины. После схода нитей с бобин секции с пустыми патронами выкатываются из шпулярника, а на их место вкатываются секции с новыми бобинами. У цепных шпулярников бобины с каждой стороны могут перемещаться с помощью цепи. Внутри шпулярника ставильщица выставляет запасные бобины, а рабочие бобины располагаются с

внешней стороны шпулярника. Когда на рабочих бобинах нить закачивается, машина останавливается, сновальщица включает цепь и на место пустых патронов перемещаются из внутренней части шпулярника заранее выставленные полные бобины. Устанавливаются только рабочие бобины. После схода нитей с бобин секции с пустыми патронами выкатываются из шпулярника, а на их место вкатываются секции с новыми бобинами. У цепных шпулярников бобины с



каждой стороны могут перемещаться с помощью цепи. Внутри шпулярника сновальщица выставляет запасные бобины, а рабочие бобины располагаются с внешней стороны шпулярника. Когда на рабочих бобинах нить закачивается, машина останавливается, сновальщица включает цепь и на место пустых патронов перемещаются из внутренней части шпулярника заранее выставленные полные бобины.

Рисунок 2.17 - Принципиальная схема шпулярника с поворотными стойками

Емкость шпулярников колеблется от 288 до 1000 бобин и зависит от вида и способа снования. Обычно

каждая сновальная машина поступает в комплекте со своим стандартным шпулярником.

За рубежом используются автоматические шпулярники, оснащенные узловязальными каретками для автоматической заводки нитей при смене ставки бобин. Например, секционный шпулярник Z-25 немецкой фирмы «Шляфгорст», который оснащен механизмом автоматического перемещения тележек. На таких шпулярниках оператор заводит нити с паковки одновременно через натяжное устройство и крючок самоостанова при обрыве, собирает концы нитей с одной натяжной стойки и скручивает их, прежде чем разместить на рычаге заводной тележки. При движении тележки вперед нити заводятся автоматически, разделяясь по ярусам и стойкам шпулярника.

При работе узловязальной каретки нити обрезаются в зоне между бобинами и нитенатяжителем. Концы нитей, идущих к сновальной машине, удерживаются специальным зажимом. Когда узловязальная каретка доходит до передней части шпулярника, работница включает цепной конвейер и удаляет тележки из шпулярника. Каретка имеет узловязатель для каждого яруса шпулярника по обеим его сторонам, так что для шестиярусного шпулярника необходимы двенадцать узловязателей. Время привязывания нити 5 с. Время на перемеще-

ние каретки к следующей вертикальной стойке составляет 2 с. Таким образом, для шпулярника на 576 бобин с 48 вертикальными стойками на одной стороне и с 6 ярусами потребуется всего 5,6 мин для привязывания концов нитей.

К конструкциям шпулярников предъявляются следующие требования: 1) надежное и стабильное закрепление бобин с различной формой патронов; 2) беспрепятственное сматывание нити с бобины; 3) доступное обслуживание всех бобин; 4) создание одинакового натяжения нитей со всех бобин; 5) централизованное регулирование натяжения на всех нитенатяжителях.

2.3.3. Партионный вид снования

В настоящее время партионный вид снования является самым производительным и имеет очень широкое применение в различных отраслях текстильной промышленности. В последнее время он применяется практически везде, в том числе и при сновании основ из: 1) шерстяной пряжи аппаратной системы прядения; 2) искусственных и синтетических нитей; 3) при приготовлении цветных основ несложного рисунка. Самое широкое применение этот вид снования нашел в хлопко- и льноткачестве.

Сущность партионного снования заключается в том, что расчетное число нитей с бобин под определенным натяжением наматывается на сновальный вал с соответствующей расчету длиной. При этом емкость шпулярника может быть до 1000 бобин. Следовательно, такое же количество нитей можно одновременно навивать на сновальный вал.

С одной сновальной машины обычно готовят несколько сновальных валов n_v (партию), из которых в дальнейшем на шлихтовальной или перегонной машинах получают ткацкий навой с числом нитей M_o . Партия – это число валов, на которых навито необходимое для изготовления данной ткани количество нитей основы. Обычно количество валов в партии – от 2 до 16 в зависимости от числа нитей на ткацком навое M_o и емкости сновальной рамки. Число нитей основы на каждом валу партии можно определить, как

$$n_{o.в.} = \frac{M_o}{n_v} \quad (40)$$

В настоящее время принята ширина снования (расстояние между фланцами сновального вала) 1400 и 1800 мм. Число нитей на единицу ширины сновального вала $P_{o.в.}$ (плотность снования) получается во столько раз меньше плотности основы на ткацком навое $P_{o.н.}$, сколько валов в партии, т.е.

$$P_{o.в.} = \frac{P_{o.н.}}{n_v} \quad [\text{нит/см}] \quad (41)$$

где $P_{o.н.}$ – плотность нитей основы на ткацком навое, нит/см;
 n_v – число сновальных валов в партии.

Поэтому на сновальном валу помещается пряжа длиной в 15 – 30 раз больше, чем на ткацком навое и из каждой партии сновальных валов можно получить 15 – 30 ткацких навоев.

2.3.4. Расчет партионного снования

Перед подготовкой основы для ткани нового артикула производится расчет снования. Для партионного вида снования этим расчетом устанавливают количество сновальных валов в партии, число нитей на каждом валу, сопряженную длину снования.

Исходными данными для расчета являются: 1) вместимость сновальной рамки, $n_{\text{шп}}$; 2) линейная плотность нитей T , текс; 3) число нитей основы на ткацком навое M_o ; 4) размеры сновального вала $D_{\text{фл}}$, $d_{\text{ств}}$, H (см); 5) удельная плотность наматывания основы на сновальный валик γ (г/см³); 6) длина основы на ткацком навое $L_{o.n.}$ (м); 7) длина отходов при шлихтовании $I_{\text{шл}}$ (м); 8) вытяжка основы при шлихтовании $V_{\text{шл}}$ (%).

Оптимальная ставка бобин в шпулярнике

Прерывный способ снования –

$$n_{\text{шп опт}} = \frac{K_2 \sqrt{K_3}}{\sqrt{J_{\text{сн}} r_o C}}, \quad (42)$$

Непрерывный способ снования -

$$n_{\text{шп опт}} = \frac{K_1}{\sqrt{J_{\text{сн}} r_o C}}, \quad (43)$$

где K_1, K_2, K_3 – эмпирические коэффициенты.

Для х/б пряжи они равны : $K_1=6000$, $K_2=1000$, $K_3=32$;

$J_{\text{сн}}$ – скорость снования, м/сек;

r_o – число обрывов на 10⁶ м одиночной нити;

C – коэффициент, учитывающий затраты сновальщицы на переходы при ликвидации обрыва нити. Для прерывного способа снования $C=0,4 \div 0,5$, а для непрерывного способа снования $C=1,4 \div 1,5$.

Если $n_{\text{шп опт}}$ больше, чем $n_{\text{шп}}$, то для дальнейших расчетов принимают вместимость стандартной сновальной рамки $n_{\text{шп}}$. Если $n_{\text{шп опт}}$ меньше, чем $n_{\text{шп}}$, то для дальнейших расчетов принимают оптимальную величину ставки бобин в шпулярнике.

Число валиков в партии

$$n_{\text{в}} = \frac{M_o}{n_{\text{шп}}} \quad \text{или} \quad n_{\text{в}} = \frac{M_o}{n_{\text{шл опт}}} \quad (44)$$

Полученное число принимается большим целым.

Число нитей основы на сновальном валу

$$n_{\text{ов}} = \frac{M_o}{n_e} \quad (45)$$

Для удобства снования желательно, чтобы на всех валах было одинаковое число нитей. Если это невозможно, принимают разное число нитей, но по возможности близкое. Сумма нитей на всех сновальных валах должна быть равной числу нитей основы на ткацком навое M_o .

Например, $n_{\text{ов}} = \frac{2600}{6} = 433$ нити и 2 нити.

Принимаем 4 вала по 433 нити и 2 вала по 434 нити.

Объем нитей на сновальном валу

$$V = \frac{\rho H}{4} (D_{\text{нам}}^2 - d_{\text{ств}}^2) \quad [\text{см}^3] \quad (46)$$

где H – расстояние между фланцами сновального вала, см;

$D_{\text{нам}}$ – диаметр наматывания нитей основы на сновальный вал, см.

$D_{\text{нам}} = D_{\text{фл}} - (2 \div 3 \text{ см})$;

$d_{\text{ств}}$ – диаметр ствола сновального вала, см.

Масса основы на валу

$$G = \frac{V \cdot g}{10^3} \quad [\text{кг}] \quad (47)$$

Максимально возможная длина основы на сновальном валу

$$L_{\text{ов}} = \frac{G \cdot 10^6}{T \cdot n_{\text{ов}}} \quad [\text{м}] \quad (48)$$

Число ткацких навоев из партии валиков

$$n_{\text{н}} = \frac{L_{\text{ов}} - l_{\text{шл}}}{L_{\text{он}} (1 - 0,01 \cdot B_{\text{шл}})} \quad (49)$$

Полученное число принимают меньшим целым.

Сопряженная длина основы на сновальном валу

$$L'_{\text{ов}} = n_{\text{н}} \cdot L_{\text{он}} (1 - 0,01 \cdot B_{\text{шл}}) + l_{\text{шл}} \quad [\text{м}] \quad (50)$$

Расчетная фактическая масса нитей на сновальном валу

$$G' = \frac{L'_{\text{ов}} \cdot n_{\text{ов}} \cdot T}{10^6} \quad [\text{кг}] \quad (51)$$

При прерывном сновании следует также рассчитать длину пряжи на бобине, чтобы из нее получилось целое число валов.

Число сновальных валов из ставки бобин

$$n_{\text{в}} = \frac{L_{\text{б}}}{L'_{\text{ов}}}, \quad (52)$$

где $L_{\text{б}}$ – длина нити на бобине, м.

Полученное число принимают меньшим целым.

Фактическая длина нити на бобине

$$L'_b = L'_{ов} \cdot n_b + l_p \text{ [м]}, \quad (53)$$

где l_p – длина резервной намотки на бобине, м. $l_p \approx 0,2 - 0,05 \%$ от L_b .

2.3.5. Расчет цветного снования

Более сложным является расчет снования многоцветных основ. Главная задача такого расчета – найти простой способ распределения цветных нитей на каждый вал, входящий в партию, и определение ставки бобин на сновальной рамке. Очень важно при приготовлении партии сновальных валов заданного раппорта цвета получить минимальное количество ставок.

При расчете снования многоцветных основ может быть 4 случая распределения частных раппортов цвета $R_{ч.цв.}$ на сновальных валах.

Первый случай – число цветных нитей на каждом сновальном вале распределяется равномерно. В этом случае ставка бобин в сновальной рамке для всех валов одинакова.

Второй случай – число цветных нитей на каждом вале распределяется неравномерно, но без пропуска какого-либо цвета основного раппорта, при обязательном условии, что сумма разноцветных нитей или частный раппорт на каждом сновальном вале был одинаковый.

В этом случае необходимо распределить основные цветные нити на каждом сновальном вале так, чтобы получить минимальное число ставок при подготовке всей партии сновальных валов.

Третий случай – число цветных основных нитей на каждом сновальном вале распределяется неравномерно с пропусками некоторых цветов, но также при обязательном условии, чтобы сумма разноцветных нитей на каждом сновальном вале была бы одинаковая.

Четвертый случай – цветные нити основы из раппорта цвета распределяются на сновальные валы по цветам, т.е. основные нити каждого цвета снуются на один сновальный вал. Иначе говоря, потребуется столько сновальных валов, сколько цветов основных нитей в раппорте. Этот случай применим для простых раппортов или когда раппорт цвета имеет небольшое число различных цветов при сравнительно большом числе нитей каждого цвета.

При расчете цветного снования исходные данные те же, что и при расчете обычного снования, плюс еще раппорт цветных нитей $R_{цв.}$

Пример. Приготовить многоцветную основу с числом основных нитей $M_о = 2760$, из них 60 нитей для кромок. Раппорт цвета $R_{цв.} = 135$, из них 24 белых, 10 красных, 12 белых, 20 синих, 14 белых, 30 зеленых, 8 белых, 17 красных.

Число нитей в ставке и число валов в партии подсчитывают аналогично тому, как и при сновании одноцветных основ. Пусть число валов в партии $n_b = 5$, тогда число нитей на каждом вале

$$n_{o.в.} = \frac{2760}{5} = 552 \text{ или без учета кромки } n_{ов} = \frac{2700}{5} = 540$$

Частный раппорт цвета (манер снования)

$$R_r = \frac{R_{цв}}{n_в} = \frac{135}{5} = 27$$

Повторяемость манера снования на каждом вале

$$n_M = \frac{n_{o.в.}}{R_r} = \frac{540}{27} = 20$$

Распределение цветных нитей на валах приведено ниже в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Распределение цветных нитей на сновальном валике.

Раппорт цвета в тка-ни	Число ни-тей каждо-го цвета	Число нитей на сновальном вале				
		1	2	3	4	5
Белый	24	5	5	5	5	4
Красный	10	2	2	2	2	2
Белый	12	3	2	2	2	3
Синий	20	4	4	4	4	4
Белый	14	2	3	3	3	3
Зеленый	30	6	6	6	6	6
Белый	8	2	2	2	1	1
Красный	17	3	3	3	4	4
Итого:	135	27	27	27	27	27
Повторить 20 раз	2700	540	540	540	540	540
Кромки	60	12	12	12	12	12
Всего	2760	552	552	552	552	552

2.3.6. Сновальные партионные машины

Партионные сновальные машины различают по способу приведения в движение сновального вала. Если сновальный вал приводится в движение с помощью трения о барабан, то машину называют барабанная партионная сновальная. Если же сновальный вал приводится в движение непосредственно от электродвигателя, то машина называется безбарабанная партионная сновальная.

Барабанные сновальные машины С-140 и С-180 в настоящее время не выпускаются из-за следующих недостатков: 1) нити основы на валике подвергаются механическим воздействиям со стороны барабана и истираются; 2) низкая скорость снования из-за большой инерции барабана; 3) вибрация сновального вала снижает качество намотки.

В настоящее время наибольшее распространение получили безбарабанные сновальные партионные машины, которые имеют следующие преимущества; 1) исключается интенсивное разрушающее воздействие на нити основы; 2) исключается вибрация сновального вала, осуществляется более правильная намотка; 3) обеспечен более быстрый останов сновального вала; 4) заданную плотность наматывания обеспечивает укатывающий вал.

Наибольшее распространение в хлопкоткачестве получили безбарабанные сновальные машины СП-140-3 и СП-180-3 с гидроприводом. Сновальные машины СП-140-3 и СП-180-3 имеют одинаковое устройство и отличаются только заправочной шириной. На рисунке 2.18 показана технологическая схема партионной сновальной машины СП-180.

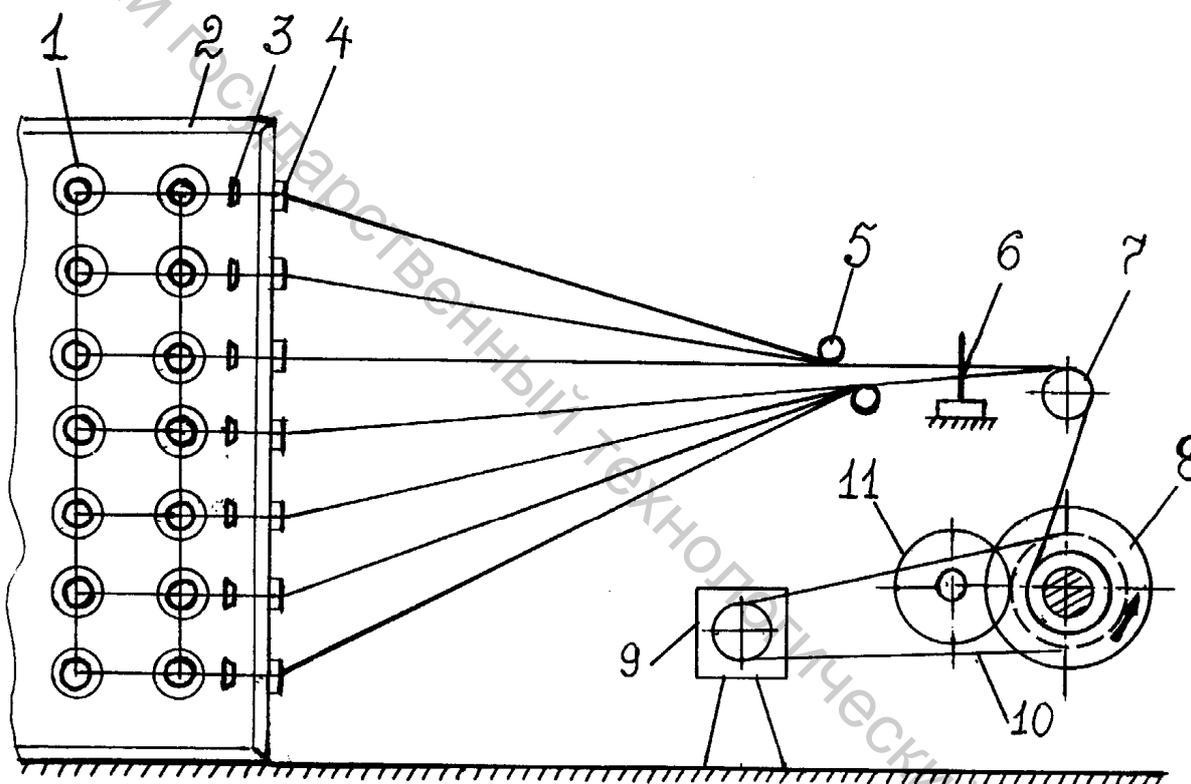


Рисунок 2.18 - Технологическая схема партионной сновальной машины СП-180

Нити с бобин 1, расположенных на стойке сновальной рамки 2, проходят через баллоноразбиватель 3, дисковый трехзонный нитенатяжитель 4, направляющие глазки и прутки самоостанова при обрыве нити (на схеме не показаны), далее между двумя направляющими прутками 5 и через рядок 6, огибают мерильный валик 7 и навиваются на сновальный вал 8, который получает движение от электродвигателя 9 через клиноременную передачу 10. Уплотнение основных нитей осуществляется укатывающим валом 11. Рядок 6, распределяя

равномерно основные нити между фланцами сновального вала, позволяет навивать основные нити параллельно друг другу.

В льноткачестве применяются следующие виды партионных сновальных машин: СП-120-Л, СП-140-2Л, СП-180-2Л и СП-230Л. В шерстоткачестве: СП-180-Ш, СП-230-Ш и СП-250-Ш. В шелкоткачестве: СП-140-И1, СП-180-И1. Совместно с концерном «Элитекс» (Чехия) разработана новая высокопроизводительная сновальная машина 2207-Ш1-МПУ. Она предназначена для подготовки основ из химических комплексных нитей и пряжи различной линейной плотности. Машина включает шпулярник на 672, 874 или 1056 бобин. Размещение бобин на заводных секциях позволяет механизировать загрузку и разгрузку шпулярника. Автоматическое управление натяжением нитей осуществляется с помощью смонтированной на стойках шпулярника системы электромагнитных нитенатяжителей, совмещенных с индивидуальными электронными датчиками обрыва. Используется сновальный вал с фланцами диаметром 1015 мм. Управление машины осуществляется с помощью микропроцессорной системы управления. Она выполняет следующие функции: 1) автоматический сбор и первичную обработку дискретных и аналоговых сигналов с датчиков и устройств контроля; 2) оперативную обработку информации, вводимой с пульта управления машины; 3) оперативное отображение с помощью цифрового дисплея информации о заданных и фактических значениях основных технологических параметров процесса снования; 4) автоматический контроль, диагностику исправности датчиков и узлов системы управления; 5) передачу информации и оперативную связь с ЭВМ системы управления вышестоящего уровня – АСУТП или АСУП.

Микропроцессорная система с помощью комплекса исполнительных механизмов и устройств осуществляет автоматическое регулирование натяжения нитей, скорости снования, плотности намотки, заданной длины намотки.

Из зарубежных сновальных машин наибольшее распространение имеют машины фирм «Шляфгорст» (ФРГ), «Бенингер» (Швейцария), «Барбер-Кольман» (США). На них автоматизирован ряд операций, получается высокое качество формирующих основ.

2.3.7. Ленточный вид снования

Ленточный вид снования применяется в шелкоткачестве, шерстоткачестве, для цветных основ со сложным раппортом цвета во всех отраслях текстильной промышленности.

При ленточном сновании основные нити наматываются последовательно отдельными частями в виде лент одинаковой длины на сновальный барабан. Если в основе должно быть M_0 нитей, то в каждой ленте содержится

$$n_{o.l.} = \frac{M_0}{n_l} \text{ нитей, где } n_l \text{ – количество лент. После того, как на барабан}$$

будет навито M_0 нитей, их одновременно перематывают со сновального бара-

бана на ткацкий навой. Общая ширина всех лент на сновальном барабане равна ширине основы на ткацком навое, поэтому плотность ленты (число нитей, приходящееся на единицу ширины) при наматывании ее на сновальный барабан равна плотности основы при наматывании ее на ткацкий навой.

Таким образом, ленточный вид снования состоит из двух операций, которые осуществляются на сновальной машине неодновременно: последовательное навивание лент на сновальный барабан и перематывание лент на ткацкий навой.

По сравнению с партионным снованием этот вид снования является более трудоемким и менее производительным, натяжение нитей менее равномерное. Особенно неравномерное натяжение будет отрицательно сказываться при переработке малорастяжимых нитей: льняная пряжа, углеродные, стеклянные, металлические нити и др.

Преимуществом же ленточного снования является сокращение количества отходов и получение готового ткацкого навоя. При ленточном сновании возможно получать основы с большим количеством основных нитей на навое.

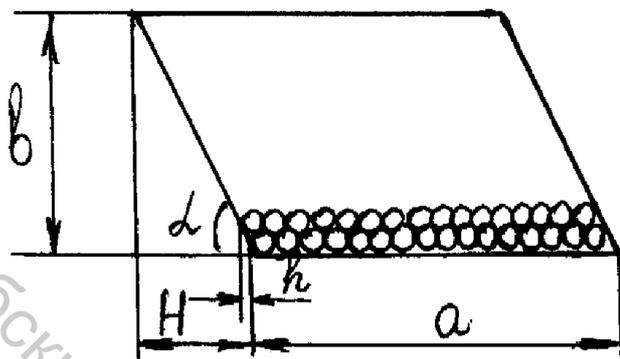
Ленточное снование часто используют для непосредственной подготовки ткацкого навоя, если пряжу или нити не шлихтуют. В качестве примера можно назвать подготовку основ для двухцветных махровых полотенец, камвольных шерстяных и цветных одеял.

На современных ленточных сновальных машинах сечение ленты, намотанной на барабан, имеет форму параллелограмма. От спадения витка первой ленты удерживаются коническими направляющими барабана. Для последующих лент направляющими конусом будет служить торец предыдущей ленты. Таким образом, для наматывания ленты на сновальный барабан необходимы два движения: 1) вращательное, сновального барабана; 2) переносное движение ленты вдоль оси барабана. Переносное движение ленте сообщает специальный механизм – суппорт, укрепленный на суппортном столике и состоящий из ценового берда и берда суппорта. Во время наматывания ленты на барабан столик суппорта вместе с бердами, куда заправлены нити ленты, равномерно смещается в сторону конуса барабана. В результате этого нити наматываются по винтовой линии.

Правильная форма намотки лент возможна лишь при условии подбора скорости перемещения суппорта и угла конуса барабана в соответствии с линейной плотностью и видом перерабатываемой пряжи, а также плотностью ленты.

2.3.8. Вывод формулы для определения величины перемещения суппорта за один оборот сновального барабана

На рисунке 2.19 показано сечение намотки ленты на сновальном барабане.



a – ширина ленты, см;
 v – высота намотки ленты, см;
 α – угол конуса барабана, град;
 H – величина перемещения суппорта за время снования ленты, см;
 h – величина перемещения суппорта за один оборот барабана, см.

Рисунок 2.19 – Сечение намотки ленты на сновальном барабане

Для вывода формулы еще необходимо знать:

T – линейную плотность нитей, текс;

γ – удельную плотность наматывания ленты на барабан, г/см³

D – средний диаметр наматывания ленты на барабан, см;

n – число оборотов барабана за время снования ленты;

$P_{о.л.}$ – плотность нитей ленты, нит/см.

Определим объем, занимаемый лентой:

$$V_l = pD \cdot S_l \quad [\text{см}^2], \quad (54)$$

где S_l – площадь сечения ленты, которая равна

$$S_l = a \cdot v = a \cdot H \cdot \text{tg} \alpha \quad [\text{см}^2] \quad (55)$$

В свою очередь величину перемещения суппорта за время снования всей ленты можно определить, как

$$H = h \cdot n \quad [\text{см}] \quad (56)$$

Подставим формулы (56) и (57) в (55), тогда получим:

$$V_l = pD \cdot a \cdot h \cdot n \cdot \text{tg} \alpha \quad [\text{см}^3] \quad (57)$$

Масса намотки ленты

$$G_l = V_l \gamma = pD \cdot a \cdot h \cdot n \cdot \gamma \cdot \text{tg} \alpha \quad [\text{г}] \quad (58)$$

Средняя масса одного витка ленты

$$g = \frac{pD \cdot T}{100000} \quad [\text{г}] \quad (59)$$

С другой стороны, количество витков пряжи в ленте, равное количеству нитей в сечении ленты, определяется по формуле

$$k = P_{о.л.} \cdot a \cdot n \quad (60)$$

Следовательно, масса намотки ленты может быть определена, как

$$G_l = g \cdot k = \frac{pDT}{10^5} \cdot P_{о.л.} \cdot a \cdot n \quad (61)$$

Приравняем формулы (58) и (61) и получим

$$pD \cdot a \cdot h \cdot n \cdot g \cdot \operatorname{tg} a = \frac{pDT \cdot P_{o.l.} \cdot a \cdot n}{10^5} \quad (62)$$

Откуда
$$h = \frac{T \cdot P_{o.l.}}{\operatorname{tg} a \cdot g \cdot 10^5} \quad [\text{см}] \quad (63)$$

Но, поскольку величина h очень мала и измеряется в миллиметрах, то окончательный вид формулы (63) будет:

$$h = \frac{T \cdot P_{o.l.}}{\operatorname{tg} a \cdot g \cdot 10^4} \quad [\text{мм}] \quad (64)$$

где $P_{o.l.}$ – число нитей на единицу ширины ленты, нит/мм;

T – линейная плотность нитей, текс;

g – удельная плотность наматывания ленты на барабан, г/см³

Величину перемещения суппорта за один оборот сновального барабана (подачу суппорта) для шерстяной пряжи определяем по формуле М.С. Бородавского:

$$h = j \cdot P_n \cdot T / (1000 \cdot \operatorname{tg} a), \quad (65)$$

где P_n – плотность ленты, нит/мм;

T – линейная плотность пряжи, текс;

α – угол конуса барабана, град;

φ – постоянный коэффициент, равный:

$$j = p \cdot C^2 / (4 \cdot g_3), \quad (66)$$

где C – постоянный коэффициент, зависящий от вида пряжи, который принимаем по таблице 2.4. При использовании смешанных нитей или пряжи, состоящей из нескольких компонентов, коэффициент C рассчитываем по формуле:

$$C = 1,1284 / \sqrt{\sum n_i \cdot d_{mi}}, \quad (67)$$

где d_{mi} – средняя плотность каждого компонента, мг/мм³;

n_i – относительная масса в нити каждого компонента (в долях единицы);

γ_1 – коэффициент заполнения ленты (отношение площади сечения нитей в ленте к площади сечения ленты) составляет:

для камвольной пряжи 0,38.. 0,43;

для тонкосуконной пряжи 0,32.. 0,38;

для грубосуконной пряжи 0,27.. 0,30.

На современных сновальных машинах задается высота конуса (b , мм), а не угол конуса. Для машины СЛ-250Ш2 можно определить высоту конуса по таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Значение угла конуса барабана ленточной сновальной машины в зависимости от высоты конуса

Высота, мм конуса	60	70	80	90	100	110	120
Угол конуса, град	11 ⁰ 31'	14 ⁰ 38'	17 ⁰ 23'	18 ⁰ 55'	20 ⁰ 33'	23 ⁰ 24'	25 ⁰ 40'
Высота, мм конуса	130	140	150	160	170	180	190
Угол конуса, град	28 ⁰ 00'	30 ⁰ 21'	32 ⁰ 47'	35 ⁰ 17'	37 ⁰ 51'	40 ⁰ 32'	44 ⁰ 60'
Высота, мм конуса	200	210	220	230	240	250	260
Угол конуса, град	47 ⁰ 40'	49 ⁰ 18'	52 ⁰ 35'	56 ⁰ 70'	58 ⁰ 55'	64 ⁰ 29'	69 ⁰ 49'

Таким образом, величина перемещения суппорта за время одного оборота барабана пропорциональна плотности нитей в ленте и линейной плотности пряжи и обратно пропорционально плотности наматывания ленты и тангенсу угла конуса барабана.

2.3.9. Расчет ленточного снования

При расчете ленточного снования исходными данными являются:

1) линейная плотность нитей T , текс; 2) емкость шпулярника $n_{шп}$; 3) число нитей основы на ткацком навое M_o ; 4) размеры ткацкого навоя $D_{фл}$, $d_{ств}$, H ; 5) удельная плотность наматывания нитей на ткацкий навой γ ; 6) вытяжка нитей основы в шлихтовании $V_{шл}$; 7) длина основы в куске или рулоне ткани $L_{ок}$ и $L_{ор}$ соответственно; 8) длина концов отходов в ткачестве и пробирании $l_{тк}$ и $l_{пр}$ соответственно.

Число лент в сновании

$$n_{л} = \frac{M_o}{n_{шп}} \quad (68)$$

Принимают большее целое число.

Число нитей в ленте

$$n_{ол} = \frac{M_o}{n_l} \quad (69)$$

Если получается разное число нитей в лентах, то по возможности эти значения должны отличаться друг от друга небольшой величиной.

Например, $n_{ол} = \frac{M_o}{n_l} = \frac{3210}{20} = 160$ и 10 нитей.

Принимаем 15 лент по 160 нитей и 5 лент по 162 нити.

Ширина ленты

$$a = \frac{H}{n_l} \quad [\text{см}], \quad (70)$$

где H – расстояние между фланцами ткацкого навоя, см.

Плотность нитей в ленте

$$P_{ол} = \frac{M_o}{H} \quad [\text{нит/см}] \quad (71)$$

Объем основы на ткацком навое

$$V_n = \frac{\rho H}{4} (D_{нам}^2 - d_{см}^2) \quad [\text{см}^3], \quad (72)$$

где $D_{нам}$ – диаметр наматывания основы на навое, который можно определить как $D_{нам} = D_{фл} - (2 \div 3 \text{ см})$.

Масса основы на навое

$$G_n = \frac{V_n \cdot g}{10^3} \quad [\text{кг}], \quad (73)$$

где g – удельная плотность наматывания основы на навой, г/см³.

Максимально возможная длина основы на ткацком навое с учетом вытяжки в шлихтовании

$$L_{он} = \frac{G \cdot 10^6 (1 + 0,01 B_{шл})}{M_o \cdot T} \quad [\text{м}], \quad (74)$$

где $B_{шл}$ – вытяжка нитей основы в шлихтовании, %.

Если основа не шлихтуется, то $B_{шл} = 0$.

Число рулонов (кусков) ткани, получаемых из ткацкого навоя:

$$n_p = \frac{L_{он} - (l_{тк} + l_{пр})}{L_{ор}} \quad (75)$$

$$n_k = \frac{L_{он} - (l_{тк} + l_{пр})}{L_{ок}} \quad (76)$$

Принимают меньшее целое число.

Сопряженная длина основы на навое

$$L'_{он} = L_{ор} \cdot n_p + l_{тк} + l_{пр} \quad [м] \quad \text{или} \quad (77)$$

$$L'_{он} = L_{ок} \cdot n_k + l_{тк} + l_{пр} \quad [м] \quad (78)$$

Фактическая масса основы на навое

$$G_{ф} = \frac{L_{он} \cdot M_o \cdot T'}{10^6} \quad [кг], \quad (79)$$

где $T \zeta$ - линейная плотность нитей с учетом вытяжки в шлихтовании, текс.

$$T' = \frac{T}{1 + 0,01B_{шл}} \quad [текс] \quad (80)$$

Оптимальная ставка бобин при ленточном сновании определяется по формуле В.А. Гордеева

$$n_{шн_{опт}} = K_4 \sqrt{\frac{b}{r_o \cdot C}} \cdot \sqrt{\frac{1}{J_{сн}} + \frac{t}{L'_{он}}}, \quad (81)$$

где K_4 – эмпирический коэффициент, для х/б пряжи $K_4=2000$;

b – число бобин в вертикальном ряду шпулярника, $b=6 \div 12$;

r_o – число обрывов на 10^6 м одиночной нити;

C – коэффициент, учитывающий затраты сновальщицы на переходы при обслуживании машины. Для прерывного способа снования $C=0,4 \div 0,5$ и для непрерывного способа снования $C=2,5$;

$J_{сн}$ – скорость снования, м/с;

t – простой машины при перезаправке лент и прокладке цен в процессе снования одной ленты, мин. $t=4 \div 6$ мин;

$L'_{он}$ – сопряженная длина основы на навое, м.

2.3.10. Ленточные сновальные машины

Применяемые в производстве ленточные сновальные машины делятся на три группы: 1) с постоянным углом конуса барабана и регулируемой скоростью перемещения суппорта; 2) с постоянной скоростью перемещения суппорта и регулируемой величиной угла конуса барабана; 3) с регулируемой скоростью перемещения суппорта и величиной угла конуса барабана.

Наибольшее распространение в отечественной промышленности нашли ленточные сновальные машины СЛ-250-Ш и Текстима со шпулярником ШЛ-288-Ш. На рисунке 2.20 приведена технологическая схема машины СЛ-250-Ш.

Эта машина в основном предназначена для ленточного снования хлопчатобумажной и шерстяной пряжи с конических бобин крестовой намотки.

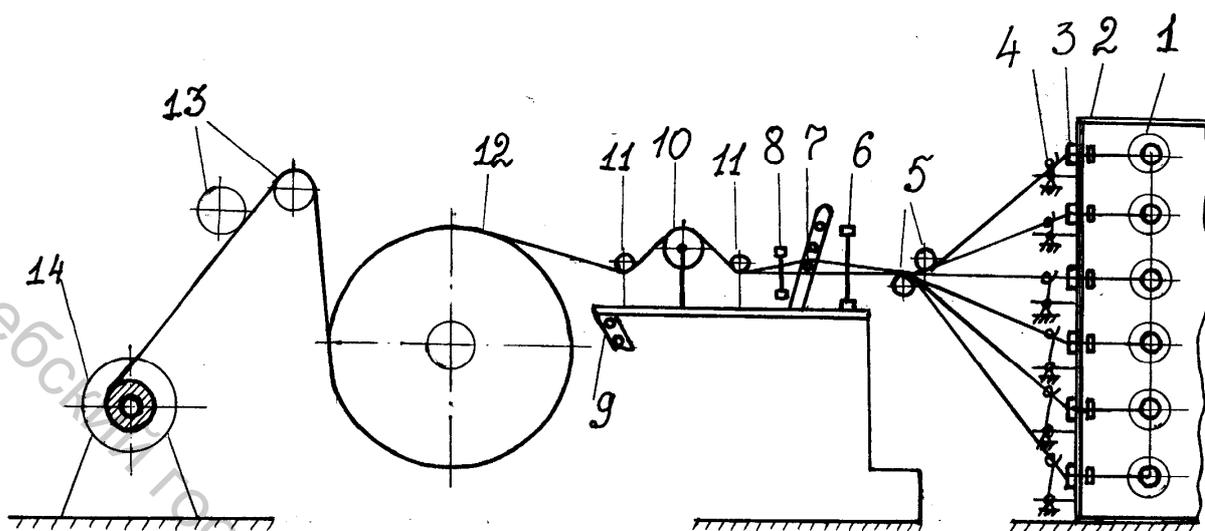


Рисунок 2.20 - Технологическая схема сновальной машины СЛ-250-Ш

Нити основы сматываются с бобин 1, неподвижно установленных на бобинодержателях сновальной рамки 2, проходят через нитенатяжители 3 и контактные крючки 4 самоостанова при обрыве нити, закрепленные на стойках сновальной рамки. После выхода из сновальной рамки нити основы проходят через направляющие валы 5, ценовое бердо 6, ценовой ломик 7, проходят через бердо суппорта 8, укрепленное на суппортном столике 9, огибают мерильный вал 10 и направляющие валы 11 и навиваются в виде лент на сновальный барабан 12. При навивании лент столик механизма суппорта 9 со всеми деталями, закрепленными на нем, посредством ходового винта равномерно перемещается вдоль направляющих, благодаря чему обеспечивается соответствующее смещение слоев ленты и создается правильная форма ее сечения. В зависимости от линейной плотности пряжи и плотности нитей в ленте величина скорости перемещения суппорта изменяется.

Периметр сновального барабана 12 у данной машины равен 4 м. При своем вращении барабан сообщает пряже принудительное поступательное движение. Сновальный барабан вращается также принудительно от отдельного привода.

Когда на сновальный барабан будет навито заданное число лент, необходимое для образования одной основы, ленты перевивают на ткацкий навой 14.

Для выполнения этой операции на машине имеется перевивочное устройство, представляющее собой вторую половину сновальной машины. В процессе перевивки нити сматываются со сновального барабана 12 и, пройдя через направляющие валы 13, навиваются на ткацкий навой 14. Направляющие валы 12 служат для направления основы на ткацкий навой и являются дополнительной зоной для создания натяжения нитей. В основном заданная величина натяжения

нитей основы при перевивке их на ткацкий навой создается путем торможения сновального барабана 12 колодочным тормозом.

В процессе перевивки основы на ткацкий навой перевивочное устройство равномерно перемещается вдоль барабана по ходовому винту. Это перемещение по величине равно перемещению суппорта, но направлено в противоположную сторону. Перемещение перевивочного устройства необходимо для правильного формирования ткацкого навоя относительно его фланцев. Ткацкий навой вращается от отдельного привода.

Ценовое бердо (рисунок 2.21) является направляющим органом и одновременно разделяет нити на группы для прокладывания между ними делительных шнуров-цен. Цены делят нити основы ленты в соотношении 1:1 и предна-

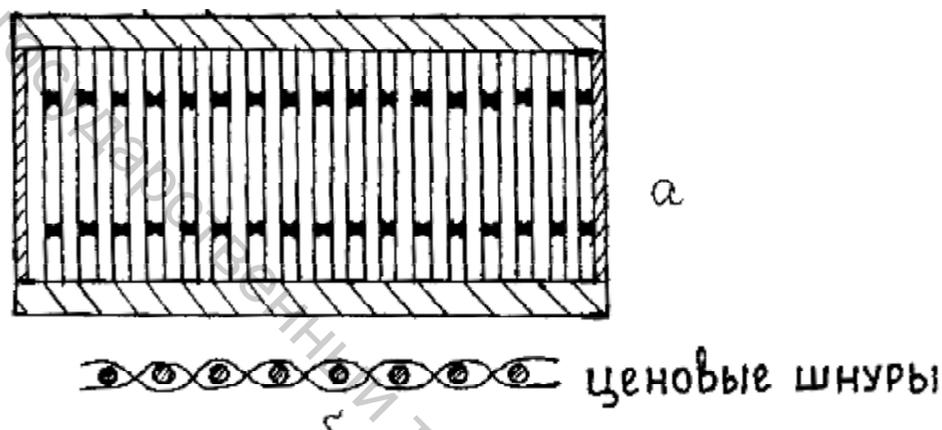


Рисунок 2.21 - Ценовое бердо (а) и сечение ленты с ценовыми шнурами (б)

значены для осуществления таких операций подготовки основы к ткачеству, как пробирание и привязывание. Для возможности разделения нитей на группы и прокладывания цен ценовое бердо имеет пропайки через зуб и снабжено подъемным устройством нитей.

Бердо суппорта служит для равномерного распределения нитей по ширине ленты, т.е. задает плотность нитей в ленте, и смещения ленты вдоль образующей сновального барабана во время наматывания ее на барабан. Бердо суппорта представляет собой кусочек берда с ткацкого станка для данного артикула ткани и имеет такой же номер.

Мерильный валик соединен со счетчиком зубчатой передачей, при наработке первой ленты включается счетчик числа оборотов сновального барабана. Остальные ленты снуются по показаниям только этого счетчика, который приводит в действие механизм останова машины. На машине имеется два счетчика (длины ленты и числа оборотов барабана), благодаря чему обеспечивается наматывание лент одинаковой длины.

На данной машине можно получать четыре значения перемещения суппорта: 2,88; 2,1; 1,5; 0,6 мм. В зависимости от величины перемещения суппорта подбирается угол конуса сновального барабана.

Для снования нитей из искусственных и синтетических волокон используют машины СЛ-140-Х1 и СЛ-180-Х1. Эти машины поставляются со стационарными сновальными рамками Ш-612Х и Ш-1008Х для прерывного снования.

За рубежом наибольшее распространение получили ленточные машины фирмы «Беннингер» (Швейцария) для химических нитей и «Текстима» (ФРГ) для шерстяной пряжи и химических нитей.

2.3.11. Параметры процесса снования

К основным технологическим параметрам процесса снования относятся: 1) натяжение нитей; 2) скорость снования и перевивки; 3) величина перемещения суппорта (раздел 8); 4) удельная плотность наматывания; 5) обрывность. Выбор этих параметров зависит от сырьевого состава нитей, их линейной плотности, разрывной нагрузки.

2.3.11.1. Натяжение нитей при сновании

Основным технологическим требованием к процессу снования является создание равномерного и одинакового по величине натяжения для всех нитей основы. При увеличении натяжения показатели свойств используемых нитей ухудшаются. В то же время при недостаточном натяжении нитей получают паковку с недостаточной плотностью намотки. В результате неравномерности натяжения может нарушиться цилиндрическая форма паковки – на ней образуются выпуклости и впадины, что приводит к повышению обрывности в ткачестве.

Колебания в натяжении нитей особенно отрицательно сказываются при переработке химических нитей, так как снижается их сортность из-за порока «продольная полосатость». Этот порок возникает вследствие разной окрашиваемости отдельных нитей в ткани. Разная степень окрашиваемости в свою очередь является результатом различных удлинений нитей в процессе снования, которые вызывают различную остаточную деформацию на паковке.

В общем виде величину натяжения одиночной нити при сновании можно определить

$$K_{сн.} = \frac{P_{абс.} \cdot a}{100} \quad [сН], \quad (82)$$

где $P_{абс.}$ – абсолютная разрывная нагрузка нити, сН;

a – доля от разрывной нагрузки нити, %. Обычно $a = 5-10$.

Исследования, проведенные на кафедре ткачества МГТУ им. А.Н. Косыгина, показали, что на натяжение нитей при сновании в значительной степени влияют скорость снования и линейная плотность используемых нитей. При увеличении скорости снования и линейной плотности снующихся нитей увели-

чивается неравномерность натяжения, что приводит к повышению обрывности и понижению качества основ. Поэтому, при выборе скорости снования должны быть предварительно изучены технологические и экономические аспекты.

На натяжение основы при сновании влияет диаметр бобины в шпулярнике. Особенно это сказывается для пряжи большой линейной плотности при большой скорости снования. Поэтому непрерывный способ снования не может обеспечить хорошую равномерность натяжения отдельных нитей.

На изменение натяжения нитей также влияет расстояние от бобины до сновальной машины. С увеличением длины нити уменьшаются колебания натяжения и среднее значение натяжения.

2.3.11.2. Натяжные приборы сновальных машин

Для поддержания постоянного и равномерного натяжения всех нитей, сходящих со сновальной рамки в процессе снования, и для изменения натяжения нити сновальные рамки оснащают нитенатяжителями. По конструкции применяемые нитенатяжители можно разделить на следующие группы: 1) шайбовые однозонные; 2) дисковые двух- и трехзонные; 3) гребенчатые фирмы «Элитекс» (Чехия); 4) гребенчатые с воздушным демпфером немецкой фирмы «Текстима»; 5) комбинированные. Все эти нитенатяжители относятся к группе нерегулируемых централизованно, так как в них отсутствует элемент, воспринимающий величину натяжения нити, и в них нельзя дистанционно плавно изменять создаваемое натяжение.

К нитенатяжителям предъявляют следующие требования: 1) простота, быстрота и равномерность настройки натяжения нитей; 2) возможность централизованной настройки всех нитенатяжителей; 3) широкий диапазон регулирования для разных нитей; 4) наличие эффекта самоочистки; 5) применение износостойких нитепроводящих элементов; 6) предотвращение сдвигов элементарных нитей (особенно в шелкоткачестве и для крученой пряжи).

Для шайбовых и дисковых нитенатяжителей натяжение нитей задается количеством грузовых шайб, одеваемых сверху на диски. В любом случае натяжение нити

$$K_{сн.} = K_o + 2f \sum_{i=1}^n Q_i \quad [сН], \quad (83)$$

где K_o – натяжение нити на входе в нитенатяжитель, сН;

f - коэффициент трения нити о шайбы (диски);

Q_i - общая масса грузовых шайб, сН.

Шайбовые и дисковые нитенатяжители типа НС-1П нашли самое широкое распространение, благодаря простоте конструкции и низкой стоимости. Но они имеют следующие недостатки: 1) быстрое загрязнение, в результате которого изменяется коэффициент трения нити о шайбы и увеличивается разброс натяжения между нитями; 2) неравномерное (скачкообразное) натяжение нитей

в момент прохождения между шайбами (дисками) утолщенного участка, что часто приводит к обрыву нити; 3) разница в массе грузовых шайб, устанавливаемых на одной сновальной рамке, вследствие которой также увеличивается разброс натяжения.

В промышленности широко распространены гребенчатые нитенатяжители. Работают они по принципу увеличения натяжения нити при огибании ею какой-либо поверхности. Создаваемое такими устройствами натяжение определяется о формуле

$$K_{сн} = K_o \cdot e^{fa} \quad [сН], \quad (84)$$

где e – основание натурального логарифма, $e = 2,71$;

a – суммарный угол огибания нитью всех тормозных поверхностей, рад.

Как показывает практика, при прохождении нити с утолщениями через такие устройства не наблюдается скачка натяжения, как у шайбовых и дисковых. Однако по сравнению с ними, гребенчатые натяжители имеют тот недостаток, что создаваемое натяжение зависит от входного, в то время как у шайбовых эта зависимость выражена слабо. Разброс натяжения нитей после гребенчатых натяжителей значительно выше, чем после шайбовых.

Распространенными в промышленности являются нитенатяжители с комбинированным способом создания натяжения. Они включают устройства, в которых нить натягивается при помощи шайб и огибания поверхностей. Существует много различных моделей таких натяжителей, но каждую можно рассматривать как простую комбинацию шайбового (дискового) и гребенчатого.

Дистанционно регулируемые натяжители начали использовать в связи с развитием электроники и микропроцессорной техники и внедрением АСУТП в текстильную промышленность. Зарубежные сновальные машины оснащаются такими нитенатяжителями. Они позволяют на выходе сновальной рамки получать одинаковое натяжение всех нитей, так как оно устанавливается одним общим задатчиком и может изменяться по ходу технологического процесса требуемым образом. К таким приборам относятся натяжители UB, GZB, GZB-F фирмы «Бенингер» (Швейцария), а также натяжители фирм «Шлягорст», «Линдли».

Для сновальной машины с трехзонным натяжителем и с учетом того, что ускорение нити равно нулю, т.е. скорость снования постоянна, Е.Д. Ефремов предложил формулу

$$K_{сн} = K_o \cdot e^{f(a+b+g)} + \frac{1}{2}(f + f_1) \cdot (Q_1 + n_{ш} \cdot q) \cdot (e^{fb} + 1) \cdot e^{fn} \quad [сН], \quad (85)$$

где a, b, n – углы обхвата нитью направляющих, рад;

f – коэффициент трения нити о поверхность дисков;

f_1 – коэффициент трения нити о фарфоровый стояк;

Q_1 – сила тяжести одной тормозной шайбы, сН;

$n_{ш}$ – количество грузовых шайб;

q - сила тяжести одной грузовой шайбы, сН.

Из формулы (85) можно определить число грузовых шайб для натяжного прибора

$$n_{ш} = \frac{1}{q} \left[2 \cdot \frac{K_{сн} - K_o \cdot e^{f(a+b+n)}}{(f + f_1) \cdot (e^{fb} + 1) \cdot e^{fn}} - Q_1 \right] \quad (86)$$

Для однозонных шайбовых нитенатяжителей натяжение приближенно можно определить

$$K_{сн} \approx 6,48K_o + 1,15q \cdot n_{ш} \quad [\text{сН}] \quad (87)$$

2.3.11.3. Скорость снования и перевивки

Скорость снования зависит от сырьевого состава нити, ее физико-механических свойств, вида снования и колеблется в широких пределах. В таблице 2.11 приведены рекомендуемые значения скорости снования для некоторых видов нитей.

Таблица 2.11 – Рекомендуемые скорости снования, м/мин

Пряжа и нити	Партионное снование	Ленточное снование
Хлопчатобумажная	600-800	300-400
Шерстяная		
гребенная	600-700	300-500
аппаратная	350-400	250-350
Льняная	250-400	200-350
Нити:		
вискозные	300-500	200-400
ацетатные	200-400	150-350
капроновые (полиамидные)		
лавсановые (полиэфирные)	200-450	150-400
	300-600	200-400

При ленточном виде снования скорость перевивки лент с барабана на ткацкий навой всегда на порядок меньше скорости снования. Обычно $v_{пер} = 20-40$ м/мин. Скорость ленточного снования - величина переменная. В начале снования ленты скорость определяется как

$$J_c = pD \cdot n_{б} \quad [\text{м/мин}], \quad (88)$$

где $D_{б}$ – диаметр сновального барабана, м;

$n_{б}$ – частота вращения сновального барабана, мин^{-1} .

В конце снования ленты

$$J_c = p \left(\frac{D_{\delta} + 2\delta}{2} \right) n_{\delta} \quad [\text{м/мин}], \quad (89)$$

где δ – толщина ленты, навитой на барабан, м.

Переменной величиной является и скорость перевивки лент на ткацкий навой. Средняя линейная скорость перевивки определяется, как

$$J_n = p \left(\frac{D_n + d}{2} \right) n_n \quad [\text{м/мин}], \quad (90)$$

где D_n – диаметр намотки пряжи на ткацкий навой, м;

d – диаметр ствола ткацкого навоя, м;

n_n – частота вращения ткацкого навоя, мин⁻¹.

2.3.11.4. Удельная плотность наматывания

Величина плотности наматывания зависит от вида нитей, натяжения и скорости нитей при сновании. В таблице 2.12 приведены рекомендуемые значения плотности наматывания для разных видов нитей.

Таблица 2.12 – Рекомендуемые значения плотности наматывания при сновании

Вид пряжи и нитей	γ , г/см ³	Вид пряжи и нитей	γ , г/см ³
Хлопчатобумажная одиночная крученая	0,5- 0,55 0,55-0,60	Ч/ш аппаратная одиночная крученая	0,32-0,36 0,4
Льняная сухого пря- дения	0,45-0,55	П/ш аппаратная одиночная крученая	0,37-0,4 0,46
Льняная мокрого пря- дения	0,55-0,60		
Ч/ш гребенная одиночная крученая	0,33-0,37 0,42-0,50	Нити: Вискозные Ацетатные и три- ацетатные	0,6-0,7 0,55-0,65
П/ш гребенная одиночная крученая	0,36-0,40 0,40-0,45	полиамидные полиэфирные натуральный шелк	0,6-0,7 0,6-0,7 0,5-0,7

2.3.11.5. Обрывность нитей при сновании

Производительность оборудования и труда в сновании во многом зависят и от уровня обрывности нитей. При устойчивом технологическом процессе и стандартной пряже обрывность нитей следует рассматривать как случайный процесс. Тем не менее обрывность в сновании достаточно высокая. Обычно обрывность в сновании определяют на 1 млн. м одиночной нити. В таблице 2.13

приведены нормы обрывности для текстильных нитей различного волокнистого состава.

Таблица 2.13 – Нормы обрывности пряжи и нитей при сновании

Вид пряжи и нитей	Обрывность, обр/10 ⁶ м	
Хлопчатобумажная	одионочная	2-6
	крученая	2-3
Шерстяная гребенная	одионочная	6-10
	крученая	3-6
Шерстяная аппаратная	10-15	
Льняная	20-25	
Капроновая	мононить	4-6
	комплексная	4-5
Вискозная	2-3	
Ацетатная	15-16	
Натуральный шелк	4-6	

2.3.12. Производительность снования

Для партионного снования производительность определяется по следующей формуле

$$P_n = \frac{J_c \cdot t \cdot T \cdot n_{ов.}}{10^6} \cdot КПВ \quad [\text{кг/ч}], \quad (91)$$

где J_c – скорость снования, м/мин;

t – расчетное время, $t = 60$ мин;

T – линейная плотность нитей, текс;

$n_{ов.}$ – число нитей основы на сновальном валике;

$КПВ$ – коэффициент полезного времени, $КПВ = 0,5 \div 0,6$.

Производительность ленточного снования определяется по следующей формуле:

$$P_l = \frac{J_c \cdot J_n}{J_c + n_l \cdot J_n} \cdot \frac{t \cdot T \cdot M_o}{10^6} \cdot КПВ \quad [\text{кг/ч}], \quad (92)$$

где J_c – скорость снования, м/мин;

J_n – скорость перевивки лент, м/мин;

n_l – число лент в сновании;

M_o – число нитей в основе;

$КПВ = 0,2 \div 0,4$.

2.3.13. Отходы снования

Отходы при сновании получаются в результате потерь пряжи при ликвидации обрывов нитей, заправке новой паковки и перезаправках. В случае прерывного способа снования потери пряжи получаются также во время смены ставки бобин. Количество отходов в зависимости от способа и вида снования и отрасли ткачества составляет 0,01-0,37 %.

2.3.13.1. Отходы при прерывном партионном сновании, если остатки нитей на бобинах («начинки») впоследствии перематывают в полновесные бобины (для кромки или в уток)

$$O_c = \left[\frac{l_1 \cdot r_{oc} + l_2 + l_3 + l_4}{L'_\sigma} \right] \cdot 100 + O'_n \quad [\%], \quad (93)$$

где l_1 - концы на ликвидацию обрыва, м

r_{oc} - число обрывов, приходящихся на длину нити на бобине;

l_2 - концы, идущие в отходы при смене бобин в ставке, м;

l_3 - нити, остающиеся на патроне и идущие в отходы, а не в перемотку,

м;

l_4 - нити, срезаемые в отходы при их протаскивании после смены ставки,

м.

$$l_n = L_1 + L_2 \quad [\text{м}], \quad (94)$$

где L_1 - длина шпулярика, м;

L_2 - расстояние от шпулярика до сновального вала, м;

O'_n - отходы при повторном перематывании, %.

$$O'_n = \left[\frac{l_1 + l_2 + l_3}{L'_\sigma} + \frac{l_4}{l} \right] \cdot 100 \quad [\%], \quad (95)$$

где L'_σ - сопряженная длина нити на бобине, м.

$l_1=0,5-1,5$ м; $l_2=1-2$ м; $l_3=2-5$ м; $l_4=10-15$ м.

$$r_{oc} = \frac{r_o (L'_\sigma - l_p)}{10^6} \quad [\text{обр/бобина}], \quad (96)$$

где r_o - число обрывов на 10^6 м одиночной нити, обр/ 10^6 м;

l_p - длина резервной намотки на бобине, м. $l_p=0,05-0,2$ % от первоначальной длины нити на бобине L_σ .

2.3.13.2. Отходы партионного прерывного снования, если остатки нитей на бобинах («начинки») снуют непрерывным ленточным способом снования

Количество отходов определяется как сумма отходов при партионном и ленточном сновании

$$O_c = \left[\frac{l_1 \cdot r_{o.c} + l_1 \cdot r'_{o.c} \cdot 1,5 + l_2 + l_3 + l_4}{L'_\delta} \right] \cdot 100 \quad [\%], \quad (97)$$

где $r'_{o.c}$ – число обрывов, образовавшихся при сновании остатков непрерывным ленточным способом на длине нити остатка.

$$r'_{o.c} = \frac{r_o \cdot l_{ост.}}{10^6}, \quad (98)$$

где $l_{ост.}$ – длина остатка нити на бобине после снования, м.

$$l_{ост.} = L_\delta - L'_\delta \quad [\text{м}] \quad (99)$$

1,5 – коэффициент, учитывающий обрывность при сновании лент (равен 1) и увеличение обрывности при перевивании лент со сновального барабана на ткацкий навой (равен 0,5)

2.3.13.3. Отходы непрерывного партионного и ленточного снования и ленточного прерывного снования с учетом доработки остатков на той же машине непрерывным способом

Для непрерывного партионного снования

$$O_c = \left[\frac{l_1 \cdot r_{oc} + l_2}{L'_\delta} \right] \cdot 100 \quad [\%] \quad (100)$$

Для непрерывного ленточного снования

$$O_c = \left[\frac{l_1 \cdot r_o \cdot 1,5}{10^6} + \frac{l_2 + l_3}{L'_\delta} \right] \cdot 100 \quad [\%] \quad (101)$$

Для прерывного ленточного снования

$$O_c = \left[\frac{l_1 \cdot r_o \cdot 1,5}{10^6} + \frac{l_2 + l_3 + l_4}{L'_\delta} \right] \cdot 100 \quad [\%] \quad (102)$$

Нормы отходов при сновании в зависимости от отрасли ткачества составляют: 1) хлопкоткачество – 0,01-0,25 %; 2) шерстоткачество гребенной пряжи (0,07÷0,8 %) и аппаратной пряжи (0,10-0,21 %); 3) льноткачество - пряжа льня-

ная 68 текс и менее (0,02 %), пряжа льняная и оческовая 83-280 текс (0,05 %), пряжа льноджутовая 320÷1600 текс (0,37 %); 4) шелкоткачество - (0,04-0,09 %).

2.3.14. Сновальные машины зарубежных фирм

В настоящее время наиболее известными производителями сновального оборудования в мире являются следующие фирмы: Benninger (Швейцария), Karl Mayer, Hасoba (Германия), West Pount (США), VTA (Бельгия), Ateliers de Belmont (Франция), Comco S.A. (Италия), Reed Chatwood (Англия) и др.

Все новые сновальные машины этих фирм оснащены микропроцессорной техникой для управления и персональной ЭВМ.

Компьютерная техника, используемая на новых сновальных машинах, обуславливает высокую точность расположения витков на барабане и подачи столика суппорта. ЭВМ в системе управления осуществляют: 1) регулирование угла конуса барабана; 2) выравнивание ленты; 3) регулирование длины ленты; 4) подачу нитей на суппорт сновального берда; 5) запоминание числа остановов машины при обрыве нити при сновании; 6) запоминание числа обрывов нити при перевивании нитей; 7) управление укатывающим валиком; 8) управление движением суппорта по направлению оси и его радиальным движением; 9) регулирование скорости снования и перематывания; 10) регулирование натяжения нитей при сновании и перематывании.

2.3.14.1. Ленточные сновальные машины

Особенностью новых сновальных машин является оснащение их асинхронными электродвигателями с частотным регулированием, как с управлением от систем, построенных на базе жесткой логики, так и от систем управления на базе микропроцессорной техники и персональных электронно-вычислительных машин (типа IBM).

Машины, как правило, оснащены программируемыми тормозами, обеспечивающими постоянный тормозной путь сновального барабана в режиме снования, а также создающими натяжение основных нитей в режиме перемотки лент с барабана на ткацкий навой. На машинах установлены электронные мониторы для отображения информации о протекании технологического процесса и для выдачи информации по диагностике работы машины.

На международной выставке ИТМА-99 фирма Benninger представила сновальную машину модели Ergotronic с асинхронными регулируемыми электроприводами, тормозными системами дискового типа, микропроцессорной системой управления, позволяющей передавать данные о протекании технологического процесса в АСУ ТП, а также с перевивающим устройством Supertronic, позволяющим регулировать натяжение нитей основы в ленте. Устройство состоит из двух валиков (ведущего и измерительного), приводимых в движение нитями основы ленты. Нити огибают два валика по S-образной траектории. Замеряет

Шпулярник

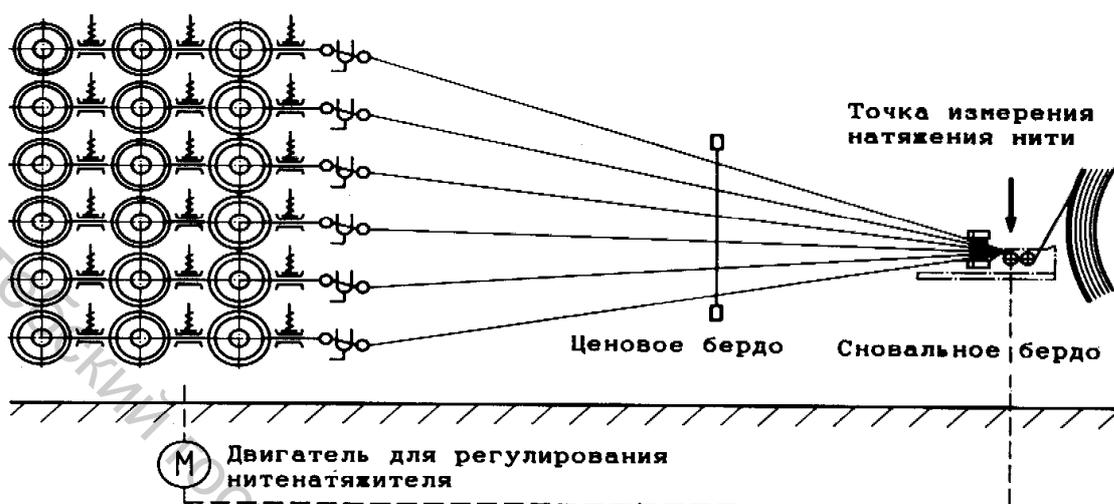


Рисунок 2.22 - Технологическая схема сновальной машины фирмы Benninger

натяжение всех нитей в ленте второй валик. Устанавливают устройство перед точкой набегания нитей на тело намотки на сновальном барабане – единственным местом, гарантирующим правильность и равномерность натяжения нитей и обеспечивающим удобство обслуживания. На рисунке 2.22 показана технологическая схема сновальной машины с данным устройством. Центральный процессор машины производит сравнение измеренного натяжения ленты с заданным и при любом отклонении процессор автоматически воздействует на нитенатяжители и приводит действительное натяжение в соответствие с заданным, т.к. на шпулярнике установлены управляемые и регулируемые нитенатяжители. На сновальных машинах, оснащенных устройством Supertronic, ценовые шнуры можно прокладывать без остановки машины на тихом ходу. При этом натяжение нитей в ленте всегда постоянное.

На обычных сновальных машинах натяжение нитей резко изменяется при пуске и останове машины, при уменьшении диаметра бобин в шпулярнике, при засоренности нитенатяжителя. Все эти факторы не влияют на натяжение нитей в ленте на машине с устройством Supertronic. Максимальное натяжение одной ленты составляет 600 Н, а натяжение основы при перематывании 200-8000. Фирма может оснащать машину ценовым устройством модели Ven-Split с запрограммированными 10 ценами и с движением рядка от индивидуального привода.

Сновальная машина модели 2000F- Electronic фирмы Karl Mayer оснащена регулируемыми приводами постоянного тока, тормозными системами и микропроцессорной системой управления, позволяющей в любой момент времени проследить на экране монитора за выполнением программы работы машины.

Микропроцессорная система управления позволяет осуществлять поиск запрограммированных остановов, накопление данных о числе обрывов, секци-

онный режим снования, управление суппортом сновального берда, управление укатывающим устройством, индикацию на мониторе необходимых для сновальщицы технологических параметров.

Машина AUSA фирмы Comso S.A. оснащена регулируемыми приводами, системой дисковых тормозов и системой управления, построенной на базе персональной ЭВМ. Система управления гарантирует: определение точных заправочных данных при начале процесса снования, точную установку сновального барабана в начале работы и направляющих механизмов при сновании первой ленты с автоматическим перемещением последних при сновании последующих лент, медленный ход барабана в конце снования ленты, постоянную скорость снования и перематывания, точное определение метража и др.

Машина имеет дистанционное управление от небольшого передатчика. На мониторе персональной ЭВМ можно наблюдать данные о скорости снования, полном или частичном метраже, числе и ширине лент.

При появлении ошибки в процессе работы машины на мониторе высвечивается код отказа и сновальщица ликвидирует неполадку.

Фирма Ateliers de Belmont выпускает машину модели М 90, оснащенную сновальным барабаном с переменным углом конуса, регулируемые приводами, тормозными системами, электронной системой управления на базе микропроцессорной техники.

Электронная система с достаточной точностью позволяет контролировать все основные параметры технологического процесса и автоматически перемещать суппорт в процессе снования. Тормозной путь сновального барабана при максимальной скорости снования 720 м/мин не превышает 3 м.

В таблице 2.14 приведены технические характеристики вышеуказанных сновальных машин.

Таблица 2.14 – Техническая характеристика ленточных сновальных машин зарубежных фирм

Показатели	Размерность	Модели машины			
		Ergotronic	2000F-Electronic	AUSA	М 90
Скорость снования	м/мин	0-800	0-800	0-800	0-720
Скорость перематывания	м/мин	0-300	0-300	0-200	0-200
Натяжение ленты при сновании	Н	до 600	до 60	до 600	до 600
Угол конуса барабана	град	11 и 7	14	14 и 9,5	до 17
Заправочная ширина	м	2,2	2-4	2-4	1,8-5

2.3.14.2. Партионные сновальные машины

Большинство партионных сновальных машин зарубежных фирм оснащены асинхронным электродвигателем с частотным регулированием для привода сновального вала, у которого диаметр фланцев увеличен до 1250 мм.

Сновальная машина Bendirect 1250 фирмы Benninger оснащена асинхронным регулируемым электроприводом сновального вала, тормозными системами дискового типа, микропроцессорной системой управления, передающей данные о протекании технологического процесса в АСУ ТП.

Микропроцессорная система управления позволяет осуществлять ручной ввод и внесение изменений в заданные параметры снования, текущий контроль за технологическими параметрами снования, останов сновальной машины при наличии отказов в блоках управления, регистрацию текущей информации в зависимости от времени работы машины или от числа наработанных сновальных валиков и регистрацию технологической информации по отдельному сновальному валику или всей партии сновальных валиков.

На международной выставке текстильного оборудования ИТМА-91 фирма Karl Mayer продемонстрировала сновальную машину модели ZM, оснащенную регулируемым электродвигателем постоянного тока для привода сновального вала, тормозными электромuftами, микропроцессорной системой управления (МПСУ). Сила торможения сновального вала с помощью МПСУ согласуется с его диаметром, что обеспечивает одинаковый тормозной путь. Эта же система в зависимости от диаметра намотки создает давление и на укатывающий валик.

Система управления индицирует на мониторе следующие параметры: скорость снования, длину снования, фактический диаметр намотки сновального вала, причины останова машины, а также проводит анализ дефектов и фиксирует возможные отклонения от эталонного сновального валика в процентах.

Сновальная машина модели 821 фирмы West Point оснащена электродвигателем постоянного тока для привода сновального вала, гидравлическим и электронным оборудованием, барабанными тормозами и электронной системой управления, обеспечивающей выполнение всех функций, как и на машине Bendirect фирмы Benninger. С помощью гидравлической системы осуществляется сьем сновального вала и производится нагрузка на укатывающий валик.

Фирма Reed Chatwood выпускает машину модели UW с регулируемым электроприводом сновального вала, микропроцессорной системой управления, накопителем нитей при реверсе привода и тормозной системы. МПСУ позволяет проводить диагностику и выдавать информацию о технологическом процессе на цифровые индикаторы, а также обеспечивает постоянное давление укатывающего валика.

Техническая характеристика вышеперечисленных машин приведена в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Техническая характеристика сновальных партионных машин зарубежных фирм.

Показатель	Размерность	Модель машины			
		Bendirect	ZM	821	UW
Заправочная ширина	мм	1600-2200	1600-2800	1378-1828	1400-2000
Максимальная скорость снования	м/мин	1200	1200	1200	1500
Максимальный диаметр фланцев сновального вала	мм	1250	1016	1016	1016
Скорость замедленного хода	м/мин	50	50	50	50
Давление ука- тывающего вала	Н	1000-5500	1000-5000	1000-2000	-

Все зарубежные сновальные машины имеют высокую точность изготовления и очень надежны в работе. Применение высокоэффективных систем управления позволяет повысить качество подготовки сновальных валов и ткацких навоев, что в свою очередь приводит к повышению производительности ткацких станков.

2.4. ШЛИХТОВАНИЕ И ЭМУЛЬСИРОВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

2.4.1. Введение

Предприятия текстильной промышленности Республики Беларусь оснащаются высокопроизводительными ткацкими станками. Рост производительности ткацких станков, при одновременном повышении требований к качеству тканей, обусловил резкое ужесточение требований к качеству подготовки основ.

Качественное шлихтование позволяет значительно снизить обрывность основных нитей в ткачестве и за счет этого повысить производительность ткацких станков и расширить зону обслуживания. Но высокое качество шлихтования можно обеспечить только в том случае, если правильно выбран состав шлихты, строго соблюдены технологические параметры приготовления шлихты и нанесения ее на нити основы.

В настоящее время за рубежом ведутся интенсивные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию новых шлихтующих препаратов, совершенствованию техники и технологии приготов-

ления шлихты и процесса шлихтования. Особенно интенсивно решаются вопросы автоматизации контроля и управления технологическими процессами, обеспечивающими стабильность параметров ошлихтованной пряжи.

Шлихтование является дорогостоящей операцией. Большую часть затрат на шлихтование составляет стоимость самих шлихтующих препаратов. На втором месте – затраты энергии, причем 20% энергии тратится на приготовление шлихты и ее хранение при заданной температуре. Значительное внимание должно уделяться оптимизации технологических процессов приготовления шлихты и шлихтования с целью снижения затрат на его проведение.

Цель процесса шлихтования – уменьшить обрывность нитей в ткачестве путем повышения ее устойчивости к трению и многоцикловым нагрузкам на ткацком станке и создание ткацкого навоя.

Сущность шлихтования состоит в нанесении на нити основы клеящего вещества – шлихты, отжиме, высушивании, образовании на нитях защитной пленки из шлихты и проникновении шлихты внутрь между волокнами.

Шлихтованию подвергают почти все виды пряжи, за исключением крученной, если линейная плотность больше 25текс х 2, и нитей из синтетических волокон и натурального шелка. Не шлихтуют, но эмульсируют чистошерстяную и полушерстяную пряжу.

Процесс шлихтования состоит из двух операций: химической – приготовление шлихты и механической – пропитывание пряжи шлихтой, отжим шлихты, высушивание пряжи, навивание ее на ткацкий навой.

2.4.2. Требования к процессу шлихтования и к шлихте

К процессу шлихтования предъявляются следующие требования:

1) вытяжка при шлихтовании не должна превышать установленных нормативов, чтобы в пряже не появлялись пластические деформации; 2) при хранении ошлихтованных основ не должны ухудшаться их физико-механические свойства; 3) отходы шлихтования должны быть минимальными.

Требования, предъявляемые к шлихте: 1) шлихта должна обладать адгезионными свойствами к обрабатываемому волокну, чтобы обеспечить прочность склеенных внахлестку полосок ткани $2.5-3 \text{ сН/см}^2$; 2) шлихта должна проникать внутрь пряжи, а на ее поверхности образовывать гибкую устойчивую пленку, предохраняющую нити от трения; 3) образованная на нитях пленка должна выдерживать комплекс напряжений при трении, изгибе, кручении и вытяжке на шлихтовальной машине и ткацком станке; 4) шлихта должна обладать антистатическими и антисептическими свойствами; 5) образовывать однородный вязкий раствор; 6) раствор шлихты должен иметь нейтральную реакцию, т.е. водородный показатель рН 6.5-7.5; 7) легко растворяться в воде; 8) не изменять окраску нитей; 9) легко удаляться с ткани при расшлихтовке и не вызывать затруднений при крашении и отделке.

2.4.3. Состав шлихты. Материалы, применяемые для ее приготовления

В состав шлихты обычно входят:

1) клеящие материалы; 2) растворитель (вода средней жесткости); 3) антистатики.

Выбор клеящего материала определяется сырьевым составом нитей. В качестве клеящих материалов могут использоваться как химические препараты, так и пищевые продукты, такие как: крахмал (картофельный), мука (пшеничная, ржаная, кукурузная), желатин технический. Применение пищевых продуктов несколько усложняет состав шлихты. Кроме вышеназванных компонентов необходимо еще добавлять: 4) расщепители; 5) смачиватели; 6) антисептики; 7) пеногасители.

Антистатики – вещества, позволяющие снизить электризацию волокон и пряжи. К ним относятся: препарат ОС-20, стеорокс – 6, алкамон ОС – 2 и др.

Расщепители применяют с целью придания клеящим материалам водорастворимости. В качестве расщепителей используют хлорамин Б, едкий натр технический.

Смачиватели – способствуют интенсификации шлихтования путем повышения смачивающей способности шлихты, обеспечивают пленке из шлихты эластичность. В качестве смачивателей применяют глицерин, раствор некаля НБ, ализаринное масло, этиленгликоль и др.

Антисептики – применяют при длительном хранении ошлихтованных основ для предупреждения появления микроорганизмов. С этой целью добавляют фенол, борную кислоту.

Пеногасители – устраняют пенообразование, которое возникает в результате попадания воздуха в растворы при их перемешивании или циркуляции. К пеногасителям относятся препараты: ПМС-15, ПМС-200А, ПМС-100 и др.

Широкое развитие химической промышленности дало возможность заменить пищевые клеящие материалы химическими. Большое применение на ткацких фабриках нашли поливиниловый спирт, карбоксиметилцеллюлоза, полиакриламид и др.

Поливиниловый спирт (ПВС) – порошок белого или слегка желтоватого цвета, имеет влажность 5%, растворяется при температуре воды 70-75⁰С. Расход ПВС меньше по сравнению с крахмалом на 50%, а по сравнению с карбоксиметилцеллюлозой на 30%. ПВС используют для шлихтования хлопчатобумажных, шерстяных и вязких нитей. При этом обрывность в ткачестве снижается на 15-20%.

Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) – рыхлая волокнистая масса белого или кремового цвета с размером частиц не более 2мм. Содержание КМЦ в техническом продукте не менее 40-45%, влажности не более 15%. КМЦ легко и быстро растворяется в воде при температуре 80-85⁰С, водный раствор обладает высокой устойчивостью и при продолжительном хранении не изменяет своих

свойств. Применяют КМЦ для хлопчатобумажных, льняных и вязкозных нитей.

Полиакриламид (ПАА) представляет собой стекловидную вязкую бесцветную или слегка желтоватую массу с нейтральной средой. Растворяется при температуре 80-85⁰С. ПАА можно применять практически для всех видов нитей. Его недостатком является больший в 3-3.5 раза расход, по сравнению с крахмалом.

2.4.4. Рецепты шлихты и приготовление шлихты

Рецепт шлихты – это наименование и количественное соотношение входящих в состав шлихты компонентов на определенный объем готовой шлихты. Рецепты шлихты определяются волокнистым составом, круткой, линейной плотностью шлихтуемой пряжи, а также параметрами строения вырабатываемой ткани. Основные рецепты шлихты для разных видов нитей приводятся в справочной литературе.

Готовят шлихту в специальных помещениях – клееварках. Их располагают как можно ближе к шлихтовальным машинам, так как при транспортировании шлихты по шлихтопроводу к машинам на большое расстояние изменяется ее вязкость.

Варят шлихту в клеевых баках или автоклавах (под давлением). Баки круглой или овальной формы изготавливаются из нержавеющей стали вместимостью 600 или 1000 литров. Для предотвращения ожогов клееваров и быстрого остывания шлихты поверхность баков покрыта теплоизоляционным материалом или керамической плиткой. Бак имеет крышку для засыпания компонентов шлихты и для контроля за варкой. Внутри бака установлены датчик температуры шлихты и линейка со шкалой для измерения уровня или объема шлихты, а также одна или две мешалки для равномерного перемешивания компонентов шлихты. В бак по трубопроводу подается вода, а по паропроводу – пар. Готовая шлихта насосом перекачивается по шлихтопроводу на шлихтовальные машины или в распределительный бак. Для спуска воды при промывке и чистке бака имеется труба.

Шлихту определенного состава готовят по графикам-программам. Примерный вид графика представлен на рисунке 2.23. Здесь по оси абсцисс отложено время, по оси ординат – температура.

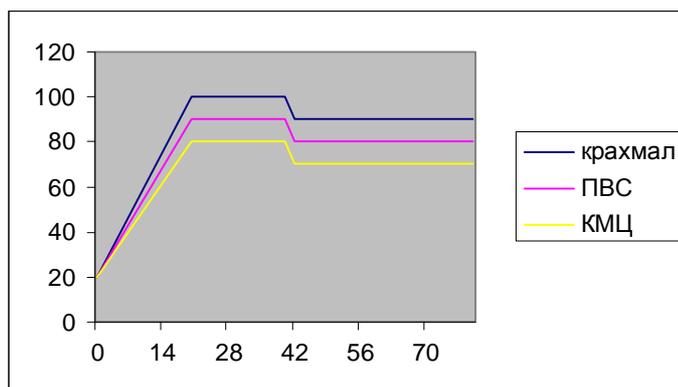


Рисунок 2.23 - График-программа для автоматического приготовления шлихты

t'_1 – время подведения шлихты к процессу варки; t'_2 - время приготовления шлихты к процессу варки; t'_3 - время хранения шлихты.

Первоначальная температура шлихты t_1 равна температуре воздуха. В процессе подведения шлихты к процессу варки температура повышается, при температуре t_2 и происходит варка шлихты. Далее температура шлихты снижается до t_3 , при которой она хранится до подведения на шлихтовальную машину.

2.4.5. Автоматизация процесса приготовления шлихты

В настоящее время в СНГ созданы частично или полностью автоматизированные установки для приготовления шлихты термическим или термомеханическим способами. Рассмотрим некоторые из них.

Автоматизированная линия ЛАПШ-1, разработанная НИЭКМИ (г. Иваново) предназначена для приготовления шлихты термическим способом в реакторах под давлением, хранения и последующей раздачи на шлихтовальные машины. Данный способ позволяет исключить применение химических расщепителей, однако по данным Дж. Траутера, расход тепловой энергии возрастает при этом на 25% по сравнению с термомеханическим способом.

Для приготовления шлихты могут быть использованы любые клеящие материалы (мука, ПВС, КМЦ и др.). Приготовленная шлихта может быть использована для обработки хлопчатобумажной, вязкой, льняной, шерстяной пряжи и смешанной на основе натуральных и химических волокон. Линия включает блок дозирования клеящего материала (весы); суспензионный бак, автоклав для приготовления шлихты; баки для приготовления растворов текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ); расходный бак; блок управления и контроля параметров процессов. Производительность линии при использовании крахмала составляет 2000 л/ч.

Автоматизированный блок СПШ термомеханического метода приготовления шлихты из крахмалопродуктов и синтетических материалов разработан в СКБТ АСУТП Легпром (г. Алма-Ата).

Комплекс состоит из двух одинаковых технологических линий, производительность которых составляет не менее 800л шлихты в час. Он оснащен радиоизотопными датчиками контроля параметров процесса. Технологическая линия комплекса включает в себя блок загрузки клеящего материала, блок приготовления шлихты, расходный бак, блок управления и контроля технологических параметров процесса. Этот блок позволяет в режиме автоматического или дистанционного управления осуществлять процесс приготовления и подачи шлихты к шлихтовальным машинам.

Основной частью блока является управляющее устройство, которое вырабатывает команды на включение исполнительных механизмов по программе, соответствующей рецепту приготовления шлихты.

Также на предприятиях хлопчатобумажной отрасли созданы и эксплуатируются полуавтоматические установки приготовления шлихты термомеханическим способом. Особенностью этого способа является высокая интенсивность механических и термических воздействий для получения тонкодиспергированной однородной шлихты из крахмала в течение 15-20 минут.

Установка включает следующее оборудование: два реактора для приготовления шлихты (рабочий и резервный); два бака управления реакторами; расходный бак; блок контроля параметров шлихты в расходном баке.

Установка полуавтоматическая, управление автоматизированными операциями (дистанционное и программное) производится с помощью программного органа – шагового искателя. Программа автоматического управления содержит следующие операции: заливка воды в реактор, включение и отключение мешалки, подача пара и нагрев шлихты, подача шлихты в расходный бак, разгерметизация реактора.

В таблице 2.16 приведена техническая характеристика вышеперечисленного оборудования для автоматического приготовления шлихты.

Таблица 2.16. – Техническая характеристика оборудования для приготовления шлихты.

Элемент характеристики	Размерность	ЛАПШ-1	СПШ	Полуавтоматическая установка
1	2	3	4	5
Производительность	Кг/ч	2000	1200	3000
Потребляемая мощность	кВт·ч	8	28	11
Потребление насыщенного пара	Кг/1000кг	160	110	80
Температура пара	°С	-	140-200	-
Давление подаваемого пара	кПа	500-600	-	300
Давление пара в автоклаве	кПа	350-400	-	-
Давление воздуха	кПа	-	200-500	200-500

Окончание таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Потребление электроэнергии	кВт·ч/1000 кг	4	3,6	1,4-1,8
Съем продукции с 1м ² производственной площади	Кг/ч	100	160	-
Степень механизации и автоматизации		Все технологические операции механизированы и выполняются в автоматическом режиме.		Ряд операций выполняется вручную
Технологические операции, автоматически контролируемые		Масса дозы крахмалопродукта и ТВВ, уровень воды, температура,		Уровень воды, температура, продолжительность процесса приготовления шлихты
		Уровень шлихты, длительность технологических операций	Вязкость шлихты	
Параметр, по которому осуществляется контроль готовности шлихты		Продолжительность процесса приготовления и объем готовой шлихты	Вязкость готовой шлихты	Продолжительность процесса приготовления шлихты

Применение автоматизированных линий и систем позволяет в 3 раза повысить производительность оборудования и значительно улучшить качество шлихты, благодаря чему значительно снижается обрывность основы на ткацких станках.

2.4.6. Определение качества сваренной шлихты

Качество шлихты определяется ее физико-механическими свойствами: реакцией шлихты, вязкостью, концентрацией, т.е. содержанием сухого вещества и клейкостью (адгезией). По внешнему виду шлихта должна представлять собой однородную клейкую на ощупь массу, без комков.

Реакция шлихты должна быть нейтральной. Такая шлихта более устойчива при хранении. Для основы из волокон растительного происхождения допуска-

ется слабощелочная реакция (наличие в шлихте свободной щелочи не более 0.05-0.04%).

Для проверки реакции шлихты в пробу шлихты вводят 1-2 капли индикатора – 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина или 0.5%-ного водного раствора Конго. Если проба от фенолфталеина покраснеет, шлихта имеет щелочную реакцию, если посинеет от раствора Конго, шлихта имеет кислую реакцию. И в том, и другом случае шлихту приходится нейтрализовать.

Вязкость шлихты зависит от концентрации клеящего вещества и температуры, от вязкости зависит переход шлихты на пряжу и ее приклей.

Для определения вязкости шлихты в производственных условиях используют различные методы.

На фабриках широко используют метод определения относительной вязкости шлихты, т.е. отношение времени истечения шлихты ко времени истечения воды такого же объема (обычно 1л) и температуры. Относительная вязкость может быть определена с использованием вискозиметрической воронки и более точно с помощью вискозиметра Энглера. Относительная вязкость должна находиться в пределах 1.1-5 в зависимости от температуры шлихты, концентрации клеящего материала, вида шлихтуемых нитей, их линейной плотности и используемого материала.

Для измерения вязкости шлихты используют также электровискозиметры П.А. Иванова – ЭВМ – 57ПЛ. Этим прибором вязкость шлихты измеряется в сантипуазах при погружении специальной роторной насадки в мерный стакан со шлихтой, в клеевой бак или клеевую ванну шлихтовальной машины на 5-6 секунд. Принцип работы электровискозиметра ЭВИ-57ПЛ состоит в следующем: при погружении вращающейся роторной насадки в шлихту из-за ее вязкости возникает тормозной момент, происходит фазовый сдвиг, измеряемый электронной схемой. На шкале потенциометра стрелка указывает число делений m , тогда вязкость будет

$$\eta = a \cdot m [(cH \cdot c) / m^2 = cП], \quad (103)$$

где a – цена деления шкалы для данного диапазона насадки, $cП$

Пуаз ($П$) – единица динамической вязкости, названная в честь Жана Луи Пуазейля (1799-1869г.г.) французского врача и физика, который первым в 1828 году применил ртутный манометр для измерения кровяного давления животных. Он экспериментально установил закон истечения жидкости.

Определение концентрации клеящего вещества в шлихте, т.е. процентного содержания данного вещества от общего состава шлихты, дает возможность проверить правильность его закладки при варке шлихты и выявить степень разбавления шлихты в ванне шлихтовальной машины.

Для проверки концентрации клеящего вещества в шлихте высушивают небольшое количество шлихты (около 2г.) и определяют сухой остаток. Так как в современных рецептах клеящее вещество составляет около 100% сухого вещества шлихты, можно считать, что сухой остаток шлихты соответствует содержанию сухого клеящего вещества в шлихте. Определив сухой остаток G шлих-

ты, %, подсчитывают концентрацию клеящего вещества K на 1000л шлихты по следующей формуле:

$$K=(G \cdot 1000)/100-W, [\%], \quad (104)$$

где G -сухой остаток шлихты, %;

W – влажность клеящего вещества

Клейкость шлихты (адгезия) характеризует устойчивость пленки на нитях после шлихтования и степень связи между элементарными нитями или волокнами и шлихтой.

Клейкость шлихты определяют на динамометре, разъединяя две полоски ткани, склеенных внахлестку шлихтой и затем высушенных. Нормируемая клейкость не должна быть меньше 2,5-3 сН/см².

2.4.7. Технологические параметры шлихтования

К технологическим параметрам шлихтования относятся: 1) приклей (видимый и истинный); 2) скорость шлихтования; 3) вытяжка нитей основы; 4) температура шлихты; 5) температура в сушильном аппарате; 6) влажность ошлихтованных основ; 7) удельная плотность наматывания основы на ткацкий навой. Все параметры шлихтования выбирают в зависимости от: 1) сырьевого состава нитей; 2) линейной плотности нитей; 3) структуры нитей (крутка, способ прядения); 4) строения и назначения ткани.

Приклей. После шлихтования масса ошлихтованных нитей увеличивается по сравнению с неошлихтованной (мягкой) основой за счет нанесения на нити шлихты. Увеличение массы нитей после шлихтования и называется приклеем. Обычно в условиях ткацкого производства приклей составляет от 0.5% до 12%. Различают видимый и истинный приклей.

Видимый приклей – увеличение массы ошлихтованной основы по отношению к массе мягкой основы без учета изменения ее влажности. Видимый приклей определяют для каждого отдельного навоя ошлихтованной основы и для каждой партии. Для каждого навоя видимый приклей P_v определяют по следующей формуле:

$$P_v=(P-p \cdot n) \cdot 100/p \cdot n [\%] \quad (105)$$

где P – ошлихтованной пряжи на навое, кг;

p - масса мягкой пряжи в одном куске, кг;

n -число кусков ткани, получаемых из одного навоя.

Видимый процент приклея для всей партии определяют

$$P_v=((P_1+p_1)-(Q-q)) \cdot 100/(Q-q) [\%], \quad (106)$$

где P_1 - масса ошлихтованной основной пряжи всей партии, кг

p_1 -масса ошлихтованных концов, кг

Q -масса мягкой пряжи на всей партии сновальных валиков, кг

q -масса мягких концов, кг

Истинный приклей – увеличение массы ошлихтованной основы по отношению к массе мягкой основы с учетом изменения ее влажности. Истинный приклей Π_i определяют как

$$\Pi_i = \Pi_v + W - W_1 [\%], \quad (107)$$

где W – влажность мягкой основы, %

W_1 – влажность ошлихтованной основы, %

Истинный приклей бывает в большинстве случаев на 1-2% меньше видимого.

В таблице 2.17 приведены средние значения видимого приклея.

Таблица 2.17 – Средние значения видимого приклея.

Вид пряжи	Видимый приклей, %
Хлопчатобумажная одиночная	5-10
крученая	2-4
Шерстяная гребенная одиночная	5-12
крученая	2-5
Шерстяная аппаратная одиночная	6-11
крученая	2-5
Льняная	4-10
Химические нити	2-5

Увеличение приклея на 1% от нормы увеличивает обрывность в ткачестве на 10%.

Существенным условием для обеспечения нормальной структуры приклея является расстояние между соседними нитями. Оно должно быть не менее толщины нити. Оптимальное количество нитей основы, шлихтуемых на машине, можно определить как

$$M_o \leq B_o / 2d_n, \quad (108)$$

где B_o – ширина поверхности отжима, мм

d_n – диаметр шлихтуемой нити, мм.

Например, для шлихтования хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 29 текс ($d_n=0.22$ мм) на машине ШБ-9/140-3 с шириной пропиточной ванны 1420 мм оптимальное количество нитей составляет 3227 или меньше.

В зависимости от величины приклея можно рассчитать необходимое количество шлихты для заданной массы основы, т.е. расход шлихты

$$R_{шл} = (\Pi_i \cdot Q) / a \cdot k [\text{кг}], \quad (109)$$

где Π_i – истинный приклей, %;

Q – масса мягкой основы, кг;

a – коэффициент, учитывающий потерю испаряемой влаги при шлихтовании ($a=0.7-1$).

Между концентрацией шлихты и истинным приклеем существует следующая зависимость:

$$K=(\Pi(Q+q) \cdot (100+W))/10^2 [\%], \quad (110)$$

где Q – масса мягкой пряжи на сновальных валах, кг;

q - масса мягких отходов, кг;

W_1 -влажность основы после шлихтования, %.

Истинный приклей определяют разными способами. Например, одиночную нить определенной массы и влажности привязывают к одной из крайних нитей основы и пропускают ее через шлихтовальную машину. Далее ее высушивают до абсолютно сухой массы и затем вторично взвешивают. Существует метод, при котором раствором хлорамина удаляют шлихту с пряжи и путем взвешивания определяют видимый приклей.

Таким образом, приклей является основным комплексным показателем качества ошлихтованной пряжи. Уровень приклея должен поддерживаться постоянным.

Скорость шлихтования. Скорость шлихтования определяется длиной основы, проходящей через машину за единицу времени, и зависит от испарительной способности шлихтовальной машины. Испарительной способностью называется количество влаги, испаряемой в сушильной части машины за единицу времени

$$V_{шл}=Q \cdot 10^6 / M_o \cdot T \cdot t \cdot a \text{ [м/мин]}, \quad (111)$$

где Q -испарительная способность сушильной секции шлихтовальной машины, кг/ч;

M_o -число нитей основы на ткацком навое;

T -линейная плотность нитей, текс;

a -коэффициент, характеризующий долю испаряемой влаги в массе основы ($a=0.7-1.0$).

Коэффициент, характеризующий долю испаряемой влаги

$$a=(W_f-W_k)/100, \quad (112)$$

где W_f -фактическая влажность основы после отжимных валов, %;

W_k -кондиционная влажность нитей, %.

Влажность основы после отжима W_f зависит от типа машины. Так, на барабанных шлихтовальных машинах она составляет 70-100% в зависимости от вида волокна: 1) для шерстяной пряжи 70-90%; 2) для льняной пряжи 60-80%; 3) для хлопчатобумажной пряжи 80-90%.

В таблице 2.18 приведены рекомендуемые значения скорости шлихтования.

Таблица 2.18 – Рекомендуемые значения скорости шлихтования

Вид нитей	Скорость шлихтования, м/мин
1	2
Хлопчатобумажные	
одиночные	40-50
крученые	60-70

Окончание таблицы 2.18

1	2
Льняные мокрого прядения сухого прядения	30-40 25-30
Шерстяные гребенные одионочные крученые	30-35 40-45
Вискозные	50-70
Ацетатные и триацетатные	50-70
Капроновые	27-30

Скорость шлихтования определяет уровень фактической производительности шлихтовальных машин.

Вытяжка. На шлихтовальной машине основа перемещается под определенным натяжением. Это необходимо для обеспечения плотной намотки нитей на ткацкий навой, ликвидации провисания нитей между направляющими органами машины и разделения ошлихтованных нитей в ценовом поле машины. Вытяжка соприкасающихся с основой, главным образом тянульных валов, которые смачивают основу со сновальных валов и ткацкого навоя на выходе машины. Вследствие этого происходит увеличение длины ошлихтованной основы по сравнению с мягкой, которое называется вытяжкой. Различают частные и общую вытяжки.

Общую вытяжку основы после шлихтования можно определить:

$$V_{\text{общ}} = (l_2 - l_1) \cdot 100 / l_1 [\%], \quad (113)$$

где l_2 -длина основы, навитой на ткацкий навой за время t , м;

l_1 -длина основы, сошедшей со сновальных валов за время t , м.

Допускаемая величина вытяжки основы при шлихтовании зависит от волокнистого состава пряжи и нитей и составляет: для хлопчатобумажной пряжи 1.5-2%; для льняной 0.6-0.8%; для шерстяной 0.8-1.5%; вискозной пряжи 2-3%; для вискозных нитей 1-7%; ацетатных нитей 4-5%; триацетатных нитей 2.5-3.5%; полиамидных нитей 1-1.5%; полиэфирных нитей 1-2%.

Общая вытяжка равна сумме частных вытяжек. Частные вытяжки между различными органами машины можно определить:

$$V_{\text{ч}} = (V_n - V_{n-1}) \cdot 100 / V_{n-1} [\%], \quad (114)$$

где V_n -скорость последующих органов машины, м/мин;

V_{n-1} -скорость предыдущих органов машины м/мин.

Всего на шлихтовальной машине существует пять частичных вытяжек:

1. Сновальные валы – тянульный вал.
2. Тянульный вал – отжимные валы.
3. Отжимные валы – сушильные барабаны.
4. Сушильные барабаны – выпускной вал.
5. Выпускной вал – ткацкий навой.

Для регулирования частных вытяжек по зонам на шлихтовальных машинах установлены три уравнивательных механизма (работают во 2-й, 3-й и 4-й зонах). В 1-й зоне вытяжка регулируется с помощью тормозов сновальных валов. В 5-й зоне – электродвигателем, приводящим в движение ткацкий навой.

В таблице 2.19 приведены рекомендуемые значения натяжения нитей основы по зонам.

Таблица 2.19 – Натяжение нитей по зонам в процентах от их разрывной нагрузки.

Зона	Шерстяная пряжа	Хлопчатобумажная пряжа 25-83 текс	Льняная оческовая пряжа 83-200 текс
1-я	1-1.5	1	1
2-я	1.5	1.5	1-1.5
3-я	2.5	1.5-2	1.5-2
4-я	4-5	2-4	2-3.5
5-я	6-9	4-6	4-6

Температура шлихты в ванне. Этот технологический параметр зависит от вида клеящего материала и поддерживается всегда постоянным с помощью автоматического терморегулятора ЦНИХБИ в пределах 35-100°С. При изменении температуры шлихты будет изменяться ее вязкость, а следовательно, и величина приклея, что неизменно приведет к ухудшению качества ошлихтованных основ.

Стенки ванны для нанесения шлихты сделаны двойными, в данном пространстве расположены каналы для подачи пара под давлением 3 атм. Для быстрого разогрева шлихты в междонное пространство подается острый пар.

Температура высушивания ошлихтованных основ. Температура высушивания зависит от сырьевого состава нитей и поддерживается всегда постоянной с помощью автоматического регулятора давления пара в сушильных барабанах. В таблице 2.20 приведены рекомендуемые значения температуры сушильных барабанов.

Таблица 2.20 – Температура высушивания ошлихтованных основ.

Вид нитей (пряжи)	Температура, °С
Хлопчатобумажные	135-140
Шерстяные и полшерстяные	110-120
Льняные	110
Вискозные	55-80

Ацетатные и триацетатные	50-70
Полиамидные (капроновые)	50-75
Полиэфирные (лавсановые)	70-100

Влажность ошлихтованных основ. Влажность ошлихтованной основы – один из важнейших параметров, влияющих на износостойкость пряжи при ее переработке на ткацком станке. При недостаточной влажности ошлихтованные нити становятся ломкими и неэластичными, а при повышенной влажности нити основы слипаются между собой, в результате повышается их коэффициент трения. Отклонение влажности основы после шлихтования от установленных норм вызывает повышение обрывности нитей на ткацких станках. Влажность рекомендуется поддерживать в следующих пределах: хлопчатобумажная пряжа 7-8%, льняная – 10-14%, шерстяная – 12-14%, вискозные нити – 10-12%, ацетатные – 5-8%, триацетатные – 4-5%, полиамидные – 3-4%, полиэфирные – 1.5-4%.

Удельная плотность наматывания на ткацкий навой. Этот технологический параметр обеспечивается пневматически регулируемым укатывающим (уплотняющим) валиком, соприкасающимся с ткацким навоем. Для нитей разного сырьевого состава рекомендуемые значения удельной плотности наматывания приведены в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Плотность наматывания основы на ткацкий навой.

Вид пряжи и нитей	γ , г/см ³
Льняная	0.45-0.6
Хлопчатобумажная	0.45-0.55
Гребенная чистошерстяная	0.37-0.45
полушерстяная	0.4-0.5
Аппаратная чистошерстяная	0.32-0.4
полушерстяная	0.37-0.47
Натуральный шелк	0.6-0.7
Вискозные нити	0.75-0.8
Триацетатные нити	0.6-0.7
Полиамидные нити	0.65-0.7
Полиэфирные нити	0.65-0.7

2.4.8. Изменение свойств нитей после шлихтования

В процессе шлихтования и эмульсирования нити и пряжу покрывают шлихтой, часть которой проникает внутрь и склеивает отдельные волокна и элементарные нити. За период шлихтования нити воспринимают воздействие ряда физико-химических процессов и механических действий: смачивание и поглощение шлихты (эмульсии), давление отжимных валов, нагревание при

достаточно высоких температурах при высушивании, механическое разделение склеенных нитей в ценовом поле. Все эти процессы протекают под натяжением, которое возрастает по мере продвижения основы от сновальных валов к ткацкому навою и способствует проявлению вытяжки.

Такое воздействие на нити отражается на уровне показателей механических свойств. После шлихтования с нитями происходят следующие изменения: 1) возрастает стойкость к истиранию в 5-10 раз за счет защитной пленки шлихты; 2) возрастает разрывная нагрузка на 15-25% за счет склеивания отдельных волокон нити; 3) уменьшается разрывное удлинение на 14-28% за счет одновременной работы волокон в нитях; 4) увеличение линейной плотности за счет приклея (если величина приклея превышает величину вытяжки).

Таким образом, после шлихтования нити основы характеризуются значительно большей механической прочностью к растяжению, большей жесткостью, компактностью и массой.

2.4.9. Шлихтовальные машины

В состав шлихтовальных машин входят: 1) стойка для сновальных валов или пиноли для ткацкого навоя; 2) клеящий аппарат; 3) сушильный аппарат; 4) ценовое поле для разделения склеенных между собой нитей основы; 5) мерильный механизм; 6) навивающий механизм; 7) привод машины с переключением на две скорости (рабочий и тихий ход); 8) автоматические приборы для контроля и регулирования параметров процесса шлихтования.

В зависимости от устройства сушильного аппарата и от способа высушивания основ шлихтовальные машины можно разделить на четыре группы: 1) барабанной сушки за счет соприкосновения ошлихтованных нитей с нагретой поверхностью барабанов; 2) камерной сушки за счет соприкосновения ошлихтованных нитей с нагретой поверхностью барабанов; 3) комбинированной сушки, 20% влаги нити теряют в камере с горячим воздухом, окончательное высушивание на барабанах; 4) специальной сушки – токами высокой частоты, инфракрасными лучами, ультрафиолетовым излучением и т.п.

В настоящее время Вычугский машиностроительный завод (Ивановская область) выпускает машины только барабанного типа ШБ-9/140-шл1, ШБ-9/140-ШЛ2, ШБ-9/180-ШЛ1, ШБ-9/180-ШЛ2, ШБ-11/180-1, ШБ-11/180-2, ШБ-11/140-1, ШБ-11/140-2. В маркировке 9 и 11 означает число сушильных барабанов, ШЛ1- шлихтовальные машины для ленточного снования, ШЛ2 – шлихтовальные машины для партионного снования, 1 или 2 – количество рядов стоек для сновальных валиков, 140 и 180 – рабочая ширина, см.

Машины второго поколения с модификацией 3 ШБ-11/140-3, ШБ-11/180-3 имеют ряд отличительных особенностей от машин первого поколения.

1. На стойке для сновальных валов установлены колодные тормоза вместо ленточных.

2. После тянущего вала установлен специальный ролик, который обеспечивает удаление из основы воздуха перед воздействием пара на пряжу.
3. Перед погружающим валиком стоит запарная камера для интенсификации пропитки пряжи раствором шлихты.
4. Две пары отжимных валов вместо одной с усиленным отжимом шлихты: первая пара – да 7,3 Н/см, вторая – 12,6 да Н/см.

Рабочая скорость этих машин имеет три ступени: 1) 8-40 м/мин; 2) 16-80 м/мин; 3) 30-150 м/мин. Скорость тихого хода составляет 4-6 м/мин. Натяжение основы в зоне выпускной вал – ткацкий навой изменяется в пределах 490-3137Н. Испарительная способность 11-и барабанов может быть 345-450 кг/ч. Влажность ошлихтованных основ регулируется в пределах 6-12%, температура шлихты – в пределах 0-90°С и температура сушильных барабанов – в пределах 100-165°С.

Наличие барабанов диаметром 570 мм обеспечивает плавное огибание нитями поверхности барабанов. Возможно, поддерживать давление пара в сушильных барабанах до 5,88 атм., что позволяет нагревать поверхность барабанов до 165°С. Обеспечен плавный переход от более низкой температуры до высокой на отдельных барабанах. Это предупреждает прилипание основ к поверхности барабана и чрезмерно интенсивное высушивание. Поверхность первых трех сушильных барабанов покрыта тефлоном, чтобы не прилипала к барабанам пленка шлихты.

На рисунке 2.24 приведена технологическая схема шлихтовальной машины ШБ-11/140-3. Основа со сновальных валов 1, установленных на стойке 2, смачивается с определенным натяжением тянущим валом 3, далее нити основы огибают направляющие ролики 4 под площадкой обслуживания 5, ролик-датчик 6, направляющий ролик 7, мерильный валик 8 и подается в запарную камеру 9 и клеильный аппарат 10. Сверху к тянущему валу 3 прижат обрезиненный прижимной ролик 11, выполняющий две функции: 1) обеспечивает определенный угол обхвата основой тянущего вала для увеличения трения; 2) удаляет воздух из основной пряжи перед входом ее в запарную камеру 9. В запарной камере нити основы обрабатываются паром для улучшения смачиваемости их раствором шлихты. После камеры основа погружается роликом 12 в вагу со шлихтой 13. Пропитанная шлихтой, основа проходит между двумя парами отжимных валов 14. Далее основа проходит через маточный механизм 15, огибает направляющий ролик 16 и поступает в сушильный аппарат. Ролик и первые четыре барабана имеют фторпластовое покрытие, предотвращающее налипание шлихты на их поверхность.

Высушенная основа огибает ролик-датчик 17 натяжения основы, направляющий ролик 18 и эмульсирующий валик 19. Эмульсирующее устройство предназначено для нанесения эмульсии на нити основы с целью уменьшения трения при переработке основы на ткацком станке. После эмульсирующего устройства установлен ролик 20, который может перемещаться в вертикальном направлении, создавая разные углы обхвата эмульсирующего ролика основой

для получения различного уноса эмульсии. В том случае, когда нет необходимости в эмульсировании, ролик 20 поднимают в верхнее положение и основа не эмульсируется.

Далее основа, обогнув перекатный ролик 21, поступает в ценовое поле, где она разделяется на горизонтальные слои ценовыми прутками 22. В процессе высушивания основные нити склеиваются друг с другом и, если их не разделить ценами на отдельные нити, то на ткацком станке будет повышенная обрывность основы. Формирование полотна основы по ширине рассадки фланцев ткацкого навоя осуществляется раздвижным зигзагообразным рядком 23. Далее основа поступает в накатную секцию, где огибает мерильный ролик 24, выпускной вал 25, ролик-датчик натяжения 26, рассеивающий ролик 27 и навивается на ткацкий навой 28. Рассеивающий ролик имеет возвратно-поступательное движение вдоль своей оси, благодаря чему сходящая с него основа наматывается на ткацкий навой со смещением слоев относительно друг друга. Величина смещения слоев основы может регулироваться.

Натяжение основы на машине можно регулировать: 1) между сновальной стойкой и тянущим валом – с помощью колодочных тормозов; 2) между тянущим валом и отжимными валами, отжимными валами и сушильными барабанами, между сушильными барабанами и выпускным валом и ткацким навоем – с помощью электродвигателя постоянного тока от датчика натяжения основы.

Все современные шлихтовальные машины оборудованы автоматическими приборами для обеспечения постоянства технологических параметров и повышения качества ошлихтованных основ. В процессе шлихтования на машинах регулируются следующие параметры: 1) температура шлихты в ванне (дилатометрический терморегулятор системы ЦНИХБИ или электрический автоматический регулятор ЭРА-М); 2) уровень шлихты в ванне (электрический регулятор уровня РУ-3); 3) температура и давление пара в сушильных барабанах; 4) влажность ошлихтованных основ (электронный регулятор ЭРВО-2М); 5) вытяжка нитей (указатель вытяжки 1-УВУ); 6) натяжение нитей по зонам машины (прибор ИРТ-2М); 7) давление отжимных валов; 8) плотность наматывания основы на ткацкий навой.

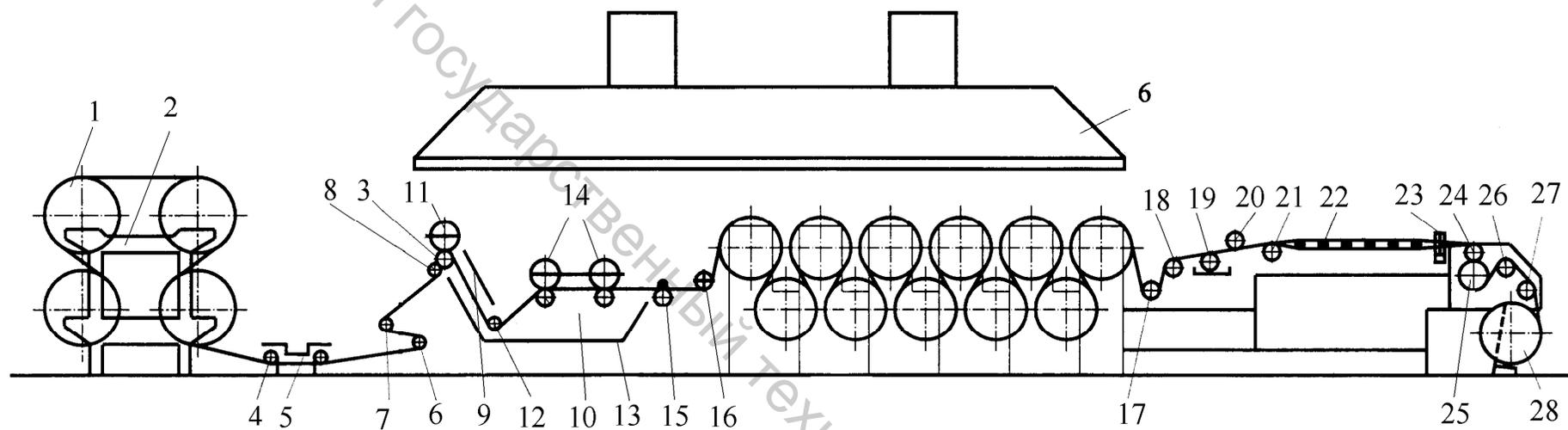


Рисунок 2.24 – Схема шлифовальной барабанной машины ШБ-11/140-3

2.4.10. Способы заправки основ в шлихтовальную ванну

В зависимости от плотности нитей основы существует два способа заправки их в шлихтовальную ванну: в «жало» (рисунок 2.25); в «окунку» (рисунок 2.26). Первый способ применяется для основ с плотностью до 360 нит/дм. Если плотность больше 360 нит/дм, то применяют заправку в «окунку».

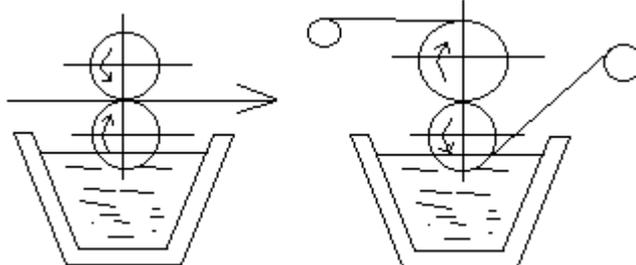


Рисунок 2.25- Заправка основы
в «жало»

Рисунок 2.26 - Заправка основы
в «окунку»

2.4.11. Шлихтовальные машины зарубежных фирм

На зарубежных фабриках используют машины различных способов сушки. В последнее время стали широко применять многобарабанные шлихтовальные машины и машины комбинированной сушки. Наиболее известными фирмами, выпускающими шлихтовальные машины, являются «Зукер, Мюллер и Хакоба» - SMH (ФРГ), «Беннингер» (Швейцария), «Кокер» (США) и др.

Немецкая фирма выпускает высокоскоростные шлихтовальные машины комбинированной сушки. Предварительное высушивание нитей происходит в двух камерах теплым воздухом. Воздух может нагреваться до температуры 80-120°C. Окончательное высушивание нитей происходит на девяти сушильных барабанах. Скорость шлихтования на машине до 500 м/мин. Встроенный компьютер следит за технологическими параметрами шлихтования.

Эта же фирма «Зукер Мюллер и Хакоба» впервые в 1991 г. на выставке в Ганновере представила сновально-шлихтовальную машину

Z-152 для комплексных химических нитей. Получить ошлихтованный ткацкий навой можно из ставки бобин на шпулярнике или, как обычно, из партии сновальных валиков.

Подобные сновально-шлихтовальные машины выпускает японская фирма «Цудакома».

Шлихтовальные машины «Zell» фирмы «Беннингер» оборудованы системами «PROCOM» компьютерного контроля, регулирования и индикации всех технологических параметров шлихтования (натяжение основы, темпера-

тура шлихты, температура сушильных барабанов, давление воздуха, длина шлихтования, скорость шлихтования, приклей).

Машина 14-ибарабанная, оснащена двумя клеевыми ваннами, имеющими по две пары отжимных валов. Использование двух ванн дает возможность при шлихтовании плотной основы делить ее на две части и каждую часть шлихтовать в отдельной ванне. Предварительное высушивание по слоям производится четырьмя барабанами (для каждого слоя), окончательное – на шести барабанах для нитей основы, объединенных в один слой.

Шлихтовальная барабанная машина фирмы «Кокер» имеет одиннадцать сушильных барабанов диаметром 762 мм. Первых четыре барабана покрыты тефлоном, остальные семь выполнены из нержавеющей стали. На машине можно шлихтовать основу из хлопчатобумажной, шерстяной пряжи и химических нитей. Скорость шлихтования составляет 70 м/мин, скорость тихого хода – 5 м/мин. На машине могут использоваться сновальные валики диаметром 1м 20см. Испарительная способность сушильных барабанов составляет 400-560 кг/ч. Машина имеет две шлихтовальные ванны, расположенные подряд. Нити шлихтуют в разделенном на две части состоянии (для высокоплотных основ). На машине установлен ионизатор для снятия зарядов статического электричества. Натяжение нитей на навое регулируется степенью давления прижимных валов к выпускному валу.

2.4.12. Новые способы шлихтования

Новыми перспективными способами шлихтования являются:

- 1) шлихтование с отжимом под высоким давлением;
- 2) шлихтование в пене;
- 3) сухое шлихтование и др.

Шлихтование с отжимом под высоким давлением

Замена обычного метода шлихтования на шлихтование с отжимом под высоким давлением (100кН, т.е. 0.55кН/пог.см) позволяет значительно снизить затраты на электроэнергию, так как после усиленного отжима сокращение количества влаги в нитях и, следовательно, можно уменьшить расход энергии на высушивание.

В частности, такой способ применен на шлихтовальных машинах фирмы «Вест Пойнт» (США), «Зукер Мюллер и Хакоба» (ФРГ) и др., где нагрузка на отжимные валы регулируется пневматическим способом.

Применение таких отжимных валов имеет следующие преимущества:

- 1) концентрация шлихты может быть выше установленной в 2-3 раза;
- 2) выбор влаги нитями основы сокращается в 2 раза;
- 3) расход энергии на высушивание снижается на 50%;
- 4) повышается скорость шлихтования;
- 5) уменьшаются объемы сточных вод;
- 6) снижается ворсистость ошлихтованной пряжи.

Но у такого способа есть и некоторые недостатки: 1) деформация пряжи и нитей; 2) нежелательное увеличение жесткости и плотности нитей; 3) на-

копление пуха на отжимных валах (частая их очистка); 4) подбор твердости покрытий для отжимных валов.

Шлихтование в пене.

Внедрение шлихтования в пене дает экономию электроэнергии, пара и других материалов, как и при шлихтовании с высокой степенью отжима. При шлихтовании основы в пене уменьшается также вытяжка пряжи и нитей при высушивании, улучшаются условия разделения ошлихтованной основы на слои в ценовом поле шлихтовальной машины, облегчается процесс расшлихтовки суровой ткани в связи с уменьшением проникновения шликты в толщу нитей.

Существуют два способа нанесения вспененных растворов химических веществ на нити основы. К первому способу можно отнести различные механические устройства, горизонтальные плюсовки, механические устройства типа ролика, снабженного раклея, горизонтальные плюсовки со шлицевой трубкой, с помощью которых на поверхность основы наносятся устойчивые вспененные растворы, разрушение пены осуществляется этими же устройствами.

При втором способе на поверхность основы наносятся нестойкие растворы, этот способ основан на дозированном нанесении вспененного раствора. При этом способе не применяются никаких механических приспособлений, а разрушение пены происходит с предварительно заданной скоростью. Для применения этого способа нужно выбирать шлихтующие препараты, способные к образованию вспененных растворов.

В настоящее время для шлихтования в пене применяют соединения поливиниловых спиртов с добавлением поверхностноактивных веществ. Для внедрения этого способа в промышленность необходимо установить на серийно выпускаемых машинах генератор образования пены и устройство для нанесения ее на нити. Оптимальной степенью вспенивания шликты можно считать соотношения 6:1, 7:1, т.е. отношение объема шлихтовального раствора до вспенивания к объему полученной пены.

Сухое шлихтование

В США разработан и запатентован фирмой «Пурлингтон Индастри» способ шлихтования нитей основы расплавом. Основу этого способа составляет принцип нанесения шликты на пряжу или нити в процессе снования. Устройство для нанесения шликты устанавливается между шпулярником и сновальной машиной, что позволяет применять этот способ при любом виде снования.

Фирма «Пурлингтон Индастри» предложила устройство для нанесения шликты в виде вращающегося вала с канавками, который устанавливается над ванной. Вал нагревается до температуры 200°C и вращается с частотой 10 мин⁻¹ по ходу движения нитей основы. По специальному питающему желобу на вал подается сухая шлихтовальная композиция в виде брикетов, которая плавится на горячем валу и поступает в его канавки, где и происходит нане-

сение шлихты на нити. Время контактирования нитей со шлихтой составляет 0.008 с. Поступая в более холодный окружающий воздух шлихта мгновенно застывает. При этом, для каждой нити имеется своя отдельная канавка, нити не соприкасаются друг с другом, а, следовательно, и не склеиваются.

Этот способ не требует сушки. Обработанная нить попадает в более холодную среду, где быстро остывает, образуя пленку до входа в зону снования. При этом скорость снования составляет 450-500 м/мин. Для процесса шлихтования нужно в зависимости от плотности нитей, иметь набор валов с различной шириной и глубиной желобков в валах.

Внедрение этого способа не требует больших капитальных затрат, так как стоимость вспомогательного оборудования для приготовления шлихтовальной композиции в брикетах и машины для нанесения шлихты значительно ниже стоимости традиционного оборудования для приготовления и нанесения шлихты.

Преимущества способа: 1) процесс можно проводить на сновальных машинах; 2) сокращается на 80% потребление тепловой и электрической энергии; 3) увеличивается возможность выработки ткани из одиночной некрученной нити; 4) улучшается качество основ, особенно пряжи, так как выступающие волокна пряжи приклеиваются к стержню и увеличивается разрывная нагрузка пряжи; 5) увеличивается производительность ткацких станков за счет снижения обрывности в ткачестве.

Процесс расшлихтовки суровых тканей в отделочном производстве происходит без применения растворителей по существующей технологии.

2.4.13. Новые шлихтовальные машины

Для замены серийных машин 2-го поколения разрабатываются машины 3-го поколения типа ШБ-4. Эти машины предназначены для шлихтования хлопчатобумажной, льняной пряжи и из пряжи их смесей с химическими волокнами. В таблице 2.22 приведены некоторые элементы характеристики этих машин.

Таблица 2.22 – Некоторые элементы характеристики машин третьего поколения.

Марка машин	Линейная плотность нитей, текс	Плотность нитей основы, нит/дм	Рассадка фланцев сновальных валов, см	Число барабанов для подсушивания основы на входе в сушильную камеру
1	2	3	4	5
ШБ-4/140-4	7-85	120-44	140	-

Окончание таблицы 2.22

1	2	3	4	5
ШБ-11/140-4 ШБ-11/180-4 ШБ-11/230-4 ШБ-11/250-4	20-150	120-400	140 и 180	4(для подсушивания основы, разделенной на 2 слоя)
ШБ-17/180-4 ШБ-17/230-4 ШБ-17/250-4 ШБ-17/280-4/2* ШБ-17/330-4/2 ШБ-17/360-4/2	20-280 -" -" 20-280 -" -"	130-500 -" -" 230-500 -" -"	180 -" -" 230 -" -"	8 (для подсушивания основы, разделенной на 4 слоя) и 4 (для подсушивания основы, разделенной на 2 слоя)

* На входе машин одновременно навивается два навоя.

В таблице 2.23 приведены основные технические и технологические параметры шлихтовальных машин ШБ-4.

Таблица 2.23 – Основные технические и технологические параметры шлихтовальных машин ШБ-4

Параметры	Размерность	Значение
1	2	3
Скорость машины заправочная рабочая	м/мин	4-6 8-150
Рабочая ширина на выходе	Мм	1400-2500
Интенсивность в жале отжимных валов	да Н/см	19.8-41.2
Диаметр подсушивающих барабанов	Мм	570
Диаметр барабанов окончательной сушки	Мм	760
Количество барабанов		4-17
Диаметр основы на сновальных валах	Мм	до 1000
Диаметр основы на ткацком навое	Мм	500-1000
Удельная плотность навивки на ткацкий навой	г/см ³	0.7
Величина вытяжки основы	%	0.3-3.5
Объем клеевой ванны	Л	180-250
Температура шлихты	°С	до 90
Количество сновальных валиков на стайках		8-16
Натяжение основы в выпускной части	Н	до 3136
Избыточное давление сжатого воздуха, подаваемого к машине	МПа, не более	0.4

Окончание таблицы 2.23

1	2	3
Избыточное давление пара в сушильных барабанах	МПа, не более	0.4
Влажность ошлихтованных основ	%	6-12
Габаритные размеры	М	
длина		12
ширина		4.25-7.75

На машинах предусмотрен автоматический останов при наработке заданной длины основы на ткацкий навой в пределах до 10.000м.

2.4.14. Экспериментальная шлихтовальная машина ШБ-26/180

Эта машина предназначена для шлихтования льняной, хлопчатобумажной, шерстяной, вискозно-штапельной пряжи, пряжи из смеси хлопка и льна с химическими волокнами и химических комплексных нитей.

Машина состоит из стойки для сновальных валов, пропиточной секции, 4-х секций сушильных барабанов, парафинирующего устройства, ценового поля, накопителя основы, накатной секции, навойной тележки.

Скорость машины на рабочем ходу можно регулировать в трех диапазонах: 10-50 м/мин, 20-100 м/мин, 30-150 м/мин. Скорость тихого хода составляет 3.6 м/мин. Стойки для сновальных валов выполнены двухъярусными секционными с конусными зажимами и колодочными тормозами для сновальных валов. Максимальная длина заправленной в машине основы (без сновальной стойки) составляет 60 м.

Пропиточная секция имеет перекатные ролики, три пары отжимных валов, погружающий вал, прижимной ролик и установки для циркуляции шлихты.

В схеме заправки предусмотрены предварительный отжим основы для улучшения пропитки нитей раствором шлихты и разделение основы на два полотна с отдельным их отжимом и подачей в сушильный аппарат.

Прижим отжимных валов – пневматический. Интенсивность распределенной нагрузки в жале валов не более 80 Н/см., длина заправленной основы в клеильном аппарате составляет 2.5 м., рабочий объем шлихтовальной ванны равен 600 л, она имеет междонное пространство для подвода глухого пара давлением $1.4 \cdot 10^5$ Па. Для быстрого разогрева шлихты в ванне установлен змеевик для подачи острого пара. Отжимные валы покрыты резиной с определенной твердостью, нагружаются эти валы пневматически.

Установка циркуляции шлихты предназначена для подачи шлихты из нижней части ванны в рабочую ванну и состоит из насоса и трубопровода. Уровень шлихты в ванне контролируется автоматическим регулятором.

Сушильная часть машины состоит из четырех секций, на которых установлено 26 сушильных барабанов: 8, 6, 6 и 6. конструкция сушильного аппарата предусматривает возможность сушки основы в разделенном на 2 или 6 слоев состоянии. Сушильные барабаны выполнены из нержавеющей стали и имеют диаметр 570мм. Избыточное давление пара, подводимого к барабанам, не более $6 \cdot 10^5$ Па (6 атм). Первые по ходу основы сушильные барабаны покрыты антиадгезионным материалом. Максимальная испарительная способность машины до 600 кг/ч. Максимальная температура сушильных барабанов 155 °С. Влажность основы после высушивания составляет 4-14%. После сушильных барабанов установлено эмульсирующее устройство с приводом ролика.

Натяжение основы на участке выпускной вал – ткацкий навой можно регулировать от 200 до 3920 Н в зависимости от линейной плотности нитей, числа нитей в основе и диапазона установленной скорости.

Привод машины включает три электродвигателя: ткацкого навоя, мажорного вала, выпускного вала.

Габаритные размеры машины без учета размещения вспомогательных установок: длина – 21.3 м; ширина – 3.8 м; высота – 4м.

На машине предусмотрено автоматическое регулирование и контроль следующих параметров: 1) натяжение основы по зонам машины; 2) вытяжка основы; 3) температура шлихты, барабанов по зонам и температура эмульсии; 4) давление отжима в жале отжимных валов; 5) влажность высушенной основы; 6) скорость на рабочем и тихом ходу; 7) усилие прижима уплотняющего механизма к ткацкому навую; 8) давление пара в рубашке клеильного аппарата и в сушильных барабанах; 9) давление сжатого воздуха во всех исполнительных механизмах.

Основные технологические параметры машины такие же, как приведенные в таблице 2.23.

2.4.15. Применение эмульсирования на шлихтовальной машине

Исследования отечественных и зарубежных ученых показали, что экономически целесообразно дополнительно наносить после шлихтования и высушивания основ эмульсию (стеарин и синтетические материалы).

По данным ИвНИТИ, если принять стойкость пряжи к истиранию без эмульсирования за 100%, то эмульсированная стеарином пряжа будет иметь стойкость к истиранию 109%, парафинам – 148%, воском – 147%.

Материалы, используемые для дополнительной обработки ошлихтованных основных нитей, обеспечивают снижение трения между нитями основы и рабочими поверхностями ткацкого станка и должны равномерно покрывать поверхность пряжи и не проникать внутрь нее.

В России для дополнительной обработки основы используют стеарин, парафин, пчелиный воск и синтетические жирные кислоты. За рубежом рас-

пространено применение растворимых в воде высокомолекулярных соединений – воски и вторичные продукты переработки нефти. Большинство из них обладает антистатическим действием.

Для вощения или эмульсирования хлопчатобумажных основ можно использовать следующий состав: 1) парафин – 1 кг; 2) стеарин – 0.5 кг; 3) едкий натр – 1 кг; 4) вода – 10 л. Для льняных основ: 1) парафин – 2 кг; 2) стеарин – 0.4 кг; 3) мыло хозяйственное – 0.4 кг; 4) сода кальцинированная – 0.05 кг; 5) вода – 10 л.

Прибор для эмульсирования устанавливают в передней части машины перед разделительными (ценовыми) прутками. Вощильный материал наносится на нити основы валиком или брусками, с которыми нити соприкасаются.

Вощильные материалы направляются на стержни или планки и устанавливаются на машину.

2.4.16. Эмульсирование нитей основы

Эмульсированию подвергают в основном чистошерстяную и полшерстяную пряжу, окрашенную хлопчатобумажную пряжу для пестротканей.

Цель эмульсирования – повышение износостойкости основной пряжи и уменьшение ее обрывности в ткачестве. Процесс эмульсирования увеличивает разрывное удлинение и износостойкость за счет упрочнения структуры пряжи в результате: 1) проклеивания поверхностных волокон; 2) укрепления связи между периферийными волокнами; 3) повышения гладкости пряжи.

Сущность эмульсирования состоит в нанесении на нити основы раствора эмульсии без высушивания и навивании их на ткацкий навой.

Опыт работы предприятий шерстяной промышленности показал, как изменяются свойства пряжи. Для чистошерстяной увеличивается разрывное удлинение на 20-30%, для полшерстяной – на 10-20%. Разрывная нагрузка увеличивается на 4-5%.

Увеличение разрывного удлинения пряжи после эмульсирования снижает обрывность в ткачестве на 20-40% по сравнению с неэмульсированной пряжей и на 15-30% по сравнению с обрывностью ошлихтованной основой.

Существует два способа эмульсирования: 1) на эмульсирующих установках к ленточным сновальным машинам («Текстима», СЛ-250-Ш); 2) на перегонно-эмульсирующих машинах типа МПЭ.

2.4.16.1. Эмульсирование пряжи на ленточных сновальных машинах

Эмульсию наносят на нити основы в процессе перевивания нитей основы с барабана сновальной машины на ткацкий навой путем контакта нитей с вращающимся эмульсирующим валиком.

На рисунке 2.27 приведена технологическая схема процесса эмульсирования. Нити основы, сматываясь с барабана 1, огибают нижний направляющий валик 2, ванну 3 с эмульсирующим валиком и навиваются на ткацкий навой 4.

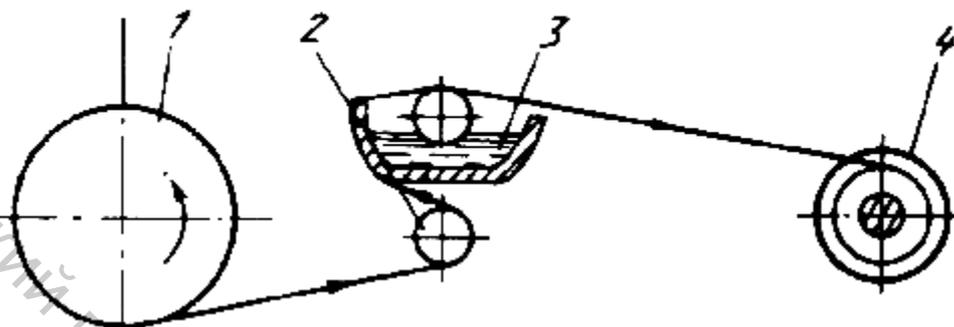


Рисунок 2.27 – Технологическая схема процесса эмульсирования на ленточной сновальной машине

Эмульсирующая установка к ленточной сновальной машине «Текстима» включает: 1) ванну с эмульсирующим валиком; 2) привод к эмульсирующему валику; 3) регулятор уровня эмульсии в ванне; 4) систему трубопровода для подачи эмульсии в ванну; 5) устройство для слива отработанной эмульсии.

Оборудование для приготовления эмульсии состоит из трех баков: два бака для приготовления раствора антисептика и эмульсии, оборудованные механическими мешалками и один распределительный.

Из распределительного бака приготовленная эмульсия самотеком по трубопроводу поступает в ванну. Эмульсирующий валик, ванна и оборудование для приготовления эмульсии выполнены из нержавеющей стали.

Трубопровод для подачи эмульсии в ванну изготовлен из нержавеющей металла.

Количество наносимой на пряжу эмульсии, а следовательно, и влажность обрабатываемой основы регулируют уровнем эмульсии в ванне и скоростью вращения эмульсирующего валика. Уровень эмульсии в ванне устанавливают положением электродов, а скорость вращения эмульсирующего валика – подбором звездочек цепной передачи привода к эмульсирующему валику.

При перевивании основы с барабана сновальной машины на ткацкий навой скорость эмульсирующего валика постоянна, в то время как скорость перевивания основы возрастает соответственно увеличению диаметра намотки основы. Это является причиной неравномерного нанесения эмульсии по длине основы на сновальной машине Текстима.

Указанный недостаток устранен при проектировании эмульсирующей установки к ленточной сновальной машине СЛ-250-Ш, где эмульсирующий

валик приводится в движение от вала сновального барабана через цепную передачу с передаточным отношением 3,529. В этом случае соотношение скорости вращения эмульсирующего валика к скорости движения основы на машине за весь цикл ее работы будет изменяться только за счет изменения диаметра навивания основы на сновальный барабан, т.е.

$$n_3 = i \frac{d_3}{d_0} n_0, \quad (115)$$

где i – передаточное отношение от вала барабана к эмульсирующему валику;

d_3 – диаметр эмульсирующего валика;

d_0 – диаметр основы на барабане;

v_0 – линейная скорость перевивания основы на ткацкий навой.

Так как изменение диаметра намотки основы на сновальный барабан мало по сравнению с диаметром барабана, то неравномерность нанесения эмульсии будет незначительная.

Снижение обрывности основной пряжи в ткачестве после эмульсирования наблюдается в основном по таким прядильным порокам, как непропряды, пережеженная и слабая пряжа.

Исследования процесса эмульсирования, проведенные на предприятиях шерстяной промышленности, показали, что этот процесс не вызывает появления на готовой ткани каких-либо пороков (пятен или полос) и не снижает ее сортности.

Внедрение процесса эмульсирования шерстяной пряжи на ленточных сновальных машинах вместо шлихтования основ обеспечивает снижение себестоимости обработки основ, повышение производительности оборудования и труда, снижение условно-постоянных расходов при выработке тканей.

2.4.16.2. Перегонно-эмульсирующие машины

Перегонно-эмульсирующие машины МПЭ-180 и МПЭ-230 предназначены для группировки, эмульсирования и навивания на ткацкий навой нитей со сновальных валов или ткацкого навоя.

На рисунке 2.28 приведена технологическая схема машины. Основа со сновальных валов 1 сматывается тянущим валом 2 и огибает эмульсирующий валик 3, расположенный в ванне с эмульсией 4. При вращении эмульсирующий валик наносит эмульсию на нижний слой нитей. Затем нити разделяются ценовыми прутками 5 и рядком 6, выбираются выпускным валом 7 и наматываются на ткацкий навой 8. Меточный механизм отмечает заданную длину нитей основы.

Тянущий вал имеет резиновое покрытие и получает движение от привода машины посредством цепной передачи. Эмульсирующий валик изготовлен из нержавеющей стали. Он приводится во вращение от тянущего вала через цепные передачи и сменные шестерни. С их помощью изменяется

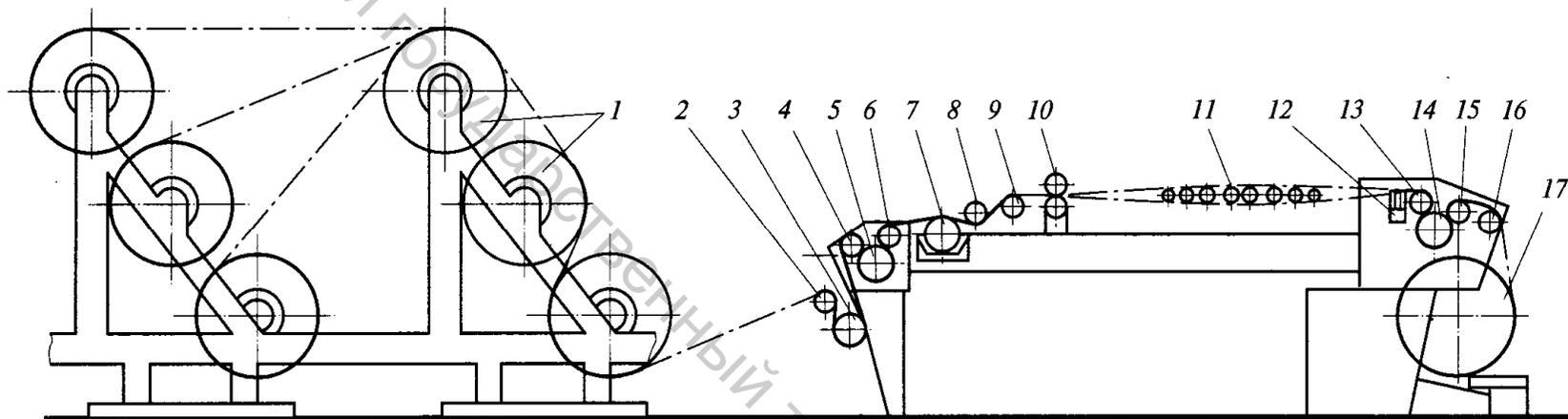


Рис. 2.28. Технологическая схема перегонно-эмульсирующей машины МПЭ-180;

1 – сновальные валы; 2 – направляющий ролик; 3 и 6 – ролики-датчики; 4 и 13 – мерильные ролики; 5 – тянущий вал; 7 – эмульсирующий ролик; 8 – перекаточный ролик; 9 – направляющий ролик; 10 – меточный механизм; 11 – ценные прутки; 12 – рядок; 14 – выпускной вал; 15 – ролик-датчик натяжения основы; 16 – рассеивающий ролик; 17 – ткацкий навой

частота вращения эмульсирующего валика, что позволяет регулировать количество эмульсии, наносимой на основные нити.

Ванна для эмульсии имеет двойное дно. Междонное пространство залито глицерином и в него вмонтирован змеевик для глухого пара, обеспечивающего подогрев эмульсии. Ванна снабжена автоматической регулирующей аппаратурой для поддержания заданных параметров температуры в ванне установлен термометр.

Выпускная часть машины состоит из зигзагообразного разделительного рядка, выпускного вала с реглажным механизмом, механизма установки ткацкого навоя, механизмов уплотнения основы и съема навоя.

Рядок позволяет направлять основу строго между фланцами ткацкого навоя при навивании с помощью механизма раздвижки основы по ширине и центрирования ее.

В контакте с выпускным валом находится мерильный валик, от которого с помощью зубчатых передач движение передается датчикам: указателя вытяжки, счетчика длины куска, счетчика длины основы.

Перед ткацким навоем установлен реглажный валик. Благодаря его возвратно-поступательному движению сходящая с ролика основа навивается на ткацкий навой со смещением слоев относительно друг друга. Величина смещения слоев может регулироваться.

На машине установлен пневматический механизм уплотнения основы.

Так как процесс эмульсирования осуществляется при обычной температуре и не требует высушивания, то конструкция МПЭ намного проще шлицтовальных машин, а сам процесс требует меньше энергозатрат.

После эмульсирования влажность нитей составляет 15-30%, вытяжка изменяется в пределах 0.5-2%, скорость эмульсирования не превышает 40-45 м /мин.

Перегонные машины выпускаются различных исполнений. Для обработки хлопчатобумажных, штапельных и шерстяных основ применяют МПЭ-1801, МПЭ-230-1 с однорядной стойкой на 12 сновальных валов; МПЭ-180-2 и МПЭ-230-2 с двухрядной стойкой; МПЭ-180-3, МПЭ-230-3 с трехрядной стойкой. Для обработки шерстяных основ предназначены МПЭ-180-1-1, МПЭ-230-1-1 с однорядной стойкой на 12 сновальных валов и стойкой для навоев ленточного снования; МПЭ-180-2-1 и МПЭ-230-2-1 с двухрядной стойкой и со стойкой для навоя ленточного снования; МПЭ-180-3-1, МПЭ-230-3-1 с трехрядной стойкой и со стойкой для навоя ленточного снования.

2.4.17. Приготовление эмульсии

Эмульсия, используемая на перегонно-эмульсирующих машинах, должна: 1) равномерно покрывать поверхность основной пряжи и проникать вглубь нити; 2) быть однородной и достаточно лейкой; 3) иметь определенную вязкость и температуру; 4) не осыпаться в процессе ткачества; 5) не

придавать нитям основы жесткость; 6) не разрушать пряжу и не изменять ее окраску; 7) обладать антисептическими свойствами; 8) состоять из дешевых непищевых продуктов; 9) легко удаляться в процессе отделки тканей; 10) приготовление эмульсии не должно быть трудоемким, сложным и дорогим.

Для приготовления эмульсии необходимы: 1) клеящий препарат; 2) антисептик; 3) вода. При необходимости добавляют антистатик ОС-20Б, эмульсан ОУ. В качестве клеящих препаратов можно применять ПВС, ПАА (для чистошерстяной и полушерстяной пряжи), рицинокс К-9 и олеоксвик 210 (для хлопчатобумажной пряжи).

2.4.18. Производительность шлихтования и эмульсирования

Фактическая производительность шлихтовальных машин без учета и с учетом приклея определяется

$$P_{шл} = V_{шл} \cdot t \cdot T \cdot M_o \cdot K_{ПВ} / 10^6 \text{ [кг/ч]}, \quad (116)$$

где $V_{шл}$ – скорость шлихтования, м/мин:

t – расчетное время, мин. $t=60$ мин;

T – линейная плотность нитей, текс;

M_o – число нитей основы;

$K_{ПВ}$ – коэффициент полезного времени, $K_{ПВ} = 0.6-0.8$.

$$P_{шл} = V_{шл} \cdot t \cdot T \cdot M_o \cdot K_{ПВ} \cdot (1 + 0,01\Pi_{и}) / 10^6 \text{ [кг/ч]}, \quad (117)$$

где $\Pi_{и}$ – истинный приклей, %.

Производительность перегонно-эмульсирующей машины можно рассчитать по нескольким формулам

$$P_{эм} = V_{эм} \cdot t \cdot K_{ПВ} / L_{o.k.} \cdot n_k \text{ [число основ/час]} \quad (118)$$

где $V_{эм}$ – скорость эмульсирования м/мин;

t – расчетное время, мин. $t=60$ мин;

$L_{o.k.}$ – длина основы в куске ткани, м;

n_k – число кусков основы на навое;

$K_{ПВ} = 0.75-0.88$

Производительность по мягкой пряже

$$P_{эм.м} = G \cdot V_{эм} \cdot t \cdot K_{ПВ} / 100 \text{ [кг/ч]} \quad (119)$$

где G – масса 100м мягкой пряжи при кондиционной влажности, кг

Производительность с учетом приклея

$$P_{э} = P_{эм.м} \cdot (1 + 0,01\Pi_{и}) \text{ [кг/ч]}, \quad (120)$$

где $\Pi_{и}$ – истинный приклей, %.

2.5. ПРОБИРАНИЕ И ПРИВЯЗЫВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

2.5.1. Основные понятия

Заключительной операцией подготовки нитей основы к ткачеству является пробирание или привязывание. Цель этих процессов – заправка готового ткацкого навоя на ткацкий станок. Готовый ткацкий навой может поступать после: 1) шлихтования на шлихтовальной машине; 2) эмульсирования на перегонно-эмульсирующей машине; 3) снования и эмульсирования на ленточной сновальной машине; 4) снования без эмульсирования на ленточной машине.

Сущность пробирания – последовательное продевание нитей основы через съемные детали станка (отверстия ламелей, глазки галев ремизок и между зубьями берда). Оно проводится при изменении ассортимента выпускаемых тканей, которое влечет изменение заправки ткацкого станка, в том числе: 1) номера берда; 2) числа нитей основы; 3) числа ремизных рамок; 4) вида проборки в глазки галев ремизок; 5) количества нитей основы, пробираемых между зубьями берда. Износ и поломка ламелей, ремизных рамок и берда также вызывают необходимость пробирания. Обычно пробирание производится в специальном проборном отделе, и в среднем пробирают не более 10-15% от общего количества основ текстильного предприятия.

Менее трудоемким и более распространенным процессом является привязывание. Сущность привязывания – соединение узлами концов нитей доработанной основы с концами нитей вновь подготовленной основы. Привязывание чаще всего, производится непосредственно на ткацком станке в цеху или реже в проборном отделе. После соединения концов нитей двух основ новую основу протаскивают через отверстия ламелей, глазки галев ремизок и между зубьями берда. Привязывают 85-95 % основ текстильного предприятия.

К процессам пробирания и привязывания предъявляются следующие требования: 1) пробирание нитей должно производиться в строгом соответствии с заправочным рисунком проборки в бердо и ремиз, без пропусков зубьев берда, галев ремизок и ламелей; 2) связывание концов нитей доработанной и вновь заправляемой основ должно быть прочным и обеспечивать хорошее их прохождение через ламели, ремиз и бердо; 3) отходы нитей основы при пробирании и привязывании должны быть минимальными; 4) процессы пробирания и привязывания должны быть высокопроизводительными.

2.5.2. Назначение и устройство ламелей, ремиза и берда

Ламели - это тонкие стальные пластинки, предназначенные для останова ткацкого станка при обрыве основной нити. Наличие ламелей на ткацком станке предотвращает появление такого вида брака, как «близна» - участки ткани с продольными полосами, на которых вследствие обрыва отсутствует одна или несколько основных нитей, или «подплетина» - участок ткани с нарушением рисунка переплетения. Этот порок чаще возникает из-за обрыва одной или нескольких нитей основы при нечеткой работе основонаблюдателя. Оборвавшиеся нити сплетаются с расположенными рядом, вследствие чего нарушается правильность переплетения и в ткани образуется дыра. Изготавливают ламели из стальной термообработанной светлой ленты. Ламели являются деталью механизма основонаблюдателя, которые по принципу действия делятся на механические и электромагнитные.

Масса и толщина ламелей зависит от линейной плотности нитей основы. Масса ламелей изменяется от 1 до 7 г, толщина 0,4÷0,45 мм. В зависимости от принципа действия основонаблюдателя ламели изготавливают следующих типов:

- 1) Л – закрытой формы, применяемые в механизмах механического действия;
- 2) ЛО – открытой формы, применяемые в механизмах механического действия;
- 3) ЛЭ – закрытой формы, применяемые в механизмах электромагнитного действия (рис. 2.29);
- 4) ЛОЭ – открытой формы, имеющие с одной стороны сквозную прорезь и применяемые в механизмах электромагнитного действия (рис. 2.23)

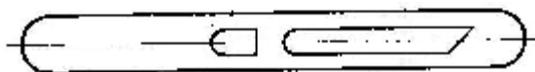


Рисунок 2.29 - Ламель типа ЛЭ

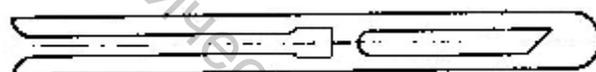


Рисунок 2.30 - Ламель типа ЛОЭ

Отверстиями 1 ламели надеваются на ламельные рейки, на которых они удерживаются в приподнятом положении под действием натянутых нитей основы, которые пробираются в отверстия ламелей 2. Ламели открытой формы можно нанизывать на нити основы прямо на станке в ткацком цеху. Для автоматического набора ламелей фирма «FISCHER POEGE» (ФПГ) выпускает ламеленаторную машину LS-86-E (рис. 2.31).

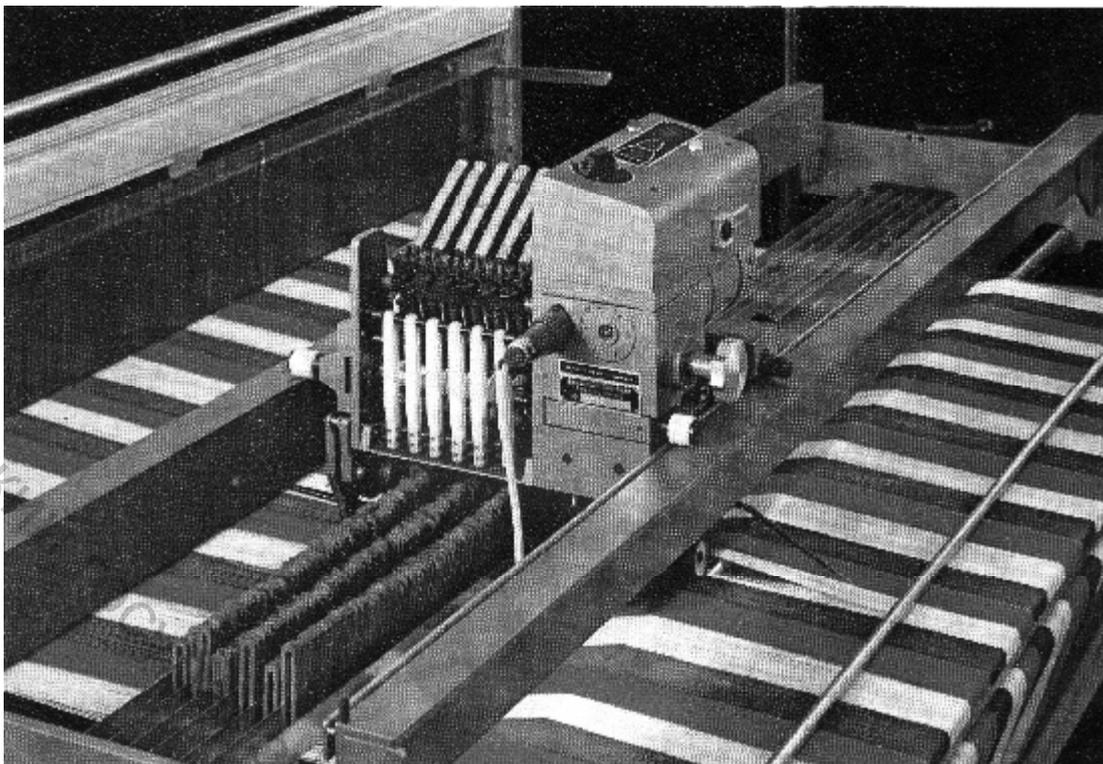


Рисунок 2.31- Ламеленборная машина LS-86-E

Число ламельных реек на ткацком станке может быть от 2-х до 6-и и зависит от числа нитей основы на ткацком навое и их линейной плотности.

Существуют допустимые нормы по плотности ламелей на 1 см рейки.

T_o , текс	P_l , лам/см
до 10 текс	14÷15
11-15	12÷14
16-25	10÷12
26-50	8÷10
>50	до 8

Ремизки – прибор, состоящий из комплекта ремизных рамок и предназначенный для перемещения нитей основы в вертикальной плоскости с целью образования зева. Ремизные рамы состоят из каркаса и галев (рис.2.32). Основными размерами ремизных рам являются: 1) мах рамы, который всегда должен быть на 1,5-2 мм меньше маха галев, что необходимо для некоторого смещения галев вместе с продетыми нитями основы в горизонтальном направлении; 2) высота; 3) ширина рамы.

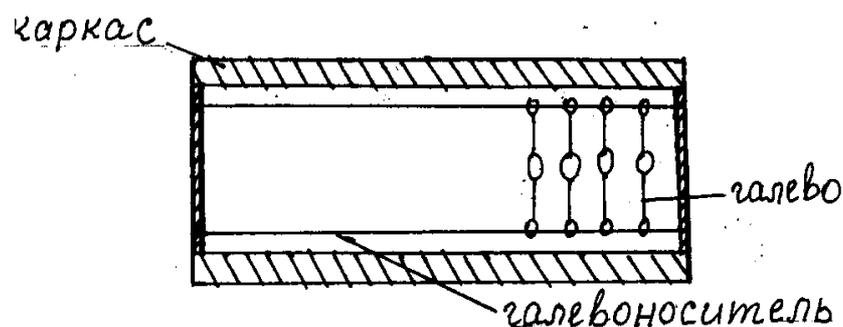


Рисунок 2.32 - Ремизная рамка

На ткацких станках применяют галева двух типов (рис.2.33): проволочные (из ремизной проволоки) и пластинчатые. Проволочные галева могут изготавливаться трех типов: 1) с витым глазком (рис. 2.33 а); 2) с впаянным стыковым глазком (рис. 2.33 б); 3) с впаянным цельноформованным глазком (рис. 2.33 в). Наибольшее применение на станках типа СТБ нашли галева с впаянным цельноформованным глазком, что обеспечивает меньшую обрывность нитей основы, чем при использовании галев первых двух типов. В за-

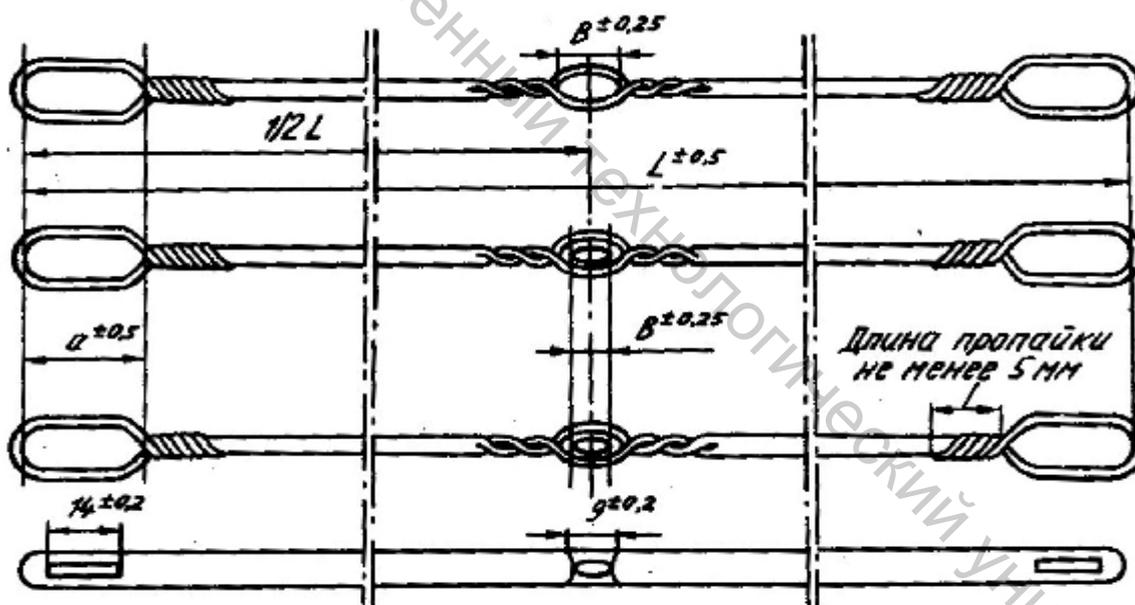


Рисунок 2.33 (а, б, в, г) - Типы галев

висимости от марки ткацкого станка и вырабатываемого ассортимента тканей галева применяют высотой от 265 до 710 мм и размером глазка от 3,2 до 12,0 мм по длине и от 1,5 до 6,0 мм по ширине.

Все большее применение находят пластинчатые галева (рис.2.33г), которые могут быть двух типов: I – для выработки шелковых и хлопчатобумажных тканей, II – для выработки технических тканей. Эти галева имеют длину от 260 до 335 мм, размер глазков может быть, мм: 5,0 x 1,0; 5,5 x 1,2; 6 x 1,5;

6,5 x 1,8. Хорошо отполированные пластинчатые галева позволяют уменьшить обрывность нитей основы во время зевообразования по сравнению с галевами из ремизной проволоки.

Общее количество ремизок в ремизном приборе ткацкого станка зависит от раппорта переплетения ткани по основе (R_o), вида проборки, плотности ткани по основе и может изменяться.

На станках, оснащенных жаккардовыми машинами, ремизок нет, а роль галев выполняют лица с глазками.

Количество ремизок на ткацком станке зависит от вида переплетения, вида зевообразовательного механизма и может изменяться от 2-х до 34-х ремизок. Плотность расположения галев на ремизке - нормируемая величина и зависит от линейной плотности нитей основы.

T_o , текс	$P_{гал.}$, гал/см
до 15	12-14
15-30	10-12
>30	8-10

В глазок галева чаще всего пробирается 1 нить основы. Но в некоторых случаях пробирают по 2-3 нити, которые работают как одна. В этом случае говорят: проборка «2 за 1», «3 за 1». Такая проборка применяется для некоторых видов ткацких переплетений (очень редко).

Бердо на ткацком станке предназначено для: 1) создания необходимой плотности ткани по основе; 2) задания ширины заправки тканей по берду; 3) прибора нитей утка к опушке ткани. На челночных ткацких станках бердо является одной из направляющих для челнока при полете его через зев.

Жесткость берда достигается конструкцией крепления зубьев берда, которое с нижней стороны осуществляется (рис. 2.34) с помощью накладки 4 и сколки 3, а в верхней – с помощью пружины 2 и слачка 4. Основными параметрами берда являются: 1) номер берда N_6 - количество зубьев на 100 мм; 2) общая высота берда H ; 3) высота берда в свету h ; 4) толщина берда S ; 5) рабочая ширина L ; 6) число зубьев z ; 7) толщина зуба v_3 .

Толщина и ширина зуба, общее количество зубьев в берде, а также количество их на единицу ширины берда зависят от вида ткани, для изготовления которой предназначено бердо.

Число нитей, пробираемых в зуб берда, зависит от структуры вырабатываемой ткани. Для большинства тканей обычно применяют проборку от 1 до 4 нитей в зуб (чаще всего 2-3 нити). При выработке технических и специальных тканей в зуб берда пробирают 18-20 нитей и больше. Чем больше номер берда N_6 и чем больше нитей пробирают в каждый зуб, тем больше плотность ткани по основе.

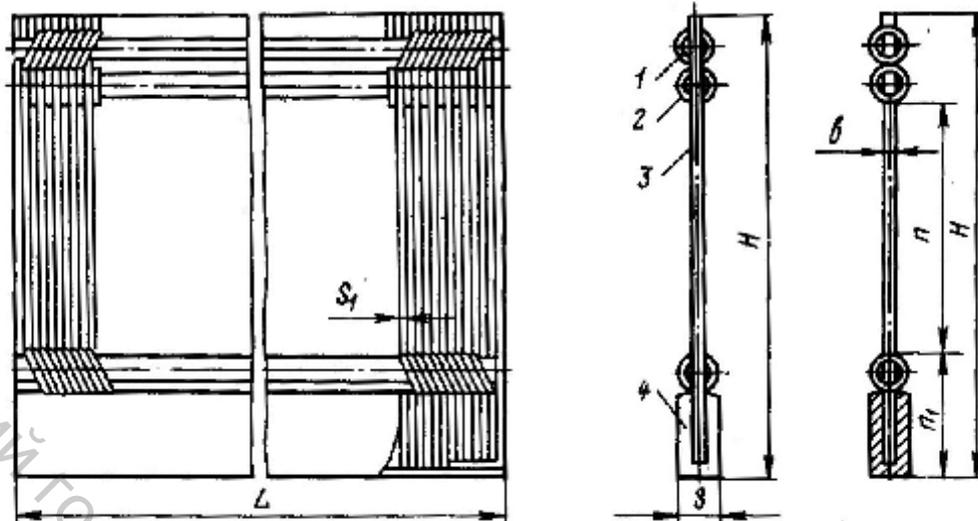


Рисунок 2.34 - Бердо

Номер берда можно определить по одной из двух нижеприведенных формул:

$$N_{\delta} = \frac{p_o(1 - 0,01 \cdot a_y)}{z_{\phi}} \quad (121)$$

или

$$N_{\delta} = \left(\frac{n_{\phi}}{z_{\phi}} + \frac{n_{кр}}{z_{кр}} \right) \cdot \frac{10}{B_z}, \quad (122)$$

где p_o - плотность ткани по основе, нит/дм;
 a_y - уработка нитей утка, %;
 z_{ϕ} - число нитей фона, пробираемых в зуб берда;
 $z_{кр}$ - число нитей кромок, пробираемых в зуб берда;
 $n_{\phi}, n_{кр}$ - число нитей основы фона и кромок;
 B_z - ширина заправки ткани по берду, см.

N_{δ} является стандартной величиной и зависит от вида нитей:

1. Для х/б и химических нитей $N_{\delta}=50 \div 260$ с интервалом через 5.
2. Для шерстяной пряжи аппаратной системы прядения $N_{\delta}= 22 \div 66$ с интервалом через 1.
3. Для шерстяной пряжи гребенной системы прядения $N_{\delta}=48 \div 130$ с интервалом через 2.
4. Для льняной пряжи $N_{\delta}=20 \div 165$ с интервалом через 1.

От правильного выбора N_{δ} зависит обрывность основы в ткачестве и равномерность расположения основных нитей в ткани. Обрывность основы в значительной степени зависит от заполнения нитью промежутка между зубьями. Узлы, имеющиеся на нитях основы, должны свободно проходить в этот

промежуток. Правильность выбора N_6 проверяется по коэффициенту K_3 заполнения узлом пространства между зубьями берда v_3 . Толщина узла $\approx 2 \div 2,5d_0$. Промежуток между зубьями берда «в» определяется по формуле

$$v = \frac{100}{N_6} - v_3, \quad (123)$$

где v_3 - толщина зуба, мм (значения приведены в таблице 2.34)

Таблица 2.24 – Толщина пластин (зубьев) у разных номеров берд

N_6	15-24	25-34	35-44	45-59	60-69	80-91	92-129	130-161	162-196	197-360
v_3 , мм	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,33	0,27	0,23	0,2	0,17

$$K_3 = \frac{2,25d_0}{v} = \frac{0,07C \cdot \sqrt{T}}{v}, \quad (124)$$

где C - коэффициент, характеризующий сырьевой состав нитей;
 T - линейная плотность основы, текс.

Если $K_3 > 1$, то прохождение узла через бердо будет затруднено и необходимо изменить N_6 , чтобы $K_3 < 1$ ($\approx 0,7$).

2.5.3. Пример расчёта рабочих органов ткацкого станка типа СТБ

Исходные данные к расчёту:

1. Ширина заправки ткани по берду B_3 , см.
2. Число нитей фона n_ϕ .
3. Число нитей кромок $n_{кр}$.
4. Линейная плотность и вид нитей основы, T_0 , текс
5. Число нитей ,пробираемых в зуб бедра:
 для фона Z_ϕ ,
 для кромок $Z_{кр}$.
6. Коэффициент, характеризующий сырьевой состав нити C .
7. Плотность нитей основы P_0 , $\frac{\text{нит}}{\text{дм}}$.
8. Уработка нитей утка a_y , %.
9. Число ремизок фона $n_{р.ф}$.
10. Число кромочных ремизок $n_{р.кр}$.

1. Расчёт берда

1. Число зубьев берда фона

$$X_\phi = \frac{n_\phi}{z_\phi}. \quad (125)$$

2. Число зубьев берда кромок

$$X_{кр} = \frac{n_{кр}}{z_{кр}}. \quad (126)$$

3. Общее число зубьев берда

$$X = X_{\phi} + X_{кр} . \quad (127)$$

4. Номер берда

$$N_{\phi} = \frac{P_o (1 - 0,01a_y)}{z_{\phi}} \quad (128)$$

или

$$N_{\phi} = \left(\frac{n_{\phi}}{z_{\phi}} + \frac{n_{кр}}{z_{кр}} \right) \cdot \frac{10}{B_3} . \quad (129)$$

Номер берда принимается ближайшим целым по стандарту в зависимости от вида нитей основы

5. Пересчёт ширины заправки ткани по бедру со стандартным номером берда

$$B'_3 = \left(\frac{n_{\phi}}{z_{\phi}} + \frac{n_{кр}}{z_{кр}} \right) \cdot \frac{10}{N_{\phi}} \text{ [см]} . \quad (130)$$

6. Коэффициент заполнения узлом промежутка между зубьями берда

$$K_3 = \frac{0,07 \cdot C \sqrt{T}}{\epsilon} , \quad (131)$$

где ϵ - промежуток между зубьями берда ,мм;

$$\epsilon = \frac{100}{N_{\phi}} - \epsilon_3 \text{ [мм]} , \quad (132)$$

где ϵ_3 -толщина зуба ,мм.

Выбирается по табл. 1.1 в зависимости от N_{ϕ} .

Если $K_3 < 1$, то номер берда N_{ϕ} выбран верно.

II Расчёт ремиза

1. Ширина проборки основы по ремизу

$$B_p = B'_3 + (1 - 2\text{см}) \text{ [см]} . \quad (133)$$

В зависимости от ширины заправки ткани по бедру необходимо выбрать станок СТБ с подходящей шириной для заправки и выработки ткани.

2. Число галев ремизки в первой зоне.

Так как станки СТБ имеют минимальную заправочную ширину 180 см и в соответствии со стандартом максимальную - 400 см, все ремизные рамки на этих станках имеют жёсткие поперечные связи (рёбра жёсткости), которые делят рамку на зоны (рис. 2.35). Размеры зон (ширина) и их количество зависят от заправочной ширины станка и приведены в табл. 2.25.

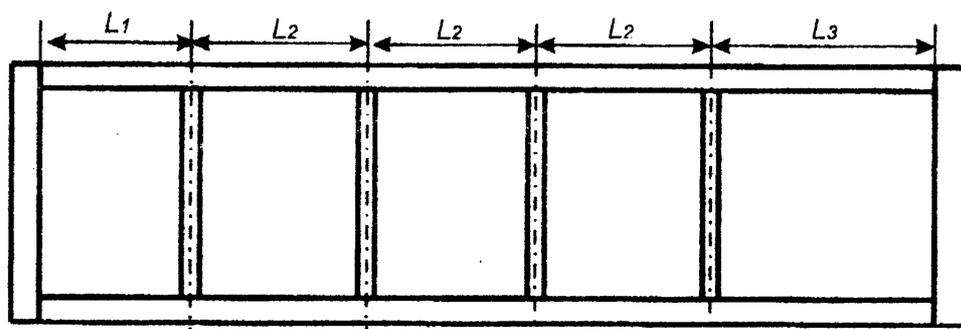


Рисунок 2.35 - Схема ремизной рамки станка СТБ2-220 с жесткими поперечными связями при однополотенной заправке ткани

Таблица 2.25 - Число зон и их размеры на станках СТБ

Тип станка	Число полотен ткани	1-я зона	2-я зона		Смежная зона		3-я зона
		ширина ℓ_1 , мм	ширина ℓ_2 , мм	число зон X_2	ширина ℓ_c , мм	число зон X_c	ширина ℓ_3 , мм
СТБ-180	1	410	420	2	-	-	540
СТБ-220	1	410	420	3	-	-	540
СТБ-220	2	410	420	2	420	1	540
СТБ-250	1	410	420	4	-	-	440
СТБ-250	2	410	420	3	420	1	440
СТБ-330	2	406	420	4	420	2	425
СТБ-330	3	405	420	4	420	2	425

$$n_{Г1} = \frac{(\mathbf{I}_1 - 2,5) \cdot N_{\delta} \cdot z_{\phi}}{10 \cdot n_{p.\phi.}}, \quad (134)$$

где ℓ_1 - ширина первой зоны, см;

$n_{p\phi}$ - число ремизок фона;

n_{21} принимается ближайшим целым числом.

3. Число галев ремизки во 2-й зоне

$$n_{Г2} = \frac{\mathbf{I}_2 \cdot N_{\delta} \cdot z_{\phi}}{10 \cdot n_{p.\phi.}}, \quad (135)$$

n_{22} принимается ближайшим целым числом.

4. Число галев ремизки в 3-й зоне

$$n_{Г3} = \frac{n_{\phi} \cdot n_n}{n_{p.\phi}} - (n_{Г1} + n_{Г2} \cdot X_2) \quad (136)$$

$n_{Г3}$ принимается ближайшим целым числом,
где n_n - количество одновременно вырабатываемых полотен ткани.

5. Число кромочных галев

$$n_{Гкр.} = \frac{n_{кр}}{n_{p.кр.}} \quad (137)$$

где $n_{кр}$ - число кромочных ремизок.

6. Общее число галев на ремизке, если нити кромок пробирают в свои отдельные ремизки

$$n_{Гобщ.} = n_{Г1} + n_{Г2} \cdot X_2 + n_{Г3} + n_{Гзан} \quad (138)$$

где $n_{Гзан}$ - запасные галева (добавляют по 2 галева в 1-ю и 3-ю зоны).

7. Плотность галев на ремизке

$$P_{Г} = \frac{n_{Гобщ.}}{B_p} \quad [\text{гал/см}] \quad (139)$$

III Расчёт ламелей

1. Ширина заправки в ламельном приборе

$$B_{л} = B_p + (1-2 \text{ см}) \quad [\text{см}] \quad (140)$$

2. Плотность ламелей на рейке

$$P_{л} = \frac{n_0}{B_{л} \cdot n_{л.p.}} \quad [\text{лам/см}], \quad (141)$$

где $n_0 = n_{\phi} + n_{кр.}$,

$n_{л.p.}$ - число реек ламельного прибора $n_{л.p.} = 2 \div 6$.

2.5.4. Пробираание нитей основы. Характеристика способов пробираания и проборных станков

2.5.4.1. Ручной способ пробираания

В технологии подготовки нитей основы к ткачеству известны три способа их пробираания, отличающиеся друг от друга степенью использования ручного труда: 1) ручное пробираание на проборных станках типа ПС; 2) полумеханическое пробираание на ручных проборных станках типа ПСМ с механическими приспособлениями для подачи нити; 3) автоматизированное пробираание основы на проборных автоматах.

В нашей промышленности распространен ручной способ пробираания основы в ламели, галева и бердо, использующийся в промышленности много десятков лет.

Ручное пробираание осуществляется на проборных станках типа ПС различной заправочной ширины (120, 175, 250 см), которые устанавливают в специальном проборном отделе. На этот станок подают подготовленную ос-

нову на ткацком навое и тщательно очищенные ламели, ремизные рамки и бердо.

Проборный станок обслуживают две работницы: проборщица и подавальщица. Проборщица вводит специальный крючок в глазок галева ремизки и проводит его сквозь подставленную подавальщицей ламель. Подавальщица по ценовым пруткам отбирает по порядку нити основы, идущие с навоя, и набрасывает на крючок очередную нить, а проборщица протаскивает ее через ламель и ремизку. Если используются ламели открытой формы, то их можно надевать на нити основы после пробирания непосредственно в ткацком цеху на заправленном ткацком станке. Проборщица, продев заданное число нитей основы через отверстия ламелей и глазки галев, протаскивает их между зубьями берда с помощью ручного (рис. 2.36) или полумеханического пассета. Продетые через ламели и галев основные нити проборщица набрасывает на крючок пассета, затем нажимает на педаль, и нити заводятся в бердо.



Рисунок 2.36 - Пассет для ручного пробирания нитей основы в зубья берда

Полумеханические пассеты имеют различное устройство. Пассет Левинского И.В. (рис.2.37а) состоит из двух тонких полуэллиптических стальных пластин-крыльев 1. На одном крыле имеется крючок 2. Основания крыльев закреплены в муфточке таким образом, что внутренние их края заходят один за другой и имеют развод, регулируемый в зависимости от номера берда. Если надавить на педаль 10 (см. рис. 2.38), квадратный валик и пассет поворачиваются на пол-оборота, извлекая из берда крыло с крючком. При отпуске педали пассет переходит в смежный зуб благодаря разводу между внутренними плоскостями крыльев.

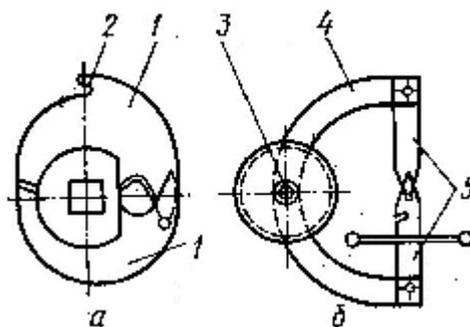


Рисунок 2.37 - Пассеты (а и б)

Пассет Кистера В.А. (рис. 2.37 б) состоит из муфточки 3 и прикрепленной к ней скобы 4, на концах которой укреплены стальные пластины 5. Конец верхней пластины заходит в отверстие нижней. Нижняя имеет прорезь-крючок, и ее конец отогнут в сторону. Величина отклонения конца нижней пластины и толщина пластин зависят от номера берда. Из-за отклонения нижней пластины происходит последовательный переход пластин из одного зуба берда в другой.

На рис. 2.38 изображена схема проборного станка с полумеханическим пассетом.

Станок состоит из станины 1 и стоек 2 для навоя. Станина имеет две рамы, скрепленные связями. В прорезах верхней связи установлены кронштейны 3, на которых закреплены деревянные зажимы 4 для основы и гребенка 5 для навешивания ремизок. На кронштейне 6 и в средней части рам помещается бердо 7. Под бердом в подшипниках кронштейна расположен квадратный валик 8. Вдоль оси валика может передвигаться муфточка 9 прибора для продевания нитей основы в бердо – пассет.

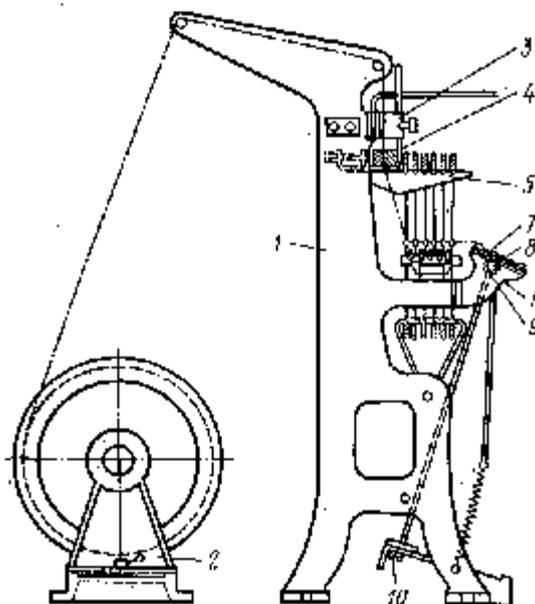


Рисунок 2.38 - Проборный станок с автоматической подачей нитей в бердо

Проборщица и подавальщица пробирают максимум от 650 до 1200 нитей в час. Их производительность зависит от вида проборки нитей в ремизки, номера берда и квалификации работниц.

В таблице 2.26 приведена техническая характеристика проборных станков ручного способа пробирания типа ПС.

Таблица 2.26 – Техническая характеристика проборных станков ПС.

Элементы характеристики	Размерность	Значение
1	2	3
Заправочная ширина	см	120, 175
Диапазон номеров берд		25-120
Конструкция пассета		Полумеханический
Максимальное число:		
- ремизок		8
- ламельных реек		6

Окончание таблицы 2.26

1	2	3
Габаритные размеры: - глубина с основой - высота - ширина	мм	2200 1676 1500 и 1750
Масса	кг	190 и 200

2.5.4.2. Полумеханический способ пробирания

Полумеханическое пробирание происходит на проборном станке типа ПСМ, который обслуживает одна работница – проборщица. На рисунке 2.39 изображена схема проборного станка с автоматической подачей нитей, заменяющей работу подавальщицы.

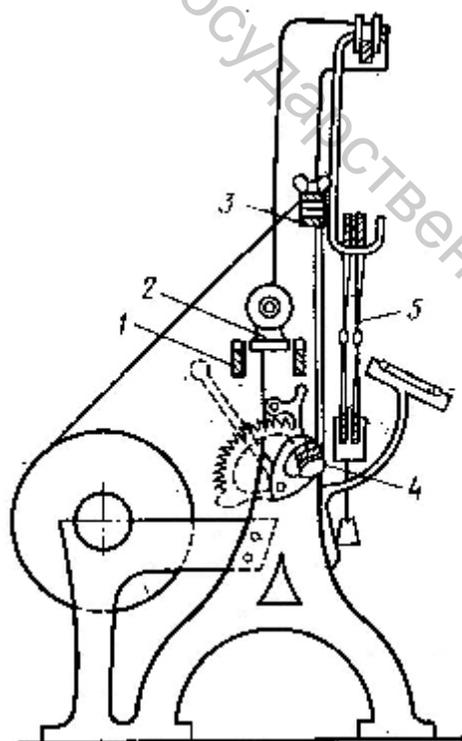


Рисунок 2.39 - Проборный станок с полумеханическим пассетом

Со стороны подавальщицы на высоте глазков галев ремизок укреплены направляющие 1. По направляющим перемещается каретка 2, на которой смонтированы электродвигатель, нитеподатчик и червяк. Концы пробираемой основы закреплены в верхнем зажиме 3 жестко и в нижнем 4 фрикционно. При включении механизма автоматической подачи в работу нитеподатчик отбирает очередную нить и укладывает ее на первый виток червяка. Вращаясь, червяк переводит нити на следующие витки. При заполнении всех витков червяка нитями нитеподатчик выключается из работы. Проборщица крючком захватывает крайнюю, отделенную от всех большим шагом винта нить и, вытаскивая из зажима 4 конец, протаскивает ее через глазок галева ремизки 5.

Использование станка ПСМ значительно облегчает труд проборщицы. Особенность этого станка заключается в следующем. На станке по заранее подготовленной программе поднимается очередная ремизка, через которую необходимо пробрать нить, и отделяется от остальных ремизок. Пробрав необходимое число нитей в глазки галев ремизок, проборщица набрасывает их под язычок механического пассета. Пассет автоматически протаскивает эти нити через зуб берда и перемещается к следующему зубу.

Скорость подачи нитей на пробирание до 100 в минуту, производительность станка регламентируется скоростью ручного пробирания в галева, за-

висит от квалификации проборщицы и в среднем составляет 2000-2500 нитей в час. Большими недостатками механизма автоматической подачи являются большие затраты времени на подготовку основы к пробиранию и невозможность осуществлять пробирание нитей в ламели.

В таблице 2.27 приведена техническая характеристика проборного механизированного станка типа ПСМ.

Таблица 2.27 – Техническая характеристика механизированного проборного станка ПСМ

Элементы характеристики	Размерность	Значение
Заправочная ширина	см	140, 175, 230, 250
Максимальное количество:		
- ремизок		16
- ламельных реек		6
Диапазон номеров берд		Без ограничения
Конструкция пассета		Механический
Перемещение ремизной планки		Осуществляется специальной кареткой
Число подъемов планок	подъемов/мин	11-22
Максимальный подъем планок	мм	25
Линейная плотность пробираемых нитей	текс	Без ограничения
Количество нитей в зуб берда		Без ограничения
Габаритные размеры:	мм	
- глубина с основой		1600
- высота		1780
- ширина (заправочная ширина)		2170(140), 2520(175), 3020(230), 3220(250)
Масса	кг	300, 320, 350, 360
Электродвигатель		
- тип		АОЛ-21-4
- мощность	кВт	0,27
- частота вращения	мин ⁻¹	1400
Срок службы до первого капитального ремонта	лет	5

2.5.4.3. Автоматическое пробирание нитей основы

Первые проборные автоматы были созданы американской фирмой «Барбер-Кольман». Эти автоматы предназначены для автоматического пробирания всех видов нитей линейной плотности от 11 до 500 текс с одного или двух навоев одноцветных или цветных основ в ламели, галева и бердо. Автомат состоит из остова с подвижной каретной и двух передвижных тележек

для установки основ – рабочей и запасной. Последовательностью работы всех механизмов управляют перфокарты. Привод машины осуществляется от индивидуального электродвигателя. Скорость пробираия на рабочем ходу машины 140 нитей в минуту, на тихом – 20 нитей в минуту. Производительность машины составляет 4000-5000 нитей в час, при сложных проборках – 3500 нитей в час. Машина может пробирать нити в 26 ремизок и до 6 ламельных реек в одну заправку, ширина заправки до 250 см.

Технологическая схема проборного автомата приведена на рис. 2.5б. От электропривода 1 (рис.2.40а) через шкивы 2 и 3, шестерни 4, 5 и 6, конические шестерни 7, 8 вращаются кулачки 9, которые через ролики 10 передают движение рычагам 11. Через зубчатый сектор 12 и шестерню 13 качательное движение передается одноплечему рычагу 14. Последний связан с гибкой иглой 15, помещенной в направляющей 16. Операция пробираия начинается с момента прохода иглы 15 в зуб берда, глазок отобранного пластинчатого галева и ламель.

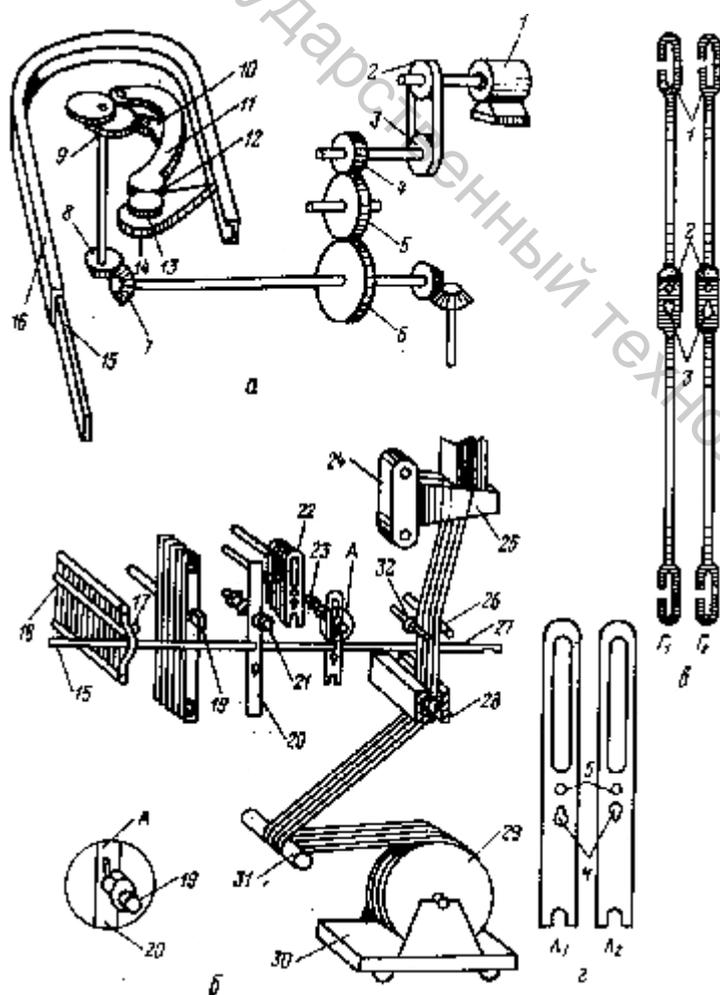


Рисунок 2.40 - Кинематическая и технологическая схемы проборного автомата

Просвет между зубьями берда, необходимый для прохода иглы, образуется за счет действия раздвигателя 17, укрепленного на валике 18. Диск раздвигателя диаметром 50 мм своей профилированной плоскостью увеличивает просвет между зубьями. После пробираия нити раздвигатель, помещенный на каретке, смещается перпендикулярно движению иглы.

При пробираии производится отбор галев. На этом автомате нити пробираются только в пластинчатые галева (рис. 2.40 в). На верхнем и нижнем концах галева имеют открытые отверстия 1 для надевания на ремизные планки. При наборе галев на планки сначала надевается галево G_1 , отверстие 3 ушка которого направлено вниз, а затем галево G_2 с ушком, направленным вверх. Это необходимо для последовательного отбора

галев галевоотборником. В отверстие 2 пробирают нити основы.

Ламели L_1 и L_2 (рис. 2.40 г) имеют аналогичные отверстия 4 для ламелеотборников, круглые отверстия 5 предназначены для нитей основы.

Перед входом иглы в глазок галева и ламели галевоотборник 19 (см. рис.2.40 б) и ламелеотборник 23 отбирают очередные галево 20 и ламель 22 и подают их в зону галевоподавателя 21, по канавкам которого перемещаются галево и ламель. При сходе с винтовой канавки галево и ламель также поворачиваются на 90^0 и устанавливаются перпендикулярно движущейся игле 15.

Отбор основной нити из общего полотна основы осуществляется одним или двумя нитеотборниками 26 и 32, имеющими форму червяка, которые могут работать с одного или двух навоев. Навой 29 помещен на тележке 30. Основные нити с навоя огибают направляющий валик 31, зажимаются в зажимах 28 и 25. Последний укреплен на перемещающемся кронштейне 24, которым регулируют натяжение нитей основы в заправке.

При отборе нити игла 15 своим крючком 27 захватывает нить и возвращается обратно, протаскивая нить в глазки ламелей, галев и зуб берда. Управление работой проборного автомата осуществляется с помощью перфокарт, которые изготавливают на специальной картонасекальной машинке.

Фирма «Цельвегер-Устер» (Швейцария) выпускает проборный автомат EMV. Он предназначен для проборки нитей основы в галево, бердо и ламели любого типа с одного или двух навоев со скоростью 150-160 нитей в минуту при числе ремизок от 2 до 28.

Помимо проборных автоматов, фирмой «Цельвегер-Устер» разработаны машины для пробирания нитей в галева ремизок и набора ламелей (без пробирания в бердо) с одного или более навоев. Для пробирания нитей в бердо используется дополнительная машина. Эта двухстадийная система более универсальна, так как не требует специальной оснастки (рабочих органов) ткацкого станка. На ней можно пробирать нити в галева любой высоты, как витые, так и пластинчатые. Максимальная ширина проборки 400 см. В результате появляется возможность применения автоматического пробирания для широких бесчелночных ткацких станков.

2.5.5. Проборные автоматы «ДЕЛЬТА 100» и «ДЕЛЬТА 110» французской фирмы «Staubli»

Снижение затрат на персонал является не единственным поводом для создания автоматического пробирания основы. На сегодняшний день только производство, имеющее автоматические проборные машины, способно оперативно удовлетворять постоянно изменяющиеся запросы рынка. Заказы со сжатыми сроками изготовления могут быть свободно распределены между несколькими ткацкими фабриками. Смена артикулов с различным количеством нитей основы и различной проборкой делается в минимальные сроки. Проборка, даже достаточно сложная, производимая на автоматической уста-

новке, не имеет ошибок. Опыт показывает, что равномерная проборка, совмещенная с чисткой ремиз, существенно повышает производительность ткацкого станка и качество ткани. Проборка самых разнообразных нитей осуществляется без проблем. После процесса пробираия основа сразу готова к ткачеству. Она может быть затем быстро и просто установлена на станок при помощи системы UNI-PORT фирмы «Staubli». Французская фирма «Staubli» является лидером в производстве проборных автоматов и выпускает их под маркой «Дельта». Автоматы имеют хорошую компоновку и не требуют значительного места (52 кв. м в комнате с высотой потолков 2,1 м).

Скорость пробираия – до 100 нитей в минуту при производительности 36000 нитей за 8 ч. Управление осуществляется одним оператором. Пробираия нитей в основы, ширина которых может достигать 2,3 м, производится с ценами или без цен. На автоматах может быть осуществлено пробираия комплексных нитей и пряжи линейных плотностей 3-350 текс.

Принцип пробираия. На автоматах используется пробираия нити при помощи крючка. Могут быть использованы галева «симплекс» и «дуплекс», с закрытым и открытым ушком с формой J, C и O и с махом галева от 260 до 382 мм.

В обоих автоматах ремизки могут быть установлены в 20 рам или на 16-и поддерживающих прутках. Пробираия может быть осуществлено в плоское, двойное или тоннельное бердо с максимальным номером берда 300. Автомат «Дельта 110», созданный на базе автомата «Дельта 100», дополнительно оборудован модулем для пробираия ламелей. Этот тип модуля может осуществлять проборку открытых и закрытых ламелей длиной от 145 до 180 мм, расположенных в шесть рядов.

Проборная тележка с подъемным устройством позволяет легко манипулировать ремизами на транспортной тележке навоев. Эта тележка также может служить для манипулирования с тяжелыми ремизами.

Информация о показателях работы автоматов выводится на дисплей пользователя, функционирующий на пяти европейских языках.

2.5.6. Проборный автомат «ДЕЛЬТА 200»

Этот современный автомат создан специально для больших объемов производства, требующих гибкости. Автомат имеет модульную конструкцию и может быть легко адаптирован к условиям работы фабрики. На рис. 2.41 представлен проборный автомат «Дельта-200».

Скорость пробираия может достигать 200 нитей в минуту и производительность до 60 000 нитей за 8 ч. В зависимости от типа проборки для работы автомата необходимы один, два или три оператора, а также достаточное количество подъемных тележек. Пробираия осуществляется с одной или двух основ, с ценами или без цен. Ширина основ может достигать 400 см. Проби-

рание комплексных нитей и пряжи 3-330 текс может быть осуществлено без затруднений.

На автомате нити пробираются специальным зажимом. Этот принцип гарантирует высокое качество пробирания даже для нитей сложных структур, таких, как стеклонити, технические нити, нити с высокой круткой, структурированные нити с эффектами.

На автомате могут быть использованы галева «симплекс» и «дуплекс», с закрытыми и открытыми ушками (с формой J, C и O) длиной от 260 до 433 мм. На автомате ремизки могут быть установлены в 28 рам. Этот тип модуля может осуществлять пробирание открытых и закрытых ламелей длиной от 125 до 180 мм, расположенных в восемь рядов.

Пробирание может быть осуществлено в плоское, двойное или тоннельное бердо с максимальным номером 350, максимальное количество ламельных реек – 8.

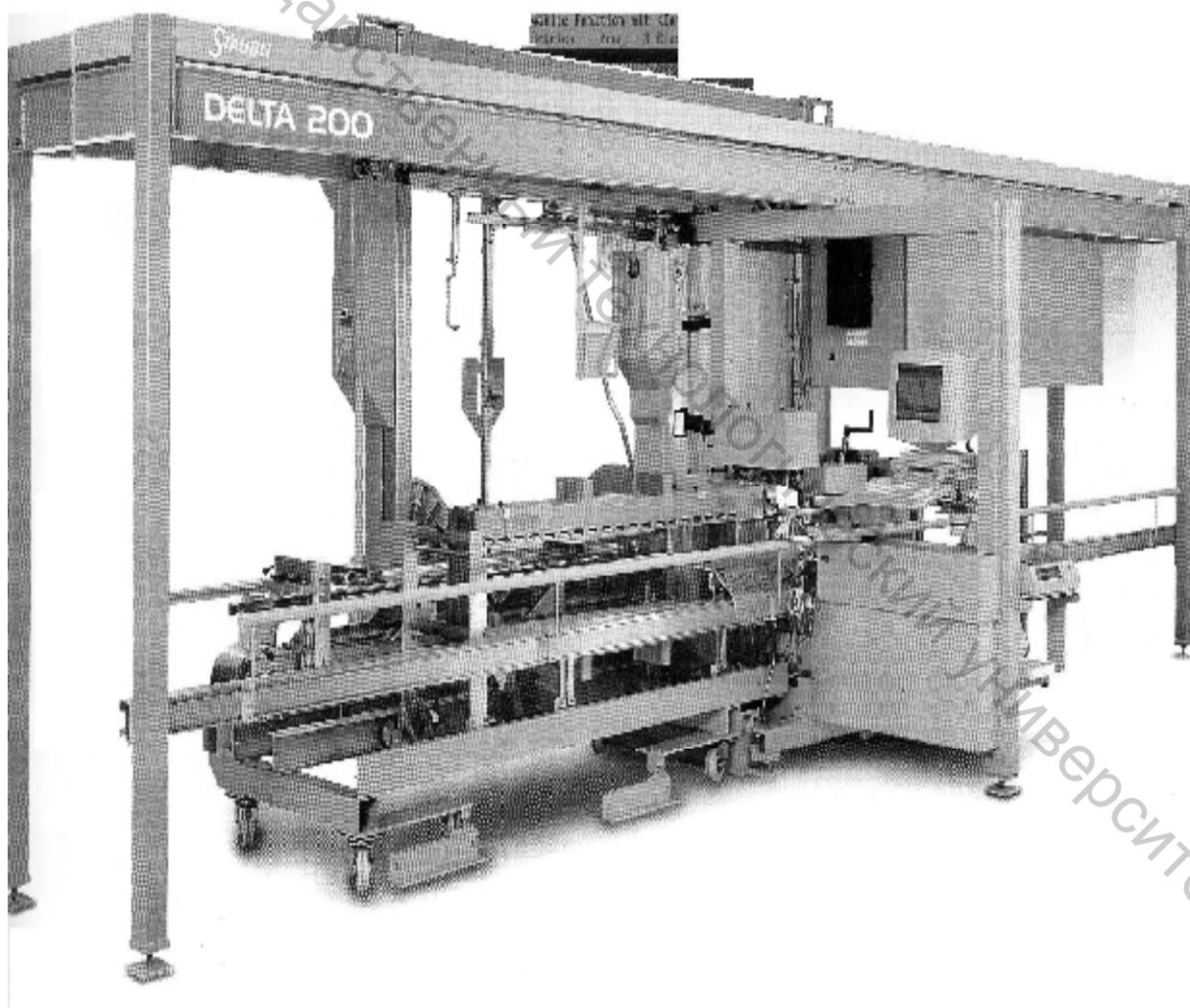


Рисунок 2.41 - Проборный автомат «Дельта 200»

Программирование и настройка проборок

Программирование пробираия может быть осуществлено как непосредственно на автомате, так и по сети. Во время пробираия есть возможность контролировать правильность пробираия цветов. Простой в понимании интерфейс имеет многоязычное исполнение.

Электронный контроль слипшихся нитей

В случае обнаружения слипшихся нитей (с ценами или без цен) это приспособление останавливает автомат. Это позволяет существенно улучшить качество пробираия ошлихтованных основ без цен.

Установка «Варплинк» для фиксации концов нитей основы

Установка «Варплинк» позволяет существенно ускорить и упростить запуск станка. Нити основы равномерно натягиваются щеточным валом и затем термически фиксируются в полиэтиленовой пленке. Полиэтиленовая пленка позволяет просто и быстро заправить ткацкий станок. Исключается фаза подвязывания пучков нитей основы к вальяну.

После запуска ткацкого станка полиэтиленовая пленка может быть отрезана непосредственно за местом сварки и использована многократно. Установка «Варплинк» может термически фиксировать любые нити из любых материалов. Время фиксации регулируется в зависимости от типа материала.

2.5.7. Оценка автомата для пробираия основ

Оценку автомата для пробираия основ рекомендуется проводить путем сравнения возможностей выбираемого автомата с возможностями автоматов фирмы «Staubli» как в производительности, так и в требованиях к качеству проборок.

Низкая производительность труда в процессах проборок становится особенно ощутимой в условиях, когда фабрикам часто приходится менять заправки из-за смены артикулов вырабатываемых тканей, что характерно для рыночных условий их работы.

Выбор оборудования проборного отдела представляет собой не менее трудную задачу, чем выбор любого другого оборудования пригготовительного отдела ткачества. Правильное решение может быть найдено только при комплексном подходе с учетом всех технологических операций.

Оценка ассортиментных возможностей проборных автоматов

Современные проборные автоматы, как это видно из их характеристик, уступают ручному способу пробираия лишь в возможности пробираия основные нити в берда выше номера 350. Во всех остальных случаях могут быть использованы проборные автоматы. При этом нет необходимости в использовании специальных галев, чего требовал автомат ПА-250.

Оценка экономической эффективности проборных автоматов

Экспертная оценка проборных автоматов. Ниже приведен пример расчета производительности труда при ручном пробирании в сравнении с производительностью труда при использовании проборного автомата.

Условия расчета следующие. Определяется выработка двух рабочих в нитях H в смену на ручном проборном станке. Основа из 3500 нитей n_o , длительность подготовительных работ для одной основы T_v – 12 мин., время пробирания 1000 нитей по две нити в зуб берда T_o – 37 мин., время обслуживания рабочего места в смену T_b – 25 мин. и длительность смены $T_{см}$ – 480 мин.

$$H = \frac{T_{см} - T_b}{T_o \frac{n_o}{1000} + T_v} \cdot n_o = \frac{480 - 25}{37 \frac{3500}{1000} + 12} \cdot 3500 = 11254 \text{ нити в смену.}$$

Производительность труда при использовании автомата «Дельта 110» - 24000 нитей в смену, при использовании автомата «Дельта 200» - 48000 нитей в смену, т.е. существенно выше, чем при ручной проборке.

Высокое качество пробранной основы характеризуются строгим соответствием порядка проборки нитей в ламели, в галева и в бердо заправочному рисунку ткани, а также минимальной обрывностью при приработке основы.

2.5.8. Проборный автомат ПА-250

На Чебоксарском машиностроительном заводе разработан опытный образец проборного автомата ПА-250. В учебной литературе он описан широко. По конструкции он был аналогичен автомату фирмы «Барбер Кольман» (США). Автомат фирмы «Барбер Кольман» установлен на Тверском камвольном комбинате. Расчет годового экономического эффекта автомата ПА-250, прошедшего испытания в условиях Чебоксарского хлопчатобумажного комбината в 70-х годах XX века, показал положительный эффект его использования в основном в результате высокой производительности по сравнению с ручной проборкой.

Недостатком проборного автомата ПА-250 была необходимость использования только специальных галев и ламелей с отверстиями для галевоотборника и ламелеотборника, которые изготавливаются лишь зарубежными фирмами. Кроме того, в СССР стоимость автомата превышала стоимость ручного проборного станка примерно в 40 раз.

Отмеченные выше особенности проборного автомата ПА-250 привели к тому, что автомат не получил распространения в промышленности. Однако в рыночных условиях работы предприятий доля пробираемых основ существенно возрастает, и это увеличивает целесообразность использования современных проборных автоматов на фабриках.

Приведенная выше оценка экономической эффективности позволяет сделать вывод о том, что использование проборного автомата будет зави-

сеть в основном от цены автомата и требует корректного экономического обоснования.

2.5.9. Привязывание нитей основы. Классификация узловязальных автоматов

Концы нитей новой основы привязывают к концам нитей доработанной основы с помощью узловязальных машин, которые в зависимости от способа применения подразделяют на стационарные, передвижные и универсальные. В зависимости от способа отбора нитей узловязальные машины подразделяются на машины с игольным, ценовым и комбинированным отбором. Все узловязальные машины имеют в маркировке цифры (125, 190, 200, 250), которые обозначают максимальную ширину заправки в сантиметрах.

2.5.9.1. Стационарные узловязальные машины

Эти машины связывают концы старой и новой основ в проборном отделе. С ткацких станков при доработке основы снимают ламели, ремиз и бердо вместе с концами старой основы. Концы основы от навоя при этом завязывают в узлы. С противоположной стороны (чтобы нити не вышли из снятых рабочих органов) оставляют полоску ткани шириной 10 см. Концы старой основы вместе с прибором подают в проборный отдел на узловязальную машину. Здесь концы нитей старой основы связывают с концами нитей новой основы и узлы протаскивают через ламели, ремизки и бердо.

Узловязальная стационарная машина состоит из пяти основных органов:

- двух передвижных тележек, предназначенных для подготовки новой основы к связыванию. После подготовки основы тележку по рельсам подвозят к узловязальному станку. В это время на второй тележке готовят следующую основу. По окончании связывания первую тележку откатывают, а на ее место устанавливают вторую тележку с основой, что сокращает простой машины. После откатки первой тележки протаскивают узлы, снимают навой и приступают к подготовке очередной основы;

- подготовительного станка-зарядника, предназначенного для подготовки к связыванию старой основы, т.е. для параллелизации нитей и закрепления их в зажимах;

- верхней каретки, служащей для зажима подготовленной старой основы и переноса ее по транспортеру на коренной станок;

- коренного узловязального станка, по направляющим которого перемещается узловязальный механизм, где и осуществляется связывание нитей;

- узловязального механизма, отбирающего и связывающего концы нитей старой и новой основ.

2.5.9.2. Передвижные узловязальные машины

Данные машины связывают концы нитей доработанной основы с концами нитей вновь заправленной основы непосредственно на ткацком станке. На ткацких фабриках используют передвижные узловязальные машины, имеющие различную ширину в зависимости от ширины основ, для связывания которых они предназначены.

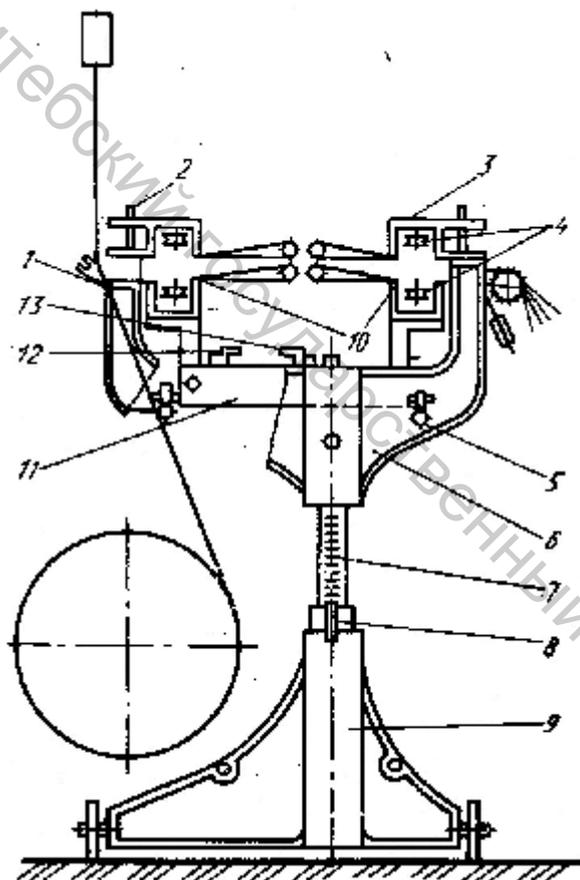


Рисунок 2.42 - Технологическая схема узловязальной машины УП-2М

При связывании получает поступательное движение по неподвижной рейке 13 справа налево. С помощью рейки 12 нижние зажимы с новой основой 1 могут смещаться по направляющим 5 относительно верхних зажимов в ту или другую сторону, так что крайняя очередная нить новой основы располагается точно под крайней нитью старой основы.

Верхние и нижние зажимы устроены одинаково и имеют вид коробок или желобов прямоугольного сечения с резиновыми прокладками на боковых стенках и с деревянными брусками на дне. На эти бруски накладываются металлические накладные пластины 4. Каждая накладная пластина состоит из двух планок, соприкасающиеся поверхности которых выполнены в виде зубцов. Вследствие сме-

На рис. 2.42 приведена технологическая схема передвижной узловязальной машины УП-2М. Передвижная стойка с зажимами состоит из двух пар кронштейнов, нижних 9 и верхних 6, соединенных между собой зубчатыми стойками 7, что позволяет установить с помощью рукоятки 8 на необходимую высоту зажимы при заправке у ткацких станков. На верхних кронштейнах установлены съемные коробки верхних зажимов 3, соединенные с кронштейнами с помощью пальцев 2, проходящих через отверстие лапок зажимов.

Нижние зажимы 10 подвижны относительно верхних, так как они прикреплены к двум кронштейнам 11 с колесиками, опирающимися на направляющие 5, закрепленные на верхних связях стойки, и могут по ним перемещаться. Кронштейны 11 соединены между собой связями и представляют собой жесткую раму, к которой прикреплена зубчатая рейка 13. С обеими рейками входят в зацепление червяки узловязальной каретки. Каретка по мере связывания

щения обе планки своими ребрами с силой прижимаются к боковым стенкам коробок зажимов и плотно прижимают к ним основу, которая проходит поперек зажимов под накладками 4.

Вначале заправляют новую основу в нижние зажимы 10, сняв предварительно верхние зажимы 3, затем заправляют старую основу в верхние зажимы, установив их на нижние зажимы. Основу тщательно расправляют, параллелизуют вручную щетками и закрепляют в зажимах в натянутом положении. На верхних зажимах устанавливают узловязальную каретку, пропускают ценовые шнуры обеих основ через ценовые трубы каретки, сцепляют ее червяками с рейками 12 и 13. Пользуясь ручным приводом, проверяют ее работу, связывая несколько узлов, а затем включают электродвигатель.

По мере связывания нитей каретка должна смещаться так, чтобы очередная крайняя нить нижней основы располагалась точно под очередной нитью верхней основы.

Отбор очередных нитей для связывания выполняется совместным действием двух механизмов каретки: ценовых отделителей и отбирающих щеток. Механизм ценовых отделителей отбирает очередные нити по одной от старой и новой основы путем сдвига по ценам отдельных нитей в сторону от каретки. Отделенные таким образом две нити захватываются двумя отбирающими щетками и отводятся в сторону.

После окончания связывания всей основы узловязальную каретку снимают с зажимов, устанавливают скало и основу наматывают на навои. Помощник мастера и отрывщица протаскивают узлы через ламели, ремиз и бердо и обрабатывают основу.

2.5.9.3. Универсальные узловязальные машины

В зависимости от конкретных условий универсальные машины используют как передвижные и как стационарные. Это обычные передвижные узловязальные машины, оснащенные двумя зажимными стойками, связывающие основы в проборном отделе. Наличие двух стоек позволяет более рационально использовать узловязальную головку: когда на одной стойке нити связываются, на другой очередная основа подготавливается к связыванию; после окончания связывания нитей на первой стойке узловязальную головку переставляют на вторую. Таким образом, повышают производительность узловязальной головки.

Универсальная узловязальная машина УП-6 предназначена для автоматического связывания хлопчатобумажной, шерстяной, льняной пряжи, шелковых и химических нитей. Машина оснащена игольно-ценовым механизмом отбора нитей, который позволяет использовать при привязывании основ различные методы отбора: игольный, ценовый и комбинированный (одна из основ с «ценовым крестом», другая без него). Качество узлов на машине УП-6 обеспечивает возможность прохождения их через направляющие ткацкого

станка без распуска. Длина концов двухпетельного узла на 0,5 мм больше, чем на машинах УП-2М и УП-5. Число пороков при связывании уменьшается в 1,3 – 2,1 раза.

2.5.9.4. Узловязальные машины с игольным отбором

Эти машины используются в хлопчатобумажной промышленности. Основным рабочим органом на них являются отбирающие иглы (рис. 2.43 а).

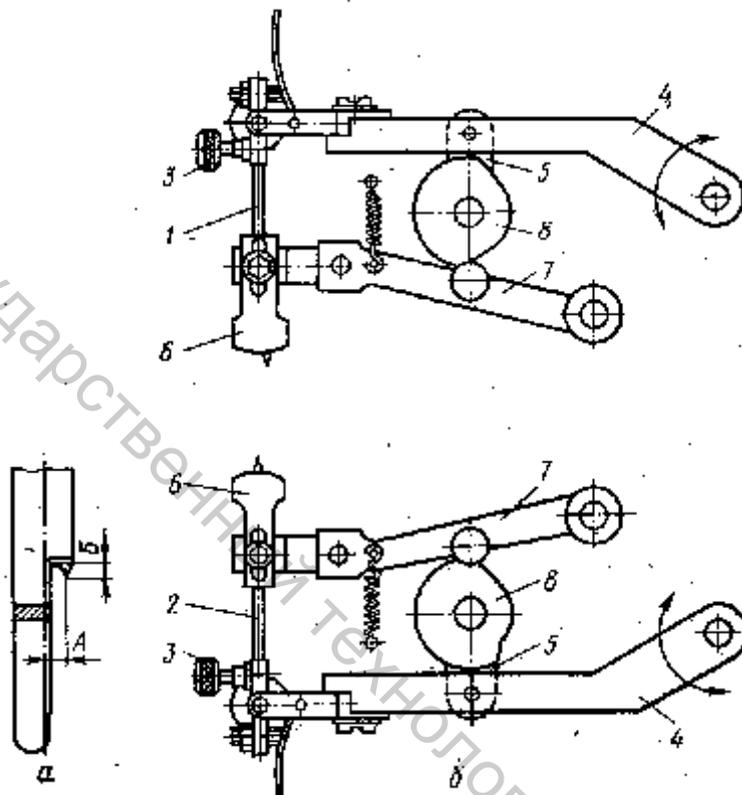


Рисунок 2.43 - Отборная игла (а) и схема механизма отбора нитей (б)

Размеры игл подбирают в зависимости от линейной плотности связываемых нитей. Каждая игла имеет выступ-заусенец, размеры которого определяют по формуле

$$A = B = \frac{2}{3} d_n = 0,021 \cdot C \sqrt{T} \text{ [мм]}, \quad (142)$$

- где
- A – ширина заусенца, мм;
 - B – высота заусенца, мм;
 - d_n – диаметр нити, мм;
 - C – коэффициент, зависящий от сырьевого состава нитей;
 - T – линейная плотность нитей, текс.

Из формулы (142) следует, что заусенцы при отборе захватывают лишь $2/3$ диаметра нити, в связи с чем устраняется подача двух нитей. В зависимости от размеров заусенцев иглы подразделяют по номерам. Номер иглы N_n

равен стократному значению размера заусенца. В таблице 2.28 приведены рекомендуемые номера игл узловязальных машин для нитей разного сырьевого состава.

Таблица 2.28 – Рекомендуемые номера игл узловязальных машин

Номер иглы	Вид нитей и линейная плотность, текс				
	Хлопчатобумажная	Шерстяная		Шелковые, химические нити и пряжа	Льняная и оческовая пряжа
Одиночная		Крученая			
7	8,3-10,0	-	-	8,3-10,0	-
8	10,0-12,5	-	-	10,0-12,5	-
9	12,5-16,6	-	-	12,5-16,6	-
10	16,7-18,5	-	-	16,6-18,5	-
11	18,5-20,8	-	-	18,5-21,0	-
12	20,8-25,0	-	-	21,0-25,0	28-36
13	25,0-27,8	22-25	-	25,0-29,0	-
14	27,8-31,2	25-28	-	29,0-31,0	36-45
15	31,2-35,7	28-34	16x2-17x2	31,0-36,0	45-56
16	35,7-40,0	34-36	17x2-19x2	36,0-42,0	-
17	40,0-45,4	36-40	19x2-21x2	42,0-46,0	-
18	45,4-52,3	40-42	21x2-22x2	46,0-50,0	56-76
19	52,3-68,5	-	22x2-25x2	50,0-63,0	-
20	-	-	25x2-28x2	-	-
21	-	-	28x2-30x2	-	-
22	-	-	30x2-34x2	-	-
23	-	-	34x2-42x2	-	-
24	-	-	-	-	76-83

2 6	-	-	42x2- 48x2	-	-
2 8	-	-	48x2- 56x2	-	83-100
3 0	-	-	64x2	-	-
3 7	200 ²	-	-	-	200 ¹
4 2	250	-	-	-	105-120
4 3	-	-	-	-	-
4 5	286	-	-	-	200
4 8	333	-	-	-	280
5 3	400	-	-	-	-
5 9	500	-	-	-	-

Примечание. В зависимости от качества номер иглы можно подбирать опытным путем. ¹Пряжа мокрого прядения. ²Пряжа для корда и бельтинга.

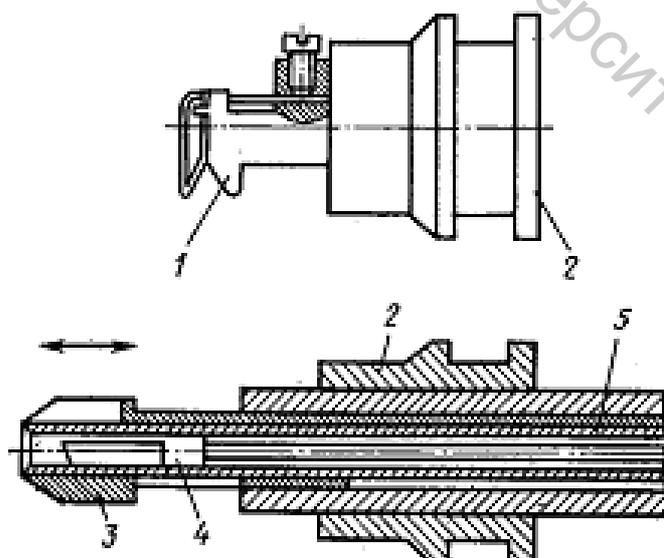
На рис. 2.43 б показан механизма отбора нитей на машине УП-125-2М.

Отбор нитей осуществляется иглами 1 и 2, зажатыми в рамках винтами 3. Верхняя игла 1 отбирает нить старой основы, а нижняя 2 – новой. Рамки игл закреплены на рычагах 4. Последние через шатуны 5 получают от эксцентриков качательное движение. Эксцентрики повернуты один относительно другого на 180°, в результате рычаги 4, а следовательно, и иглы 1 и 2 движутся либо навстречу друг другу, либо друг от друга. Концы иглы перемещаются по сложному закону. Заусенцы игл захватывают очередные нити и отделяют их от остальных.

В процессе отбора нитям сообщается необходимое натяжение благодаря натяжителям 6. Они расположены на рычагах 7 и получают движение от эксцентриков 8. Натяжители создают некоторое рассеивание нитей и обеспечивают удобство захвата их заусенцами.

На рис. 2.44 показан механизм узловязателя.

Механизм узловязателя состоит из клювика 1, смонтированного на муфте 2, получаю-



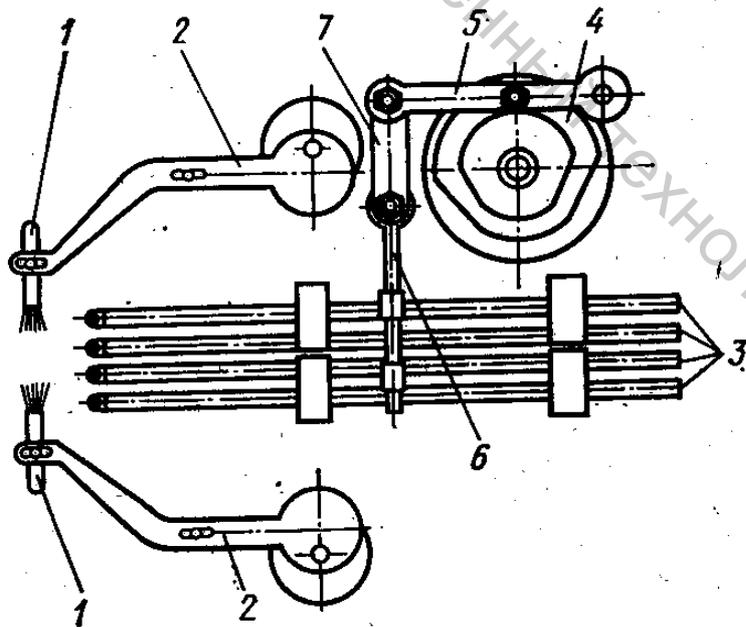
щей вращательное движение. Клювик, захватив нити, обвивает их вокруг трубки 3 узловязателя, образуя петлю. В момент захвата нитей клювиком они обрезаются ножницами, а крючок отводит отрезанные концы нитей от механизма отбора.

При поступательном перемещении муфты 2 концы нитей клювиками передаются затягивающей игле 4. Игла, перемещаясь, затягивает концы нитей внутрь трубки и зажимает их. В результате этих движений узловязателя узел затягивается и сбрасывается с помощью узлосбрасывателя 5 и сбрасывающего крючка. После этого связанные в узел нити укладываются на шнур.

Рисунок 2.44 - Механизм узловязателя

2.5.9.5. Узловязальные машины с ценовым отбором

Машины с ценовым отбором используются в шелковой, шерстяной, а также в хлопчатобумажной промышленности при привязывании многоцветных основ. Такие машины отделяют очередные нити новой и старой основ благодаря совместному действию двух механизмов: ценовых отделителей и отбирающих щеток.



Нити отбираются щетками 1 (рис.2.45) с ценовых шнуров. Щетки закреплены на рычагах 2, получающих движение от кулачков. Шнуры проходят через трубки 3, которые получают сложное движение. Каждая пара трубок от кулачка 4 через рычаг 5, шток 6 и серьгу 7 попеременно перемещает концы шнуров то вверх, то вниз. Одновременно трубки перемещаются в осевом направлении.

Благодаря сложному движению трубок происходит отделение предназначенных для отбора нитей. Эти нити отбираются щетками 1, подаются захватами к механизму контроля и далее в узлообразующую часть.

Современные узловязальные машины, используемые в отечественной промышленности, связывают 300-400 узлов в минуту. Фактическая производительность машин зависит от простоев, связанных с подготовкой новой и старой основ к связыванию. В зависимости от вида основы, линейной плотности нитей и числа нитей в основе фактическая производительность ста-

ционных и универсальных узловязальных машин колеблется от 8000 до 12000 узлов в час.

Передвижные узловязальные машины работают с меньшей производительностью, так как при их применении увеличивается время на подготовку основы к связыванию. Фактическая производительность этих машин до 3000-8500 узлов в час.

Современные узловязальные машины более универсальны, и их оснащают контролирующими приспособлениями. Так, машины фирмы «Титан» (Дания) можно применять для связывания хлопчатобумажных, шерстяных, джутовых, всех видов синтетических нитей, буклированной и петельной пряжи, полипропиленовых ленточек шириной до 6 мм. Контроль связывания нитей осуществляется автоматически: при обнаружении «парочек» машина останавливается. Машины фирмы «Фишер-Пеге» (ФРГ) также применяют для связывания пряжи различных видов и синтетических нитей линейной плотности 7,6-220 текс. Специальные механизмы контролируют нити, и электронные устройства останавливают машину при обнаружении сдвоенных.

2.5.9.6. Назначение и область применения узловязальных машин

УП 1 используется для основ, приготовленных на партионных сновальных машинах, на которых ценовой крест не формируется, т.е. это машина с игольным отбором. **УП 2** используется на основах, приготовленных на ленточных сновальных машинах, на которых можно сформировать ценовой крест, т.е. это машина с ценовым отбором. **УП-6М1** используется и на тех и на других основах, из всех видов волокон и нитей, кроме высокоэластичных нитей. **УП-5М** отличается от УП-6М1 конструкцией узловязателя, контролем нитей и диапазоном связываемых нитей. На машинах УП-6М1 и УП-5М не требуется переналадка при переходе связывания основ с ценовым крестом на связывание основ без ценового креста. Все марки машин могут быть выпущены для станков с любой заправочной шириной.

Кроме машины УП-6М1 с игольно-ценовым отбором ОАО «Коломна-текмаш и компания», выпускаются узловязальные машины **УП-П** для привязывания плоских нитей и **УП-Б** для привязывания буклированных и фасонных нитей.

В таблице 2.29 приведена техническая характеристика узловязальных машин российского производства.

Таблица 2.29 – Техническая характеристика узловязальных машин российского производства

Показатели	Размерность	УП-6М1	УП-5М	УП-1-5	УП-2-5
1	2	3	4	5	6
Скорость узловязания	узлов/	150-600			

	мин	Двухпетельный и «восьмерка»			
Вид узлов					
Линейная плотность связываемых нитей:	текс				
- хлопчатобумажная		500-5	500-8,5	500-8,5	-
- из химических волокон и смеска с натуральными		100-5	64-8,5	64-8,5	
- льняная		138-28	133-28	133-28	-
- шерстяная однониточная гребенного прядения		64-15,5	64-15,5	64-15,5	64-15,5
- шерстяная крученая гребенного прядения		64x2-16x2	64,2x2-16x2	64,2x2-16x2	64,2x2-16x2
- шерстяная аппаратного прядения		333-64	333-64	-	333-64
- нити из натурального шелка		100-5	100-5	-	100-5
- комплексные химические нити		100-2,2	100-2,2	-	100-2,2
- синтетические нити для технических тканей		33	-	-	
		3-100			

Окончание таблицы 2.29

1	2	3	4	5	6
Габариты тележки	мм				
- длина		-	1250(2050)	1250(2050)	
		(2050)	(2450)	(2450)	
- ширина		820	850	850	
Установленная мощность	кВт	0,06	0,2	0,2	

Примечание. В скобках указана длина соответственно для машин с рабочей шириной 180 см и 220 см.

2.5.9.7. Последовательность операций при привязывании нитей основы

Отбирающие иглы своими заусенцами захватывают по 1 нити от верхней и нижней основы и передают их механизму узловяза. Механизм передних сводящих рычагов соединяет принятые нити и подводит их под отсекаТЕЛЬ. Отсекатель отделяет отобранную пару нитей от нитей основ и передает их задним сводящим рычагам. Они окончательно сводят вместе отобранные нити и подают их на трубку узловяза, к ножницам и под прижим. Механизм

прижима нитей фиксирует отобранные нити в момент захвата их клювиком узловяза и обрезания ножницами. Ножницы обрезают нити, освобождая один конец в момент захвата клювиком. Клювик узловяза смонтирован на муфте и благодаря этому получает два движения: вращательное и возвратно-поступательное. Клювик, захватив нити, обертывает их вокруг трубки узловяза, образуя петлю, и при движении вперед передает нить затягивающей игле. Игла при движении в заднее положение втягивает обрезанные концы нитей внутрь образованной петли и прижимает их к внутренней стенке трубки. Узлосбрасыватель сбрасывает с трубки узловяза петлю и предварительно затягивает узел. Механизм отбора связанных узлов захватывает нити крючком и, двигаясь в заднее положение, окончательно затягивает узел и выводит связанные нити за пределы движущихся частей каретки. Механизм угарного крючка убирает обрезанные концы от механизма отбора.

2.5.9.8. Современные узловязальные машины «Топматик» фирмы «Staubli» (Франция)

На рис. 2.46 показан общий вид узловязальной машины «Топматик».

Ассортиментные возможности. Узловязальная машина позволяет связывать узлы на основах из пряжи из натуральных и химических волокон и из филаментных нитей, в диапазоне линейных плотностей от 0,8 до 500 текс, шириной от 100 до 400 см.

Машина модели «Топматик» выпускается в разных модификациях под маркой ТРМ: ТРМ-200 для связывания основ портновским узлом без ценового креста, ТРМ-201 для связывания основ портновским узлом, но с ценовым крестом 1:1, ТРМ-210 для связывания основ портновским узлом с ценовым крестом 1:1, 2:2, 3:3, 4:4.

ТРМ-301 и ТПМ-310 аналогичны машинам ТРМ-201 и ТРМ-210, но со связыванием и портновским и двухпетельными узлами. Переход от одного узла к другому осуществляется без переналадки. В конце марки индекс ПК (РС – Process Control) означает наличие счетчика, позволяющего задаваться раппортами в новой и в старой основе и контролировать их.

Для привязывания основ из буклированных, фасонных нитей и нитей с нулевой круткой машины оснащаются дополнительными узлами «TPZ».

Высокая производительность машины и труда обеспечивается скоростью связывания до 600 узлов/мин, а также компьютеризацией установки заправочных параметров работы и их контроля.

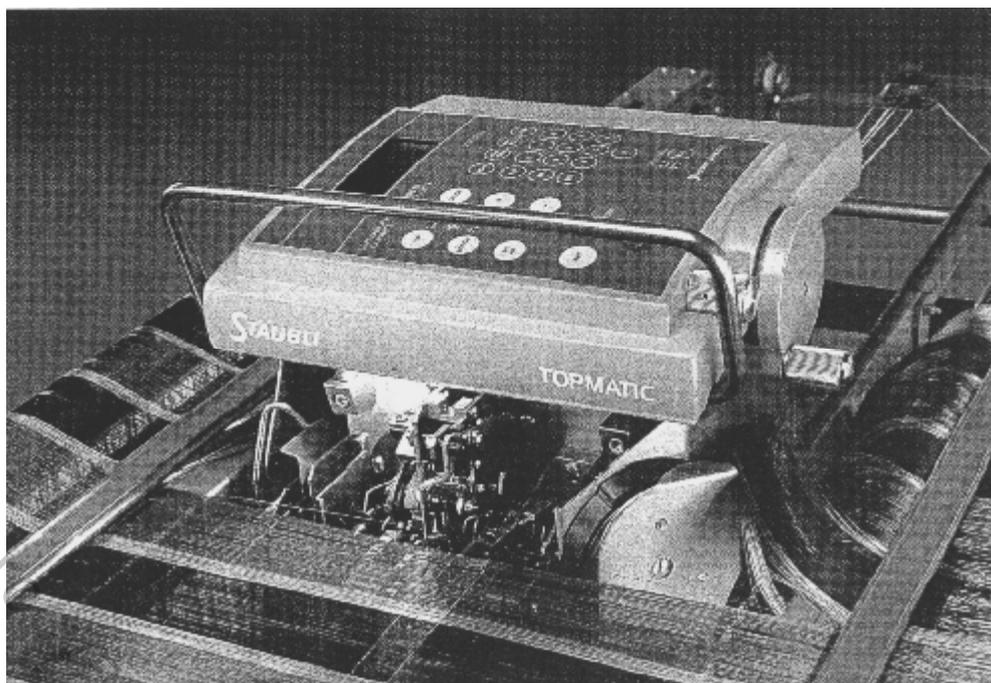


Рисунок 2.46. - Общий вид узловязальной машины «Топматик»

Высокое качество привязывания основы характеризуется: 1) сохранением в заправке распределения основных нитей, заданного в сработанной основе, 2) отсутствием или малым количеством развязавшихся узлов или обрывов нитей основы при протаскивании узлов через ламели, галева и бердо, 3) отсутствием обрывности основы в процессе приработки станка после заправки новой основы (отсутствие провисающих нитей).

Качественное связывание основы на машине «Топматик ПК» достигается благодаря следующим факторам:

- при неправильном отборе нитей индикатор указывает, в какой основе – верхней или нижней – произошла ошибка;

- при повторном отборе неправильно отобранных нитей (от 2 до 22 повторов) происходит автоматическое снижение скорости узловязания;

- контроль соблюдения раппорта основы осуществляется с помощью большого количества компьютерных программ по раппортам, закладываемых в микропроцессор машины;

- возможностью применять два варианта зажима нитей основы: без огибания и дополнительного натяжения нитей основы верхним зажимом (см. рис. 2.47) и с огибанием и с дополнительным натяжением нитей основы верхним зажимом.

Первый вариант используется для чувствительных к натяжению нитей и второй вариант – для обычных нитей.

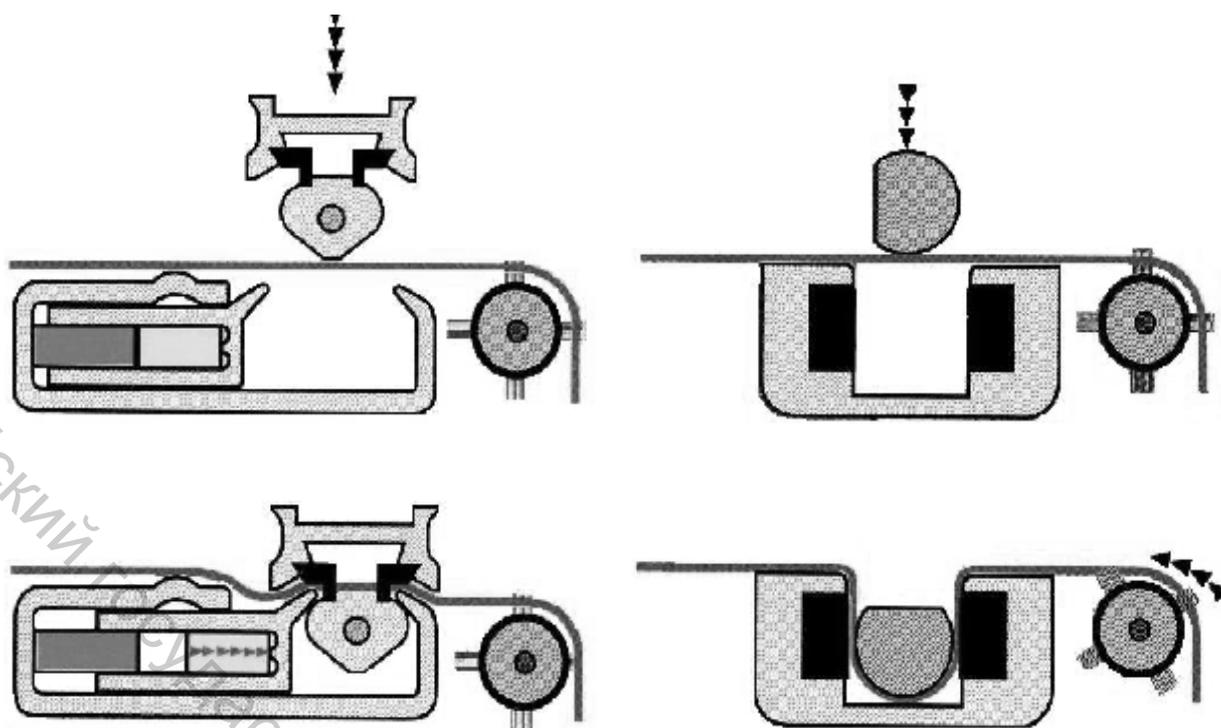


Рисунок 2.47 - Зажим узловязальной машины фирмы «Штаубли»

2.5.9.9. Оценка машины для привязывания основ

Оценку выбираемой машины можно проводить, сравнивая ее с характеристикой машины «Топматик ПК» по отдельным пунктам, которые позволяют обеспечить широкие ассортиментные возможности и высокое качество основы.

Для оценки эффективности узловязальных машин следует сравнить их скорости, производительность и цены машин, но, главное, - *возможности машин в обеспечении высокого качества привязываемой основы.*

Оценка и выбор узловязальной машины проводятся в два этапа. На первом этапе оцениваются ее ассортиментные возможности и на втором этапе – ее экономическая эффективность.

2.5.9.9.1. Оценка ассортиментных возможностей узловязальных машин

Оценка машины по ассортиментным возможностям сводится: 1) к оценке применимости машины для данного вида нитей или пряжи, что определяется по паспорту машины в разделе назначения машины, и 2) к выбору машины по типу механизма отбора нитей.

2.5.9.9.2. Оценка узловязальной машины по экономической эффективности

Экспертная оценка эффективности машины. Эффективность узловязальной машины определяется фактической производительностью машины, ее стоимостью и стоимостью поддержания машины в работоспособном состоянии (ремонт, наладка, обслуживание), а также качеством привязывания основы.

Так как скорость большинства современных машин, как отечественных, так и зарубежных фирм, примерно одинаковая – 500 узловязаний в минуту, фактическая производительность их зависит в основном не от скорости узловязания, а от подготовленных работ к привязыванию основ, от их трудоемкости и продолжительности.

Продолжительность привязывания определяет не только производительность узловязальной машины, но и продолжительность простоя ткацкого станка при смене основы, что существенно влияет на КПВ ткацкого станка.

Доля отношения машинного времени узловязания и времени подготовки машины к узловязанию характеризуется величиной коэффициента полезного времени (КПВ), который колеблется для узловязальных машин примерно в пределах 0,2-0,4 и зависит в основном от количества нитей в основе.

Следовательно, для экспертной оценки эффективности машины необходимо оценить в первую очередь трудоемкость подготовительных операций, таких, как прочесывание основы, установка и снятие зажимных коробок, зажимов и узловязальной каретки, а также качество привязывания основы.

2.5.10. Расчет производительности узловязальных машин

Теоретическая производительность узловязальных машин

$$A_m = v_{узн} \cdot 60 / ч_n \quad [\text{основ/ч}], \quad (143)$$

где $v_{узн}$ - скорость узловязания, узлов/мин;

$ч_n$ - число нитей в основе.

Машинное время привязывания основы, мин:

$$T_m = ч_n / v_{узн}. \quad (144)$$

Плановая производительность машин A_n :

$$A_n = A_m \cdot КПВ, \quad (145)$$

$$КПВ = K_a \cdot K_b, \quad (146)$$

$$K_a = \frac{T_m}{T_m + T_a}; \quad K_b = \frac{T_{см} - T_b}{T_{см}}. \quad (147)$$

Производительность узловязальной машины также можно определить по формуле (144)

$$П_{прив.} = v_{узн} \cdot t \cdot КПВ \quad [\text{узлов/ч}], \quad (148)$$

где t – расчетное время, $t=60$ мин.;

КПВ – коэффициент полезного времени.

Для стандартных узловязальных машин $КПВ=0,4-0,7$, а для передвижных – $КПВ=0,3-0,4$.

В приложении приведен образец технической карты пробирания и привязывания.

2.5.11. Пороки и отходы при привязывании и пробирании основы

При операции привязывания основы пороки могут возникнуть из-за разладок узловязальной машины и невнимательной работы узловязальщицы. Основные пороки следующие:

- *обрывы нитей* при связывании – из-за разного или чрезмерного натяжения;
- нити связываются «*парочками*» - установлена игла несоответствующего номера;
- *слабо связанные узлы* – получают при разладках узловязателя;
- *пропуски нитей* – образуются при разладках узловязателя.

Пороки при пробирании основы получают главным образом из-за небрежности, невнимательности проборщицы или подавальщицы.

К основным видам пороков относятся:

- *помехи* – из-за пропуска зубьев берда или галев ремизки, а также продвижения в них лишних нитей;
- *сбитый рисунок* – при пробирании нитей без соблюдения раппорта проборки ремизки;
- *закрепленные нити* – вследствие неправильной раскладки нитей в зажиме или гребенке, а также невнимательности или неопытности подавальщицы;
- *неправильно пробранные кромки* – несоответствующее количество зубьев или нитей в них.

Отходы при привязывании и пробирании зависят от длины пряжи на навое, аккуратности работы проборщиц, узловязальщиц и возчиков, бережного хранения основы, а также от наличия гребенок или зажимов на концах нитей основы при снятии навоя со шлихтовальной машины. Обычно отходы проборного отдела составляют 0,05-0,15% от массы перерабатываемых основ.

2.6. ПОДГОТОВКА УТОЧНЫХ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ НА ЧЕЛНОЧНЫХ ТКАЦКИХ СТАНКАХ

2.6.1. Цель и сущность процесса перематывания утка.

Требования к процессу

Несмотря на активное развитие бесчелночных ткацких станков, удельный вес челночных ткацких станков в мире остается высоким и на сегодняшний момент составляет 40 %. В Беларуси челночные ткацкие станки установлены на ОАО «Полоцк-Стекловолокно».

Процесс подготовки утка к ткачеству включает две технологические операции: 1) перематывание; 2) запаривание или эмульсирование. Целью процесса перематывания является создание уточной паковки, пригодной для установки и переработки ее на ткацком станке. Для бесчелночных ткацких станков с различными способами прокладывания утка уточной паковкой является бобина. Для челночных ткацких станков уточной паковкой могут быть уточная шпуля или трубчатый початок.

Целью процесса перематывания утка для челночных ткацких станков является создание уточной шпули или трубчатого початка, соответствующих форме и размерам челнока. Сущность процесса состоит в перематывании пряжи с бобин (конических, цилиндрических) или катушек с фланцами на шпулю или трубчатый початок под определенным натяжением.

Для обеспечения оптимального протекания технологического процесса ткачества к процессу перематывания утка предъявляются следующие требования: 1) после перематывания не должны ухудшаться физико-механические свойства уточной пряжи; 2) уточная паковка должна иметь большую удельную плотность намотки, чтобы на ней умещалась максимальная длина нити; 3) длина и диаметр намотки утка на шпулю (трубчатый початок) должны соответствовать внутренним размерам челнока; 4) натяжение перематываемой уточной нити должно быть постоянным и составлять 10-15 % от абсолютной разрывной нагрузки нити; 5) формируемая уточная паковка должна иметь равновесную намотку, обеспечивающую легкое сматывание без слетов, петель и обрывов; 6) уточная паковка не должна изменять формы при транспортировании, хранении и вибрации.

2.6.2. Классификация уточно-перемоточных автоматов (машин)

Для получения уточной шпули или трубчатого початка необходимо сочетание трех движений: 1) вращательного – для наматывания нити на шпулю или веретено (трубчатый початок); 2) возвратно-поступательного – для раскладки витков в слое намотки; 3) поступательного – для смещения слоев вдоль оси паковки. Эти три движения могут осуществляться наматывающим органом (веретеном), раскладывающим органом (нитеводителем) или самим початком. В зависимости от выполнения того или иного вида движения этими органами или початком уточно-перемоточные автоматы подразделяются на три группы (см. таблицу 2.30).

Таблица 2.30 - Классификация уточно-перемоточных автоматов

Группа	Орган, осуществляющий движение			Марки уточно-мотальных машин или ав-
	вращательное	возвратно-поступательное	поступательное	

				томатов
1-я	веретено	веретено	нитеводитель	машины УП и ЛЦ
2-я	веретено	нитеводитель	початок	автоматы для трубчатых початков АТП-290
3-я	ведущий шпиндель	нитеводитель	нитеводитель	УА-300, УПМ-24, Хакоба

В зависимости от характера расположения витков нити на уточной паковке уточно-перемоточные машины и автоматы делятся на две группы: 1) для крестовой и 2) для параллельной намотки. По месту расположения уточно-перемоточных головок уточно-перемоточные автоматы (машины) могут быть односторонними и двухсторонними. По типу выходной паковки автоматы бывают шпульные и початочные. На шпульных уток перематывается на деревянные или пластмассовые шпули, на початочных – на трубчатые початки. Для челнока одного и того же размера на трубчатом початке в результате отсутствия твердого основания и более плотной намотки длина нити в 1,5-2 раза больше, чем на шпуле. В зависимости от способа закрепления шпуль уточные автоматы (машины) бывают веретенные и безверетенные. В безверетенных автоматах уточные шпули зажимаются в шпинделях. Один из них - ведущий, другой – поддерживающий. Шпиндели обеспечивают надежное закрепление шпуль и предупреждают их вибрацию при высокой частоте вращения. По числу шпуль, наматываемых одновременно одной головкой, уточные автоматы (машины) могут быть одно-, двух- и четырехшпиндельные. По устройству нитеводителя – водковые, дисковые и с прорезными барабанчиками.

2.6.3. Уточно-перемоточные автоматы (машины), их характеристика

Наибольшее распространение для перематывания утка на шпули получили автоматы серии УА: УА-300-3, УА-300-3М, УА-300-3МЯ и др. Это односторонние водковые уточно-перемоточные автоматы для наматывания утка на шпули длиной 160-210 мм. Автомат односторонний, состоит из двух секций по 6 мотальных головок в каждой. Каждая головка имеет индивидуальный привод. Расстояние между веретенами отражено в марке автоматов и составляет 300 мм. Широкое использование автоматов вызвано тем, что перематывание уточной пряжи – трудоемкий процесс. Автоматы выпускают с небольшими изменениями для различных видов пряжи, что находит отражение в их обозначении. Например, в шелкоткацком производстве используются автоматы УА-300-3МШЛ, а в шерстоткацком – УА-300-3Ш. На уточно-перемоточных автоматах серии УА можно изменять и регулировать сле-

дующие параметры: 1) частоту вращения шпинделя; 2) натяжение нити; 3) длину резервной намотки; 4) длину наматывания на шпулю; 5) диаметр наматывания на шпулю.

Автомат УА-300-3М предназначен для перематывания пряжи из натуральных волокон и штапельной пряжи с неподвижных бобин на шпулю. На рисунке 2.48 приведена технологическая схема уточно-перемоточного автомата УА-300-3М.

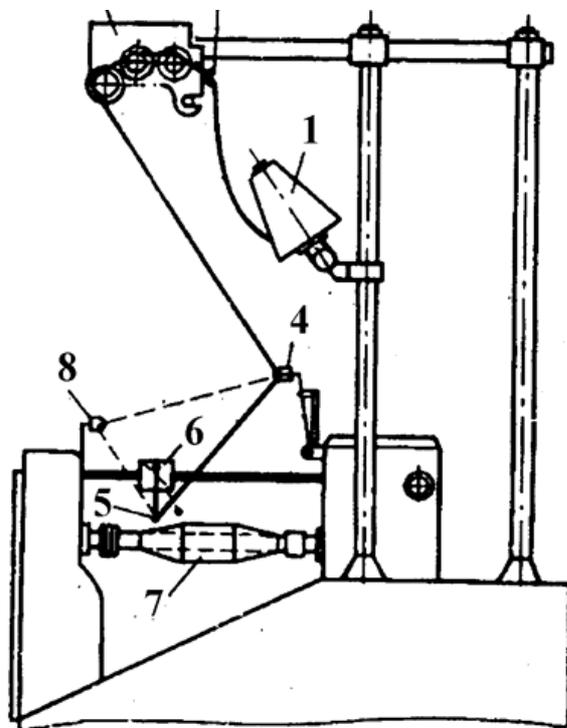
Нить с бобины 1, установленной на бобинодержателе, проходит через кольцо 2 баллоноограничителя, двухзонный дисковый нитенатяжитель 3, глазок 4 механизма самоостанова при обрыве нити, направляющий глазок 5 нитеводителя 6 и наматывается на шпулю 7. Заправку можно производить и следующим образом. После глазка 4 нить заправляется через дополнительный передний глазок 8, направляющий глазок 5 нитеводителя 6 и наматывается на шпулю 7. Такую заправку используют при перематывании льняной, хлопчатобумажной и шерстяной пряжи линейной плотности от 50 текс.

На УА-300-3М автоматизированы следующие операции: 1) останов ведущего шпинделя при обрыве нити или при смене шпули; 2) выброс наработанной шпули в поддон и установка новой шпули; 3) перемещение нитеводителя в первоначальное положение; 4) закрепление конца нити у основания шпули; 5) отрезание нити ножницами; 6) образование резервной намотки; 7) включение и выключение мотального механизма при смене шпуль; 8) подача пустых шпуль из бункера. Вручную мотальщица выполняет следующие операции: 1) связывание концов нити при ее обрыве с помощью узловязателя Башкирова М.В.; 2) смена входной паковки (бобины); 3) загрузка бункера пустыми шпулями; 4) сбор наработанных шпуль из поддона.

Привод автомата осуществляется от индивидуального электродвигателя с отдельной передачей движения к мотальным головкам и к механизмам автоматики. Нить раскладывается на шпуле водковым нитеводителем, образующим крестовую намотку с дифференциальной раскладкой. В таблице 2.31 приведена техническая характеристика УА-300-3М.

Таблица 2.31 - Техническая характеристика уточно-перемоточного автомата УА-300-3М

Показатели	Размерность	Значение
Число мотальных головок		12
Частота вращения шпинделя	мин ⁻¹	6000-10000
Ход нитеводителя	мм	38



УА-300-3М

Дополнительный ход нитеводителя для дифференциальной намотки	мм	±2,5
Длина нити резервной намотки	м	2,5-9
Диаметр наматываемой шпули	мм	20-40
Длина шпули	мм	160-210
Линейная плотность перематываемой пряжи	текс	1,7-200

Уточно-перемоточные машины модели УПМ-24 являются универсальными по виду перематываемых нитей. 24 – количество мотальных головок. Машина односторонняя 4-хсекционная, в каждой секции по три сдвоенные мотальные головки. При одинаковых габаритных размерах с УА-300-3М на машине УПМ-24 наматывается в два раза больше уточных шпуль. Техническая характеристика машины приведена в таблице 2.32.

Таблица 2.32 - Техническая характеристика уточно-перемоточной машины УПМ-24

Показатели	Размерность	Значение
1	2	3
Частота вращения шпинделей мотальных головок	мин ⁻¹	6000-10000 3500-8000 8000-12000
хлопчатобумажная пряжа		
льняная пряжа		
химические нити		

Окончание таблицы 2.32

1	2	3
Линейная плотность пряжи (нитей)	текс	1,67-200
Диаметр наматываемых шпуль	мм	20-40
Длина шпули	мм	172-210
Ход нитеводителя	мм	38
Дополнительный ход нитеводителя для дифференциальной намотки	мм	±2,5
Число мотальных головок		24

Для пряжи и нитей большой линейной плотности применяются следующие модели уточно-перемоточных автоматов: УА-300-6Б (для х/б пряжи и ее смесей с другими волокнами) и УА-300 6СБ (для нитей из синтетических и искусственных волокон). Техническая характеристика этих автоматов приведена в таблице 2.33.

Таблица 2.33 - Техническая характеристика уточно-перемоточных автоматов УА-300-6Б и УА-300-6СБ

Показатели	Размерность	Значение
Частота вращения шпинделя	мин ⁻¹	

	минимальная максимальная		1500 3000
Расстояние между шпинделями		мм	300
Длина шпули		мм	240-275
Диаметр намотки на шпулю		мм	30-50
Длина нити резервной намотки		м	2,5-9
Линейная плотность		текс	200-667
Число мотальных головок			6
Размеры входящих паковок		мм	
1) бобин: высота			185
наружный диаметр			234
2) двухфланцевых катушек: высота			286
диаметр фланцев			150

На рисунке 2.49 приведена кинематическая схема мотальной головки автомата УА-300-3М.

Отдельные головки автомата получают движение от общего электродвигателя 1 (рис.2.49), от которого через клиноременную передачу 2 движение передается главному валу 3 автомата. От главного вала движение передается отдельным головкам. При включении головки ремень 4 переводится с холостого шкива на рабочий. Ременной передачей и шестернями Z_1 , Z_2 , Z_3 и Z_4 движение передается веретенному валу 5 и ведущему шпинделю 6. От промежуточного вала 7 через шестерни Z_5 и Z_6 движение получает вал 8.

На подвижной шпонке вала расположен эксцентрик 9. Благодаря вращению эксцентрика обеспечивается перемещение нитеводителя 10. От шестерни Z_7 , закрепленной на эксцентриковом валу, движение передается шестерне Z_8 с эксцентриковым пазом. Палец 11, входящий в паз, сообщает этой шестерне осевое перемещение. Посредством кривошипа 12, тяги 13 и рычага 14 с собачками 15 движение от шестерни Z_8 передается храповику $Z_{хр}$. От храповика через шестерни Z_9 и Z_{10} движение передается винту 16. Винт соединен с рамкой 17, сообщающей поступательное перемещение эксцентрику 9 и нитеводителю 10. Винт с державкой рамки нитеводителя соединяется полугайкой 18. Шаг передачи винта 16 подбирают в зависимости от линейной плотности перематываемой точной пряжи. На автомате может быть установлен винт с шагом 2, 3 и 4 мм.

Для создания дифференциальной намотки винт 16, а следовательно, и нитеводитель получают небольшое поступательное перемещение ($\pm 2,5$ мм) благодаря осевому перемещению шестерни Z_8 кольцевым пазом шестерни Z_{10} . При изменении частоты вращения винта изменяется скорость поступательного перемещения нитеводителя, а следовательно, изменяется и диаметр намотки пряжи на шпулю. Чем меньше скорость поступательного перемещения нитеводителя, тем меньше величина смещения слоев, а следовательно, тем больше диаметр шпули. Частота вращения винта 16 регулируется специальной заслонкой, изменяющей рабочий ход собачек.

На рисунке 2.50 приведен регулятор диаметра намотки пряжи на уточную шпулю.

Собачки 1 получают постоянное по величине качание от тяги 2 и рычага 3 (на рис. 2.49 эти детали соответственно обозначены позициями 15, 13 и 14). Заслонкой 4 часть зубьев храповика закрыта от действия собачек. Чем больше зубьев храповика перекрыто заслонкой, тем меньшими будут подача храповика и перемещение нитеводителя, а диаметр намотки будет больше. Первоначальную установку заслонки 4 осуществляют с помощью рукоятки 5, вынесенной на переднюю сторону мотальной головки, оси 6 и шестерен 7 и 8. Оттягивая рукоятку на себя, преодолевают сопротивление пружины 9, разъединяют фиксирующие зубцы 10 и поворачивают рукоятку, а

следовательно, и заслонку в ту или иную сторону. Вместе с рукояткой поворачивается лимб 11 относительно риски 12.

Цифры лимба являются относительными показателями диаметра намотки. Поворот рукоятки по часовой стрелке соответствует увеличению диаметра намотки.

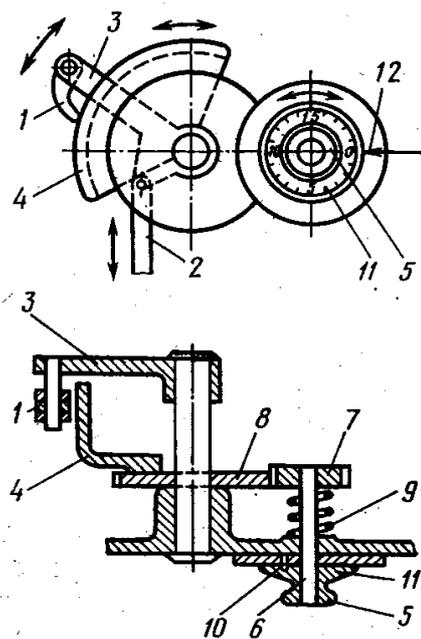


Рисунок 2.50 - Регулятор диаметра намотки пряжи на уточную шпулю.

Виртуальный Технологический университет

При обрыве или сходе уточной нити вращение шпули прекращается, так как под действием механизма самоостанова происходит переключение ремня 4 (см. рис. 2.49) с рабочих шкивов на холостые. На рисунке 2.51 показана схема механизма самоостанова.

Нить 1, проходя через фарфоровый глазок 2, прижимает пруток 3 к ограничителю 4. При этом держатель 5 оказывается приподнятым над толкателем 6. Последний закреплен на оси 7 и совершает качательное движение. При обрыве или сходе нити пруток вместе с держателем поворачивается относительно оси 8 и зуб держателя оказывается против зуба толкателя. Толкатель, действуя на держатель, поворачивает вилку 9. При этом отросток 10 выключающего прутка приподнимает защелку 11 и освобождает палец 12 пусковой рукоятки 13. Под действием пружины пусковая рукоятка, поворачиваясь, перемещает ремень с рабочих на холостые шкивы, и моторная головка останавливается.

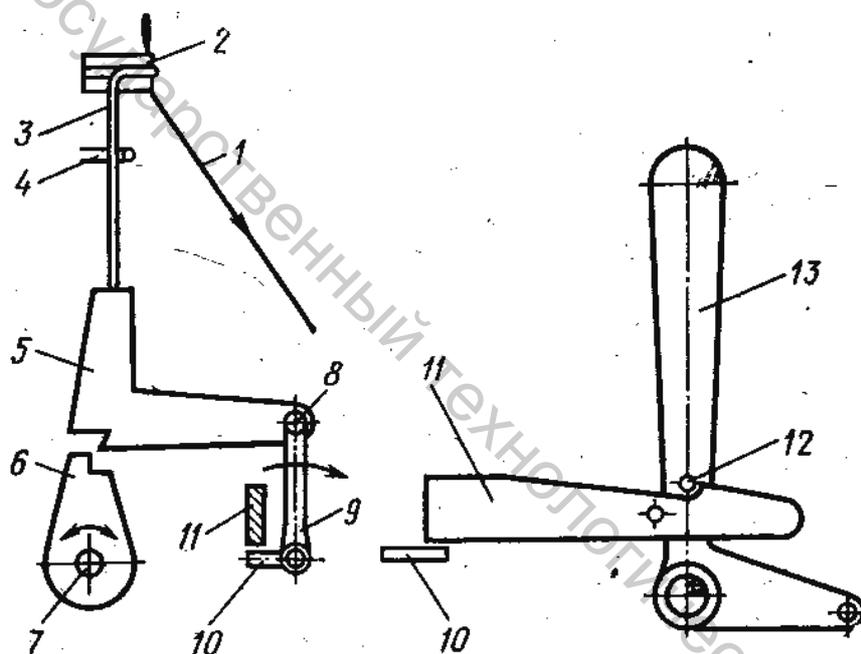


Рисунок 2.51 - Механизм самоостанова при обрыве нити

Передача движения толкателю осуществляется следующим образом (см. рис.2.49). На рычаге 14 имеется палец 19, входящий в вилку. При колебании рычага палец перемещает вилку и далее через промежуточные шестерни Z_{11} и тягу 20 сообщает качательные движения оси толкателя.

При автоматической смене шпуль от специального вала 21 (см. рис. 2.49), получающего движение от двигателя 1 через клиноременную передачу 22 и шестерни $Z_{12} - Z_{19}$, осуществляются останов ведущего шпинделя и шпули, отвод нитеводителя в исходное положение, освобождение шпули при отходе поддерживающего шпинделя, установка новой шпули в шпинделе и зажим нити головкой шпули, отрезание нити, включение ведущего шпинделя и наработка

резервной намотки, включение нитеводителя в нормальную раскладку витков пряжи на шпуле.

На валу 21 свободно расположена шестерня Z_{19} и закреплены девять эксцентрикков I – IX, благодаря последовательной работе которых осуществляются операции, связанные с автоматической сменой шпуль. Включение вала эксцентрикков в работу осуществляется нитеводителем. Когда произойдет намотка шпули установленной длины, нитеводитель нажимает на пруток включения. В работу включается вал эксцентрикков. За один его оборот при простое шпинделей последовательно осуществляются все перечисленные выше операции по автоматической смене шпули.

Время простоя шпинделей при смене шпули

$$t = 60/n_{э.в.} = 60/8 = 7,5 \text{ с,}$$

где $n_{э.в.}$ – частота вращения эксцентриккового вала, равная 8 мин^{-1} .

Уточно-мотальный автомат УА-300-3М оснащен механизмом автоматической зарядки магазина головок пустыми шпулями. В торце машины расположен бункер, вмещающий 250-350 шпуль. Из бункера шпули захватываются вилками цепи вертикального подъемника шпуль. Поднятые вверх шпули сбрасывателем подаются в наклонный целевой лоток, где образуется некоторый запас шпуль. В конце лотка расположены вертикальный стакан и отсекающий механизм, подающий шпули к магазинам отдельных мотальных головок. Производительность механизма 24-26 шпуль в минуту.

2.6.4. Уточно-перемоточный автомат АТП-290

Автомат предназначен для перематывания уточной пряжи большой линейной плотности различного сырьевого состава: льняной, джутовой, шерстяной аппаратного прядения и крученой с большим числом сложений. На автомате можно перематывать пряжу с фланцевых катушек, конических или цилиндрических бобин в трубчатые початки. АТП так и расшифровывается: «автомат трубчатых початков», 290 – расстояние между веретенами, мм. В таблице 2.34 приведена техническая характеристика автомата.

Таблица 2.34 - Техническая характеристика АТП-290

Показатели	Размерность	Значение
Частота вращения веретена при перематывании с: 1) бобин 2) фланцевых катушек	мин^{-1}	1800-2100 2500-3200
Число секций автомата		3
Число веретен в секции		4
Линейная плотность перематываемой пряжи	текс	120-680
Диаметр наматываемых початков	мм	25-45
Длина початков	мм	140-310

На рисунке 2.52 представлена схема механизма формирования трубчатого початка АТП-290.

Трубчатые початки формируются на веретене 4 (рис. 2.52). Рабочая часть веретена представляет собой граненый металлический стержень с четырьмя зубьями – прорезями для захвата нити в начальный момент наматывания. В процессе образования початка 3 нить наматывается на металлический стержень веретена и, получая возвратно-поступательное движение от нитеводителя, раскладывается вдоль оси веретена на величину, равную высоте конуса початка. Угол конуса початка равен 23° . Частота вращения веретена за один ход нитеводителя равна $4,37 \text{ мин}^{-1}$.

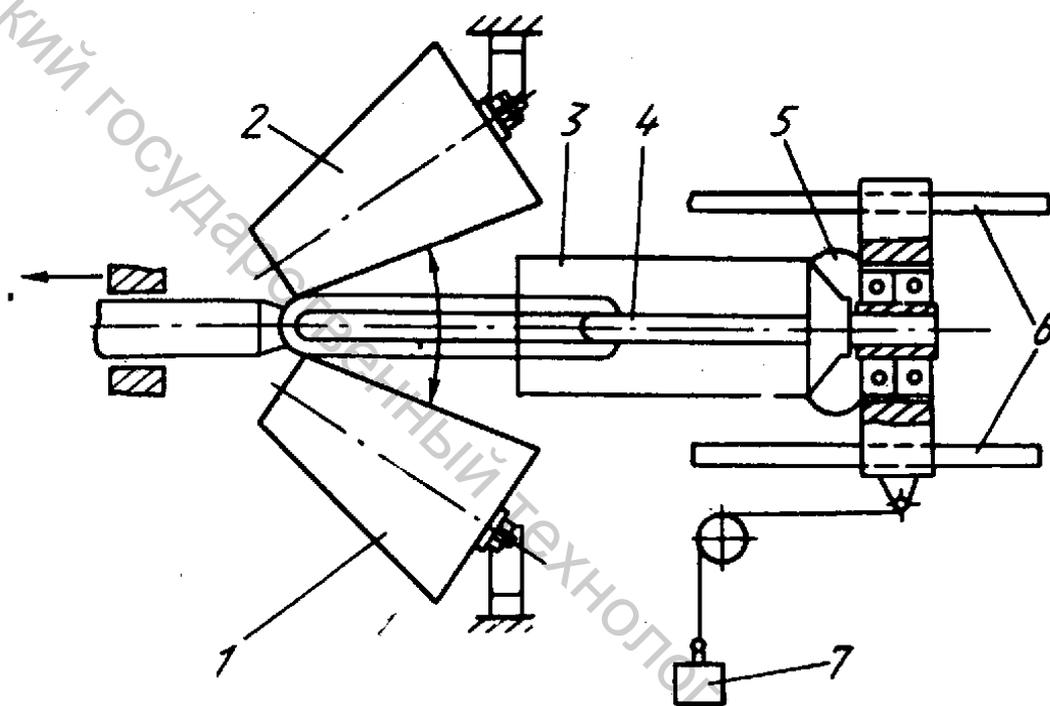


Рисунок 2.52 - Схема механизма формирования трубчатого початка на автомате АТП-290

По мере формирования початка происходит уплотнение пряжи коническими роликами 1 и 2, которые постепенно сдвигают початок с конца шпинделя веретена. Необходимая плотность намотки уточного початка достигается за счет натяжения нити и давления прессующей каретки 5, гнездо которой поддерживает наматываемый початок, вращаясь вместе с последним. Давление гнезда прессующей каретки на початок, а, следовательно, и необходимая плотность намотки создаются грузом 7.

С увеличением длины формируемого початка прессующая каретка сдвигается по двум направляющим 6 до тех пор, пока початок не достигнет заданной длины. При наработке початка необходимого размера веретено 4 прекращает вращение и выводится из початка 3. При этом прессующая каретка 5 отводится,

освобождая початок, который падает в приемный лоток. После этого веретено и прессующая каретка возвращаются в исходное положение.

Диаметр наматываемого початка зависит от величины размаха нитеводителя. Чем больше его размах, тем больше диаметр початка.

Автоматически выполняются следующие операции: 1) останов веретена при обрыве нити и при наматывании початка заданной длины; 2) сбрасывание намотанного початка в приемный лоток; 3) заправка нити в зубья веретена и включение мотальной головки в работу; 4) отрезание нити после закрепления нити на веретене; 5) отведение прессующей каретки от зоны раскладки в момент съема початка с веретена и обеспечение ее выстоя в отведенном положении; 6) укладка намотанных трубчатых початков в ящики.

2.6.5. Уточно-перемоточный автомат Хакоба (ФРГ)

Автомат Хакоба предназначен для перематывания хлопчатобумажной и шерстяной пряжи средней и большой линейной плотности. Он представляет собой одностороннюю безверетенную машину с горизонтальным расположением наматываемых шпуль.

Автомат может быть собран из одной, двух или четырех головок. Головка состоит из шпульной коробки, в которой находится ведущая передача для четырех шпинделей, механизм привода нитеводителя, устройство для регулирования диаметра шпуль и магазин запаса уточных шпуль. Раскладка нити на шпулю осуществляется водковым нитеводителем. Один нитеводитель, на котором укреплены два водка, одновременно обслуживает два веретена. На автомате Хакоба автоматизированы следующие операции: 1) останов веретена при обрыве нити и смене шпули; 2) замена наработанной шпули пустой из шпулярника; 3) закрепление конца нити на пустой шпуле; 4) отрезание нити; 5) образование резервной намотки; 6) включение и выключение мотального механизма при смене шпули.

Существенным недостатком четырехшпиндельного автомата Хакоба является то, что при обрыве одной из четырех наматываемых нитей останавливаются все четыре шпинделя головки. В таблице 2.35 приведена техническая характеристика автомата.

Таблица 2.35 - Техническая характеристика уточно-перемоточного автомата Хакоба

Показатели	Размерность	Значение
1	2	3
Число мотальных головок		1,2 или 4
Число шпинделей в головке		4
Частота вращения шпинделя	мин ⁻¹	3000-8000
Ход нитеводителя	мм	35 или 45
Дополнительный ход нитеводителя для дифференциальной намотки	мм	5

Окончание таблицы 2.35

1	2	3
Длина нити резервной намотки	м	0-15
Диаметр наматываемой шпули	мм	40
Длина шпули	мм	150-210
Линейная плотность перематываемой пряжи	текс	29,4-250

2.6.6. Форма и структура намотки уточной шпули

Для различных челночных ткацких станков используются уточные шпули различных размеров, формы и структуры намотки. При этом размеры и форма намотанных шпуль обусловлены конструкцией и размерами челноков, а структура намотки зависит от вида перерабатываемой пряжи.

Форма намотки определяется геометрическими размерами намотанной шпули (рис. 2.53): диаметром намотки D , высотой внешнего конуса гнезда намотки H'_k , высотой внутреннего конуса гнезда намотки H''_k , углом конуса γ_1 у гнезда намотки, углом конуса γ_2 при вершине намотки, длиной нити в слое L , высотой конуса намотки H_k , длиной намотки пряжи на шпуле ℓ и длиной цилиндрической части шпули H .

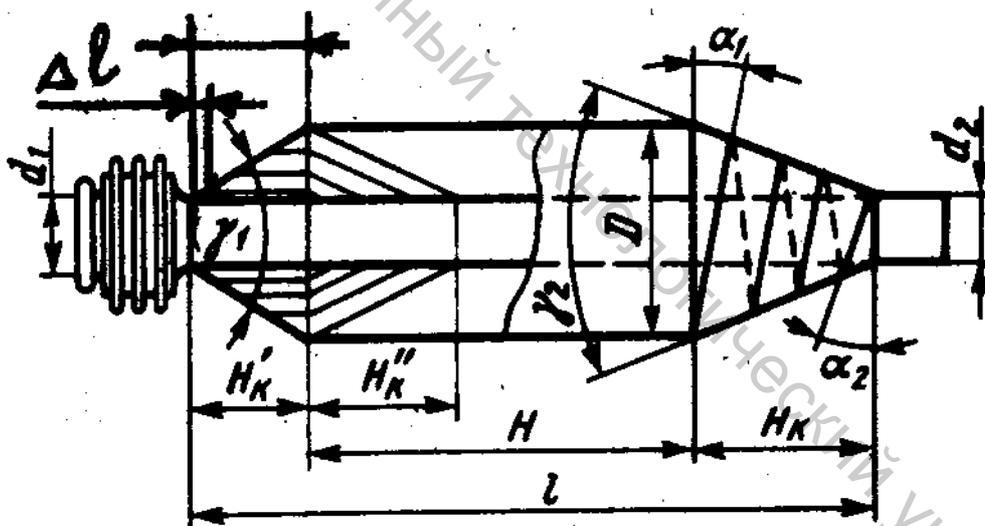


Рисунок 2.53 - Уточная шпуля

Структура намотки определяется формой слоя намотки, углом подъема витков α_1 , числом витков в слое, углом скрещивания витков α_2 , величиной и характером смещения рядом лежащих витков намотки.

Нить наматывается на шпулю в результате вращательного движения шпули и возвратно-поступательного движения нитеводителя, образуя слой с длиной нити L . Длина L зависит от величины хода нитеводителя (нитераскладчика) и от частоты вращения веретена за время перемещения нитеводителя из одного крайнего положения в другое. Витки пряжи могут наматываться на шпулю па-

параллельной и крестовой намоткой. Для лучшего закрепления витков слоя пряжи при формировании уточной шпули используется крестовая намотка. Чтобы не происходило наложения витков последующего слоя на витки предыдущего, число витков в слое должно быть дробным. Это достигается подбором передаточного отношения от веретена к нитеводителю.

За один полный ход нитеводителя из одного крайнего положения в другое и обратно на шпулю наматывается два слоя пряжи. Второй слой пряжи накладывается на первый слой и т.д. При наматывании последующего слоя благодаря специальному устройству происходит смещение нитеводителя вдоль оси шпули, т.е. последующие слои пряжи смещаются относительно предыдущего на величину Δl . Величина этого смещения достигает 1,5-2,5 мм. При такой дифференциальной раскладке нити на шпуле точки поворота витков нити располагаются не по окружности конуса длиной L_k (рис. 2.54 а), как при простой намотке, а с непрерывным смещением на величину Δl (рис. 2.54 б). Такая намотка пряжи способствует улучшению условий сматывания.

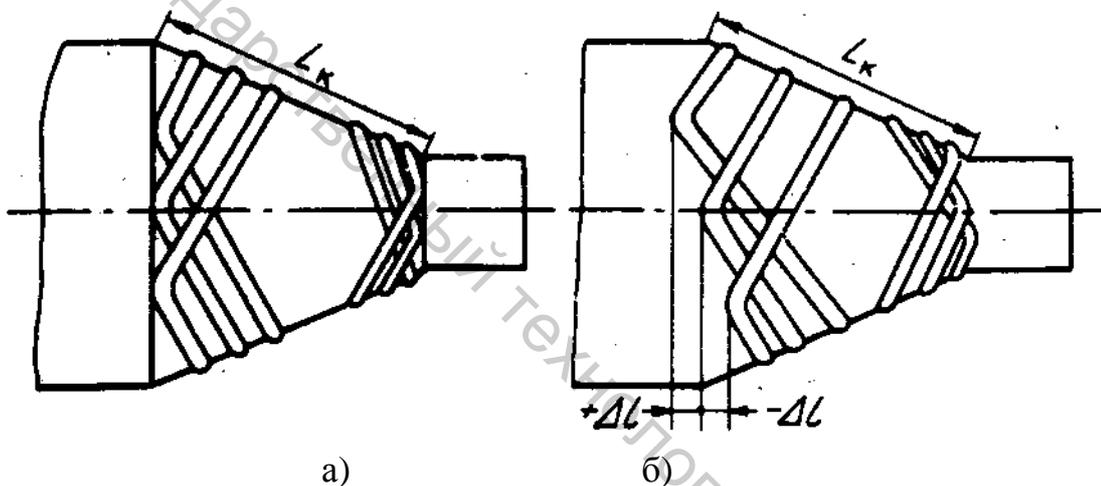


Рисунок 2.54 - Положение витков пряжи на конусе уточной шпули при простой раскладке (а) и при дифференциальной раскладке (б)

При намотке уточной шпули сначала формируется гнездо шпули *авссва* (рис.1.8), которое представляет собой двухконусное (биконическое) тело вращения, образованное последовательным смещением накладываемых друг на друга слоев пряжи. После формирования гнезда шпули формируется тело шпули *свдеедвс*, при этом последующие слои пряжи укладываются на коническую поверхность гнезда шпули.

Намотка уточной нити коническими слоями облегчает ее сход при разматывании. Чтобы при этом не происходило самопроизвольного сползания витков при намотке уточной пряжи из различного волокнистого материала, устанавливают определенный угол конуса γ_2 при вершине намотки. В таблице 2.36 приведены рекомендуемые значения угла γ_2 .

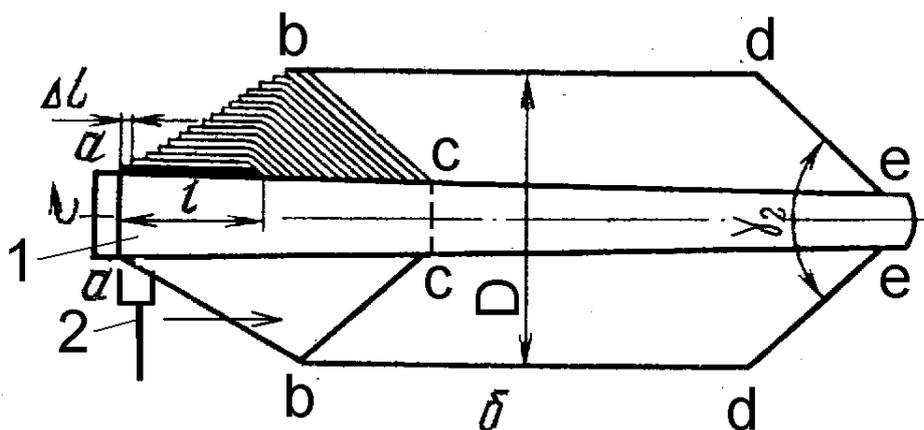


Рисунок 2.55 - Схема образования уточной шпули

Таблица 2.36 - Рекомендуемые значения угла конуса γ_2 при вершине намотки шпули

Вид нити	γ_2 , град
Хлопчатобумажная	26-28
Льняная: сухого прядения	23
мокрого прядения	18-20
Шерстяная гребенная	24-26
Шерстяная аппаратная	28-32
Химические нити	16-18

2.6.7. Технологические параметры перематывания утка на шпулю

К основным технологическим параметрам перематывания утка на шпулю относятся: 1) натяжение нити; 2) скорость перематывания.

Натяжение нити при перематывании оказывает существенное влияние на условия протекания технологического процесса. В общем виде натяжение складывается из трех составляющих: 1) натяжения от баллона K_{δ} ; 2) натяжения от трения о направляющие $K_{тр.}$; 3) натяжения, создаваемого натяжным прибором $K_{нат.пр.}$.

$$K_{перем.} = K_{\delta} + K_{тр.} + K_{нат.пр.} \text{ [сН]} \quad (149)$$

Абсолютную величину натяжения нити можно определить по формуле

$$K_{перем.} = \frac{P_{абс} \cdot a}{100} \text{ [сН]}, \quad (150)$$

где $P_{абс.}$ – абсолютная разрывная нагрузка нити, сН;

a – доля от разрывной нагрузки нити, %.

Обычно, $a=10-15\%$ от абсолютной разрывной нагрузки нити.

На уточно-перемоточных автоматах УА-300-3М, УА-300-6Б, УА-300-6СБ, Хакоба, АТП-290 установлен двухзонный дисковый нитенатяжитель (натяжной прибор). Нить 1 (рис.2.56) проходит между фигурными дисками 2, степень прижатия которых регулируется затяжкой пружины 3. Натяжение нити создается за счет её трения о диски и о шпиндели натяжного прибора.

Нить в процессе перематывания на уточную паковку получает сложное движение: наматываясь на шпулю (или початок), она одновременно раскладывается вдоль образующей паковки. Поэтому скорость перематывания складывается из скоростей поступательного и переносного движений.

Скорость поступательного движения, а следовательно, и абсолютная скорость наматывания нити – величина переменная, достигающая максимума на большом диаметре шпули и минимума на её малом диаметре. Поступательная скорость создается вращением уточной паковки и определяется по формуле

$$v_{окр.} = p \cdot d_{cp} \cdot n_1 \text{ [м/мин]}, \quad (151)$$

где d_{cp} – средний диаметр намотки уточной нити на паковку, м;
 n_1 – частота вращения шпинделя или веретена, мин^{-1} .

Средний диаметр уточной шпули (см. рис. 1.6) можно определить по формуле

$$d_{cp} = \frac{\frac{d_1 + d_2}{2} + D}{2} = \frac{d_1 + d_2 + 2D}{4} \text{ [м]}, \quad (152)$$

где d_1 и d_2 – диаметры патрона шпули у вершины конуса и основания конуса, м;

D – максимальный диаметр наматывания шпули, м.

Переносная скорость создается возвратно-поступательным движением нитеводителя и определяется по формуле

$$v_{окр.} = 2 \cdot h \cdot n_2 \text{ [м/мин]}, \quad (153)$$

где h – размах нитеводителя, м;

n_2 – частота вращения эксцентрика приводящего в движение нитеводитель, мин^{-1} .

Общая скорость нити будет равна геометрической сумме скоростей в поступательном и переносном движениях

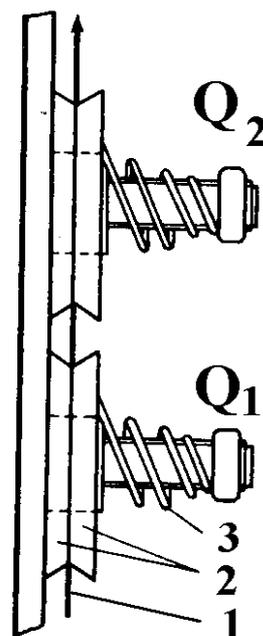


Рисунок 2.56 - Двухзонный дисковый нитенатяжитель

$$v_{перем.} = \sqrt{v_{окр.}^2 + v_{перен.}^2} = \sqrt{(p \cdot d_{ср.} \cdot n_1)^2 + (2h \cdot n_2)^2} \text{ [м/мин]} \quad (154)$$

2.6.8. Производительность перематывания утка на шпулю

Производительность перематывания утка на шпулю определяется по формуле

$$\Pi = \frac{v_{перем.} \cdot t \cdot T \cdot m}{10^6} \cdot КПВ \text{ [кг/ч]}, \quad (155)$$

где $v_{перем.}$ – средняя скорость перематывания уточной нити, м/мин;

t – расчетное время, час, $t=60$ мин.;

T – линейная плотность нити, текс;

m – число шпинделей (веретен) на машине;

$КПВ$ – коэффициент полезного времени, $КПВ= 0,7 - 0,9$.

2.6.9. Пороки и отходы при перематывании уточной пряжи

Пороки. Разладки отдельных механизмов уточно-мотальных автоматов, а также невнимательная работа мотальщицы могут привести к появлению пороков перемотанной уточной пряжи.

Основными пороками перематывания являются: неправильные форма и размеры початка, излишне мягкая или тугая намотка, большие узлы, нахлестка нитей, наматывание на початок пряжи различной линейной плотности, загрязнение початка и др.

Уточные початки увеличенных размеров не помещаются в челнок и, следовательно, не могут быть переработаны на станке. Недомотанные початки перерабатываются на станке менее продолжительное время, чем нормальные, и приводят к разладкам механизм смены початков на автоматических станках из-за частой их смены. Початки неправильной формы (с буграми, впадинами и т.д.) получают при неправильной установке нитеводителя после ликвидации обрыва. При переработке этих початков на станке наблюдается повышенная обрывность уточной пряжи. Мягкая или тугая намотки получают при неправильной установке натяжных приспособлений. Неправильное связывание узлов при обрыве нитей или нахлестка приводят к обрывам утка в процессе ткачества. Уточные початки с пряжей различной линейной плотности, а также загрязненные початки не могут перерабатываться на станке, так как получится недоброкачественная ткань.

Отходы. Отходы при перематывании образуются из концов нити, отрываемых при ликвидации обрывов, при отматывании прядильного брака при заправке бобин, и из концов, остающихся на бобине при неполном сматывании. Большое количество отходов увеличивает себестоимость продукции.

2.7. УВЛАЖНЕНИЕ, ЗАПАРИВАНИЕ И ЭМУЛЬСИРОВАНИЕ УТКА

2.7.1. Основные понятия

Уточная пряжа, поступающая с прядильных фабрик и приготовительных отделов ткацких производств, большей частью не имеет достаточной влажности, что приводит к повышению обрывности и появлению такого вида брака, как слеты. Слеты – это зароботка уточной нити в ткань в виде петель или скобочек, выступающих над поверхностью ткани. При увлажнении или эмульсировании волокна пряжи разбухают, силы давления их друг на друга увеличиваются, понижается жесткость пряжи, как следствие, улучшается процесс ткачества. Цель процесса - уменьшение обрывности утка в ткачестве. Сущность процесса – обработка уточных нитей водой, теплым влажным паром или эмульсией в результате чего нити становятся более эластичными, снимаются заряды статического электричества, прядильные и крутильные напряжения.

Подвергаются этим процессам: 1) шерстяная пряжа одиночная и крученая; 2) химические нити одиночные и крученые; 3) крученая х/б и льняная пряжа; 4) натуральный шелк. Нормальная влажность утка составляет 5-10%. Ниже приведены данные о зависимости количества слетов, % от влажности пряжи.

Влажность уточной пряжи, %	4,8	6,3	8	9,8
Количество суровой ткани, в которой обнаружены слеты, %	72	15,3	1,2,2	5,3

Следует отметить, что при значительном повышении влажности ухудшаются физико-механические свойства пряжи, а на суровой ткани образуются желтые полосы.

Наиболее распространены три способа увлажнения уточной пряжи: 1) камерный, при котором пряжа выдерживается в камерах или специальных помещениях с высокой относительной влажностью воздуха; 2) запаривание уточной пряжи паром в специальных котлах или аппаратах; 3) увлажнение с применением специальных смачивателей (эмульсий), при котором уточную пряжу в специальных аппаратах обрабатывают холодной водой с разведенными в ней смачивателями.

При камерном способе увлажнения уточную пряжу выдерживают в ящиках в специальных подвалах или камерах с повышенной влажностью воздуха, которая создается путем разбрызгивания воды через форсунки. Этот способ требует больших помещений и запасов пряжи, много времени (12 – 48 часов), поэтому применяется крайне редко.

2.7.2. Запаривание уточной пряжи

Для запаривания пряжи на фабриках применяют автоматизированные вакуумно-запарные камеры или котлы, где пряжа в вакууме обрабатывается циркулирующим паро-воздушным потоком. Благодаря этому пряжа очень быстро впитывает в себя влагу из теплого воздуха. Температура воздуха зависит от сырьевого состава пряжи и может изменяться от 40 до 150⁰С. Наиболее часто на текстильных предприятиях для вакуумного запаривания применяют камеры КТР-4 и КТР-8, ЕР-4/3 и ЕР-4/6, АШР-3М и АШР-2М. Рассмотрим более подробно характеристику этого оборудования.

2.7.2.1. Котловые терморелаксационные аппараты КТР-4 и КТР-8

На этих аппаратах запаривание происходит следующим образом: платформа, загруженная перфорированными ящиками с пряжей, вручную подается в камеру по специальным направляющим (рельсам), закрывается крышка и включается ручное или автоматическое управление технологическим процессом. Автоматический цикл включает следующие операции: 1) первоначальное вакуумирование; 2) прогрев аппарата и запаривание; 3) заключительное вакуумирование; 4) выравнивание давления в камере; 5) охлаждение аппарата. Работа аппарата рассчитана на одно- и многоцикловую периодическую обработку пряжи.

В таблице 2.37 приведена техническая характеристика котлового терморелаксационного аппарата КТР-8.

Таблица 2.37 - Техническая характеристика КТР-8

Показатели	Размерность	Значение
Объем запарной камеры	м ³	8
Диаметр автоклава	мм	1600
Продолжительность автоматического цикла	мин	110
Давление пара, отдаваемого в аппарат	МПа	0,6
Давление пара	МПа	
в камере		0,4
в теплообменнике		0,6
Расход пара	кг/ч	200
Температура в камере	⁰ С	70-150
Разрежение в камере после вакуумирования	%	90
Габаритные размеры: длина	мм	5200
ширина		2300
высота		2400

2.7.2.2. Запарные камеры ЕР-4/3 и ЕР-4/6 (Польша)

Запарные камеры ЕР-4/3 и ЕР-4/6 имеют высокую производительность и обеспечивают хорошее проникновение пара внутрь паковок с пряжей. Перфорированные ящики с пряжей загружают в камеру на специальных тележках по

рельсам. Вручную закрывают крышку, включают пневмодвигатель, который окончательно закрывает крышку камеры. Далее включается вакуумный насос и начинается цикл запаривания пряжи, управление которым осуществляется автоматически. Охлаждение осуществляется путем создания несколько раз полного разряжения и подвода атмосферного воздуха. Техническая характеристика запарных камер приведена в таблице 2.38.

Таблица 2.38 - Техническая характеристика запарных камер EP-4/3 и EP-4/6

Показатели	Размерность	EP-4/3	EP-4/6	
Вместительность камеры:	л,	3000	6000	
	в бобинах пряжи	150	300	
Максимальная температура запаривания	°С	150	150	
Мощность двигателя	кВт	22	22	
Габаритные размеры	мм			
		длина	4940	6240
		ширина	3790	3990
высота		2000	2000	
Масса	кг	4500	6000	

2.7.2.3. Камеры вакуумного запаривания АШР-3М и АШР-2М

Камеры АШР-3М и АШР-2М предназначены для вакуумного запаривания однониточной и крученой пряжи, снятия напряжений в волокнах после прядения и фиксации крутки после кручения с целью уменьшения обрывности утка в ткачестве.

Камера состоит из запарной проходной камеры, приемного и накопительного рольгангов и пульта управления. Рольганги служат для перемещения перфорированных ящиков с пряжей. Внутри камеры смонтированы две дорожки из углового профиля, по которым движутся ящики с пряжей. Камеры имеют тепловую изоляцию, датчики давления и температуры воздуха, и снабжены с двух сторон автоматическими дверями. Камеры изготавливают из труб диаметром 1020 мм.

В таблице 2.39 приведена техническая характеристика камер АШР-3М и АШР-2М.

Таблица 2.39 - Техническая характеристика камер для запаривания АШР-3М и АШР-2М

Показатели	Размерность	АШР-3М	АШР-2М
1	2	3	4
Производительность	кг/ч	500	1000
Продолжительность цикла работы линии	мин	6-20	6-20
Продолжительность запаривания	мин	7-14	6-15

Разряжение, создаваемое в камере	Па	$(6,7-7,3)10^4$	$(6,7-7,3)10^4$
Расход пара	кг/ч	30	45

Окончание таблицы 2.39

1	2	3	4
Среднее количество пряжи в ящике	кг	30	30
Скорость движения ящичков	м/с	0,2	0,2
Размеры перфорированного ящика для пряжи	мм		
длина		950	950
ширина		407-620	407-620
высота		530	530

2.7.3. Эмульсирование утка на шпулях (початках)

Для доувлажнения и эмульсирования утка применяется машина ЭУ-98-1, где в камере через форсунки разбрызгивается вода с добавлением эмульсии. В качестве эмульсии используются: ализариновое масло, веретенное масло, раствор некаля и др. Схема машины ЭУ-98-1 представлена на рисунке 2.57.

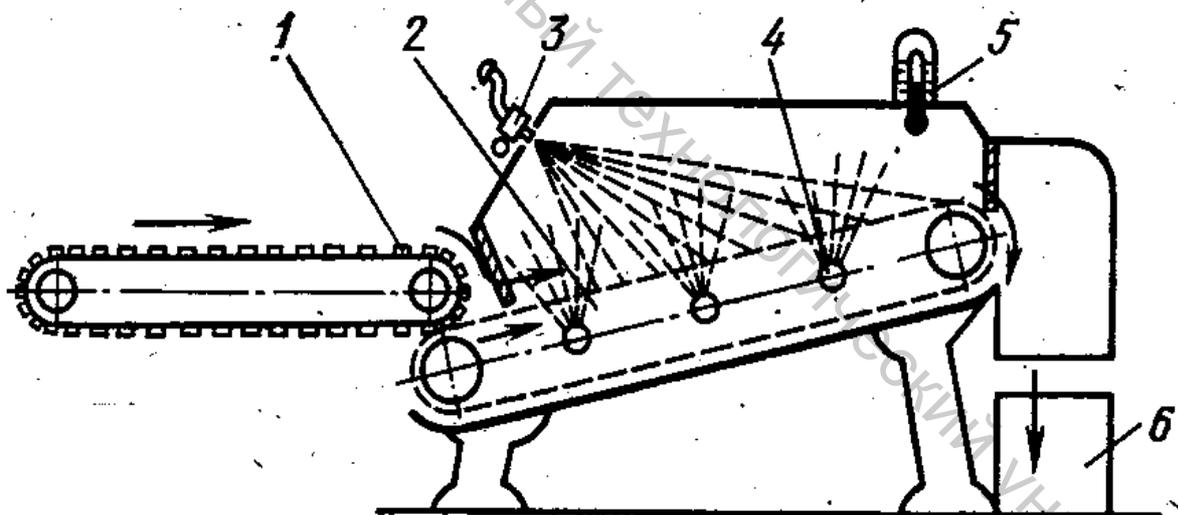


Рисунок 2.57 - Схема машины ЭУ-98-1 для доувлажнения и эмульсирования утка

Пряжа насыпается на питающую решетку 1, откуда попадает на рабочий транспортер 2, находящийся внутри камеры под углом 8 градусов. Пряжа внутри камеры опрыскивается водой из форсунок 3. Через дырчатые трубы 4 подается пар, который, проходя через сетку транспортера, также воздействует на пряжу. Увлажненная пряжа с транспортера попадает в ящик 6. Для контроля температуры в камере установлен термометр 5.

Скорость питающей решетки изменяется от 0,68 до 1,56 м/мин, а рабочего транспортера – от 1,2 до 2,83 м/мин. Так как транспортер движется почти в 2 раза быстрее решетки, шпули или початки укладываются на нем тонким слоем. Скорость движения рабочего транспортера выбирается в зависимости от необходимой степени доувлажнения пряжи.

Увлажнение уточной пряжи с применением смачивателей (эмульсирование), т.е. обработка пряжи холодной водой с прибавлением эмульсий, дает возможность избежать применения пара и сжатого воздуха, способствует быстрому и равномерному проникновению влаги в толщу шпули и снижает отдачу влаги пряжей.

В таблице 2.40 приведена техническая характеристика машины ЭУ-98-1. Таблица 2.40 - Техническая характеристика машины ЭУ-98-1 для доувлажнения и эмульсирования уточной пряжи.

Показатели	Размерность	Значение
Ширина рабочего транспортера	мм	985
Длина питающей решетки рабочего транспортера	мм	2000 2750
Угол наклона рабочего транспортера	град	8
Число скоростей транспортера		5
Линейная скорость решетки транспортера	м/мин	0,68-1,56 1,2-2,83
Производительность по сухой пряже	кг/ч	до 360
Число форсунок		5
Расход одной форсункой воды	л/ч	2,7
Расход одной форсункой пара	м ³ /ч	4
Давление воздуха в форсунке	Па	2·10 ⁵

2.7.4. Современное зарубежное оборудование для влажно-тепловой обработки пряжи

На международной выставке текстильного оборудования ITMA-99 в Париже более 15 фирм выставляли установки для запаривания и увлажнения пряжи с автоматическими системами контроля и регулирования технологических параметров процесса. Многие фирмы выпускают установки как для запаривания, так и для увлажнения пряжи.

Фирма «Welker» (ФРГ) занимается изготовлением установок для запаривания и увлажнения пряжи с 1856 года.

Рассмотрим особенности установок для запаривания пряжи типа «Вапомат» и увлажнения пряжи типа «Кондимат» производства этой фирмы.

2.7.4.1. Установки «Вапомат-120» и «Вапомат-150»

Установки «Вапомат-120» и «Вапомат-150» предназначены для запаривания и тепловой обработки: 1) однониточной и крученой пряжи из хлопка, шерсти, полиэфирных и полиамидных волокон; 2) фиксации текстурированной полиэфирной нити; 3) тепловой обработки швейных ниток; 4) стабилизации искусственных волокон.

Эти установки оснащены автоматической системой контроля и регулирования «Simatik-S-17» фирмы «Сименс», которая удовлетворяет требованиям ISO-9001 по качественному контролю и регулированию процесса и обеспечивает бережную обработку пряжи.

Запаривание может осуществляться при двух температурных режимах. Паковки могут размещаться в установке в тележках или коробках. Перед загрузкой в камеру паковки с пряжей взвешиваются. После обработки в камере эти паковки тоже взвешиваются. Т.о. определяется увеличение влажности пряжи в результате обработки.

Перед обработкой паром паковки с пряжей в установке «Вапомат» нагреваются с помощью циркулирующего потока теплого воздуха, в результате чего пар не конденсируется на нагретых поверхностях паковок и исключается образование пятен на их поверхности.

Тележки с паковками пряжи можно загружать в горизонтальную цилиндрическую камеру как автоматически, так и вручную. Горизонтальные камеры бывают двух типов: 1) RT – с одной загрузочной дверью, в которую пряжа и загружается и выгружается из камеры; 2) RTT - с туннельной камерой с двумя дверями (одна – для загрузки, вторая – для выгрузки).

Установка «Вапомат-120» работает с максимальной температурой 120⁰С и давлением 1 бар, а установка «Вапомат-150» - с максимальной температурой 150⁰С и давлением 4 бар. В зависимости от длины цилиндрической камеры (2 – 8 м) и её диаметра (1,3 – 2 м) производительность установки составляет 200-1450 кг/ч. Общая длина установки с площадкой для загрузки пряжи – 14 м.

Выработка пара осуществляется парогенератором с электрическим подогревом. Мощность установки – от 36 до 144 кВт.

Пряжа, обработанная на установке «Вапомат», имеет равномерную влажность по всей глубине паковки.

2.7.4.2. Установка «Кондимат»

Установка «Кондимат» применяется для увлажнения всех видов нитей и пряжи. Увлажнение пряжи происходит при $t=50-70^{\circ}\text{C}$. По конструкции «Кондимат» похож на «Вапомат» и состоит из горизонтальной цилиндрической камеры длиной 2-8 м с диаметром от 1,6 до 3 м.

Процесс увлажнения контролируется и регулируется системой «Simatic S-07», что обеспечивает щадящий режим обработки пряжи и нитей.

Процесс увлажнения происходит при вакууме, т.е. при давлении от 1 до 0 бар, длится 30-45 минут и после 30 -минутного охлаждения позволяет увеличить влажность пряжи на 2,2-2,8%. Отмечается равномерностью увлажнения пряжи по всей глубине паковки и экономией электроэнергии до 50%.

Витебский государственный технологический университет

2.8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИГОТОВИТЕЛЬНО-ТКАЦКОГО ОТДЕЛА

Работники preparatory department of weaving production should undergo an instruction on safety techniques and observe the main rules of equipment operation. To avoid accidents, the servicing personnel must fulfill a set of basic requirements and rules. Before starting work, it is necessary to check the grounding of the electrical wiring, the presence of guards on belt and gear drives; when starting the equipment, warn all workers and those standing near the machine. Do not open the control panel of the electrical station and repair the electrical equipment under voltage. All repair work is performed only with the electric motor switched off and with the electrical safety devices removed. In case of equipment malfunction, it is necessary to report it to the master's assistant, the master, the department head, the electrician and demand a quick and complete removal of the identified malfunctions to prevent accidents and possible traumatization. Cleaning and oiling of the equipment is performed only with the ventilation switched on, oiling of the machines — with a stream of compressed air (or with special brushes in the absence of suction ventilation).

The equipment is subjected to preventive inspection and repair no more often than once every 400 hours of work, average repair — no more often than once every 4 months and major repair — once every 3 years.

The servicing personnel of the preparatory department should know the measures to prevent fire, their responsibilities in case of a fire and know how to use fire-fighting equipment. The main causes of fire in the preparatory department are the following: insufficient lubrication of bearings of rotating parts, which causes heating of the surfaces; self-ignition of fibrous materials, oil-soaked; malfunction of electric motors, wires and their connections, electrical equipment, power, lighting electrical wiring and light fixtures; arcing of rotating parts, as well as broken or damaged parts of guards.

To prevent fire, it is necessary to strictly observe the lubrication regime of the machine, lubricating and oiling materials should be stored in a special metal cabinet, regularly and thoroughly clean and oil the machine, do not allow accumulation of waste, oiling material and waste near the machine, regularly inspect the electrical wiring, electrical equipment and electric motor.

The lighting of the department should correspond to fluorescent lamps 200 lx, and for incandescent lamps — 100 lx.

Витебский государственный технологический университет

3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО КУРСУ «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Требования по технике безопасности при выполнении работ

1. При проведении лабораторной работы по снятию кинематической схемы мотальной машины не допускается включение машины при снятом защитном кожухе.
2. Все технологические параметры машин приготовительного отдела снимаются только на отключенном от электросети оборудовании.
3. Пуск и останов мотальной машины разрешается производить только преподавателю.
4. Изучение устройства и работы механизмов машин приготовительного отдела производится на отключенном от электросети оборудовании.
5. Запрещается близко подходить к открытым вращающимся частям приготовительного оборудования.
6. Запрещается студентам самостоятельно включать уточно-мотальные автоматы.
7. При посещении клееварочной необходимо принять меры предосторожности при перемещении по лестнице к варочным бакам.

Введение

Изучение студентами технологии приготовительных операций ткачества и конструкций механизмов приготовительного оборудования производится на базе ранее полученных знаний. Перед выполнением каждой лабораторной работы студент обязан глубоко изучить по лекционному материалу, учебнику и учебным пособиям раздел курса, который указан в лабораторном задании, и прийти на лабораторные занятия подготовленным.

На лабораторных работах студентом изучается технология приготовительных операций ткачества и работа механизмов приготовительно-ткацкого оборудования, снимаются технологические схемы. Схемы должны сниматься непосредственно с машин и станков, в черновую тетрадь, с соблюдением примерного масштаба. В схемах должны указываться наименования основных деталей механизмов, краткое описание работы и наладки механизмов. Все вопросы, поставленные в задании, в том числе вопросы самостоятельной работы, каждый студент должен решать самостоятельно и результаты оформить в лабораторной тетради, в которую должны быть перечерчены из черновой тетради технологическая схема машины, кинематическая схема механизма

с наименованием основных деталей, дано краткое описание технологического процесса, работы и наладки механизмов, расчеты, выводы и заключения.

Перед началом занятий студент должен представить оформленный отчет по предыдущей теме лабораторной работы. В случае неявки на занятие, студент обязан выполнить задание в другое время и сдать его преподавателю. Зачет по курсу получает студент, выполнивший все задания и показавший хорошие знания предмета.

4 семестр

ЛР 3.1.1. Знакомство с процессом формирования ткани на ткацком станке

Задание:

1. Ознакомиться с процессом формирования ткани на ткацком станке АТ-100-5М.
2. Снять технологическую схему станка и привести ее описание.
3. Указать основные механизмы ткацкого станка и рабочие органы.
4. Отметить требования, предъявляемые к нитям основы и утка.

Литература: 1,2,3.

Тканью называется изделие, образуемое на ткацком станке двумя системами нитей, расположенными взаимно-перпендикулярно и соединенными между собой переплетением в определенной закономерности.

Нити, расположенные параллельно друг другу и идущие вдоль ткани, называются основой.

Нити, расположенные поперек ткани и перпендикулярно к основе, называются утком.

На рисунке 3.1 приведена технологическая схема заправки челночного ткацкого станка АТ-100-5М.

Нити основы 1, сматываясь с ткацкого навоя 2, огибают скало 3, ценовые прутки 4, проходят через отверстия ламелей 5 и глазки галев ремизок 6. В пространстве между поднятыми и опущенными нитями основы 7, которое называется зевом, челноком 8 прокладывается уточная нить, которая бердом 9 прибивается к опушке ткани 10. Ткань 11 огибает грудницу 12, отводится вращающимся вальняном 13 и через направляющий валик 14 наматывается на товарный валик 15.

Для формирования элемента ткани на ткацком станке должны пройти одна за одной следующие пять операций: 1) перемещение нитей основы в вертикальной плоскости и образование зева; 2) прокладывание уточной нити в зев; 3) прибор уточной нити к опушке ткани; 4) отвод наработанной ткани и навивание ее на товарный валик; 5) подача нитей основы с ткацкого навоя для образования следующего элемента ткани.

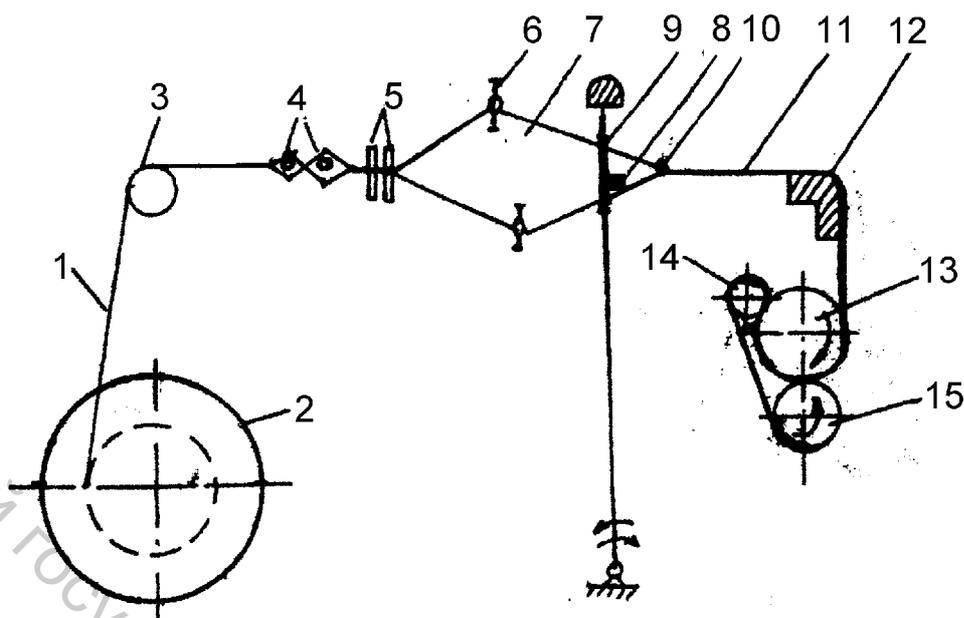


Рисунок 3.1 - Технологическая схема заправки ткацкого станка AT-100-5M

В соответствии с этим на любом ткацком станке есть пять главных механизмов: 1) зевобразовательный; 2) боевой; 3) батанный; 4) товарный; 5) основной тормоз или основной регулятор.

Кроме основных механизмов на ткацком станке есть следующие рабочие органы: 1) ламели; 2) ремизные рамки; 3) бердо.

Рабочие органы ткацкого станка (съемные детали)

Ламели

Ламели - это тонкие стальные пластины, предназначенные для останова ткацкого станка при обрыве основной нити. Изготавливают ламели из стальной термообработанной светлой ленты. Ламель является деталью механизма основонаблюдателя, которые по принципу действия делятся на механические и электромагнитные.

Масса и толщина ламелей зависит от линейной плотности нитей основы. Масса ламелей изменяется от 1 до 7 г, толщина 0,4÷0,45 мм. В зависимости от принципа действия основонаблюдателя ламели изготавливают следующих типов:

1) Л - закрытой формы, применяемые в механизмах механического действия;

2) ЛО - открытой формы, применяемые в механизмах механического действия;

3) ЛЭ - закрытой формы, применяемые в механизмах электромагнитного действия (рис.3.2);

4) ЛОЭ - открытой формы, имеющие с одной стороны сквозную прорезь и применяемые в механизмах электрического действия (рис.3.3).

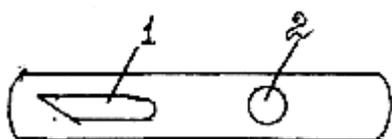


Рисунок 3.2 - Ламель типа ЛЭ

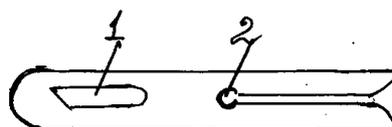


Рисунок 3.3 - Ламель типа ЛОЭ

Отверстиями 1 ламели одеваются на ламельные рейки, на которых они удерживаются в приподнятом положении под действием натянутых нитей основы, которые пробираются в отверстия ламелей 2.

Число ламельных реек на ткацком станке может быть от 2 до 6 и зависит от числа нитей основы на ткацком навое и их линейной плотности.

Существуют допустимые нормы по плотности ламелей на 1 см рейки.

То, текс	Рл, лам/см
до 10 текс	14÷15
11-15	12÷14
16-25	10÷12
26-50	8÷10
> 50	до 8

Ремизки

Предназначены для перемещения нитей основы в вертикальной плоскости с целью образования зева. Ремизки (ремизные рамы) состоят из каркаса и галев (рис. 3.4). Основными размерами ремизных рам являются: высота, ширина рамы и мах галев.

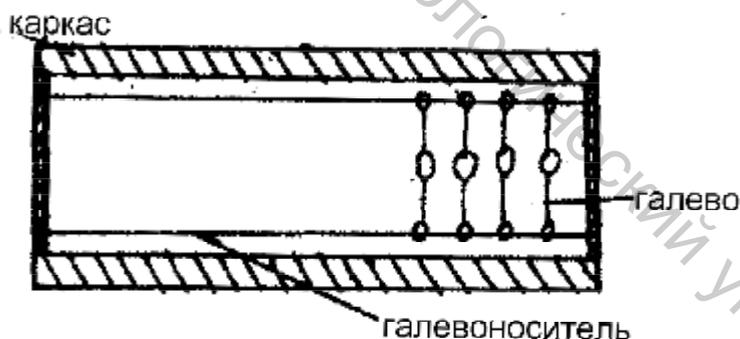


Рисунок 3.4 - Ремизная рамка

Галева могут быть 2-ух типов:

- 1) проволочные (металлические):
 - а) с витым глазком;
 - б) с впаянным;
 - в) с впаянным цельноформованным - меньше обрывность основы, чем в а) и б);
- 2) пластинчатые.

Пластинчатые галева находят все большее применение. Хорошо отполированные они позволяют уменьшить обрывность основных нитей во время зевобразования по сравнению с проволочными галевами.

Количество ремизок на ткацком станке зависит от вида переплетения, вида зевобразовательного механизма и может изменяться от 2-х до 34х ремизок. Плотность расположения галев на ремизке, нормируемая величина зависят от линейной плотности нитей основы.

То, текс	Ргал., гал/см
до 15	12-14
15-30	10-12
>30	8-10

В глазок галева чаще всего пробирается 1 нить основы. Но в некоторых случаях пробирают по 2-3 нити, которые работают как одна. В этом случае говорят: проборка «2 за 1», «3 за 1». Такая проборка применяется для некоторых видов ткацких переплетений (очень редко).

Бердо

Предназначено на ткацком станке для:

- 1) равномерного распределения нитей основы по ширине ткани;
- 2) регулирования плотности ткани по основе;
- 3) приобоя уточной нити к опушке ткани;
- 4) направления полета челнока на челночном ткацком станке.

Номером берда называется число зубьев берда на 10 см. Основными параметрами берда являются: N_6 , высота берда в свету h , толщина берда S , рабочая ширина берда L , толщина зуба v_3 (рис. 3.5).

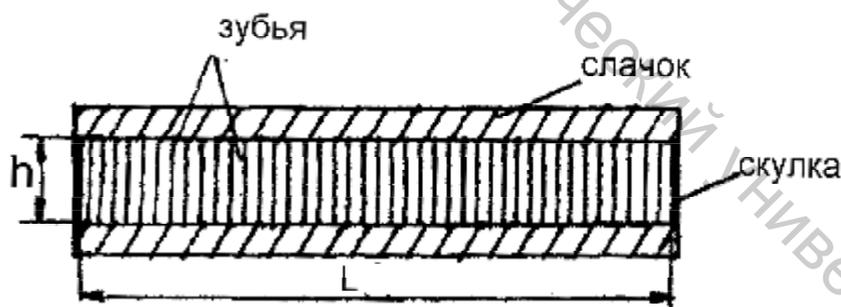


Рисунок 3.5 - Бердо ткацкого станка

В зуб берда чаще всего пробирается по 2 нити, но может быть 1 или больше 2.

Толщина и ширина зубьев зависит от номера берда:

$$N_{\delta} = \frac{P_o(1-0,01a_y)}{Z_{\phi}} \quad (1) \quad \text{или} \quad N_{\delta} = \left(\frac{n_{\phi}}{Z_{\phi}} + \frac{n_{кр}}{Z_{кр}} \right) \cdot \frac{10}{B_3}; \quad (2)$$

где P_o - плотность ткани по основе, нит/дм;
 a_y - уработка нитей утка, %;
 Z_{ϕ} - число нитей фона, пробираемых в зуб берда;
 $Z_{кр}$ - число нитей кромок, пробираемых в зуб берда;
 $n_{\phi}, n_{кр}$ - число нитей основы фона и кромок;
 B_3 - ширина заправки ткани по берду, см.

N_{δ} является стандартной величиной и зависит от вида нитей:

1. Для хлопчатобумажных и химических нитей $N_{\delta} = 50 \div 260$ с интервалом через 5.
2. Для шерстяной пряжи аппаратной системы прядения $N_{\delta} = 22 \div 66$ с интервалом через 1.
3. Для шерстяной пряжи гребенной системы прядения $N_{\delta} = 48 \div 130$ с интервалом через 2.
4. Для льняной пряжи $N_{\delta} = 20 \div 165$ с интервалом через 1.

От правильного выбора N_{δ} зависит обрывность основы в ткачестве. Правильность выбора N_{δ} проверяется по коэффициенту K_3 заполнения узлом пространства между зубьями берда v_3 . Толщина узла $\approx 2 \div 2,5d_o$. Промежуток между зубьями берда «в» определяется по формуле

$$v = \frac{100}{N_{\delta}} - v_3, \quad (3)$$

где v_3 - толщина зуба, мм (выбирается по справочной литературе).

$$K_3 = \frac{2,25d_o}{v} = \frac{0,07C \cdot \sqrt{T}}{v}, \quad (4)$$

где C - коэффициент, характеризующий сырьевой состав нитей;
 T - линейная плотность основы, текс.

Если $K_3 > 1$, то прохождение узла через бердо будет затруднено и необходимо изменить N_{δ} , чтобы $K_3 < 1$ ($\approx 0,7$)

ЛР 3.1.2 и 3.1.3. Изучение строения и формы паковок пряжи и нитей.

Задание:

1. Изучить строение и форму паковок пряжи и нитей, поступающих в мотальный отдел и выходящих из него (початок, катушка, коническая и цилиндрическая бобины).
 2. Определить объем V , массу G , удельную плотность намотки γ и длину нити L на различных паковках.
 3. Произвести исследование намотки прядильных и мотальных паковок.
- Определить расчетным и экспериментальным путями:

- а) угол конусности бобины γ ;
- б) угол скрещивания витков 2α ;
- в) углы сдвига витков ψ ;

- г) шаг витков h ;
- д) число витков в слое b ;
- ж) угол намотки витков β ;
- з) угол геодезического отклонения θ .

Результаты замеров свести в таблицу 3.1.

4. Привести рисунки исследуемых паковок, кальку с замерами 2α , α , β и лист с замерами угла сдвига витков $\psi_{\text{ср}}$.

Литература: 1, 2, 3.

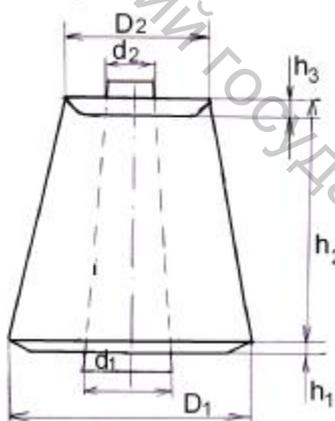
Таблица 3.1 - Результаты замеров

Параметры паковок	Бобина		Прядильный початок
	цилиндрическая	коническая	
1	2	3	4
1. Линейная плотность пряжи T , текс			
2. Малый диаметр патрона d_2 , см			
3. Большой диаметр патрона d_1 , см			
4. Малый диаметр бобины (початка) D_2 , см			
5. Большой диаметр бобины (початка) D_1 , см			
6. Высота намотки, см h_1 h_2 h_3			
7. Объем нити на бобине (початке), см^3			
8. Масса нити G , г			
9. Расчетная удельная плотность наматывания $\gamma = G/V$, $\text{г}/\text{см}^3$			
10. Длина нити на паковке $L = \frac{G \cdot 10^3}{T}$, м			
11. Средний диаметр конической бобины $D_{\text{ср}} = (D_1 + D_2)/2$, см			
12. Угол конусности бобины γ , град.			
13. Угол скрещивания витков 2α , град			
14. Угол подъема витков α , град.			
15. Угол намотки витков β , град.			
16. Шаг витка h , см а) замеренный б) расчетный $h = \text{tg} \alpha \cdot p \cdot D_{\text{ср}}$			
17. Число витков в слое $b = H/h$			

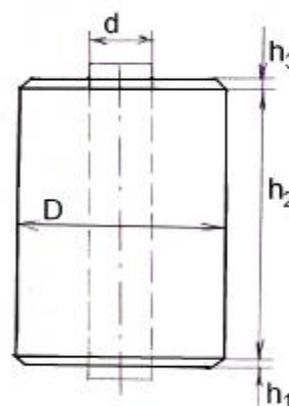
Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4
18. Угол сдвига витков ψ , рад. а) замеренный б) расчетный $y = 2p \left(\frac{4,6D_{бар}}{D_{cp}} - n_l \right)$ или $y = 2p \left(\frac{4,6D_{бар}}{D_{cp} + 10} - n_l \right)$			
19. Угол геодезического отклонения θ , град.			

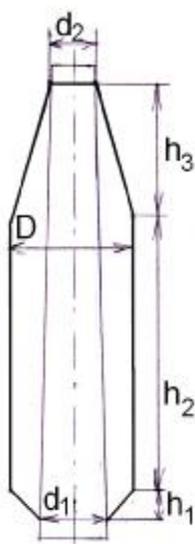
Определение объема нити на бобине и початке



а) бобина коническая



б) бобина цилиндрическая



в) початок

$$\begin{aligned}
 V_{б.к.} = & \frac{p}{12} [(D_1^2 + D_1 \cdot d_1 + d_1^2)h_1 + \\
 \text{а) } & + (D_1^2 + D_1 \cdot D_2 + D_2^2)h_2 - \\
 & - (D_2^2 + D_2 \cdot d_2 + d_2^2)h_3 - \\
 & - (d_1^2 + d_1 \cdot d_2 + d_2^2)(h_1 + h_2)] \quad [\text{см}^3] \quad (5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{б) } V_{б.ц.} = & \frac{p}{12} [2h_1(D^2 + Dd + d^2) + 3h_2D^2 - \\
 & - 3(h_1 + h_2 + h_3)d^2] \quad [\text{см}^3] \quad (6)
 \end{aligned}$$

$$\text{или } V_{б.ц.} = \frac{p \cdot H}{12} (D_{\bar{o}}^2 - d_n^2) \quad [\text{см}^3] \quad (7)$$

$$V_{\text{ноч.}} = \frac{P}{12} [(D^2 + d_1 D + d_1^2)h_1 + 3h_2 D^2 + h_3(D^2 + d_2 D + d_2^2) - (h_1 + h_2 + h_3)(d_1^2 + d_1 d_2 + d_1^2)] \text{ [см}^3\text{]} \quad (8)$$

Определение угла конусности бобины γ и параметров крестовой намотки

Для определения угла γ строят в масштабе 1:10 коническую бобину и с помощью транспортира измеряют угол γ (рис. 3.6).

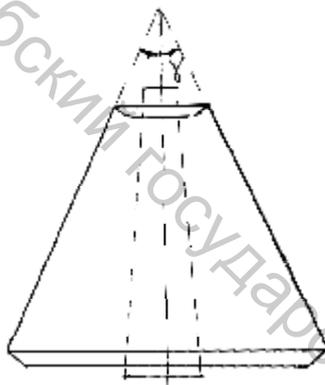


Рисунок 3.6 – Замер угла конусности бобины

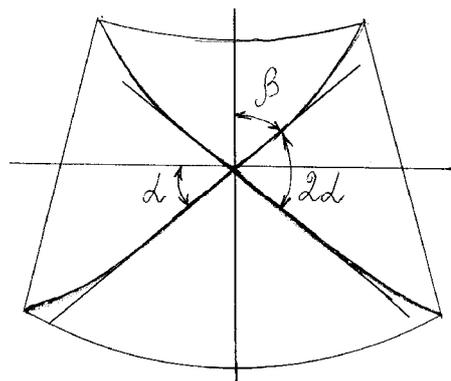


Рисунок 3.7 – Замер угла конусности бобины витков 2α , подъема витков α и угла намотки β

Поверхность намотки покрывают калькой, выбирают наиболее отчетливое перекрещивание витков и обводят эти витки ручкой или фломастером. Далее кальку снимают, к перекрещивающимся виткам проводят касательные и транспортиром измеряют угол подъема витков α , угол скрещивания витков 2α и угол намотки витков β (рис. 3.7).

Определение угла геодезического отклонения на конической бобине (рис. 3.8)

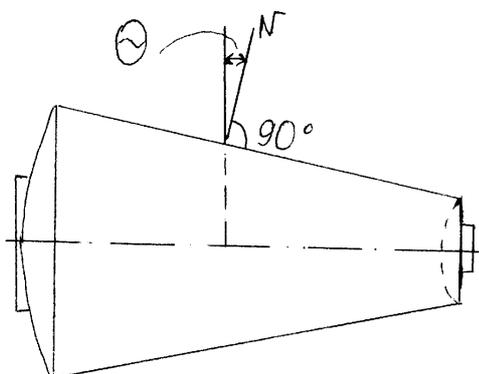
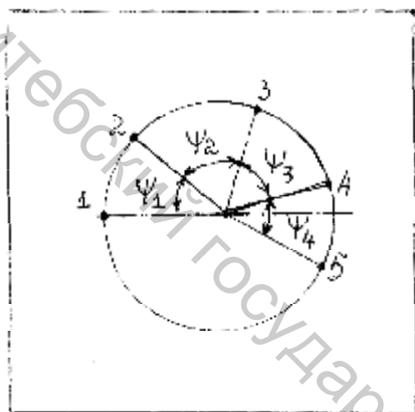


Рисунок 3.8 - Определение угла геодезического отклонения на конической

Угол геодезического отклонения θ - это угол между нормалью N к поверхности намотки и перпендикуляром к оси бобины. Критическое (наибольшее) значение угла геодезического отклонения θ_k , является главным фактором, определяющим область равновесной намотки, в пределах которой можно осуществлять наматывание нити на коническую бобину. Величина θ_k , зависит от вида перематываемой нити, ее натяжения и поверхности намотки.

Угол θ связан с максимальным коэффициентом трения f_{\max} зависимостью $\operatorname{tg}\theta \leq f_{\max}$, а с максимальным углом трения зависимостью $\operatorname{tg}\theta \leq \varphi_{\max}$. Критическое значение угла θ_k , при котором виток нити находится на пороге срыва с поверхности намотки, определяется из выражения $\theta_k = \varphi_{\max}$ [3, стр 18-21].

Определение угла сдвига витков ψ (рис. 3.9).



Для определения угла сдвига витков ψ устанавливают одну из торцевых поверхностей бобины на лист бумаги. Затем начинают медленно сматывать нить с бобины до тех пор, пока она не выйдет на торец. После этого на бумаге делают отметку выхода витка нити (точка 1). Далее нить продолжают сматывать до следующего очередного выхода витка на торец (точка 2) и т.д. Подобных отметок делают 11, измеряют транспортиром значения углов ψ_i между метками и определяют

среднее значение угла сдвига витков

$$y_{cp} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_{10}}{10} \quad \text{Переводят значения уг-$$

ла сдвига витков из градусов в радианы по формуле

$$y = \frac{p}{180} y_{cp} \quad [\text{рад}], \quad (9)$$

где ψ_{cp} - среднее значение угла сдвига витков, град.

ЛР 3.1.4 и 3.1.5. Перематывание пряжи и нитей на мотальных машинах М-150-1, ПМ-240-ШЛ, БП-240-В.

Задание:

1. Изучить процесс перематывания. Составить технологические схемы машин и привести их описание.

2. Снять кинематическую схему машины М-150-1 и выполнить ее кинематический расчет.

3. На машине М-150-1 изучить устройство и работу следующих механизмов:

- а) отключения бобины при обрыве нити;
- б) сферообразователя (приклона);
- в) нитенатяжителя;
- г) контрольно-очистительной щели;
- д) электропрерывателя;
- е) мотального барабанчика;
- ж) узловязателя Башкирова М.В.

Привести их схемы с описанием устройства и регулировок.

Витебский государственный технологический университет

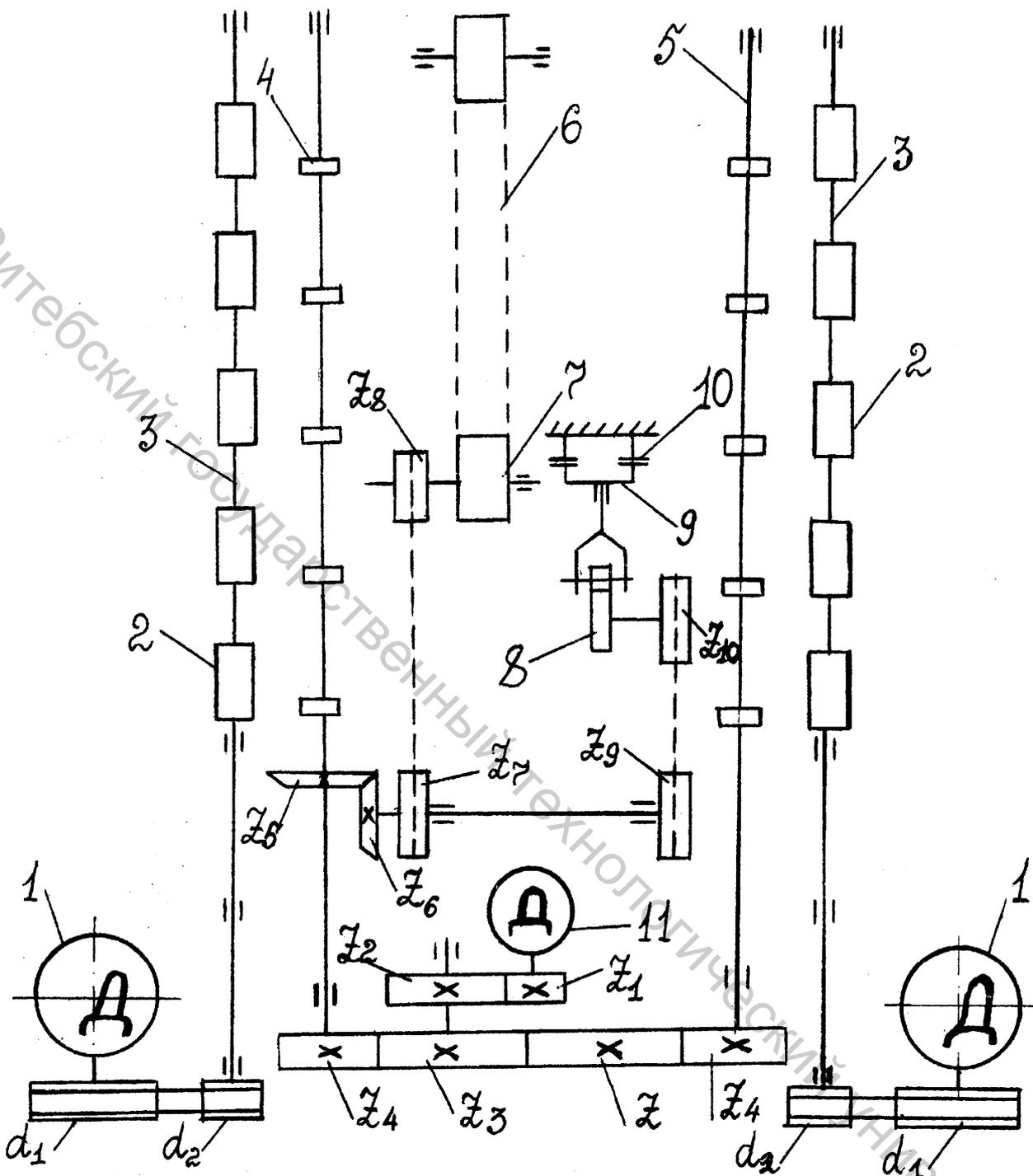


Рисунок 3.10 – Кинематическая схема мотальной машины М-150-1

Рассмотрим пример кинематического расчета для случая, когда $d_1 = 224$ мм
и $d_2 = 112$ мм.

1. Частота вращения вала мотального барабанчика

$$n_3 = n_{\text{дв.1}} * \frac{d_1}{d_2} * \eta \quad [\text{мин}^{-1}], \quad (10)$$

где η - коэффициент проскальзывания ремня на шкивах клиноременной передачи, $\eta = 0,9 - 0,98$

$$n_3 = 1440 \frac{224}{112} 0,98 = 2822,4 \text{ мин}^{-1}$$

Скорость перематывания пряжи

$$V = \sqrt{(pd_{\text{б}}n_{\text{б}}h_1)^2 + (h_{\text{ср}}n_{\text{б}})^2} \quad [\text{м/мин}], \quad (11)$$

где $n_{\text{б}}$ - частота вращения мотального барабанчика, мин^{-1} ($n_{\text{б}} = n_3$);

$d_{\text{б}}$ - диаметр барабанчика, м $d_{\text{б}} = 0,09$ м;

h_1 - коэффициент проскальзывания бобин относительно мотального барабанчика, $\eta_1 = 0,8 - 0,95$;

$h_{\text{ср}}$ - средний шаг винтовой канавки мотального барабанчика, м

$$h_{\text{ср}} = \frac{72,5 + 55,5 + 23}{2,5} = 60,4 \text{ мм} = 0,0604 \text{ м}$$

$$V = \sqrt{(3,14 * 0,09 * 2822,4 * 0,9)^2 + (0,604 * 2822,4)^2} = 737,8 \quad [\text{м/мин}]$$

3. Частота вращения эксцентрикового вала 5

$$n_5 = n_{\text{дв11}} \frac{z_1 * z_3 * z}{z_2 * z * z_4} = n_{\text{дв11}} \frac{z_1 * z_3}{z_2 * z_4} = 1440 \frac{18 * 18}{90 * 90} = 57,6 \quad [\text{мин}^{-1}]$$

4. Частота вращения кулачка 8 электропрерывателя

$$n_8 = n_{\text{дв11}} \frac{z_1 * z_3 * z_5 * z_9}{z_2 * z_4 * z_6 * z_{10}} = 1440 \frac{18 * 18 * 34 * 14}{90 * 90 * 24 * 38} = 30 \quad [\text{мин}^{-1}]$$

5. Частота вращения ведущего шкива 7 транспортера 6

$$n_7 = n_{\text{дв11}} \frac{z_1 * z_3 * z_5 * z_7}{z_2 * z_4 * z_6 * z_8} = 1440 \frac{18 * 18 * 34 * 23}{90 * 90 * 24 * 28} = 67 \quad [\text{мин}^{-1}]$$

6. Скорость движения транспортера

$$V_{\text{тр}} = pD_{\text{шк}}n_7h_2 \quad [\text{м/мин}] \quad (12)$$

$$D_{\text{шк}} = 0,152 \text{ м}$$

h_2 - коэффициент скольжения ленты транспортера относительно ведущего шкива;

$$h_2 = 0,96;$$

$$V_{mp} = 3,14 * 0,152 * 67 * 0,96 = 30,69 \text{ [м/мин]}$$

ЛР 3.1.6. Перематывание пряжи на основомотальном автомате "Ауто-сук".

Задание:

1. Снять технологическую схему заправки пряжи на автомате " Ауто-сук".
2. Снять кинематическую схему передачи движения мотальному барабанчику и главному валу мотальной головки.
3. Дать перечень автоматических операций и отметить их назначение.
4. Отметить отличительные особенности мотального барабанчика по сравнению с машиной М-150-1.
5. Ознакомиться с назначением, устройством и работой следующих механизмов:
 - а) узловязального;
 - б) контрольно-очистительной щели;
 - в) нитенатяжителя;
 - г) контрольного щупла;
 - д) контрольной вилочки.

Привести их схемы и указать регулировки.

Литература: 3, 5.

ЛР 3.1.7. Решение задач по теме " Перематывание" -2ч.

ЛР 3.1.8. Партионное снование.

Задание:

1. Изучить устройство и работу партионной сновальной машины СП-180-ШЛ.
2. Снять технологическую схему машины.
3. Снять заправочные параметры снования.
4. Зарисовать входную и выходную паковки и привести их характеристики.

Литература: 1 (стр. 89, рис. 36), 2.

ЛР 3.1.9. Партионное снование.

Задание:

1. Изучить устройство сновальных рамок для различных способов снования.
2. Изучить устройство и работу следующих механизмов:
 - а) самоостанова машины при обрыве нити;
 - б) разделительного рядка (раздвижной гребенки);
 - в) нитенатяжителя.
3. Произвести расчет снования по индивидуальным данным.
4. Отметить виды брака партионного снования и причины их возникновения.

5. Привести расчетные формулы отходов партионного снования.

Литература: 1 (стр.80, рис.30 б; стр.99, рис.40 и 41); 2, 4(стр.80-81, рис.29 в; стр. 85, рис.33; стр.88, рис. 34), 5, 9.

Задание для самостоятельной работы.

Задачи: №№ 19, 26, 42, 56, 65 из § 2 (литература б).

ЛР 3.1.10. Ленточное снование.

Задание:

1. Изучить устройство и работу ленточных сновальных машин СЛ-140-ШЛ или "Текстима".

2. Составить их технологические схемы.

3. Снять заправочные параметры снования.

4. Привести схемы механизмов:

а) ценового берда;

б) берда суппорта;

в) нитенатяжителя;

г) перевивки нитей.

Описать их устройство, назначение, регулировки.

Литература: 1 (стр. 107-108, рис. 51), 4 (стр. 96-97, рис.40).

ЛР 3.1.11. Ленточное снование.

Задание:

1. Ознакомиться со схемой прокладывания цен в ленте.

2. Произвести расчет снования (индивидуально по заданию преподавателя).

Задание для самостоятельной работы.

Задачи: №№ 31, 33, 40, 41, 52 из § 2 (литература б).

ЛР 3.1.12. Исследование и расчет натяжения при сновании.

Задание:

1. Ознакомиться со всеми видами натяжных устройств сновальных машин.

2. Определить экспериментальным и расчетным путями величину натяжения на гребенчатом и дисковом нитенатяжителях НС-1П.

3. Произвести расчет цветного снования (по заданию преподавателя).

4. Пороки ленточного снования. Расчетные формулы отходов ленточного снования.

Расчёт натяжения при сновании

Натяжение нитей при сновании с неподвижных бобин определяется действием баллона и натяжного прибора. Величина натяжения нити регулируется натяжным прибором. При выходе из натяжного прибора нить должна иметь такое натяжение, которое обеспечивало бы параллельное расположение нитей, удерживало контактные крючки самоостанова машины при обрыве нити, создавало

достаточный контакт нити с поверхностью мерильного валика и необходимую плотность намотки нитей на сновальный валик или сновальный барабан.

В большинстве натяжных приборов натяжение создается путем огибания нитью направляющих, нормальным нагружением и совмещенным способом.

Дисковый трехзонный нитенатяжитель НС-1П

При подготовке нитей к ткачеству на сновальных машинах применяются многозонные приборы (рис. 3.11), где нить после приемного глазка А, огибая стояки A_1 , A_2 и A_3 с парами шайб Q_1 и Q_2 направляется через выпускной глазок к сновальной машине. Натяжение нити в приборе возрастает за счет трения нити о шайбы и стояки.

Нить в нитенатяжном приборе рассматриваемой конструкции можно заправлять по-разному, так как стояки перемещаются в прорезях прибора, а шайбы переставляются по стоякам. Различаются три варианта расположения шайб на стояках (рис. 3.12, 3.13, 3.14).

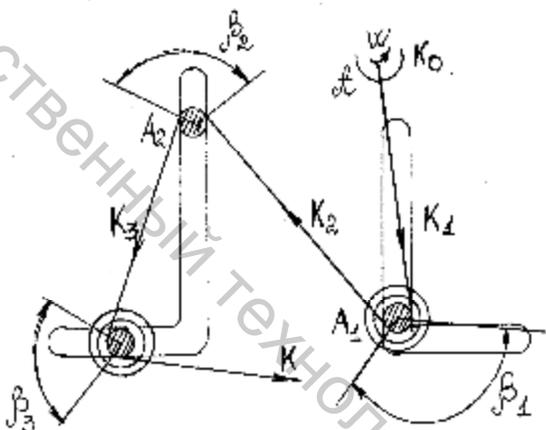


Рис. 3.11 - Схема многозонного натяжного прибора.

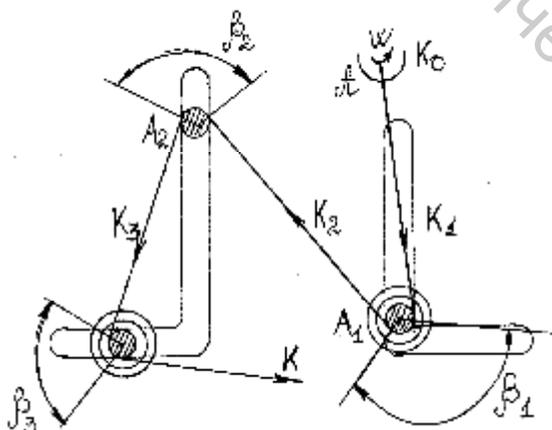


Рис.3.12 - Первый вариант заправки натяжного прибора

Натяжение нити после нитенатяжного прибора для первого варианта.

Если натяжение нити в вершине баллона в точке А $K_0 = K_0(t)$, то перед стояком A_1

$$K_1 = K_0 \exp(f\beta) \text{ [сН]}, \quad (13)$$

где f - коэффициент трения нити о стояк;

β - угол перегиба нити в приемном глазке.

На участке AA_1 натяжение нити возрастает за счет трения нити о стояк A_1

$$K_2 = K_1 \exp(fb_1) = K_0 \exp[f(b + b_1)] \quad (14)$$

На участке A_1A_2 натяжение нити возрастает за счет трения нити о стояк и о шайбы

$$K_3 = K_0 \exp[f(b + b_1 + b_2)] + \frac{f_1 Q_1 [\exp(fb_2) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_2 - 1)]} \quad (15)$$

где f_1 - коэффициент трения нити о шайбы;

Q_1 - масса верхних шайб в 1-ой шайбовой зоне, г.

Натяжение нити после нитенатяжного прибора

$$K = \left\{ K_0 \exp[f(b + b_1 + b_2)] + \frac{f_1 Q_1 [\exp(fb_2) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_2 - 1)]} \right\} * \exp(fb_3) + \frac{f_1 Q_2 [\exp(fb_2) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_2 - 1)]} \quad (16)$$

где Q_2 - масса верхних шайб во второй шайбовой зоне, г.

Аналогично определим натяжение нити в зонах и после нитенатяжного прибора для 2-го варианта (рис. 3.13).

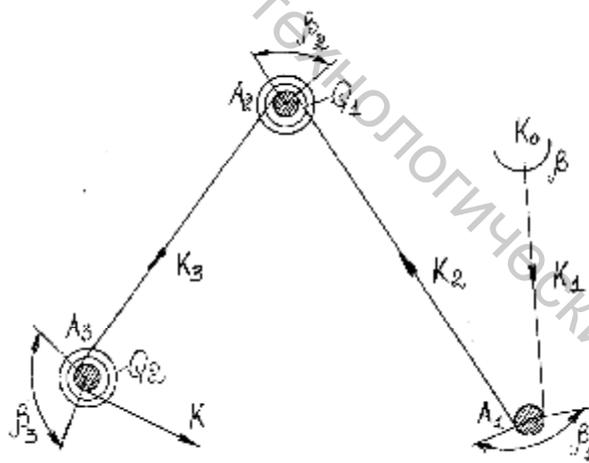


Рис. 3.13 - Второй вариант заправки натяжного прибора.

$$K_1 = K_0 \exp(f\beta) \text{ [сН]}, \quad (17)$$

$$K_2 = K_0 \exp[f(b + b_1)] + \frac{f_1 Q_1 [\exp(fb_1) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_1 - 1)]} \quad (18)$$

$$K_3 = [K_0 \exp[f(b + b_1)] + \frac{f_1 Q_1 [\exp(fb_1) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_1 - 1)]}] \exp(fb_2) \quad (19)$$

$$K = \{K_0 \exp[f(b + b_1)] + \frac{f_1 Q_1 [\exp(fb_1) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_1 - 1)]} * \exp(fb_2)\} + \exp(fb_3) \frac{f_1 Q_2 [\exp(fb_3) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_3 - 1)]} \quad (20)$$

Для третьего варианта (рис. 3.14).

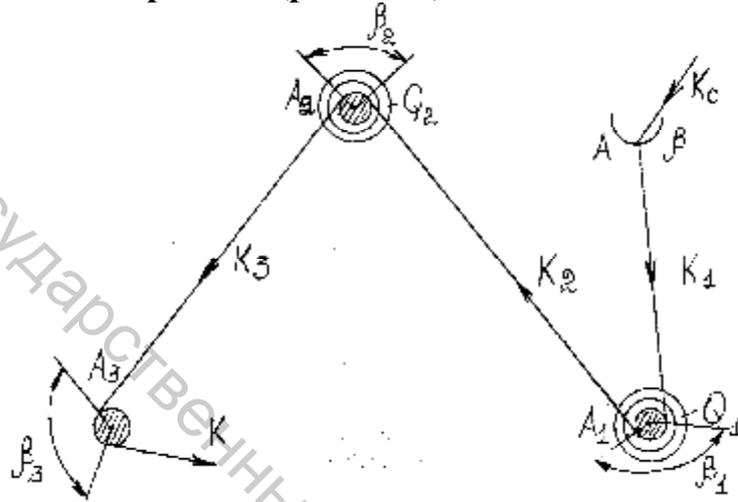


Рис. 3.14 - Третий вариант заправки натяжного прибора.

$$K_1 = K_0 \exp(f\beta) \quad (21)$$

$$K_2 = K_0 \exp[f(b + b_1)] + \frac{f_1 Q_1 [\exp(fb_1) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_1 - 1)]} \quad (22)$$

$$K_3 = [K_0 \exp[f(b + b_1)] + \frac{f_1 Q_1 [\exp(fb_1) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_1 - 1)]}] \exp(fb_2) + \frac{f_1 Q_2 [\exp(fb_2) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_2 - 1)]} \quad (23)$$

$$K = \{K_0 \exp[f(b + b_1)] + \frac{f_1 Q_1 [\exp(fb_1) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_1 - 1)]} * \exp(fb_2) + \frac{f_1 Q_2 [\exp(fb_2) + 1]}{1 + [\sin 0,5(b_2 - 1)]}\} \exp(fb_3) \quad (24)$$

Трехзонный комбинированный нитенатяжной прибор позволяет регулировать натяжение нити до 30%.

Методы аналитического определения натяжения нити можно использовать при исследовании влияния параметров заправки прибора на величину и равномерное натяжение нити после нитенатяжного прибора.

Углы охвата нитью направляющих глазков и стояков в трехзонном натяжном приборе необходимо определять непосредственным замером при заданном варианте заправки прибора.

Натяжение нити до натяжного прибора (K_0) или то же натяжение нити в баллоне (K_6) можно приближенно принять 1-2 % от разрывной нагрузки нити.

$$K_6 = K_0 = \frac{P_n \cdot a}{100} \text{ сН} \quad \text{или} \quad (25)$$

$$K_6 = K_0 = \frac{P_o \cdot T_n \cdot a}{100} \text{ [сН]}, \quad (26)$$

где P_n - абсолютная разрывная нагрузка нити, сН;

P_o - относительная разрывная нагрузка нити, сН/текс;

a - принятый процент от разрывной нагрузки (1-2 %);

K_0 - натяжение нити до натяжного прибора, сН;

P_n и P_o - принимается согласно ГОСТ или ТУ на пряжу или нить для 1-о или 2-о сорта.

Значение коэффициентов трения можно принять из таблицы 3.3.

Таблица 3.3 - Значения коэффициентов трения.

Нити и пряжа	Коэффициент трения			
	о твердую сталь	о фарфор	о керамику	о фибру
Х/б пряжа	0,29	0,32	0,24	0,23
Шерстяная пряжа	0,31	0,34	0,25	0,26
Льняная пряжа	0,27	0,29	-	0,19
Вискозная нить	0,39	0,43	0,30	0,36
Ацетатная				
блестящая	0,38	0,38	0,2	0,19
матированная	0,30	0,29	0,22	0,20
Нейлоновая пряжа	0,32	0,43	0,19	0,20

Литература: 1, 2, 4, 5, 8, 9.

ЛР 3.1.13. Решение задач по теме: "Снование" - 2ч.

ЛР 3.1.14. Процесс подготовки шлихты.

Задание:

1. Ознакомиться с материалами, применяемыми для подготовки и варки шлихты и рецептами для различного вида нитей.
2. Изучить устройство и работу клеевого бака. Зарисовать его схему.

3. Изучить способы и методы контроля качества шлихты (вязкость, реакция, клейкость).

4. Изобразить вискозиметрическую воронку и описать ее работу.

Литература: 1, 2, 4, 5.

Задание для самостоятельной работы.

Задачи: №№ 1, 3, 5, 14, 15 из §3 (литература б).

ЛР 3.1.15. Процесс шлихтования.

Задание:

1. Снять технологическую схему машины ШБ-9/140-ШЛ2 (ШБ-9/180-ШЛ2).
2. Указать особенности машины.
3. Снять технологические параметры шлихтования.
4. Изобразить кинематическую схему машины и выполнить кинематический расчет с проверкой на ЭВМ.

Кинематический расчет машины ШБ-11/140 (180)

На рис. 3.15 представлена кинематическая схема машины. Как видно из схемы привод машины осуществляется от двух двигателей постоянного тока 11 и 15. Оба двигателя питаются параллельно от тиристорного преобразователя.

От электродвигателя 15 постоянного тока серии П 72 мощностью 6 кВт движение передается ткацкому навою 16 ($n_{дв\ 15} = 3500 \text{ мин}^{-1}$).

Привод к остальным органам машины осуществляется от второго электродвигателя постоянного тока 11 серии П 62 мощностью 14 кВт ($n_{дв\ 11} = 1700 \text{ мин}^{-1}$).

Плавное изменение скорости двигателей ткацкого навоя и мажорного вала в диапазоне 1:37,5 осуществляется изменением напряжения.

Передача движения ткацкому навою

От электродвигателя 15 через муфту движение передается двухступенчатому редуктору 14, который позволяет работать на машине с различным начальным диаметром ткацкого навоя. Для ткацких навоев с диаметром ствола 100 мм $i_{ред\ 14} = 4,4$; для навоев с диаметром ствола 140 мм и выше $i_{ред\ 14} = 5,98$.

В приводе также предусмотрены две сменные звездочки z_{11} , которые необходимы для получения двух пределов скоростей машины.

Для скорости 16-80 м/мин $z_{11} = 18$ зуб;

Для скорости 30-150 м/мин $z_{11} = 36$ зуб.

В таблице 3.4 представлены данные расчета частоты вращения ткацкого навоя.

Таблица 3.4 – Данные для расчета частоты вращения ткацкого навоя

$i_{ред\ 14}$	z_8	z_9	z_{10}	z_{11}	$d_{ств, м}$
4,4	48	24	30	18	0,1

От сменной звездочки z_{11} цепной передачей движение передается звездочке z_{10} , закрепленной на промежуточном валу 17. На нем же установлена звездочка z_9 , от которой двухрядной роликовой цепью движение передается звездочке z_8 , а от нее через плантшайбу - ткацкому навою 16.

Частоту вращения ткацкого навоя в начальный момент наматывания основы можно определить по формуле:

$$n_n = \frac{n_{дв2}(15) * z_{11} * z_9}{i_{ред14} * z_{10} * z_8} \quad [\text{мин}^{-1}] \quad (27)$$

Скорость движения ткацкого навоя:

$$V_n = pdn \quad [\text{м/мин}] \quad (28)$$

Передача движения мажорному, тянущему и отжимным валам

От электродвигателя 11 через муфту движение передается двухступенчатому цилиндрическому редуктору 10, который также предназначен для работы машины при различных скоростных пределах.

Для скорости 16-80 м/мин $i_{ред10} = 5,38$

Для скорости 30-150 м/мин $i_{ред10} = 2,67$

От редуктора 10 через муфту получает движение конический редуктор 9, имеющий передаточное отношение $i_{ред9} = 1$. От него через цепную передачу z_{16} и z_{17} получает вращение мажорный вал 18. На левом конце мажорного вала установлена звездочка z_{24} , движение от которой цепью передается звездочке z_{25} , закрепленной на ведущем валу уравнительного механизма 6.

В среднем положении указателя скорости уравнительный механизм имеет передаточное отношение $i_{ур6} = 1,108$. На ведомом валу уравнительного механизма укреплен звездочка z_{26} , от которой через цепную передачу получает движение звездочка z_4 . Звездочка z_4 установлена на ведущем валу конического редуктора 5 ($i_{ред5}=1$). От него через звездочки z_{27} и z_2 , шестерни z_{28} и z_{29} , вал 19, цепные передачи и звездочки z_{30} , z_{31} , z_{32} и z_{33} получают вращение отжимные валы 3 и 4. Передаточное отношение цепной передачи между отжимными валами 3 и 4 $i_{3-4} = 1$.

Частоту вращения, мин^{-1} и скорость отжимных валов, м/мин определяют по кинематической схеме

$$n_{от} = \frac{n_{дв11} * z_{16} * z_{24} * z_{26} * z_{27} * z_{28} * z_{30}}{i_{ред10} * z_{17} * z_{25} * i_{ур2} * z_4 * z_2 * z_{29} * z_{31}} \quad (29)$$

Линейная скорость отжимных валов:

$$V_{от} = pd_{от} n_{от} \quad [\text{м/мин}]$$

$$d_{от} = 0,215 \text{ м} \quad (30)$$

От конического редуктора 5 через цепную передачу и звездочки z_3 и z_1 движение получает ведущий вал уравнительного механизма 2 ($i_{ур2} = 1,031$ -

1,185). На ведомом валу уравнильного механизма z_{34} , от которой через цепные передачи и звездочки z_{36} , z_{35} и z_{37} получает вращение тянущий вал 1

$$n_{\text{тян}} = \frac{n_{\text{дв11}} * z_{16} * z_{24} * z_{26} * z_3 * z_{34} * z_{35}}{i_{\text{ред10}} * z_{17} * z_{25} * i_{\text{уп6}} * z_4 * z_1 * i_{\text{уп2}} * z_{36} * z_{37}} \quad (31)$$

$$V = p d_T n_T \quad [\text{м/мин}] \quad (32)$$

$$d_T = 0,25$$

В таблице 3.5 приведены данные для расчетов по формулам 29-32.

Таблица 3.5 - Данные для расчета по формулам 29-32

$i_{\text{ред10}}$	$i_{\text{уп2}}$	$i_{\text{уп6}}$	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_{16}	z_{17}
5,38	1,105	1,108	18	28	36	28	50	22	22
z_{18}	z_{19}	z_{20}	z_{21}	z_{22}	z_{23}	z_{24}	z_{25}	z_{26}	z_{27}
18	22	20	16	40	40	22	22	26	17
z_{28}	z_{29}	z_{30}	z_{31}	z_{32}	z_{33}	z_{34}	z_{35}	z_{36}	z_{37}
28	29	17	25	25	25	16	18	37	40

Для мажорного вала

$$n_m = \frac{n_{\text{дв11}} * z_{16}}{i_{\text{ред10}} * z_{17}} \quad [\text{мин}^{-1}] \quad (33)$$

Передача движения выпускному валу

Выпускной вал 13 получает движение от электродвигателя 11 (дв 1) через редуктор 10, муфту и от ведущего вала конического редуктора 9, на котором закреплена звездочка z_6 . От нее через цепную передачу получает вращение звездочка z_7 , закрепленная на ведущем валу уравнильного механизма 12 ($i_{\text{уп12}} = 1,031 - 1,185$). На ведомом валу уравнильного механизма закреплена звездочка z_{15} , от которой через цепные передачи и звездочки z_{13} , z_{14} и z_{12} получает вращение выпускной вал

$$n_g = \frac{n_{\text{дв11}} * z_6 * z_{15} * z_{14}}{i_{\text{ред}} * z_7 * i_{\text{уп12}} * z_{13} * z_{12}} \quad [\text{мин}^{-1}] \quad (34)$$

$$V_g = p * d_g * n_g \quad [\text{м/мин}] \quad (35)$$

В таблице 3.6 приведены данные для расчета

Таблица 3.6 - Данные для расчета по формулам 34-35

$i_{\text{уп12}}$	z_6	z_7	z_{12}	z_{13}	z_{14}	z_{15}	$d_B, \text{м}$
1,088	27	31	32	36	24	18	0,25

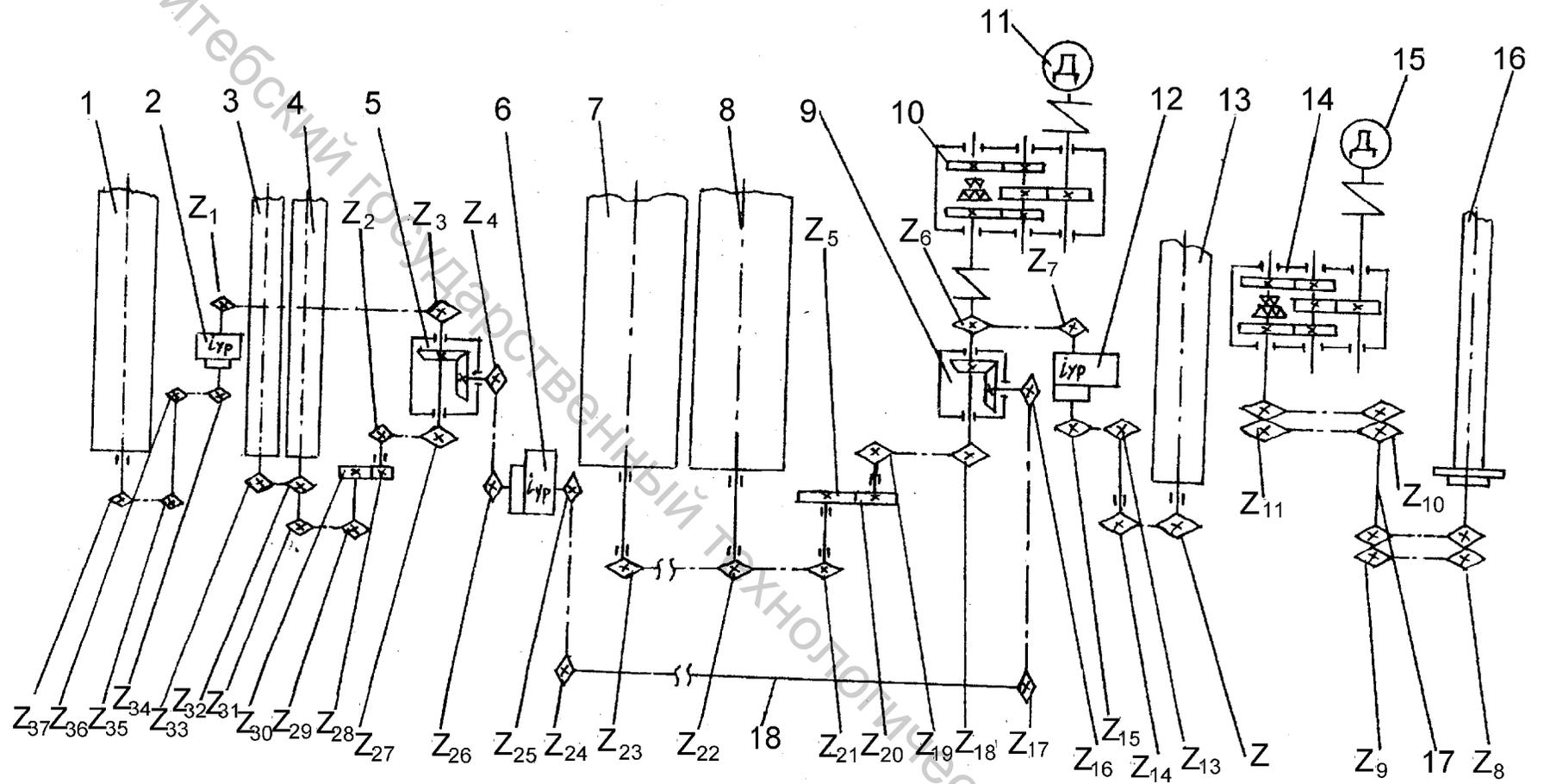


Рис. 3.15 - Кинематическая схема шлифовальной машины ШБ-11/140

Передача движения сушильным барабанам

Движение сушильным барабаном 7-8 передается от конического редуктора 9, на ведущем валу которого закреплена звездочка z_{18} . От нее через цепную передачу получает вращение звездочка z_{20} , z_5 и ведущая звездочка z_{21} . От этой звездочки цепной передачей приводятся в движение звездочки z_{22} , z_{23} и сушильные барабаны 7,8.

Частоту вращения, мин^{-1} , и скорость, м/мин, сушильных барабанов определяют по кинематической схеме (рис. 3.15), пользуясь приведенными в таблице 3.7 данными.

Таблица 3.7 - Данные для расчета сушильных барабанов

z_5	z_{18}	z_{19}	z_{20}	z_{21}	z_{22}	$d_6, \text{ м}$
50	18	22	20	16	40	0,57

Расчет производится по формуле

$$n_6 = \frac{n_{дв11} * z_{18} * z_{20} * z_{16}}{i_{ред10} * z_{22} * z_{50} * z_{40}} \quad [\text{мин}^{-1}] \quad (36)$$

$$V_6 = p * d_6 * n_6 \quad [\text{м/мин}] \quad (37)$$

Расчет вытяжки по зонам

На шлихтовальной машине основа перемещается под натяжением, которое необходимо для получения на ткацком навое намотки нормальной плотности, предупреждения провисания нитей под действием собственной массы и лучшего разъединения склеенных между собой нитей.

Натяжение создается за счет неодинаковой скорости органов шлихтовальной машины и вызывает удлинение основной пряжи (нитей) - вытяжку.

I. Вытяжка в зоне отжимные валы - тянущий вал.

$$B_I = \frac{V_{от} - V_{т}}{V_{т}} 100 [\%] \quad (38)$$

II. Вытяжка в зоне сушильные барабаны-отжимные валы.

$$B_{II} = \frac{V_6 - V_{от}}{V_{от}} 100 [\%] \quad (39)$$

III. Вытяжка в зоне выпускной вал-сушильные барабаны.

$$B_{III} = \frac{V_6 - V_в}{V_в} 100 [\%] \quad (40)$$

IV. Вытяжка в зоне ткацкий навой-выпускной вал.

$$B_{IV} = \frac{V_н - V_в}{V_в} 100 [\%] \quad (41)$$

Литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7.

Задание для самостоятельной работы.

Задачи: №№ 16, 30, 39, 49, 56 из § 3.

ЛР 3.1.16. Автоматические приборы при шлихтовании.

Задание:

1. Ознакомиться с устройством и работой следующих регуляторов:

- а) температуры шлихты в ванне;
- б) уровня шлихты в ванне;
- в) давления пара в сушильных барабанах;
- г) влажности ошлихтованных основ.

2. Привести их схемы с описанием устройства и работы.

3. Виды брака шлихтования, причины их возникновения.

4. Привести формулы для расчета отходов шлихтования.

Литература: 1, 2, 4.

ЛР 3.1.17. Решение задач по теме " Шлихтование "- 2ч.

ЛР 3.1.18. Итоговое занятие.

5 семестр

ЛР 3.1.19. Пробирание нитей основы.

Задание:

1. Ознакомиться с рабочими органами ткацкого станка (ламели, ремиз, бердо).

2. Привести их схемы, описать устройство, назначение.

3. Произвести расчет берда, плотности ламелей, галев на ремизке по указанию преподавателя.

Литература: 1, 2, 3, 4, 5.

ЛР 3.1.20. Пробирание нитей основы.

Задание:

1. Ознакомиться с видами проборок нитей основы в ремиз и способами пробирания.

2. Ознакомиться с процессом пробирания, зарисовать технологическую схему проборного станка ПС-140 (180).

3. Указать производительность ручного пробирания для разных артикулов тканей.

4. Изобразить пассет, указать его назначение.

Литература: 1, 4.

ЛР 3.1.21. Привязывание нитей основы.

Задание:

1. Ознакомиться с процессом привязывания.
2. Зарисовать технологическую схему заправки основ в узловязальную машину на ткацком станке.
3. Изобразить схемы механизмов:
 - а) игольного отбора ;
 - б) узловязателя с описанием их устройства и работы.
4. Привести последовательность операции при связывании нитей.

Задание для самостоятельной работы.

Задачи: №№ 2, 3, 10, 12 из § 4 (литература б).

ЛР 3.1.22. Решение задач по теме " Пробириание и привязывание нитей основы".

ЛР 3.1.23, 3.1.24. Процесс перематывания утка для челночных ткацких станков.

Задание:

1. Снять технологическую схему автомата УА-300-3М и привести ее описание.
2. Изучить устройство и работу механизмов:
 - а) самоостанова при обрыве нити;
 - б) регулятора диаметра наматывания шпули и привести их схемы с описанием;
3. Снять технологические параметры перематывания.
4. Привести перечень автоматических и ручных операций перематывания.
5. Виды брака и отходы при перематывании утка.

Литература: 1, 2, 4, 3.

ЛР 3.1.25. Запаривание и эмульсирование пряжи (нитей).

Задание:

1. Изучить устройство и работу камеры для запаривания пряжи, нитей КТР-4.
2. Привести ее схему с описанием.
3. Снять технологические режимы запаривания.

Литература: 1, 2, 3, 4, 5.

ЛР 3.1.26. Решение задач по теме " Перематывание утка ", расчет сопряженности паковок.

Расчет паковок и сопряженной длины нити на них

Цель расчета:

Установить максимально возможную длину нити на паковке по переходам.

Рассчитать наиболее рациональную и сопряженную длину нитей основы на паковках по переходам технологического процесса с целью уменьшения отходов и простоев оборудования.

Форма паковок должна соответствовать выбранному оборудованию, а размеры паковок - максимально допустимыми и экономически целесообразными. При увеличении размеров паковок повышается производительность оборудования и труда за счет сокращения простоев и расширения зоны обслуживания, снижается количество отходов по переходам ткацкого производства, что приводит к экономии сырья, уменьшению потребности в различной таре, сокращению транспортных средств.

Расчет максимальных размеров паковок и сопряженной длины нити на них целесообразно начинать с выходной паковки ткацкого производства, т.е. с рулона ткани и далее следовать в расчетах в порядке обратном ходу технологического процесса в ткацком производстве и заканчивать расчеты определением длины нити на прядильной паковке, поступающей в ткацкое производство.

Последовательность расчета паковок и их сопряженности следующая:

длина суровой ткани в куске и рулона ткани → длина основы для выработки одного куска и рулона ткани → объем навоя, максимальная и сопряженная длина основы на нем → объем сновального вала, максимальная и сопряженная длина основы на нем → объем бобины, максимальная и сопряженная длина нити на ней → объем прядильной паковки и длина нити на ней.

Длина куска и рулона суровой ткани

С ткацкого станка ткань снимается кусками или рулонами. В каждом рулоне несколько кусков. Длина основы на ткацком навое должна обеспечивать выработку целого числа кусков или рулонов ткани.

При проведении заправочного расчета ткани выбирают длину куска готовой ткани (размеры которого колеблются в зависимости от отрасли промышленности) и с учетом величины усадки или притяжки ткани в отделке определяют длину куска суровой ткани.

$$L_{к.с.} = \frac{L_{к.г.} \cdot 100}{100 \pm U_0} \text{ [м]}, \quad (42)$$

где $L_{к.г.}$ - длина куска готовой ткани, м

U_0 - усадка (-) или притяжка (+) ткани по основе в отделке, %.

С ткацкого станка большинство тканей снимается в виде рулона, поэтому необходимо определить длину ткани в рулоне

$$L_p = L_{к.с.} \cdot n_k \text{ [м]}, \quad (43)$$

где n_k - число кусков ткани в рулоне.

В большинстве отраслей текстильной промышленности рулон состоит из 1-5 кусков в зависимости от массы куска ткани, в шелковой промышленности число кусков в рулоне может быть до 8.

Масса одного куска и рулона ткани

Масса ткани в куске и рулоне определяется на основе расчета линейной плотности (массы 1 пог.м) суровой ткани без учета приклея (из заправочного расчета ткани)

$$M_k = M_c * L_{к.с.}, [\text{г}] \quad (44)$$

где M_c - масса 1 пог. м. суровой ткани, г/м;
 $L_{к.с.}$ - длина куска суровой ткани, м.

Масса рулона ткани

$$M_p = M_k * n_k = M_c * L_p [\text{г и перевести в кг}] \quad (45)$$

При расчете загрузки транспортных средств для перевозки суровой ткани из ошлихтованной основы необходимо знать массу рулона ткани с учетом остатка шлихты, заработанной в ткань

$$M_p = M_p \left(1 + \frac{A}{100} \right) [\text{кг}], \quad (46)$$

где A - остаток шлихты, заработанной в ткань, %.

$$A = 2/3 * P_u, [\%] \quad (47)$$

где P_u - истинный приклей, %.

Длина основы, приходящаяся на один кусок или рулон ткани

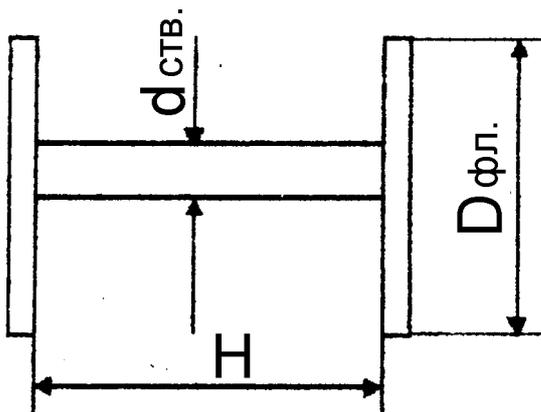
$$L_{о.к.} = \frac{L_{к.с.} \cdot 100}{100 - a_o} [\text{м}], \quad (48)$$

где a_o - уработка нитей основы в ткачестве, %

$$L_{о.р.} = \frac{L_p \cdot 100}{100 - a_o} [\text{м}]. \quad (49)$$

Объем и длина нитей основы на ткацком навое

Размеры ткацкого навоя зависят от типа ткацкого станка, вида вырабатываемой ткани, рода волокна, линейной плотности нитей. Прежде всего необходимо обосновать размеры навоя согласно паспорту ткацкого станка и ширины заправки ткани по берду



$$V_n = \frac{\rho H}{4} (D_n^2 - d_{ств}^2) [\text{см}^2], \quad (50)$$

где H - расстояние между фланцами навоя, см.

$H = B_l$ (ширина заправки основы по ламельному прибору для СТБ).

Для других ткацких станков $H=B_n+2$ см.

$D_{нам.}$ - максимально возможный диаметр намотки основы на навой, см.

$D_n = D_{фл.}$ (2÷4 см). Для станков СТБ $D_{фл.} = 60, 70$ или 80 см.

Диаметр намотки принимается на 2-4 см меньше диаметра фланцев навоя.

$d_{ств.}$ - диаметр ствола навоя, см. Принимается из технической характеристики ткацкого станка. Обычно $d_{ств.} = 15$ см, если в технической характеристике не указана другая цифра.

Масса ошлихтованной основы на навое определяется по формуле (51).

$$M_{o.n.} = V_n \cdot \gamma \quad [\text{г}], \quad (51)$$

где γ - удельная плотность намотки нитей основы на навое, г/см^3 .

γ принимается согласно выбранным технологическим параметрам.

На ткацкий навой нити основы часто наматываются после шлихтования. Поэтому необходимо определить массу мягкой (неошлихтованной) основы с учетом величины истинного приклея Π_u .

$$M'_{o.n.} = \frac{100 \cdot M_{o.n.}}{100 + \Pi_u} \quad [\text{г}], \quad (52)$$

где Π_u - истинный приклей, %.

Максимально возможная длина основы на навое определяется с учетом вытяжки в процессе шлихтования. Величиной вытяжки основы в процессах перематывания и снования можно пренебречь из-за их малой величины.

$$L'_{o.n.} = \frac{M'_{o.n.} \left(1 + \frac{B_{шл}}{100} \right) \cdot 10^3}{T_o \cdot M_o} \quad [\text{м}], \quad (53)$$

где $B_{шл}$ - вытяжка основы при шлихтовании, %;

T_o - линейная плотность нитей основы, текс;

M_o - число нитей на ткацком навое.

Если основа не шлихтуется, то

$$L'_{o.n.} = \frac{M'_{o.n.} \cdot 10^3}{T_o \cdot M_o} \quad [\text{м}] \quad (54)$$

Если $M_{с.н.}$ подставляется в (кг), тогда в числителе дроби переводной коэффициент будет 10^6 .

Сопряженная длина нитей основы на ткацком станке определяется с учетом возможного числа рулонов ткани из одной основы

$$n_p = \frac{L'_{o.n.}}{L_{o.p.}} \quad (55)$$

Число рулонов n_p принимается меньшим целым.

Фактическая длина основы на навое

$$L'_{o.n.} = L_{o.p.} \cdot n_p + l_{o.тк} + l_{o.пр.} \quad [\text{м}], \quad (56)$$

где $l_{\text{отк.}}$ - длина концов основы, идущих в отходы в ткацком цехе, м;

$$l_{\text{отк.}} = 1.6-2.5 \text{ м.}$$

$l_{\text{о.п.р.}}$ - длина концов основы, идущих в отходы при пробирации, м;

$$l_{\text{о.п.р.}} = 0.6-1 \text{ м.}$$

Необходимо помнить, что при расчете отходов пробирации и ткачества значения $l_{\text{о.п.р.}}$ и $l_{\text{отк.}}$ принимаются такими же, как сейчас.

Если при расчете числа рулонов получается дробное число, у которого после запятой цифра больше 5, число кусков в рулоне больше 3, то целесообразно принять n_p полных рулонов плюс один неполный рулон, состоящий из n_k кусков. Например, максимальная длина основы на навое 4100 м, а в рулоне 8 кусков по 90 м, тогда

$$n_p = \frac{4100}{8 \cdot 90} = 5,69 \text{ рулона}$$

Принимаем для расчета 5 полных рулонов и один неполный, состоящий из 4 кусков. Тогда длина основы

$$L'_{\text{о.н.}} = L_{\text{о.р.х}} n_p + L_{\text{о.к.х}} n_k + l_{\text{отк.}} + l_{\text{о.п.р.}}$$

Фактическая масса основы на навое

$$M'_{\text{о.н.}} = \frac{L'_{\text{о.н.}} * M_o * T'_o}{10^6} \text{ [кг]}, \quad (57)$$

где T'_o - фактическая линейная плотность нитей на навое с учетом вытяжки шлихтования, текс

$$T'_o = \frac{T_o}{1 + \frac{B_{\text{шл}}}{100}} \text{ [текс]}, \quad (58)$$

С учетом приклея, масса определяется

$$M''_{\text{о.н.}} = M'_{\text{о.н.}} * \left(1 + \frac{Pu}{100}\right) \text{ [кг]}, \quad (59)$$

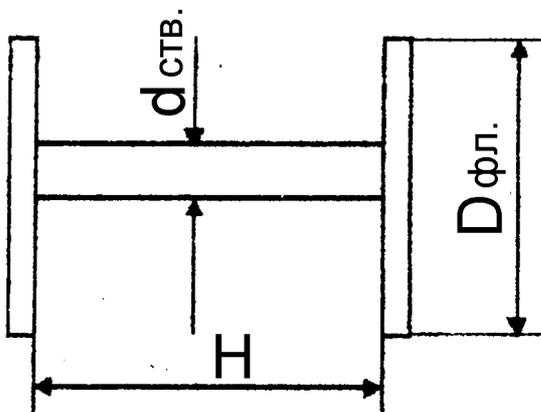
Объем и длина нитей основы на сновальном валу

$$V_c = \frac{\rho H}{4} (D_n^2 - d_{\text{ств}}^2) \text{ [см}^3\text{]}, \quad (60)$$

где H - расстояние между фланцами сновального вала, см, (принимается из технической характеристики сновальной машины).

$$D_n = D_{\text{фл}} - (2,4 \text{ см})$$

$D_{\text{фл}} = 66, 80$ см или другое значение (из технической характеристики машины).



$d_{ств}$ - диаметр ствола сновального вала, см (принимается из технической характеристики сновальной машины).
Обычно $d_{ств} = 24$ см.

Масса нитей основы на сновальном валу

$$M_{o.c.} = V_c \cdot \gamma_c \quad [\text{Г}], \quad (61)$$

где γ_c - удельная плотность наматывания нитей на сновальный валик, г/см³ (принимается из параметров снования).

Максимально возможная длина нитей основы на валу

$$L_{o.в.} = \frac{M_{o.c.} \cdot 10^3}{T_o \cdot n_{o.в.}} \quad [\text{М}], \quad (62)$$

где $n_{o.в.}$ - число нитей основы на сновальном валике (принимается из расчета параметров снования, причем, если число нитей на валиках разное, то подставляется большее число).

Число ткацких навоев, получаемое из партии сновальных валиков

$$n_n = \frac{L_{o.в.} - \mathbf{1}_{шл}}{L'_{o.н.} \left(1 - \frac{B_{шл}}{100} \right)}, \quad (63)$$

где $\mathbf{1}_{шл}$ - длина заправочных концов основы в шлихтовальном отделе, идущих в отходы, м;

$B_{шл}$ - вытяжка основы при шлихтовании, %.

Число n_n принимается меньшим целым.

Фактическая длина основы на сновальном валу

$$L'_{o.в.} = L'_{o.н.} \cdot n_n \left(1 - \frac{B_{шл}}{100} \right) + \mathbf{1}_{шл} \quad [\text{М}] \quad (64)$$

Необходимо помнить, что $\mathbf{1}_{шл}$ при расчете отходов шлихтования будет приниматься таким, как сейчас.

Фактическая масса основы на сновальном валу

$$M'_{o.в.} = \frac{L'_{o.в.} \cdot n_{o.в.} \cdot T_o}{10^6} \quad [\text{КГ}], \quad (65)$$

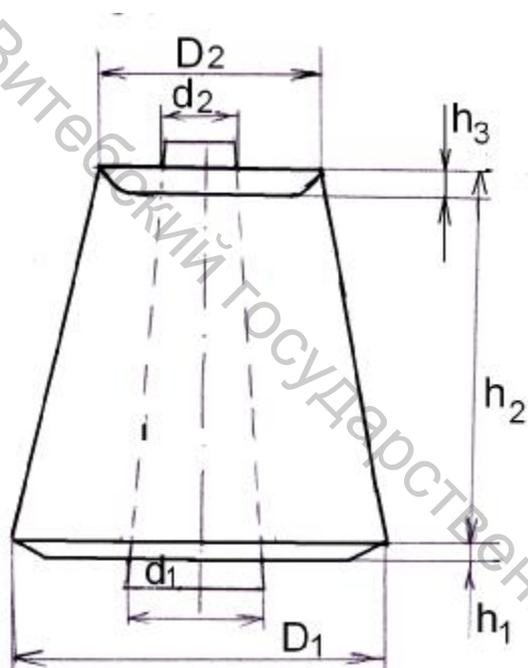
Объем и длина нити на бобине

В настоящее время с внедрением новых прядильных и прядильно-крутильных машин в х/б и шерстяном производстве ткацкие фабрики получают пряжу на цилиндрических бобинах, которые позволяют исключить перематы-

вание, а снование производить с прядильной паковки (при отсутствии сорных примесей и крупных пороков).

Максимальные размеры паковок зависят от конструкции машин, вида и линейной плотности нитей или пряжи. Объем бобин, занимаемый намотанной нитью, можно определить:

для конической бобины



$$V_{\text{б.к.}} = \frac{p}{12} [(D_1^2 + D_1 \cdot d_1 + d_1^2)h_1 + (D_1^2 + D_1 \cdot D_2 + D_2^2)h_2 - (D_2^2 + D_2 \cdot d_2 + d_2^2)h_3 - (d_1^2 + d_1 \cdot d_2 + d_2^2)(h_1 + h_2)] \quad [\text{см}^3] \quad (66)$$

для цилиндрической бобины

$$V_{\text{б.ц.}} = \frac{p}{12} [2h_1(D^2 + Dd + d^2) + 3h_2D^2 - 3(h_1 + h_2 + h_3)d^2] \quad [\text{см}^3] \quad (67)$$

$$\text{или } V_{\text{б.ц.}} = \frac{p \cdot H}{12} (D_{\text{б}}^2 - d_n^2) \quad [\text{см}^3] \quad (68)$$

Если снование производится с копс, то рассчитывается объем нити на копсе (1, стр. 216)

Масса нити на бобине

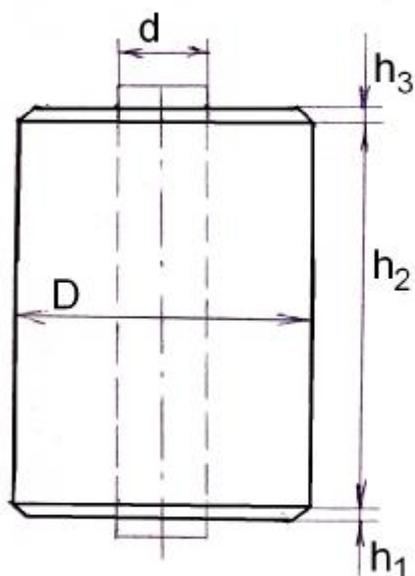
$$M_{\text{н.б.}} = V_{\text{б.}} \cdot \gamma \quad [\text{г}], \quad (69)$$

где γ - удельная плотность наматывания нити на бобину, г/см^3 .

Длина нити на бобине

$$L_{\text{б.}} = \frac{M_{\text{н.б.}} \cdot 1000}{T} \quad [\text{м}], \quad (70)$$

При прерывном сновании следует также рассчитать сопряженную длину нити на бобине. Длина нити на мотальной паковке должна обеспечить снование определенного целого числа сновальных валов или ткацких навоев. Во избежа-



ние преждевременного схода нитей с отдельных паковок часто наматывают резервную длину, которая в зависимости от конкретных условий составляет 0,05-0,2 % от всей длины нити на бобине. Остатки (начинки) нитей большей длины на патронах бобин следует перематывать на мотальных машинах или автоматах. Чаще всего, это касается шелкоткачества, так как бобины поступают с заводов химволокна определенной установленной массы и после снования целого числа сновальных валов или ткацких навоев на бобинах может оставаться значительная длина нити, но недостаточная для снования полного сновального вала или ткацкого навоя.

Число сновальных валов, получаемых из одной ставки бобин, определяется по формуле

$$n_{в.} = \frac{L_{б.}}{L'_{о.в.}} \quad (71)$$

$n_{в.}$ принимается меньшим целым числом.

Целесообразная сопряженная длина нити на бобине

$$L'_{б.} = L'_{о.в.} * n_{в.} + I_p \quad [м], \quad (72)$$

где I_p - длина резерва намотки, м.

При прерывном сновании резервный запас нити на бобине должен составлять не более 0,05-0,2 % от всей длины нити на бобине $L_{б.}$. Причем, чем меньше линейная плотность нити, тем меньше нужно принимать процент I_p .

Остатки нитей на бобине, которые подвергаются перематыванию (для химических нитей)

$$I_{ост} = L_{б.} - L'_{б.} \quad [м]. \quad (73)$$

Сопряженная масса нити на бобине

$$M'_{б.} = \frac{L'_{б.} * T}{10^3} \quad [кг], \quad (74)$$

Бобины такой массы необходимо получать после перематывания или с прядильной фабрики (для пряжи из натуральных волокон).

При ленточном способе снования сопряженную длину нити на бобине определяют с учетом фактической длины нити основы на навое и числа лент $n_{л.}$, наматываемых на сновальный барабан.

Возможное число навоев, получаемых из одной ставки бобин

$$n_n = \frac{L_{б.}}{L'_{о.н.} * n_{л.}} \quad (75)$$

n_n принимается меньшим целым числом.

Сопряженная длина нити на бобине при ленточном сновании

$$L_{\zeta} = L_{\zeta,н.} * n_{л} * n_{н} + I_p \quad [м] \quad (76)$$

На шелкоткацкие предприятия бобины или копсы поступают с химических заводов определенной установленной массы. Поэтому при прерывном сновании после приготовления из ставки бобин n_b сновальных валов или n_n навоев на паковках может оставаться значительная длина нити, но которой недостаточно для снования полного сновального вала или ткацкого навоя.

Для переработки этих остатков нитей на паковках (бобинах) в технологической цепочке оборудования необходимо предусмотреть бобинажноперематочную машину для перематывания остатков в полноценные бобины или предусмотреть установку ленточной сновальной машины для снования основ с этих остатков непрерывным ленточным способом.

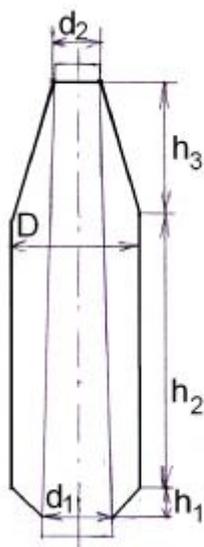
Объем и длина нити на уточных паковках

Расчет объема, массы и длины на этих паковках аналогичен расчету этих параметров на паковках с основной пряжей и нитями (формулы 66-70). При необходимости расчета уточной шпули пользуются известной методикой (1, стр.218).

Объем и длина нити на прядильных паковках

Для расчета сопряженной длины нитей на бобинах и уточных паковках ткацкого производства с длиной пряжи и крученых нитей из различных волокон на паковках, поступающих с прядильных фабрик, необходимо рассчитать объем, массу и длину нити на прядильных и крутильных паковках. Расчет цилиндрической бобины (после кручения) производится по формуле (67) данного расчета.

Объем нити, наматываемой на прядильный или крутильный початок, патрон которого не имеет конусного основания, можно определить:



$$V_{ноч.} = \frac{P}{12} [(D^2 + d_1 D + d_1^2) h_1 + 3 h_2 D^2 + h_3 (D^2 + d_2 D + d_2^2) - (h_1 + h_2 + h_3) (d_1^2 + d_1 d_2 + d_1^2)] \quad [см^3] \quad (77)$$

Если патрон имеет конусное основание, то расчет объема смотри (1, стр. 220).

Масса нити на початке

$$M_n = V_n * g_n \quad [г], \quad (78)$$

где g_n - удельная плотность намотки нити на початок, г/см³.

Длина нити на початке

$$L_p = \frac{M_n * 1000}{T} \quad [м], \quad (79)$$

Полученные данные по расчету паковок сводятся в таблицу 3.8.

Таблица 3.8 - Расчет сопряженности паковок.

	Вид паковки				
	Ткацкий навой, L'о.н.	Сновальный ва-лик, L'о.в.	Основ-ная бобина, L'б	Уточная бобина Lб	Прядиль-ный початок, Лп
Сопряженная (фактическая) длина нитей на паковках по всем переходам ткацкого производства, м					

После расчета сопряженной длины нити на паковках необходимо выполнить расчет отходов. Этот расчет выполняется по общей методике в соответствии с принятыми схемой технологического процесса выработки ткани и технологическими режимами.

3.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО КУРСУ «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Требования по технике безопасности и введение приведены в разделе 3.1

ЛР 3.2.1. Знакомство с процессом формирования ткани на ткацком станке

Задание:

1. Ознакомиться с процессом формирования ткани на ткацком станке АТ-100-5М.
2. Снять технологическую схему станка и привести ее описание.
3. Указать основные механизмы ткацкого станка и рабочие органы.
4. Отметить требования, предъявляемые к нитям основы и утка.

Основные пояснения к работе см ЛР 3.1.1 для студентов дневной формы обучения.

ЛР 3.2.2. Изучение строения формы паковок пряжи и нитей

Задание:

1. Изучить строение и форму паковок пряжи и нитей, поступающих в мотальный отдел и выходящих из него (початок, катушка, коническая и цилиндрическая бобины).

2. Определить объем V , массу G , удельную плотность намотки γ и длину нити L на различных паковках.

3. Произвести исследование намотки прядильных и мотальных паковок. Определить расчетным и экспериментальным путями:

- а) угол конусности бобины γ ;
- б) угол скрещивания витков 2α ;
- в) углы сдвига витков ψ ;
- г) шаг витков h ;
- д) число витков в слое b ;
- ж) угол намотки витков β ;
- з) угол геодезического отклонения θ .

Основные пояснения к работе см. ЛР 3.1.2 и 3.1.3 в разделе 3.1.

ЛР 3.2.3 Перематывание пряжи и нитей

Задание:

1. Ознакомиться с процессом перематывания и составить технологическую схему мотальной машины М-150-2, мотального автомата Аутосук.
2. Изучить устройство мотального барабанчика, контрольно-очистительного прибора, нитенатяжителя, контрольного щупла и контрольной вилочки. Привести их схемы и краткое описание устройства и регулировок.
3. Привести кинематическую схему мотальной машины и передачи движения мотальному барабанчику на автомате Аутосук.
4. Отметить виды брака и отходы при перематывании, указать причины их образования.
5. Привести расчетные формулы для определения отходов перематывания.

Литература: 1 (стр. 19, рис.5в; стр. 25, рис. 7в; стр. 29, рис. 9; стр. 73-74).

ЛР 3.2.4. Снование нитей основы

Задание:

1. Ознакомиться с процессом партионного и ленточного снования на машинах СП-180-ШЛ и СЛ-180-ШЛ или «Текстима».
2. Составить технологические схемы снования на этих машинах и привести их описание.
3. Снять заправочные параметры партионного и ленточного снования.
4. Зарисовать и описать назначение следующих механизмов: 1) самоостанова при обрыве нити; 2) нитенатяжителя; 3) разделительного рядка (раздвижной гребенки); 4) ценового берда; 5) берда суппорта; 6) перевивки нитей.
5. Отметить виды брака снования и причины их возникновения.
6. Привести расчетные формулы для определения отходов партионного и ленточного снования.

Литература: 1 (стр. 93, рис. 40 и 41; стр. 114-115) или 4 (стр. 80-81, рис. 29в; стр. 85, рис. 33; стр. 86, рис. 34).

ЛР 3.2.5. Шлихтование нитей основы

Задание:

1. Ознакомиться с материалами, применяемыми для подготовки и варки шлихты и рецептами для различного вида нитей.
2. Изучить устройство и работу клеевого бака, зарисовать его схему.
3. Составить технологическую схему шлихтовальной машины ШБ-9/180- ШЛ2.
4. Привести технологические параметры шлихтования для одного артикула ткани.
5. Изучить устройство и работу автоматических регуляторов температуры и уровня шлихты в ванне.
6. Виды брака при шлихтовании и причины их возникновения.
7. Привести расчетные формулы для определения отходов шлихтования.

Литература: 1 (стр. 169-170), 2, 4,5.

ЛР 3.2.6. Пробирание и привязывание нитей основы

Задание:

1. Ознакомиться с рабочими органами ткацкого станка. Привести их схемы, описать устройство и назначение.
2. Привести технологическую схему проборного станка ПС-180 для ручного пробирания основы.
3. Ознакомиться с процессом привязывания основы. Привести технологическую схему заправки нитей основы (старой и новой) в узловязальную машину на ткацком станке.
4. Изобразить пассет, указать его назначение.
5. Изобразить механизм узловязателя с описанием устройства и работы.
6. Пороки и отходы пробирания и привязывания. Расчетные формулы для определения отходов пробирания и привязывания.

Литература: 1 (стр. 183; стр. 180, рис. 76), 4.

ЛР 3.2.7. Перематывание утка на шпули для челночных ткацких станков. Запаривание пряжи и нитей

Задание:

1. Снять технологическую схему уточно-мотального автомата УА-300-3М и привести ее описание.
2. Снять технологические параметры перематывания.
3. Привести перечень автоматических и ручных операций перематывания.
4. Изучить устройство и работу камеры для запаривания пряжи и нитей КТР-4. Привести ее схему с описанием.
5. Снять технологические режимы запаривания.
6. Пороки и отходы перематывания утка на шпули.

Литература: 1 (стр. 188, рис. 80; стр. 199-200, стр. 202-204).

Витебский государственный технологический университет

4 ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

4.1. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

ВАРИАНТ 1

Вопросы

1. Процесс образования ткани на ткацком станке. Требования, предъявляемые к нитям основы и утка.
2. Закономерность изменения удельной плотности намотки по длине конической бобины. Плотность намотки в торцах бобины.
3. Расчет ленточного вида снования. Параметры ленточного снования, их выбор и обоснование.

Задачи

1. Сравнить производительность мотальной машины М-150-2 и мотального автомата «Аутосук» (Чехия и Словакия) из расчета на 1 м^2 габаритной площади. Габаритные размеры машины М-150-2 и автомата «Аутосук» соответственно составляют: ширина – 1300 и 1800 мм, длина – 14200 и 6000 мм. Число веретен на машине М-150-2 – 100, на автомате – 32. Скорость перематывания одинаковая и равна 800 м/мин. КПВ машины М-150-2 – 0.62, автомата – 0.72. Линейная плотность перематываемой пряжи – 42 текс.
2. Определить сопряженную длину нитей основы на сновальном валике, если из партии сновальных валиков навивается 15 навоев, длина пряжи на навое 1500 м, длина отходов при шлихтовании 40 м, вытяжка при шлихтовании 1.25%.
3. Определить число барабанчиков мотального автомата АМК-150, необходимых для бесперебойной работы сновальной машины СП-180-4, если скорость снования – 600 м/мин, величина ставки 540 бобин. КПВ сновальной машины – 0.48, линейная плотность пряжи – 22 текс $\times 2$, скорость перематывания – 800 м/мин, КПВ мотального автомата – 0.88.
4. Определить время навивки основы на сновальный барабан ленточной сновальной машины, если скорость снования 400 м/мин. Число лент в основе 10, длина ленты 600 м, КПВ – 0.44.
5. Построить график изменения угла сдвига витков пряжи на конической бобине при следующих размерах среднего диаметра намотки: 60, 90, 120, 150, 180 мм. Диаметр мотального барабанчика 90 мм.

ВАРИАНТ 2

Вопросы

1. Классификация мотальных автоматов по степени автоматизации и конструкции узловязателя. Сравнительная характеристика мотальных автоматов.
2. Крестовая намотка, общие сведения: угол подъема витков, угол скрещивания, угол сдвига витков, шаг витков.

3. Натяжение нити при сновании. Расчет величины натяжения нити. Конструкции нитенатяжителей. Факторы, влияющие на натяжение нити при сновании.

Задачи

1. Определить удельное давление слоя крестовой намотки. Для расчета принять следующие данные: толщина слоя намотки – 3 мм; радиус слоя намотки – 75 мм, удельная плотность крестовой намотки – 0.44 г/см^3 , натяжение нити при наматывании – 16 сН, угол скрещивания витков – 60° , линейная плотность пряжи – 15.4 текс.
2. Определить ошибку в длине снования по следующим данным: скольжение мерильного валика сновальной машины – 0.1%, масса пряжи на сновальном валике – 200 кг, число нитей на валике – 424, линейная плотность пряжи – 18.5 текс.
3. Определить количество мотальных автоматов «Аутосук» (Чехия и Словакия) и число мотальщиц для перемотки в смену 5 т пряжи линейной плотностью – 42 текс. Для расчета принять: скорость перематывания – 800 м/мин, число мотальных головок – 32, КПВ – 0.72, норму обслуживания мотальщицы – 48 веретен.
4. Определить величину смещения суппорта ленточной машины при сновании пряжи $T=100$ текс, если плотность намотки 0.24 г/см^3 , угол конуса барабана – 22° , плотность ленты – 23 нити на 1 см.
5. Определить массу и длину пряжи на цилиндрической бобине, если диаметр бобины 230 мм, диаметр патрона 50 мм, высота бобины 150 мм, плотность намотки 0.4 г/см^3 , линейная плотность пряжи $T=15,4$ текс х 2.

ВАРИАНТ 3

Вопросы

1. Параметры процесса перематывания. Обоснование их выбора.
2. Способы снования, конструкции шпулярников для прерывного и непрерывного способов снования. Сравнительный анализ способов снования.
3. Расчет партионного вида снования. Параметры партионного снования, обоснование их выбора.

Задачи

1. Построить график изменения частоты вращения мотальной бобины в зависимости от диаметра намотки пряжи, если окружная скорость бобины постоянная и равна – 850 м/мин. Размеры конической бобины: в начале наматывания 70 и 40 мм, в конце – 230 и 190 мм. График построить не менее чем по пяти вычисленным значениям.
2. Определить плотность намотки основы на сновальный барабан, если дано: линейная плотность пряжи $T=100$ текс, ширина ленты $a=150$ мм, число нитей в ленте 250, число кусков в основе 15, длина основы на кусок ткани 40 м, толщина ленты 100 мм, длина периметра барабана 4 м.

3. Определить длину основы на сновальном валике, необходимую для получения полного количества ткацких навоев, если длина основы на ткацком навое 1400 м и отходы пряжи в шлихтовании 40 м. Размеры сновального валика: диаметр фланцев 800 мм, диаметр ствола – 250 мм, рассадка фланцев 1400 мм, плотность намотки 0.5 г/см^3 , вытяжка в шлихтовании 1%, емкость сновальной рамки 608 бобин, линейная плотность пряжи $T=25$ текс, число нитей в основе 2200.
4. Определить коэффициент полезного времени мотального автомата «Ауто-сук» (Чехия и Словакия), если скорость перематывания х/б пряжи 11.5 текс составляет 700 м/мин, производительность автомата за 8 час. работы равна 96 кг для 32 мотальных барабанчиков.
5. Определить время навивки пряжи на сновальный валик, если масса пряжи на валике 200 кг, скорость снования 10м/с, линейная плотность пряжи $T=50$ текс, число бобин в ставке 500, КПВ=0.4.

ВАРИАНТ 4

Вопросы

1. Цель, сущность и требования, предъявляемые к процессу перематывания пряжи и нитей. Возможные варианты схем процесса перематывания.
2. Натяжение нити при перематывании. Расчетные формулы. Виды нитенатяжителей.
3. Сущность ленточного снования. Вывод формулы для расчета величины перемещения суппорта за 1 оборот сновального барабана.

Задачи

1. Рассчитать цветной манер партионного снования для цветного раппорта основы: 20а, 24б, 36в. Число нитей в основе – 2400, максимальная емкость сновальной рамки – 482 бобины. Результаты представить в виде таблицы.
2. Определить скорость и теоретическую производительность сновальной машины в кг/ч, если линейная плотность пряжи $T=25$ текс, число нитей на валике 600, длина основы на валике 21600 м, число валиков за 7 часов – 6.
3. Определить число оборотов сновального валика на машине СП-140-2 при разных диаметрах намотки и построить график изменения числа оборотов валика по мере возрастания диаметра намотки, если скорость снования 650 м/мин, диаметр ствола валика 250 мм, диаметр полного валика 750 мм. Для построения графика взять не менее пяти точек.
4. Определить угол сдвига витков и величину смещения их на поверхности бобины, если бобина за время цикла движения нитеводителя сделает 3.25 оборота, радиус намотки бобины 80 мм.
5. Определить количество сновальных машин СП-140-И для снования пряжи линейной плотности 11.1 текс, если за 6 часов нарабатывается 108000 м пряжи. Скорость снования – 500 м/мин, КПВ – 0.45, число бобин в ставке – 866.

ВАРИАНТ 5

Вопросы

1. Вывод формулы для определения плотности намотки γ нити на бобину. Приборы для определения плотности наматывания нити на паковке, принцип их работы.
2. Анализ кинематической схемы мотальной машины М-150-2. Зарисовать схему передачи движения рабочим органам машины.
3. Сравнительный анализ двух видов снования: партионного и ленточного.

Задачи

1. Определить число барабанчиков мотальной машины М-150-2, необходимых для перематывания пряжи с целью обеспечения непрерывной работы сновальной машины СП-140-4. Для расчета принять следующие данные: скорость снования – 600 м/мин, величина ставки – 420, КПВ сновальной машины – 0.55, линейная плотность пряжи – 15.4 текс, скорость перематывания – 900 м/мин, КПВ мотальной машины - 0.9.
2. Произвести расчет снования для партионной сновальной машины СП-140-3, если число нитей в основе 3800, линейная плотность пряжи $T=25$ текс, масса пряжи на валике 200 кг, емкость сновальной рамки 612 бобин, длина основы на ткацком навое 1000 м, отходы шлихтования 45 м, вытяжки при шлихтовании – 1.5%.
3. Определить номер берда суппорта ленточной машины, если дано: число нитей в основе – 4200, расстояние между фланцами ткацкого навоя – 220 см, уработка уточных нитей в ткани – 3.5%. Число нитей, пробираемых в 1 зуб суппортного берда – 4.
4. Определить время навивки нитей на сновальный валик, если линейная плотность пряжи $T=(56+16.5)$ текс, ставка – 600 бобин, масса пряжи на валике 410 кг, КПВ = 0.55, скорость снования – 650 м/мин.
5. Построить график изменения угла подъема витка пряжи на конической бобине в зависимости от диаметра бобины, если принять постоянными скорость движения нитеводителя, т.е. переносную скорость, равную 176 м/мин, частоту вращения мотальной бобины 3050 мин⁻¹, диаметр бобины изменяется от 60 до 230 мм.

ВАРИАНТ 6

Вопросы

1. Вывод формулы для определения средней скорости перематывания на мотальных машинах с барабанчиками и нитеводителями в роли раскладчика нити. Производительность перематывания.
2. Основные пороки перематывания, причины их возникновения. Устройство электропрерывателя и его назначение.
3. Цель, сущность и требования, предъявляемые к процессу снования. Назначение и устройство ценового берда и берда суппорта ленточной сновальной машины.

Задачи

1. Определить массу сновального валика объемом $471428,6 \text{ см}^3$, намотанного пряжей $T = 22$ текс $\times 2$ с удельной плотностью $- 0,42 \text{ г/см}^3$. Число нитей на валике $- 616$. Длина основы на валике $- 7305 \text{ м}$. Задачу решить двумя способами.
2. Определить отношение удельных плотностей намотки в двух точках одного слоя конической бобины, если диаметр намотки для соответствующих точек $- 80$ и 120 мм , углы скрещивания витков для этих точек $- 40$ и 30° . Натяжение нити в этих точках одинаковое.
3. Определить КПВ сновальной машины, если дано: скорость снования 600 м/мин , время навивки пряжи на валик 35 мин , масса пряжи на валике 250 кг , ставка бобин 580 , линейная плотность пряжи $T = (36,4 + 50)$ текс.
4. Определить число барабанчиков мотального автомата, необходимых для перематывания пряжи с целью обеспечения непрерывной работы сновальной машины СП-180-2. Для расчета принять: скорость снования 600 м/мин , величина ставки $- 420$, КПВ сновальной машины $- 0,55$, линейная плотность пряжи $- 15,4$ текс, скорость перематывания 900 м/мин , КПВ мотальной машины $- 0,9$.
5. Определить величину угла конуса барабана ленточной сновальной машины, если известны следующие данные: линейная плотность нитей $- 84$ текс, плотность нитей в ленте $- 23 \text{ нит/см}$, удельная плотность наматывания ленты $- 0,45 \text{ г/см}^3$, величина перемещения суппорта за один оборот сновального барабана $- 0,095 \text{ мм}$.

ВАРИАНТ 7

Вопросы

1. Контроль пряжи по толщине при перематывании. Контрольно-очистительные приборы, их преимущества и недостатки, расчет разводки щели.
2. Конструктивные особенности мотальных машин М-150-1, М-150-2 и ММ-150-2. Отличительные особенности машины для перематывания химических нитей ПМ-240 ШЛ.
3. Сновальные партионные машины барабанные и безбарабанные. Их преимущества и недостатки.

Задачи

1. Определить скорость нити и производительность мотального автомата АМ-150-К1 при перематывании пряжи линейной плотности $T = 50$ текс. Диаметр шкива электродвигателя $- 65 \text{ мм}$, диаметр шкива вала барабанчиков $- 35 \text{ мм}$, величина шагов канавки барабанчиков $- 60$ и 85 мм , частота вращения электродвигателя $- 2800 \text{ мин}^{-1}$, диаметр мотальных барабанчиков $- 95 \text{ мм}$.
2. Определить плотность намотки основы на барабан ленточной сновальной машины, если периметр барабана 4000 мм , линейная плотность нитей

$T=150$ текс, ширина ленты 200 мм, толщина ленты 150 мм, число нитей в ленте 300, число кусков в основе 20, длина основы на кусок ткани 40 м.

3. Определить массу и длину х/б пряжи $T=29.4$ текс х 2 на конической бобине, если известно: $D_1=210$ мм, $D_2=170$ мм, $d_1=70$ мм, $d_2=38$ мм, $H=150$ мм, γ - удельная плотность намотки – 0.4 г/см³.
4. Определить количество нитей на сновальном валике, если за 8 часов работы 3-х машин нарабатывается пряжи 4.8 тонны. Линейная плотность пряжи 18.5 текс, скорость снования – 650 м/мин, КПВ – 0.5.
5. Построить график, определяющий изменение величины ставки, при которой получается наибольшая производительность партионной сновальной машины с рамкой непрерывного способа снования. Для расчета принять следующие данные: обрывность пряжи при сновании 5 обрывов на 10^6 м одиночной нити, постоянный коэффициент, учитывающий время переходов сновальщицы между двумя соседними рядами бобин – 1.5, диапазон изменения скорости снования принять от 30 м/мин до 830 м/мин. График построить не менее чем по пяти вычисленным значениям.

ВАРИАНТ 8

Вопросы

1. Совершенствование процесса перематывания. Создание прядильно-мотальных агрегатов.
2. Производительность ленточного снования, анализ факторов влияющих на нее.
3. Назначение механизмов электропрерывателя и сферообразователя (приклона) на мотальных машинах. Привести схемы и объяснить принцип их работы.

Задачи

1. Сравнить производительность мотальных автоматов АМ-150-К1 и «Аутосук» (Чехия и Словакия) из расчета на кв.м габаритной площади. Габаритные размеры автомата АМ-150-К1 и автомата «Аутосук» соответственно составляют: ширина – 1200 и 1800 мм, длина – 6000 и 6600 мм. Число веретен 24, на «Аутосук» - 32. Скорость перематывания одинаковая и равна 900 м/мин, линейная плотность пряжи – 18.5 текс, КПВ на АМ-150-К1 – 0.88, на «Аутосук» - 0.72.
2. Определить шаг витков на цилиндрической бобине при следующих значениях диаметра намотки на бобину: 60, 120, 180 мм. Угол скрещивания витков во всех случаях сохраняется постоянным и равен 30^0 .
3. Определить возможную длину снования на сновальной машине СП-180-3. Для расчета принять следующие данные: диаметр намотки сновального валика – 600 мм, диаметр ствола – 240 мм, расстояние между фланцами – 1770 мм, удельная плотность намотки – 0.5 г/см³, число нитей в ставке – 600, линейная плотность пряжи $T=(36+16)$ текс.

4. Определить угол геодезического отклонения θ намотки нити на бобину, если угол конусности $\gamma=15^{\circ}$, а угол подъема витка $\alpha=20^{\circ}$.
5. Построить график изменения числа оборотов ткацкого навоя в зависимости от диаметра намотки основы, если скорость перевивки на ленточной сновальной машине – 50 м/мин, диаметр намотки – 590 мм, диаметр ствола – 150 мм. Вычислить 5 значений.

ВАРИАНТ 9

Вопросы

1. Основные пороки снования и причины их возникновения.
2. Закономерность влияния свободного отрезка нити между нитеводителем и бобиной на условия наматывания с приведением схем процесса.
3. Контроль натяжения нити при перематывании. Приборы для определения натяжения, принцип их работы.

Задачи

1. Определить угол сдвига витков при наматывании бобин на мотальной машине М-150-1, если известно: диаметр мотального барабанчика – 90 мм, средний диаметр намотки нити на бобину – 210 мм.
2. Определить плотность наматывания основы на барабан ленточной сновальной машины, если периметр барабана 4000 мм, линейная плотность нити $T=100$ текс, ширина ленты 150 мм, толщина ленты 100 мм, число нитей в ленте 250, число кусков в основе 15, длина основы на кусок ткани 40 м.
3. Определить скорость и производительность перематывания пряжи на автомате «Аутосук» (Чехия и Словакия): линейная плотность пряжи – 42 текс. Диаметр шкива электродвигателя – 40 мм, диаметр шкива на валу мотальных барабанчиков – 45 мм, шаг винтовой канавки барабанчика – 102 мм, диаметр мотального барабанчика – 158 мм, частота вращения электродвигателя – 1340 мин^{-1} .
4. Определить длину снования на сновальный валик, если дано: диаметр намотки сновального валика – 780 мм, диаметр ствола сновального валика – 240 мм, расстояние между фланцами – 1400 мм, удельная плотность намотки – 0.53 г/см^3 , число нитей в ставке – 588, линейная плотность пряжи – $15.4 \text{ текс} \times 2$.
5. Построить график изменения величины перемещения суппорта ленточной машины в зависимости от изменения угла наклона клиньев барабана, если известно: плотность ленты – 15 нитей на 1 см, линейная плотность пряжи $T=(42+21)$ текс, удельная плотность намотки ленты – 0.4 г/см^3 , диапазон изменения угла конуса барабана – $0^{\circ} \div 27^{\circ}$. График построить по шести вычисленным значениям.

ВАРИАНТ 10

Вопросы

1. Дать понятие среднего и контактного диаметра бобины. Анализ формул для определения контактных диаметров на машинах М-150 и М-150-1.
2. Изменение свойств пряжи и нитей в процессе перематывания. Величины их изменений. Виды и характеристика связываемых узлов. Пороки перематывания.
3. Снижение электризации текстильных материалов при технологических процессах ткацкого производства.

Задачи

1. Определить необходимое число мотальных машин для перематывания 5 тонн пряжи за 7 часов, если скорость перематывания 600 м/мин, линейная плотность пряжи $T=25$ текс, КПВ=0.8, веретен на машине 100.
2. Определить скорость снования, если производительность машины за 7 часов 7 валиков, длина пряжи на валике 20000 м и КПВ=0.6.
3. Построить график изменения давления одиночного витка пряжи при крестовой намотке в зависимости от радиуса паковки. Для расчета принять натяжение пряжи постоянное и равное 15 сН, угол подъема витка – 15° , радиус намотки принять от 5 до 10 см. График построить не менее чем по пяти вычисленным значениям.
4. Для ленточной сновальной машины определить величину оптимальной ставки бобин. Для расчета принять: скорость снования – 420 м/мин, обрывность пряжи при сновании – 5 оборот/10⁶ м одиночной нити, длина снования 800 м, простой машины, приходящиеся на одну ленту – 5 мин, число бобин в вертикальном ряду – 9, постоянный коэффициент $C=2.5$.
5. Определить плотность нитей в ленте, если известно: угол конуса барабана на ленточной сновальной машине 25° , линейная плотность пряжи – 11 текс, удельная плотность намотки ленты 0.5 г/см³, величина перемещения суппорта за 1 оборот барабана 0.088 мм.

4.2. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

ВАРИАНТ 1

Вопросы

1. Цель и сущность процесса шлихтования. Требования, предъявляемые к шлихте и к процессу шлихтования. Случаи исключения данного процесса из общей схемы подготовки основных нитей к ткачеству.
2. Цель и сущность процессов пробирания и привязывания. Требования к процессам, область применения. Классификация узловязальных машин по способу отбора нитей. Расчет № иглы узловязальной машины. Производительность привязывания.
3. Классификация уточно-мотальных машин и автоматов для наматывания шпули. Параметры, характеризующие форму и строение уточной шпули.

Задачи

1. Определить производительность шлихтовальной машины в кг/ч, если нитей в основе 2000, линейная плотность нитей $T=50$ текс, испарительная способность машины 300 кг/ч, влажность основы после отжима 110%, КПВ=0.7, $W_k=18\%$.
2. Определить необходимое число веретен автомата УА-300-3 для обслуживания 1000 ткацких станков, если ткацкий станок изготавливает в час 5 м ткани, расход уточной пряжи на 1 м - 100 г. Пряжа перематывается со скоростью 800 м/мин, КПВ=0.8, $T=25$ текс.
3. Определить линейную плотность пряжи на навое, если линейная плотность на сновальном валике $T=25$ текс, процент вытяжки пряжи на шлихтовальной машине 1.3% и истинный процент приклея 6%. Вывести уравнение в общем виде.
4. Построить график изменения числа оборотов ткацкого навоя в зависимости от диаметра намотки основы, если скорость шлихтования 40 м/мин, диаметр намотки 590 мм, диаметр ствола 150 мм. График построить по пяти точкам.
5. Определить № берда для выработки х/б ткани и шерстяной камвольной, если известно: плотность по основе х/б ткани 23 нит/см, уработка нитей утка 5%, число нитей пробираемых в зуб берда - 2. Для шерстяной ткани число нитей фона 2100, кромочных 48 нитей, ширина заправки ткани по берду 165 см, число нитей пробираемых в зуб берда фона - 2, кромочных - 1.

ВАРИАНТ 2

Вопросы

1. Состав шлихты. Виды клеящих веществ и необходимые компоненты. Выбор рецепта шлихты и ее приготовление.
2. Назначение берда на ткацком станке. Формулы для расчета № берда и проверка прохождения узлом промежутка между зубьями берда. Применяемые номера берд в различных отраслях текстильной промышленности.
3. Сущность процесса пробирания. Способы пробирания. Ручное и полумеханическое пробирание, их характеристика. Станок для полумеханического пробирания.

Задачи

1. Определить производительность шлихтовальной машины в ткацких навоях за смену, если скорость шлихтования 50 м/мин, длина основы на навое 1500 м, КПВ машины 0.8.
2. Определить время намотки пряжи на уточную шпулю, если скорость перематывания 450 м/мин, масса пряжи на шпуле 40 г, линейная плотность пряжи $T=30$ текс.
3. Определить необходимое число проборных станков и узловязальных машин УП-125-2М, если известно, что за смену перерабатывается 5 тонн пряжи линейной плотности $T=25$ текс, масса пряжи на навое 60 кг, длина пряжи на навое 1000 м, производительность проборного станка 1400 нитей в час., а про-

изводительность машины 300 узлов в минуту, приняв 20% пробирания и 80% привязывания.

4. Определить необходимое количество шлихты в литрах для шлихтования одной тонны мягкой пряжи, если истинный приклей ошлихтованной пряжи равен 8%. Концентрация шлихты по крахмалу 5.6%.
5. Определить коэффициент заполнения узлом промежутка между зубьями берда при выработке подкладочной ткани из вискозных нитей, если $N_6=125$, линейная плотность нитей 16.6 текс, толщина зуба берда - 0.26 мм.

ВАРИАНТ 3

Вопросы

1. Определение качества шлихты: реакция, вязкость, концентрация и клейкость.
2. Привязывание нитей. Классификация узловязальных машин по месту применения и по способу отбора нитей. Способы соединения концов нитей при доработке. Устройство механизма игольного отбора нитей.
3. Параметры процесса перематывания утка на шпули: натяжение нити, скорость перематывания. Основные формулы и расчет.

Задачи

1. Построить график изменения числа оборотов ткацкого навоя в зависимости от диаметра навивки основы, если скорость шлихтования 30 м/мин, диаметр полной намотки 600 мм, диаметр ствола навоя 100 мм.
2. Определить угол подъема витка нити на трубчатом початке, если поступательная скорость нити при перематывании 450 м/мин и переносная скорость 60 м/мин.
3. Определить необходимое число шлихтовальных машин для шлихтования 5 тонн пряжи в смену, если линейная плотность пряжи $T=20$ текс, скорость шлихтования 70 м/мин., $K_{ПВ}=0.8$, число нитей в основе 2500.
4. Определить истинный приклей для партии основы, если масса пряжи на сновальном валике 200 кг, число валиков в партии 7, масса пряжи на ткацком навое 180 кг, число ткацких навоев из партии 8, влажность пряжи до шлихтования 8%, влажность после шлихтования 10%, масса ошлихтованных концов 0.3 кг, масса неошлихтованных концов 0.8 кг.
5. Определить норму выработки передвижной узловязальной машины в основах, если время работы 7 ч., число нитей в основе 2380, время на уход за машиной 20 мин., время на подготовку основы 8 мин., время на связывание 1000 нитей - 13 мин.

ВАРИАНТ 4

Вопросы

1. Параметры процесса шлихтования, их выбор и расчет. (Скорость шлихтования, видимый и истинный приклей, вытяжка, влажность, температура шлихты, температура сушильных барабанов).

2. Последовательность операций при связывании нитей на узловязальной машине УП-180-6.
3. Основные пороки процессов шлихтования, пробирания и привязывания. Расчет отходов.

Задачи

1. Определить производительность шлихтовальной машины в ткацких навоях за 7 часов, если скорость шлихтования 1 м/с, КПВ машины 0.8, длина основы на ткацком навое 1200 м.
2. Определить число ткацких станков, приходящихся на один проборный станок, если производительность проборщицы 1200 нитей в час, число нитей в основе 2600, длина пряжи на навое 600 м, частота вращения главного вала станка 220 мин^{-1} , КПВ станка 0.9, уработка основы 8%, плотность по утку 240 нитей на 10 см.
3. Определить линейную плотность перематываемой уточной пряжи, если скорость перематывания 600 м/мин, время работы 7 ч., число веретен 12, КПВ 0.8 и количество перемотанной пряжи за 7 ч. - 150 кг.
4. Построить кривые изменения числа оборотов ткацкого навоя в зависимости от изменения диаметра навоя, если начальное число оборотов навоя 80 об/мин, минимальный диаметр намотки 100 мм, максимальный диаметр намотки 520 мм. Установить вид кривой по 8-ми точкам.
5. Определить средний диаметр намотки уточной нити на шпулю, если диаметр намотки у вершины шпули 18 мм, у основания шпули - 26 мм, а диаметр цилиндрической части 40 мм.

ВАРИАНТ 5

Вопросы

1. Классификация шлихтовальных машин по способу высушивания основ. Машины барабанной сушки 2-го поколения.
2. Проборные автоматы "Барбер-Кольман" (США) и "Цельвегер-Устер" (Швейцария). Их отличительные особенности, характеристика.
3. Автоматические приборы и регуляторы шлихтования. Устройство и работа регуляторов температуры и уровня шлихты в ванне.

Задачи

1. Определить число ткацких станков, приходящихся на одну шлихтовальную машину, если скорость шлихтования 60 м/мин, КПВ 0.8, производительность ткацкого станка 50 м за 7 ч., уработка основы 7%.
2. Определить скорость перематывания уточной нити на шпулю, если частота вращения веретена 4500 мин^{-1} , средний диаметр намотки на шпулю 38 мм, частота вращения эксцентрика нитераскладчика 350 мин^{-1} , ход нитераскладчика 35 мм.
3. Определить необходимое число проборных станков, если на фабрике в час срабатывается 12 основ. Для расчета принять: число нитей в основе - 2680, производительность ручного пробирания - 1200 нитей в час.

4. Определить концентрацию шлихты, если для шлихтования мягкой пряжи израсходовано 70 кг картофельного крахмала с влагосодержанием 20%. Объем готовой шлихты - 1000 л.
5. Определить процент отходов нитей основы в шлихтовальном отделе, если число сновальных валиков в партии 6. Длина пряжи на сновальном валике 20000 м, длина клееных концов 15 м и средняя длина мягких концов 20 м.

ВАРИАНТ 6

Вопросы

1. Съемные детали ткацкого станка, через которые пробирают нити основы. Их устройство, назначение и расчет.
2. Изменение свойств нитей после шлихтования. Перспективные направления шлихтования: сухое шлихтование, шлихтование в пене и шлихтование с отжимом под высоким давлением.
3. Процессы запаривания, увлажнения и эмульсирования утка. Цель и сущность процессов. Характеристика запарных камер АШР-2М и АШР-3М.

Задачи

1. Определить производительность шлихтовальной машины с испарительной способностью 280 кг/ч, число нитей в основе 3100, линейная плотность нитей 11,1 текс, коэффициент потери влаги при шлихтовании 0.9, КПВ шлихтовальной машины 0.7.
2. Определить число уточно-мотальных автоматов УА-300-3, необходимых для перематывания одной тонны уточной пряжи за 7 часов, если скорость перематывания 600 м/мин, линейная плотность пряжи $T=20$ текс, КПВ машины 0.8, число веретен на машине 12.
3. Определить видимый процент приклея для партии, если масса мягкой пряжи 1500 кг, ошлихтованной пряжи 1600 кг, мягких концов 2.5 кг и клееных концов - 3.5 кг.
4. Определить номер требуемого берда, если не изменяя плотность основы, пробирать по две нити в зуб. Ранее ткань вырабатывали с использованием $N_b=80$ и проборкой по 3 нити в зуб.
5. Определить длину уточной нити на шпуле. Для расчета принять следующие данные: диаметр цилиндрической части шпули - 32 мм, диаметр шпули у вершины - 14 мм, у основания - 18 мм, высота верхнего конуса намотки - 40 мм, нижнего - 24 мм, полная высота намотки - 170 мм, линейная плотность пряжи - 15.4 текс, удельная плотность намотки - 0.45 г/см^3 .

ВАРИАНТ 7

Вопросы

1. Новая экспериментальная шлихтовальная машина ШБ-26/180. Конструктивные особенности, техническая характеристика.

2. Подготовка утка для челночных ткацких станков. Уточно-перемоточные автоматы типа УА-, автоматические операции, техническая характеристика УПМ-24, УА-300-6Б и УА-300-6СБ.
3. Вытяжка на шлихтовальной машине. Общая и частные вытяжки. Зоны вытяжек, допустимые значения вытяжки для нитей разного сырьевого состава. Методы определения вытяжки.

Задачи

1. Определить ширину заправки по берду при использовании 950 зубьев берда $N_6=100$.
2. Определить необходимое число передвижных узловязальных машин, если в час расходуется 10 основ, а ручная проборка составляет 20% от общего числа основ, число нитей в основе - 3800, производительность передвижной узлоязальной машины - 500 нит/ч.
3. Определить расход шлихты для шлихтования 1т пряжи при 6% истинного приклея, если концентрация шлихты составляет 4.9%, а коэффициент, учитывающий влажность, составляет 0.8.
4. Определить отходы при шлихтовании партии, состоящей из 6-ти валиков при длине основы на валике 20000 м, если длина клееных концов составляет 12 м, мягких концов - 20 м, длина основы между клеевым аппаратом и сновальным валиком - 6 м.
5. Определить производительность шлихтовальной машины в ткацких навоях за смену, если влажность ошлихтованной пряжи после отжима 100%, КПВ машины - 0.8, линейная плотность пряжи $T=50$ текс, число нитей в основе 2500, масса пряжи на навое - 90 кг, испарительная способность сушильного аппарата - 300 кг/час. Кондиционная влажность 30%.

ВАРИАНТ 8

Вопросы

1. Эмульсирование нитей основы. Цель и сущность процесса. Способы эмульсирования и их характеристики. Приготовление эмульсии.
2. Параметры перематывания уточной нити на шпулю. Их расчет.
3. Пороки пробирания, привязывания и перематывания утка.

Задачи

1. Выяснить условия проходимости узла при пробирании нитей основы в зубья берда по значению коэффициента заполнения, если известны: линейная плотность льняной основной пряжи $T=130$ текс, номер берда 50, толщина пластин зубьев берда $v_3=0.33$ мм.
2. Определить истинный приклей для партии основ, если масса пряжи на сновальном валике 180 кг, число валиков в партии 6, масса пряжи на ткацком навое 86 кг, число ткацких навоев из партии 14, влажность пряжи при шлихтовании 7%, влажность пряжи после шлихтования 9%, масса клееных концов 0.4 кг, масса мягких концов 0.8 кг.

3. Определить число ткацких станков, приходящихся на одну шлихтовальную машину, если скорость шлихтования 60 м/мин, КПВ машины равен 0.7, производительность ткацкого станка 50 м за 7 часов, уработка основы 5%.
4. Построить графическую зависимость изменения массы ткацкого навоя при шлихтовании в зависимости от диаметра намотки пряжи. Для расчета принять шесть значений диаметров намотки: 250, 300, 350, 400, 450, 500 мм, расстояние между фланцами ткацкого навоя 1020 мм, диаметр ствола навоя - 150 мм, удельная плотность навивки - 0.45 г/см^3 .
5. Определить объем и удельную плотность намотки трубчатого початка с АТП-290, если линейная плотность пряжи $T=200$ текс, высота намотки общая 300 мм, диаметр намотки 40 мм, высота конуса 35 мм, размеры квадратного отверстия грани веретена 10/10 мм, масса початка 120 г.

ВАРИАНТ 9

Вопросы

1. Производительность эмульсирования нитей основы по мягкой и эмульсированной пряже. Метод определения истинного приклея при эмульсировании.
2. Эмульсирование утка. Машина ЭУ-98-1 и ее техническая характеристика.
3. Пороки и отходы шлихтования. Причины возникновения пороков и расчет отходов шлихтования.

Задачи

1. Определить время привязывания одной основы на узловязальной машине, если известно число нитей в основе - 4846, скорость связывания - 400 узл/мин.
2. Определить КПВ шлихтовальной машины, если фактическая производительность 240 кг/ч, число нитей в основе 2200, линейная плотность пряжи $T=25$ текс, испарительная способность машины 300 кг/ч, влажность основы после отжима 90%, кондиционная влажность 15%.
3. Определить среднюю скорость перематывания пряжи на автомате УА-300-3М, если известно: частота вращения веретена - 5800 мин^{-1} , частота вращения эксцентрика нитеводителя - 386 мин^{-1} , размах нитеводителя 36 мм, диаметр цилиндрической части шпули 32 мм, диаметр шпули у вершины 14.5 мм, у основания - 18.5 мм.
4. Определить производительность узловязальной машины за смену, если ее скорость составляет 400 узл/мин, $\text{КПВ}=0.3$.
5. Определить скорость шлихтовальной машины при испарительной способности 300 кг/ч, число нитей в основе 3000, линейная плотность - 25 текс, влажность основ после отжима 90%, кондиционная влажность - 14%.

ВАРИАНТ 10

Вопросы

1. Видимый и истинный приклея при шлихтовании. Расчетные формулы и методы определения приклея.

2. Шлихтовальные машины зарубежных фирм "Зукер-Мюллер" (ФРГ), "Бенингер" (Швейцария) и др.
3. Требования к процессам пробирания и привязывания. Виды пробирания, их характеристика.

Задачи

1. Определить вытяжку основы при шлихтовании, если показания прибора Любимова, установленного у сновального валика, составили 100 м, а у ткацкого навоя - 108 м за одно и то же время.
2. Определить необходимое количество шлихтовальных машин для шлихтования 5т пряжи за 7 ч., если линейная плотность пряжи $T=20$ текс, скорость шлихтования 60 м/мин, КПВ=0.8, число нитей в основе 2500.
3. Определить номер берда, необходимый для выработки льняной ткани, если ее ширина заправки по берду составляет 157 см, число нитей фона - 2400, кромок - 68, а в зуб берда в фоне и кромках пробирают по 2 нити.
4. Определить длину куска основы со шлихтовальной машины и возможное число кусков на навое, если длина куска суровой ткани 40 м, уработка по основе 10%, размеры навоя: $H=1020$ мм, $D=530$ мм, $d=100$ мм, линейная плотность пряжи $T=25$ текс, число нитей в основе 2220, плотность намотки $\gamma=0.5$ г/см³.
5. Определить часовую производительность уточно-мотального автомата УА-300-3М, если $v_{пер}=800$ м/мин, $T=25$ текс, КПВ=0.7.

4.3. НЕОБХОДИМЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

Тема 1: «Перематывание нитей основы и утка на бобины»

1.1. Производительность перематывания

$$П = \frac{u_{перем} \cdot T \cdot t \cdot m}{10^6} \text{ КПВ} \quad [\text{кг/ч}], \quad (1)$$

где $u_{перем}$ - скорость перематывания, м/мин;

T – линейная плотность нитей, текс;

t – расчетное время, мин, $t=60$ мин.;

m – число мотальных головок на мотальной машине или автомате.

Так для мотальных машин типа М-150-1, М-150-2 число головок может быть 20-100 через 20. Для мотального автомата Аутусук-32, АМК-150-3 от 12 до 24 через 4.

КПВ – коэффициент полезного времени, учитывающий технологические простои оборудования. КПВ изменяется в широких пределах в зависимости от конструкции узловязателя. На мотальных автоматах.

$\text{КПВ}=0,5-0,95$. Для мотальных машин $\text{КПВ}=0,7-0,9$.

1.2. Угол сдвига витков у пряжи на бобине

Наличие угла сдвига витков ψ на поверхности бобины предотвращает образование такого брака намотки, как «жгутовая». Определить величину угла сдвига витков для мотальной машины М-150-2 можно по формуле

$$y = 2\pi \left(\frac{5d_{бар.}}{D_{cp} + 10} - n_1 \right) [\text{рад.}], \quad (2)$$

где $d_{бар.}$ – диаметр мотального барабанчика, мм;

D_{cp} – средний диаметр намотки нити на бобину, мм;

n_1 – целая часть от числа $\frac{5d_{бар.}}{D_{cp} + 10}$

$$\text{или } y = 2\pi(n - n_1) [\text{рад.}], \quad (3)$$

где n – число оборотов бобины за цикл движения нити.

1.3. Удельное давление слоя пряжи крестовой намотки Dq [4, стр. 5]

$$\Delta q = \frac{F_{перем} \cdot g \cdot \cos^2 \alpha \cdot \Delta R \cdot 10^4}{T \cdot R} \left[\text{Н/см}^2 \right] \quad (4)$$

где $F_{перем}$ – натяжение нити при перематывании, Н;

γ – удельная плотность крестовой намотки, г/см³;

α – угол подъема витка, град;

ΔR – толщина слоя намотки, см;

T – линейная плотность нитей, текс;

R – радиус крестовой намотки бобины, см;

10^4 – коэффициент, согласовывающий размерность линейной плотности г/км с размерностью ΔR и R – см.

1.4. Масса и длина нити на цилиндрической бобине.

1.4.1. Объем нити на бобине

$$V_{бу} = \frac{\rho H}{4} (D_{боб.}^2 - d_{натр.}^2) \quad [\text{см}^3], \quad (5)$$

где H – высота намотки нити на бобину, см;

$D_{боб.}$ – диаметр бобины, см;

$d_{натр.}$ – диаметр патрона, см.

1.4.2. Масса нити на бобине

$$G_{б} = \frac{V_{б} \cdot g}{10^3} [\text{кг}], \quad (6)$$

где γ – удельная плотность намотки нити на бобину, г/см³.

1.4.3. Длина нити на бобине

$$L_{\bar{\sigma}} = \frac{G_{\bar{\sigma}} \cdot 10^6}{T} [\text{м}], \quad (7)$$

где $G_{\bar{\sigma}}$ – масса нити на бобине, кг;
 T – линейная плотность нити, текс.

1.5. Частота вращения бобины при перематывании нити и скорость перематывания на мотальных машинах с фрикционным и осевым приводами

Для машин с фрикционным приводом

$$u_{\text{перем.}} = \sqrt{(\pi \cdot D_{\bar{\sigma}\text{ар}} \cdot n_{\bar{\sigma}\text{ар}} \cdot h)^2 + (h_{\text{ср}} \cdot n_{\bar{\sigma}\text{ар}})^2} \quad [\text{м/мин}], \quad (8)$$

где $D_{\bar{\sigma}\text{ар}}$ – диаметр мотального барабанчика, м;
 $n_{\bar{\sigma}\text{ар}}$ – частота вращения барабанчика, мин^{-1} ;
 h – коэффициент скольжения бобины по мотальному барабанчику;
 $h_{\text{ср}}$ – средний шаг винтовой канавки мотального барабанчика, м.

Для машин с осевым приводом

$$u_{\text{перем.}} = \sqrt{(\pi \cdot D_{\bar{\sigma}\text{об}} \cdot n_{\bar{\sigma}\text{об}})^2 + (2h \cdot n_{\text{э}})^2} \quad [\text{м/мин}], \quad (9)$$

где $D_{\bar{\sigma}\text{об}}$ – диаметр бобины, м;
 $n_{\bar{\sigma}\text{об}}$ – частота вращения бобины, мин^{-1} ;
 h – размах нитераскладчика, м;
 $n_{\text{э}}$ – частота вращения эксцентрика, приводящего в движение нитераскладчик, мин^{-1} .

В общем виде скорость перематывания определяется как:

$$u_{\text{перем}} = \sqrt{(u_{\text{окр}})^2 + (J_{\text{перен}})^2} \quad [\text{м/мин}] \quad (10)$$

где $u_{\text{окр}}$ – окружная скорость перематывания, м/мин;
 $u_{\text{перен.}}$ – переносная скорость перематывания, м/мин.

Так как $u_{\text{окр}} = \pi D_{\bar{\sigma}\text{об}} n_{\bar{\sigma}\text{об}}$, то отсюда можно определить частоту вращения бобины:

$$n_{\bar{\sigma}\text{об.}} = \frac{J_{\text{окр}}}{\pi D_{\bar{\sigma}\text{об.}}} \quad [\text{мин}^{-1}] \quad (11)$$

Если бобина коническая, то вместо $D_{\bar{\sigma}\text{об.}}$ представляется среднее значение диаметра, определяемое как:

$$D_{\bar{\sigma}\text{об.ср.}} = \frac{D_{\bar{\sigma}\text{об.1}} + D_{\bar{\sigma}\text{об.2}}}{2} \quad [\text{м}], \quad (12)$$

где $D_{\bar{\sigma}\text{об.1}}$ – диаметр бобины у большого торца, м;

$D_{\text{боб. 2}}$ - диаметр бобины у малого торца, м.

1.6. Величина смещения витков на поверхности бобины

$$l = r \cdot \gamma \quad [\text{мм}], \quad (13)$$

где r - радиус намотки бобины, мм

γ - угол сдвига витков, рад. (см. формулу 3).

1.7. Величина угла подъема витка пряжи a на конической бобине

$$\operatorname{tg} a = \frac{J_{\text{перен}}}{J_{\text{окр}}} \quad (14)$$

1.8. Отношение удельных плотностей намотки в двух точках одного слоя конической бобины

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{d_2 \cdot \sin a}{d_1 \cdot \sin a}, \quad (15)$$

где d_1, d_2 - диаметры крестовой намотки для соответствующих точек слоя;

a_1, a_2 - углы подъема витков соответствующих точек слоя, град.

1.9. Частота вращения мотального барабанчика $n_{\text{б}}$

$$n_{\text{б}} = n_{\text{эл}} \frac{d_1}{d_2} \quad [\text{мин}^{-1}], \quad (16)$$

где $n_{\text{эл}}$ - частота вращения электродвигателя, мм;

d_1 - диаметр шкива на валу электродвигателя, мм;

d_2 - диаметр шкива на валу мотальных барабанчиков, мм.

1.10. Масса и длина нити на конической бобине.

1.10.1. Объем нити на конической бобине

$$V_{\text{к.б.}} = \frac{\rho H}{12} [(D_{\text{б}}^2 + D_{\text{б}} d_{\text{б}} + d_{\text{б}}^2) - (D_{\text{н}}^2 + D_{\text{н}} d_{\text{н}} + d_{\text{н}}^2)] \quad [\text{см}^3],$$

где H - высота намотки нити на бобину, см;

$D_{\text{б}}, d_{\text{б}}$ - большой и малый диаметры бобины, см;

$D_{\text{н}}, d_{\text{н}}$ - большой и малый диаметры патрона, см.

1.10.2. Масса нити на бобине и длина см. формулы 6 и 7.

1.11. Величина угла геодезического отклонения q намотки нити на бобину.

$$\operatorname{tg} q = \operatorname{tg} \gamma \cdot \left(\frac{1 + \sin^2 a}{\cos a} \right), \quad (17)$$

где γ - угол конусности паковки, град;

a - угол подъема витка, град.

1.12. Давление одиночного витка нити при крестовой намотке q_i :

$$q_i = \frac{F_{\text{перем}} \cdot \cos^2 a}{R} \text{ [сН/см]}, \quad (18)$$

где $F_{\text{перем}}$ - натяжения одиночной нити при перематывании, сН;

a - угол подъема витка, град;

R - радиус намотки бобины, см.

Тема 2: «Снование нитей основы»

2.1. Производительность снования

2.1.1. Для партионного вида снования

$$P_{\text{сн}} = \frac{J_{\text{сн}} \cdot T \cdot t \cdot n_{\text{ов}}}{10^6} \text{ КПВ [кг/ч]}, \quad (19)$$

где $J_{\text{сн}}$ - скорость снования, м/мин;

T - линейная плотность нитей, текс;

t - расчетное время, мин. $t=60$ мин;

$n_{\text{ов}}$ - число нитей основы на валике;

КПВ - коэффициент полезного времени.

2.1.2. Для ленточного вида снования

$$P_{\text{сн}} = \frac{J_{\text{сн}} \cdot J_{\text{перев}}}{J_{\text{сн}} + J_{\text{перев}} n_{\text{л}}} \cdot \frac{T \cdot t \cdot M_o}{10^6} \cdot \text{КПВ [кг/ч]}, \quad (20)$$

где $J_{\text{перев}}$ - скорость перевивки лент со сновального барабана на ткацкий навой, м/мин;

$n_{\text{л}}$ - число лент;

M_o - число нитей основы на ткацком навое.

2.2. Скорость снования

Зная длину основы на валике $L_{\text{ов}}$, число валиков, получаемых за 1 час, и КПВ машины можно определить скорость снования:

$$J_{\text{сн}} = \frac{L_{\text{ов}}}{t} \cdot \text{КПВ [м/мин]}, \quad (21)$$

где $L_{\text{ов}}$ - длина основы на валике, м;

t - расчетное время, мин.

2.3. Величина плотности наматывания нитей по ширине ленты $P_{\text{о.л.}}$

Величину плотности наматывания нитей по ширине ленты можно определить, выразив из формулы для величины перемещения суппорта h за 1 оборот сновального барабана:

$$h = \frac{P_{ол} \cdot T}{\text{tg} \alpha \cdot g \cdot 10^4} \text{ [мм]}, \quad (22)$$

где $P_{ол}$ - число нитей на единицу ширины ленты, мм;
 T - линейная плотность нитей, текс;
 α - угол конуса барабана, град;
 g - удельная плотность наматывания ленты на барабан, г/см³.

2.4. Величина оптимальной ставки бобины при сновании

2.4.1. Для партионного снования прерывного способа

$$n_{шп.опт.} = \frac{K_2 \sqrt{K_3}}{\sqrt{J_{сн} \cdot r_0 \cdot c}}, \quad (23)$$

где K_2, K_3 - эмпирические коэффициенты.

Для х/б пряжи они равны: $K_2=1000, K_3=32$;

$J_{сн}$ - скорость снования, м/сек;

r_0 - число обрывов на 10^6 м одиночной нити;

c - коэффициент, учитывающий затраты сновальщицы на переходы при ликвидации обрыва нити. $c=0,4-0,5$.

2.4.2. Для партионного непрерывного способа снования.

$$n_{шп,опт} = \frac{K_1}{\sqrt{J_{сн} \cdot r \cdot c}}, \quad (24)$$

где $K_1=6000$ для х/б пряжи;

$c=1,4 - 1,5$.

2.4.3. Для ленточного вида снования

$$n_{шп.опт.} = K_4 \sqrt{\frac{v}{r_0 \cdot c}} \cdot \sqrt{\frac{1}{J_{сн}} + \frac{t}{L'_{он}}}, \quad (25)$$

где K_4 - эмпирический коэффициент, для х/б пряжи $K_4=2000$;

v - число бобин в вертикальном ряду шпулярника;

r_0 - число обрывов на 10^6 м одиночной нити;

c - то же, что и в формуле 23. Для прерывного способа снования $c=0,4-0,5$, для непрерывного $c=2,5$;

$J_{сн}$ - скорость снования, м/сек;

t - простои машины при перезаправке лент и прокладке цен в процессе одной ленты, мин; $t=4,6$ мин;

$L'_{он}$ - сопряженная длина основы на навое, м.

2.5. Длина снования на сновальном валике

2.5.1. Объем основы на сновальном валу

$$V_{сн.в} = \frac{\rho H}{4} (D_{нам}^2 - d_{ств}^2) \text{ [см}^3\text{]}, \quad (26)$$

где H - расстояние между фланцами, см;
 $D_{нам.}$ - диаметр намотки основы на сновальный валик, см.

$$D_{нам.} = D_{фл} - (1-3 \text{ см}), \quad (27)$$

где $D_{фл}$ - диаметр фланцев валика, см;
 $d_{ств}$ - диаметр ствола сновального валика, см.

2.5.2. Масса основы на сновальном валике

$$G_{сн.в} = \frac{V_{сн.в} \cdot \gamma}{10^3} \text{ [кг]}, \quad (28)$$

где γ - удельная плотность наматывания основы на сновальный валик, г/см³.

2.5.3. Длина основы на сновальном валике

$$L_{о.в} = \frac{G_{сн.в} \cdot 10^6}{T \cdot n_{ов}} \text{ [м]}, \quad (29)$$

где T - линейная плотность нитей, текс;
 $n_{ов.}$ - число нитей основы на валике.

2.6. Удельная плотность наматывания основы на барабан ленточной сновальной машины γ

$$\gamma = \frac{G_l}{V_l} \text{ [г/см}^3\text{]}, \quad (30)$$

где G_l - масса основы одной ленты, навитой на барабан, г
 V_l - объем нитей основы в ленте, навитой на барабан, см³

$$V_l = pD \cdot S_l \text{ [см}^3\text{]}, \quad (31)$$

где pD - периметр сновального барабана, см;
 S_l - площадь навивки одной ленты, см².

$$S_l = a \times v \text{ [см}^2\text{]}, \quad (32)$$

где a - ширина ленты, см;
 v - толщина ленты, см.

$$G_l = \frac{L_{о.л} \cdot T \cdot n_{о.л.}}{10^3} \text{ [г]}, \quad (33)$$

где $L_{о.л}$ - длина нитей основы в ленте, м.

$$L_{о.л} = n_k \cdot L_{ок} \text{ [м]}, \quad (34)$$

где n_k - число кусков в основе;
 $L_{ок}$ - длина основы на кусок ткани, м;
 T - линейная плотность нитей, текс;

$n_{ол}$ - число нитей в ленте.

2.7. Число оборотов ткацкого навоя на ленточной сновальной машине

n_n

Определяется из формулы скорости перевивки основы с барабана сновальной машины на ткацкий навой

$$J_{перев} = p \cdot D \cdot n_n \text{ [м/мин]}, \quad (35)$$

где D - диаметр намотки на ткацкий навой, м;

n_n - частота вращения ткацкого навоя, мин^{-1} .

Из формулы 35 определяем n_n

$$n_n = \frac{J_{перев}}{p \cdot D} \text{ [мин}^{-1}\text{]} \quad (36)$$

2.8. Количество нитей на сновальном валике $n_{ов}$

Определяется из формулы 19.

2.9. КПВ сновальной машины

КПВ сновальной машины можно определить из формулы 19.

2.10. Расчет партионного снования.

Приведен в учебном пособии 6, стр. 48-50, формулы 44, 45, 49-51.

2.11. Номер берда суппорта для ленточной сновальной машины

$$N_{\delta} = \frac{P_0(1 - 0,01 \cdot a_y)}{Z}, \quad (37)$$

где P_0 - плотность нитей основы по ширине снования, нит/дм

$$P_0 = \frac{M_o}{H} \text{ [нит/дм]}, \quad (38)$$

где M_o - число нитей в основе;

H - расстояние между фланцами ткацкого навоя, дм;

a_y - уработка нитей утка, %;

Z - число нитей, пробираемых в зуб берда суппорта.

2.12. Время навивки нитей основы на сновальный валик.

2.12.1. Длина основы на валике $L_{ов}$ (формула 29)

2.12.2. Время навивки нитей основы на валик

$$t = \frac{L_{о.в}}{J_{сн} \cdot КПВ} \cdot \text{ [мин]}, \quad (39)$$

где $J_{сн}$ - скорость снования, м/мин;

$KПВ$ - коэффициент полезного времени.

2.13. Расчет цветного манера партионного снования
см. пример, приведенный в учебном пособии 6, стр. 51-52

2.14. Скорость снования

$$J_{сн} = \frac{L_{о.в.} \cdot n_в}{t} \quad [\text{М/МИН}], \quad (40)$$

где $L_{о.в.}$ - длина основы на валике, м
 $n_в$ - число валиков, навиваемое за время t ;
 t - расчетное время, мин.

2.15. Частота вращения сновального валика $n_в$.

Определяется из формулы скорости снования

$$J_{сн} = \rho D_в n_в \quad [\text{М/МИН}], \quad (41)$$

где $D_в$ - диаметр навивки основы на сновальный валик, м;
 $n_в$ - частота вращения сновального валика, мин^{-1} .

Тогда

$$n_в = \frac{J_{сн}}{\rho D_в} \quad (42)$$

2.16. Количество сновальных машин для снования определенного количества (м) пряжи

2.16.1. Масса основы на валике, получаемая за 1 час

$$G_в = \frac{L_{ов} \cdot T \cdot n_{ов}}{10^6} \quad [\text{КГ}], \quad (43)$$

где $L_{ов}$ - длина основы, навиваемая на валик за 1 час, м

$$L_{ов} = \frac{L_{ов\text{общая}}}{t} \quad [\text{М}], \quad (44)$$

где $L_{ов\text{общая}}$ - вся навиваемая длина основы за заданное время, м;
 t - заданное время, час.

2.16.2. Производительность партионного снования, см. формулу 19.

2.16.3. Количество сновальных машин

$$n_м = \frac{G_в}{P_{сн}} \quad (45)$$

Получаемая величина округляется до целого большего числа.

2.17. Длина основы на сновальном валике, необходимая для получения целого числа ткацких навоев.

2.17.1. Объем основы на сновальном валике (формула 26)

2.17.2. Масса и длина основы на сновальном валике (формулы 28,29)

2.17.3. Число ткацких навоев из длины нитей на валике

$$n_n = \frac{L_{ов} - I_{шл}}{L_{он}(1 - 0,01B_{шл})}, \quad (46)$$

где $I_{шл}$ - отходы шлихтования, м;

$B_{шл}$ - вытяжка в шлихтовании, %.

Полученное число n_n принимают меньшим целым.

2.18. Ошибка в длине снования

2.18.1. Длина основы на валике $L_{ов}$ (формула 29)

2.18.2. Ошибка в длине снования

$$O_{сн} = \frac{L_{о.в.} \cdot h_{н.в.}}{100} \text{ [м]}, \quad (47)$$

где $h_{н.в.}$ - скольжение мерильного валика, %.

2.19. Время навивки t основы на сновальный барабан

2.19.1. Длина основы на ленте

$$L_{о.л.} = L_l \cdot n_l \text{ [м]}, \quad (48)$$

где L_l - длина нитей в ленте, м;

n_l - число лент.

2.19.2. Время навивки $t_{основы}$ на сновальный барабан

$$t = \frac{L_{ол}}{J_{сн} \cdot КПВ} \text{ [мин]}, \quad (49)$$

где $J_{сн}$ - скорость снования, м/мин.

2.20. Сопряженная длина нитей на сновальном валике $L'_{о.в.}$

$$L'_{о.в.} = n_n \cdot L_{о.н.}(1 - 0,01B_{шл}) + I_{шл} \text{ [м]}, \quad (50)$$

где n_n - число ткацких навоев, получаемых из партии сновальных валиков;

$L_{о.н.}$ - длина основы на ткацком навое, м;

$B_{шл}$ - вытяжка в шлихтовании, %;

$I_{шл}$ - отходы шлихтования, м.

4.4. НЕОБХОДИМЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2

Тема 3: «Шлихтование и эмульсирование нитей основы»

3.1. Производительность шлихтования

$$П = \frac{J_{шл} \cdot t \cdot T \cdot M_o}{10^6} \cdot КПВ \quad \text{[кг/г]}, \quad (51)$$

где $J_{шл}$ – скорость шлихтования, м/мин;
 t – расчетное время, мин. $t=60$ мин;
 T – линейная плотность нитей, текс;
 M_o – число нитей основы на ткацком навое;
 $KПВ$ – коэффициент полезного времени.

3.2. Скорость шлихтования

$$J_{шл.} = \frac{Q \cdot 10^6}{M_o \cdot T \cdot t \cdot a} \quad [\text{м/мин}], \quad (52)$$

где Q – испарительная способность сушильной секции шлихтовальной машины, кг/ч;

M_o – число нитей основы на ткацком навое;

T – линейная плотность нитей, текс;

t – расчетное время, мин. $t=60$ мин;

a – коэффициент, характеризующий долю испаряемой влаги к массе основы.

$$a = \frac{W_{\phi} - W_{к}}{100}, \quad (53)$$

где W_{ϕ} – фактическая влажность основы после отжима, %;

$W_{к}$ – кондиционная влажность нитей, %.

3.3. Вытяжка при шлихтовании

$$B_{шл.} = \frac{I_2 - I_1}{I_1} \cdot 100 \quad [\%], \quad (54)$$

где I_2 – длина основы, навитой на ткацкий навой за время t , м;

I_1 – длина основы, сошедшей со сновальных валов за время t , м.

3.4. Длина основы со шлихтовальной машины

3.4.1. Объем нитей основы на ткацком навое

$$V_n = \frac{\rho H}{4} (D_{нам}^2 - d_{ств.}^2) [\text{см}^3], \quad (55)$$

где H – рассадка фланцев ткацкого навоя, см;

$D_{нам}$ – диаметр наматывания основы на ткацкий навой, см;

$d_{ств.}$ – диаметр ствола ткацкого навоя, см.

3.4.2. Масса основы на навое

$$G_n = \frac{V_n \cdot g}{10^3} [\text{кг}], \quad (56)$$

где g_n – удельная плотность навивки основы на навой, г/см³.

3.4.3. Длина основы на навое

$$L_{o.n.} = \frac{G_n \cdot 10^3}{T \cdot M_o} [\text{м}], \quad (57)$$

где M_o – число нитей основы на навое;
 T – линейная плотность нитей, текс.

3.4.3. Длина основы в куске ткани

$$L_{o.k.} = \frac{L_{k.c.}}{1 - 0.01 \cdot a_o} [\text{м}], \quad (58)$$

где $L_{k.c.}$ – длина куска суровой ткани, м;
 a_o – уработка нитей основы, %.

3.4.4. Возможное число кусков ткани, получаемое из ткацкого навоя

$$n_k = \frac{L_{o.n.}}{L_{o.k.}} \quad (59)$$

число n_k принимается меньшим целым.

3.5. Изменение массы ткацкого навоя при шлихтовании в зависимости от диаметра наматывания

Для определения массы ткацкого навоя можно воспользоваться формулой 56, а для расчета объема нитей на ткацком навое – формулой 55.

3.6. Число ткацких станков, приходящихся на одну шлихтовальную машину

3.6.1. Сколько срабатывает основы один ткацкий станок в минуту с учетом уработки нитей основы.

$$L_o = \frac{P_{cm}}{(1 - 0,01 \cdot a_o) \cdot t_{cm}} [\text{м/мин.}], \quad (60)$$

где P_{cm} – производительность ткацкого станка за заданное время, м;
 a_o – уработка нитей основы, %;
 t_{cm} – длительность работы станка, мин.

3.6.2. Число ткацких станков, приходящихся на одну шлихтовальную машину

$$n_{cm} = \frac{v_{шл.}}{L_o} \cdot КПВ_{шл.}, \quad (61)$$

где $v_{шл.}$ – скорость шлихтования, м/мин;
 $КПВ_{шл.}$ – коэффициент полезного времени шлихтования.
Число станков округляется до целого меньшего.

3.7. Видимый и истинный приклей для партии основ

3.7.1. Видимый приклей

$$P_g = \frac{(P \cdot n_n + p) - (G \cdot n_g - g)}{G \cdot n_g - g} \cdot 100 [\%], \quad (62)$$

где P, G – масса основы соответственно на ткацком навое и сновальном валике, кг;

n_n, n_g – число ткацких навоев и сновальных валиков;

p, g – масса клееных концов и масса мягких концов, %.

3.7.2. Истинный приклей

$$P_u = P_g + W - W_1 [\%], \quad (63)$$

где W – влажность основы до шлихтования, %;

W_1 – влажность основы после шлихтования, %.

3.8. Производительность шлихтовальной машины в ткацких навоях за смену (вариант 7)

3.8.1. Скорость шлихтования по формулам 53 и 52.

3.8.2. Производительность шлихтования по формуле 51, только $t = 60 \cdot 8 = 480$ мин.

3.8.3. Число ткацких навоев за смену

$$n_n = \frac{P_{шл}}{G_n}, \quad (64)$$

Число n_n принимается меньшим целым.

3.9 Отходы шлихтования партии сновальных валиков

$$O_{шл} = \frac{I_1 + I_2 + I_3 \left(\frac{n-1}{n} \right)}{L_{с.в.}} \cdot 100 (\%), \quad (65)$$

где I_1 – длина клееных концов, м;

I_2 – длина основы между клеевым аппаратом и сновальными валами, отрезаемой при заправке новой партии, м;

I_3 – длина мягких концов, м;

n_g – число сновальных валиков в партии;

$L_{с.в.}$ – сопряженная длина нитей основы на сновальном валике, м.

3.10. Расход шликты на заданную массу пряжи

$$P_{шл} = \frac{P_u \cdot G}{a \cdot K} [\text{кг}], \quad (66)$$

где P_u – истинный приклей, %;

G – масса мягкой основы, кг;

a – коэффициент, учитывающий долю испаряемой влаги;

K – концентрация шликты, %.

3.11. Концентрация шликты K

Концентрацию шликты K можно определить из формулы для определения количества клеящих материалов, вводимых в шликту

$$G = \frac{K \cdot V}{100 - W_2} [\text{кг}], \quad (67)$$

где K – концентрация шлихты по абсолютно сухому веществу, %;
 V – объем шлихты, л;
 W_2 – влагосодержание клеящего материала, %.

3.12. Производительность шлихтовальной машины в ткацких навоях за смену (вариант 4)

$$n_{н.см} = \frac{J_{шл} \cdot t_{см}}{L_{о.н.}} \cdot КПВ, \quad (68)$$

где $L_{о.н.}$ – длина основы на навое, м;
 $J_{шл}$ – скорость шлихтования, м/мин;
 $t_{см}$ – длительность смены, мин.

3.13. Изменение частоты вращения ткацкого навоя в зависимости от диаметра наматывания

3.12.1. Скорость ткацкого навоя при шлихтовании

$$J_{нав.} = \rho D_{нам} \cdot n_n [\text{м/мин}], \quad (69)$$

где $D_{нам}$ – диаметр наматывания основы на ткацкий навой, м;
 n_n – частота вращения ткацкого навоя, мин⁻¹.

3.12.2. Частота вращения ткацкого навоя из формулы 69.

$$n_n = \frac{J_{нав.}}{\rho D_{нам.}} [\text{мин}^{-1}], \quad (70)$$

3.14. Линейная плотность пряжи на навое с учетом вытяжки и приклея в шлихтовании

$$T_n = \frac{T_{с.в} (1 + 0,01\Piи)}{(1 + 0,01 \cdot B_{шл})} [\text{текс}], \quad (71)$$

где $\Piи$ – истинный приклей, %;
 $B_{шл.}$ – вытяжка в шлихтовании, %

Тема 4: «Пробирание и привязывание нитей основы»

4.1. Номер берда N_{σ}

$$N_{\sigma} = \frac{P_o (1 - 0,01 \cdot a_y)}{Z_{\phi}} \quad (72)$$

$$\text{и } N_{\sigma} = \left(\frac{n_{\phi}}{Z_{\phi}} + \frac{n_{кр}}{Z_{\phi}} \right) \cdot \frac{10}{B_3}, \quad (73)$$

где P_o – плотность ткани по основе, нит/дм;

a_y – уработка нитей утка, %;

$z, z_{ф}, z_{кр}$ – число нитей, пробираемых в зуб берда для фона и кромки соответственно;

$n_{ф}, n_{кр}$ – число нитей фона и кромки в заправке;

B_3 – ширина заправки ткани по берду, см.

Полученная величина $N_б$ обязательно округляется до ближайшего целого значения по стандарту для данного вида нитей.

4.2. Коэффициент заполнения узлом промежутка между зубьями берда.

$$K = \frac{0,07C\sqrt{T}}{e} \text{ р } 1, \quad (74)$$

где C – коэффициент, зависящий от сырьевого состава нитей. Принять по таблице 3, стр. 20-21 [6];

T – линейная плотность нитей, текс;

e – промежуток между зубьями берда, мм.

$$e = \frac{100}{N_б} - e_з \quad [\text{мм}], \quad (75)$$

где $e_з$ – толщина зуба берда, мм. Принять по табл. 1.1, стр. 9 [8].

4.3. Число проборных станков и узловязальных машин для заданной массы пряжи.

4.3.1. Число нитей на навое

$$M_o = \frac{G_n \cdot 10^6}{T \cdot L_{он}}, \quad (76)$$

где $L_{он}$ – длина основы на навое, м;

G_n – масса навоя, кг;

T – линейная плотность, текс.

4.3.2. Число ткацких навоев, перерабатываемых в смену

$$n_{нав} = \frac{G_{пр.см}}{G_n}, \quad (77)$$

где $G_{пр.см}$ – масса пряжи, перерабатываемой в смену, кг;

G_n – масса навоя, кг.

4.3.3. Число нитей основы на всех навоях

$$M_{о.общ} = M_o \cdot n_{нав} \quad [\text{нит.}] \quad (78)$$

4.3.4. Сколько нитей основы подвергается пробиранию и сколько привязыванию

$$M_{о.проб} = \frac{M_{о.общ} \cdot a_{i.проб}}{100} \quad [\text{нит.}] \quad (79)$$

$$\text{и } M_{о.прив} = \frac{M_{о.общ} \cdot a_{i.прив}}{100} \quad [\text{нит.}], \quad (80)$$

где a_i – доля нитей основы, подвергаемых пробиранию и привязыванию, %.

4.3.5. Необходимое число проборных станков

$$n_{ст} = \frac{M_{о.проб}}{П_{проб.см}}, \quad (81)$$

где $П_{проб.см}$ – производительность пробирания за смену, нит/8 часов.
Число $n_{ст}$ принимается большим целым.

4.3.6. Необходимое число узловязальных машин

$$n_n = \frac{M_{о.прив}}{П_{узл.см}}, \quad (82)$$

где $П_{узл.см}$ – производительность привязывания за смену, т.е. 480 мин., узл/см.

n_n принимается большим целым.

4.4. Норма выработки передвижной узловязальной машины в основах.

4.4.1. Время на привязывание одной основы

$$t_1 = \frac{M_o}{П_{связ}} \quad [\text{час}], \quad (83)$$

где M_o – число нитей в основе;

$П_{связ}$ – производительность связывания, нит/час.

Полученное время t_1 необходимо перевести в минуты.

4.4.2. Время, затрачиваемое узловязальщицей на привязывание одной основы с учетом времени подготовки основы t_2 .

$$t_1' = t_1 + t_2 \quad [\text{мин}] \quad (84)$$

4.4.3. Чистое время работы узловязальной машины в смену за вычетом времени на уход за машиной t_3

$$t_4 = t_{см} - t_3 \quad [\text{мин.}], \quad (85)$$

где $t_{см}$ – длительность рабочей смены, мин.

4.4.4. Норма выработки узловязальной машины в смену

$$ч_{основ.} = \frac{t_4}{t_1'} \quad (86)$$

4.5. Число ткацких станков, приходящихся на один проборный станок.

4.5.1. Производительность ткацкого станка

$$П_{ст.} = \frac{n_{гл.в.} \cdot t}{P_y \cdot 100} \cdot КПВ \quad [\text{м/ч}], \quad (87)$$

где $n_{зл.в.}$ – частота вращения главного вала станка, мин^{-1} ;
 t – расчетное время, мин. $t=60$ мин.;
 P_y – плотность ткани по утку, нит/см;
 $KПВ$ – коэффициент полезного времени.

4.5.2. За какое время сработается основа на ткацком станке t_1

$$t_1 = \frac{L_{о.н.}}{П_{ст.}} [\text{час}], \quad (88)$$

где $L_{о.н.}$ – длина основы на навое, м.

4.5.3. Сколько нитей основы можно пробрать за время t_1

$$M_{o1} = П_{проб} \cdot t_1, \quad (89)$$

где $П_{проб}$ – производительность пробирания, нит/ч.

4.5.4. Число ткацких станков, приходящихся на один проборный станок.

$$n_{тк.ст.} = \frac{M_{o1}}{M_o}, \quad (90)$$

где M_o – число нитей основы на одном ткацком навое.

Число $n_{тк.ст.}$ принимается меньшим целым.

4.6. Число проборных станков для заданного количества нитей основы.

4.6.1. Число нитей основы, которое нужно пробрать

$$M_{o1} = M_o \cdot n_o [\text{нит}], \quad (91)$$

где M_o – число нитей в одной основе;

n_o – число основ, срабатываемых в час.

4.6.2. Число проборных станков

$$n_{ст.} = \frac{M_{o1}}{П_{проб}}, \quad (92)$$

где $П_{проб}$ – производительность пробирания, нит/час.

Число $n_{ст.}$ принимается большим целым.

4.7. Число узловязальных машин для заданного числа нитей основы

4.7.1. Общее число нитей в основе

$$M_{общ.} = M_o \cdot n_o [\text{нит}], \quad (93)$$

где M_o – число нитей в одной основе, нит;

n_o – число основ.

4.7.2. Сколько нитей из общего числа основ должно привязываться

$$M_{о прив} = \frac{M_{общ.} \cdot a_i}{100} [\text{нит}], \quad (94)$$

где a_i – доля привязываемых основ, %.

4.7.3. Число узловязальных машин

$$n_{\text{узл.}} = \frac{M_o \text{прив.}}{П_{\text{узл.}}}, \quad (95)$$

где $П_{\text{узл.}}$ – производительность узловязания, нит/ч;
 $n_{\text{узл.}}$ принимается большим целым.

4.8. Время привязывания одной основы t

$$t = \frac{M_o}{J_{\text{прив}}} [\text{мин.}], \quad (96)$$

где M_o – число нитей в основе;
 $J_{\text{прив}}$ – скорость привязывания, нит/мин.

4.9. Производительность привязывания за смену

$$П = J_{\text{прив.}} \cdot t_{\text{см.}} \cdot КПВ [\text{узл./см}], \quad (97)$$

где $t_{\text{см.}}$ – длительность смены, мин;
 $КПВ$ – коэффициент полезного времени.

Тема 5: «Перематывание утка на шпули для челночных ткацких станков»

5.1. Число веретен автомата УА-300-3М m необходимое для обслуживания заданного числа ткацких станков.

5.1.1. Расход уточной пряжи G_y на заданное число станков

$$G_y = П_{\text{ст.}} \cdot G_{\text{у.м.}} \cdot n_{\text{ст.}} [\text{кг}], \quad (98)$$

где $П_{\text{ст.}}$ – производительность ткацкого станка, м/ч;
 $G_{\text{у.м.}}$ – расход уточной пряжи на 1 м ткани, кг;
 $n_{\text{ст.}}$ – число станков.

5.1.2. Производительность одного веретена мотального автомата

$$П = \frac{J_{\text{перем.}} \cdot t \cdot T \cdot m}{10^6} \cdot КПВ [\text{кг/ч}], \quad (99)$$

где $J_{\text{перем.}}$ – скорость перематывания утка на шпулю, м/мин;
 t – время, мин. $t = 60$ мин;
 T – линейная плотность, текс;
 m – число мотальных веретен.

В данном случае нужно принять $m=1$. А вообще на автомате УА-300-3М $m=12$.

$КПВ$ – коэффициент полезного времени.

5.1.3. Число веретен мотального автомата

$$m = \frac{G_y}{П} \quad (100)$$

Число t принимается большим целым.

5.2. Время намотки пряжи t на уточную шпулю

5.2.1. Длина пряжи на шпуле

$$L_{шп.} = \frac{G_{шп.} \cdot 10^3}{T} [\text{м}], \quad (101)$$

где $G_{шп.}$ - масса шпули, г;
 T – линейная плотность, текс.

5.2.2. Время намотки пряжи на шпулю

$$t = \frac{L_{шп.}}{J_{перем.}} [\text{мин}], \quad (102)$$

где $J_{перем.}$ – скорость перематывания, м/мин.

5.3. Угол подъема витка нити на уточной шпуле

$$\text{tga} = \frac{J_{перен.}}{J_{окр.}}, \quad (103)$$

где $J_{перен.}$ – переносная скорость перематывания, м/мин.;
 $J_{окр.}$ – окружная скорость перематывания, м/мин.

$$\text{Тогда } \angle a = \text{arctg} \frac{J_{перен.}}{J_{окр.}}. \quad (104)$$

5.4. Линейная скорость перематывания уточной пряжи

$J_{перем.}$ определяется из формулы производительности.

$$\Pi = \frac{J_{перем.} \cdot T \cdot t \cdot m}{10^6} \cdot КПВ, \quad [\text{кг/ч}] \quad (105)$$

где $J_{перем.}$ - скорость перематывания, м/мин;
 T – линейная плотность, текс;
 t – расчетное время, мин $t=60$ мин.

Если производительность определяется в смену, т.е. за 7 часов, то $t=420$ мин.

$КПВ$ – коэффициент полезного времени.

m - число веретен или мотальных головок, $m=12$.

$$J_{перем.} = \frac{\Pi_{см} \cdot 10^6}{T \cdot t_{cv} \cdot m} \cdot КПВ \quad [\text{м/мин}] \quad (106)$$

5.5. Средний диаметр намотки нити на шпулю

$$d_{cp} = \frac{d_1 + d_2 + 2D}{4} \quad [\text{мм}], \quad (107)$$

где d_1 – диаметр намотки у основания шпули, мм;
 d_2 – диаметр намотки у вершины шпули, мм;
 D – диаметр намотки цилиндрической части шпули, мм.

5.6. Скорость перематывания утка на шпулю

$$J_{\text{перем}} = \sqrt{(pd_{\text{ср}} \cdot n_{\text{в}})^2 + (2h \cdot n_{\text{э}})} \quad [\text{м/мин}] \quad (108)$$

где $d_{\text{ср}}$ – средний диаметр намотки на шпулю, м;
 $n_{\text{в}}$ – частота вращения веретена, мин^{-1} ;
 h – размах нитераскладчика, м;
 $n_{\text{э}}$ – частота вращения эксцентрика, приводящего в движение нитераскладчик, мин^{-1} .

5.7. Число уточных автоматов необходимое для перематывания заданной массы нити $G_{\text{пр}}$ за смену.

5.7.1. Производительность перематывания за смену по формуле 105, только $t=480$ мин и $m=12$.

5.7.2. Число уточных автоматов

$$n_{\text{авт}} = \frac{G_{\text{пр}}}{\Pi_{\text{перем.см.}}} \quad (109)$$

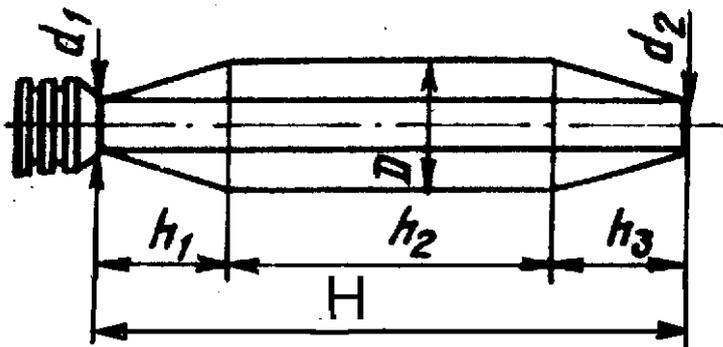
$n_{\text{авт}}$ принимается большим целым числом.

5.8. Длина уточной нити на шпуле

5.8.1. Объем нити на шпуле определяется по формуле

$$V_{\text{шп.}} = \frac{\rho}{12} \left[(D^2 + Dd_1 + d_1^2)h_1 + (D^2 + Dd_2 + d_2^2)h_2 + 3D^2h_3 - (d_1^2 + d_1d_2 + d_2^2)(h_1 + h_2 + h_3) \right] [\text{см}^3] \quad (110)$$

Размеры можно увидеть на рис. 4.1



d_1 – диаметр шпули у основания, см;
 d_2 – диаметр шпули у вершины, см;
 H – полная высота намотки, см;
 h_3 – высота верхнего конуса намотки, см.

Рисунок 4.1 - Уточная шпуля.

5.8.2. Масса нити на шпуле

$$M_{\text{ш}} = V_{\text{ш}} \cdot g \quad [\text{г}] \quad (111)$$

где g – удельная плотность наматывания утка, (106), г/см^3

5.8.3. Длина нити на шпуле

$$L_{ш} = \frac{M_{ш} \cdot 10^3}{T} \text{ [м]} \quad (112)$$

5.9. Объем и удельная плотность намотки трубчатого початка.

5.9.1. Объем початка.

Объем нити на трубчатом початке можно определить по формуле

$$V_{шт.} = \frac{P}{12} \left[(D^2 + Dd + d^2)h_1 + 3Dh - 3e^2 - (h + h_1) \right] \text{ [см}^3\text{]} \quad (113)$$

Размеры можно увидеть на рис. 4.2.

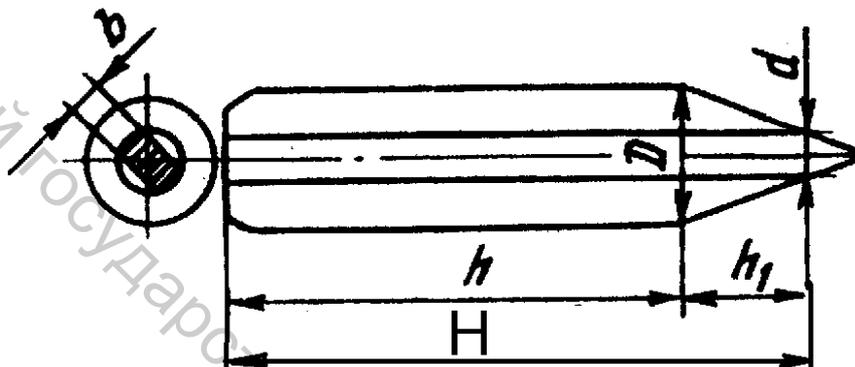


Рисунок 4.2 - Трубчатый початок.

H – высота намотки общая, см;

d – диаметр вершины конической части намотки початка, см.

Определяется, как $d = e\sqrt{2}$ [см],

где e – сторона квадрата грани веретена, см.

5.9.2. Удельная плотность намотки на початке γ .

$$g = \frac{M_{поч}}{V_{поч}} \text{ [г/см}^3\text{]} \quad (114)$$

где $M_{поч}$ – масса початка, г.

5.10. Производительность точно-мотального автомата – см. формулу 105.

Витебский государственный технологический университет

**5. ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ
ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛАМ КУРСА
«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ»**

5.1. ПЕРЕМАТЫВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ И УТКА НА БОБИНЫ

1. На каких паковках поступают нити основы и утка в ткацкое производство для перематывания?
2. Какова цель процесса перематывания?
3. Какова сущность процесса перематывания?
4. Какие требования к процессу перематывания?
5. Как изменяются физико-механические свойства нитей после перематывания?
6. Что является основными рабочими органами любой мотальной машины?
7. Какие движения совершает нить при перематывании на бобину?
8. Какие выходные паковки при перематывании нити?
9. Какие виды намотки существуют?
10. Какими параметрами характеризуется крестовая намотка?
11. Как отличить крестовую намотку от параллельной?
12. Как определяется угол подъема витков?
13. Что называется углом подъема винтовой линии?
14. Что происходит с шагом винтовой линии h по мере увеличения диаметра наматывания бобины?
15. Что называется углом сдвига витков?
16. Какие два вида крестовой намотки различают в зависимости от величины смещения витков?
17. Чему равна величина смещения витков – дуга $-ab$ при разомкнутой намотке?
18. Как можно определить величину угла сдвига витков?
19. Как можно определить величину угла сдвига витков для мотальной машины М-150-2?
20. Как определяется величина контактного диаметра бобины?
21. Что происходит с углом сдвига витков при изменении диаметра намотки нити на бобину при крестовой намотке?
22. При каких условиях образуется "жгутовая намотка"?
23. Что относится к технологическим параметрам перематывания?
24. От чего зависит выбор технологических параметров перематывания?
25. Сколько скоростей необходимо для формирования бобины при перематывании?
26. Какие движения совершает нить при перематывании на бобину?
27. Укажите формулу для расчета скорости перематывания на мотальных машинах с фрикционным приводом.
28. Как определяется скорость перематывания на мотальных машинах с осевым приводом?
29. С какой целью шаг винтовой канавки мотального барабанчика сделан переменным?
30. Сколько составляющих участвует в создании величины натяжения при перематывании нити с неподвижной паковки?
31. За счет каких составляющих получает натяжение нить при перематывании?

32. От какого физико-механического свойства нити зависит ее натяжение при перематывании?
33. По какой формуле определяется величина натяжения нити при перематывании?
34. Какие конструкции нитенатяжителей применяют при перематывании нитей?
35. В зависимости от какого свойства нити выбирается число грузовых шайб?
36. Какие по конструкции нитенатяжители устанавливаются на мотальных машинах типа М-150-1 и М -150 - 2?
37. Как в общем виде можно рассчитать натяжение нити в шайбовом и дисковом нитенатяжителях?
38. Как рассчитывается натяжение нити при перематывании в гребенчатом нитенатяжителе?
39. Какой прибор применяется для измерения натяжения одиночной нити?
40. Для чего применяются нитеочистители на мотальных машинах?
41. Какие бывают нитеочистители по конструкции?
42. В зависимости от чего устанавливают разводку щели h для механических нитеочистителей?
43. Какую величину разводки щели механического нитеочистителя h устанавливают для тонких и гладких нитей?
44. Какую величину разводки щели механического нитеочистителя устанавливают для нитей средней и большой линейной плотности, неравномерных и ворсистых?
45. По какой формуле можно определить диаметр нити?
46. Как определяется величина коэффициента сырьевого состава C для смешанной пряжи?
47. Какие недостатки имеют механические нитеочистители?
48. Какие преимущества и недостатки фотоэлектрических нитеочистителей?
49. Какая фирма является разработчиком емкостных нитеочистителей?
50. Какое число узлов на каждые 100 км нити является рациональным для современных бесчелночных ткацких станков?
51. Какие преимущества емкостных нитеочистителей?
52. Чем характеризуется удельная плотность наматывания нитей на паковку?
53. В каких единицах измеряется удельная плотность наматывания нити на паковку?
54. Как влияет угол скрещивания витков 2α на удельную плотность наматывания нити на бобину?
55. При каком угле скрещивания витков 2α получается минимально возможная удельная плотность наматывания нити на бобину?
56. При каком значении угла скрещивания витков 2α будет наблюдаться максимально возможная удельная плотность наматывания нити на бобину?
57. Как изменяется угол скрещивания витков 2α по высоте намотки конической бобины?

58. Какими приборами определяется удельная плотность наматывания нити на паковку?
59. Какая средняя величина удельной плотности наматывания химических нитей на бобину?
60. Какие паковки являются выходными для мотальных машин различных конструкций?
61. Как в общем виде выглядит зависимость удельной плотности наматывания нити от угла скрещивания витков?
62. На сколько групп делятся все мотальные машины в зависимости от устройства, приводящего в движение выходную паковку?
63. Для перематывания каких нитей рекомендуется применять машины с фрикционным приводом?
64. Для перематывания каких нитей рекомендуется применять машины с осевым приводом?
65. Какой основной недостаток мотальных машин с осевым приводом?
66. Какое основное преимущество мотальных машин с фрикционным приводом?
67. Какие машины из вышеперечисленных имеют фрикционный привод?
68. Сколько витков имеет винтовая канавка мотального барабанчика машины М-150-1;
69. Как изменяется шаг винтовой канавки мотального барабанчика машин М-150?
70. Чему равен средний шаг винтовой канавки мотального барабанчика машин М-150?
71. Чему равен диаметр мотального барабанчика машин М-150?
72. Что означает цифра 150 в марке мотальной машины М-150?
73. Какая выходная паковка формируется на мотальной машине ММ-150?
74. Какая удельная плотность намотки на выходную паковку мотальной машины ММ-150-2?
75. Какие машины из нижеперечисленных предназначены для перематывания химических нитей?
76. Какая максимально возможная скорость у машин с осевым приводом?
77. Какая максимально возможная скорость перематывания нитей на машине М-150-2?
78. Какая выходная паковка на машине ПМ-240-ШЛ?
79. Что означает в марке мотальной машины ПМ-240-ШЛ цифра 240?
80. Чему равно число веретен у машины ПМ-240ШЛ?
81. Какой рабочий прибор может отсутствовать на машинах для перематывания химических нитей?
82. Сколько мотальных головок может быть на машине М-150?
83. Какую операцию можно дополнительно проводить при перематывании химических нитей?

84. Какое основное вещество применяется в качестве замасливателя при перематывании химических нитей?
85. Какой должна быть относительная влажность воздуха в цеху при перематывании вязкозных нитей?
86. Во сколько раз повышает производительность труда применение мотальных автоматов вместо машин?
87. На сколько процентов снижает себестоимость обработки нитей применение мотальных автоматов?
88. На сколько групп делятся мотальные автоматы по конструкции узловязателя?
89. Какие бывают мотальные автоматы по конструкции узловязателя?
90. При какой конструкции узловязателя наблюдается самый высокий КПВ?
91. На что влияет конструкция узловязателя мотального автомата?
92. Укажите правильное значение КПВ для мотальных автоматов с индивидуальными узловязателями.
93. Укажите правильное значение КПВ для мотальных автоматов с передвижными узловязателями.
94. Укажите правильное значение КПВ для мотальных автоматов со стационарными узловязателями.
95. Сколько мотальных головок может обслуживать один передвижной узловязатель?
96. На сколько групп делятся все мотальные автоматы по степени автоматизации?
97. Какие автоматические операции выполняют мотальные автоматы 1-ой степени автоматизации?
98. В какие годы XX-го века появились мотальные автоматы 1-й степени автоматизации?
99. Какие автоматические операции выполняет мотальный автомат 2-й степени автоматизации?
100. В какие годы XX-го века появились мотальные автоматы 2-й степени автоматизации?
101. В какие годы XX-го века появились мотальные автоматы 3-й степени автоматизации?
102. На мотальных автоматах какой степени автоматизации все ручные операции были автоматизированы?
103. Чему всегда равен коэффициент полезного времени приготовительного оборудования текстильного производства?
104. К какой степени автоматизации относится мотальный автомат "Аутосук" моделей 2005,2006,2007?
105. К какой группе относится мотальный автомат "Аутосук" по конструкции узловязателя?
106. Сколько контрольных вилок установлено на каждой мотальной головке автомата "Аутосук"?

107. Где установлен контрольный щуп на мотальной головке автомата "Ауто-сук"?
108. Где установлена контрольная вилочка на мотальной головке автомата "Ау-тосук"?
109. От чего зависит время на ликвидацию обрыва нити при перематывании на автомате "Ауто-сук"?
110. Какой диаметр имеет мотальный барабанчик автомата "Ауто-сук"?
111. Чему равен разводка щели предварительного очистителя на мотальной го-ловке автомата "Ауто-сук"?
112. На автомате "Ауто-сук" шаг винтовой канавки мотального барабанчика по-стоянен или переменен?
113. Из скольких секций по 10 мотальных головок каждая может состоять ав-томат "Ауто-коне-р" немецкой фирмы "Шляфгорст"?
114. За какое время перемещается каретка узловязателя вдоль секции автомата "Ауто-коне-р"?
115. С какой скоростью перемещается цепной конвейер на мотальном автомате АМК-150-3?
116. К какому типу мотальных автоматов относится АМК-150-3 по конструк-ции узловязателя?
117. Какие операции выполняет мотальщица вручную при обслуживании мо-тального автомата АМК-150-3?
118. Укажите три основных направления, по которым осуществляется совер-шенствование процесса перематывания.
119. Из каких машин может состоять прядильно-мотальный агрегат?
120. Какая фирма впервые предложила прядильно-мотальные агрегаты?
121. Укажите правильные марки прядильно-мотальных агрегатов.
122. Примером какой технологии является создание прядильно-мотальных аг-регатов?
123. Сколько времени нужно на ликвидацию обрыва нити основы на ткацком станке по сравнению с мотальной машиной?
124. На каком оборудовании оборванные нити связывают узлами вручную?
125. На каком оборудовании оборванные нити не связывают вручную?
126. Сколько видов узлов используется в текстильной промышленности?
127. Укажите правильное название узлов, используемых в текстильной про-мышленности.
128. Укажите фамилию изобретателя узловязателя.
129. Какие бывают номера узловязателей, применяемых в текстильной про-мышленности?
130. Назовите способы безузлового соединения оборванных нитей.
131. Какой способ соединения оборванных нитей является наиболее перспек-тивным?
132. Какова прочность оборванной нити в месте соединения пневматическим способом?

133. На сколько процентов увеличивается диаметр оборванной нити при соединении ее пневматическим способом?
134. Какие фирмы выпускают мотальные автоматы с безузловым способом соединения оборванных нитей?
135. На сколько процентов снижается обрывность основы и утка в ткачестве при использовании безузлового способа соединения оборванных нитей в процессе перематывания?
136. Как определяется фактическая производительность процесса перематывания?
137. По какой формуле можно определить отходы при перематывании?
138. Какие пути снижения отходов перематывания?
139. Какие причины чаще всего вызывают обрывность перематываемой нити?
140. Какая оптимальная влажность должна быть в помещении мотального отдела с целью снижения обрывности?
141. Что относится к порокам перематывания?
142. Что не относится к порокам перематывания?
143. Что относится к отходам перематывания?
144. Что не относится к отходам перематывания?
145. Сколько в среднем составляет количество отходов от количества перематываемой пряжи?
146. По какой формуле можно определить массу нити на бобине?
147. Как определить длину нити на паковке?
148. Как можно определить величину шага витка h намотки на бобину?
149. Как можно определить объем намотки нитей на цилиндрическую бобину?
150. Как определяется теоретическая производительность перематывания?
151. Как можно определить величину смещения витков (дуга l) по поверхности паковки?

5.2. СНОВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

1. Какая технологическая операция является самой ответственной при подготовке основы к ткачеству?
2. Какова цель процесса снования?
3. В чем состоит сущность партионного снования?
4. В чем состоит сущность ленточного снования?
5. Какие требования предъявляются к процессу снования?
6. Сколько существует видов снования?
7. Что относится к видам снования?
8. Что должно входить в состав любой сновальной машины?
9. Какие бывают сновальные машины в соответствии с видом снования ?
10. Сколько существует способов снования?
11. Перечислите способы снования.

12. Как называются патроны с остатками нитей после прерывного способа снования?
13. Когда происходит замена бобины в шпулярнике для непрерывного способа снования?
14. Сколько бобин должно размещаться в шпулярнике при непрерывном способе снования?
15. Какие типы шпулярников применяют для прерывного способа снования с целью сокращения простоев на перезаправку машины?
16. Какая фирма первой освоила выпуск шпулярников с узловязальными каретками для автоматической заводки нитей при смене ставки бобин?
17. Какое время необходимо на перезаправку шпулярника с узловязальными каретками?
18. Какие требования предъявляют к конструкции шпулярников?
19. Перечислите преимущества прерывного способа снования.
20. Перечислите преимущества непрерывного способа снования.
21. Какие недостатки у прерывного способа снования?
22. Перечислите недостатки непрерывного способа снования.
23. Какой ученый-текстильщик занимался сравнительным исследованием эффективности двух способов снования?
24. Какой вид снования является самым производительным и имеет широкое распространение в различных отраслях текстильной промышленности?
25. В каких отраслях текстильной промышленности традиционно применяется партионный вид снования?
26. Сколько сновальных валиков обычно готовят с одной сновальной партионной машины, т.е. сколько валиков входит в партию?
27. Где получают ткацкий навой после партионного вида снования?
28. Что называется партией сновальных валиков?
29. Во сколько раз обычно больше длина нитей основы на сновальном валике по сравнению с ткацким навоем?
30. Чему равно число нитей на сновальном валике в партии по сравнению с числом нитей на ткацком навое?
31. По какой формуле можно рассчитать плотность нитей на сновальном валике $P_{0.в.}$?
32. По какой формуле можно рассчитать величину оптимальной ставки бобин в шпулярнике для партионного прерывного снования?
33. Определите правильную формулу для расчета оптимальной ставки бобин в шпулярнике для партионного непрерывного способа снования.
34. Чему равен коэффициент «с» затрат сновальщицы на переходы при ликвидации обрыва для прерывного партионного снования?
35. Чему равен коэффициент затрат сновальщицы на переходы при обслуживании машины для непрерывного ленточного снования?

36. Чему равен коэффициент затрат сновальщицы на переходы при обслуживании машины для прерывного ленточного снования?
37. Как можно определить число сновальных валиков в партии?
38. Как можно определить число нитей основы на сновальном валике п о.в.?
39. Каким должно приниматься число сновальных валиков в партии при его расчете?
40. При расчете числа нитей на сновальном валике п о.в., что нужно делать с остатком нитей?
41. Чему равен диаметр намотки нитей основы на сновальной валик или ткацкий навой по сравнению с диаметром фланцев $D_{фл.}$?
42. По какой формуле рассчитывается максимально возможная длина нити на сновальном валике $L_{о.в.}$?
43. Для подготовки цветных основ какой вид снования чаще используют?
44. Каких четыре случая распределения частных раппортов цвета на сновальных валиках могут быть при расчете цветного снования?
45. Как можно определить частный раппорт цвета (манер снования) $Rч$?
46. Сколько типов партионных сновальных машин различают по способу приведения в движения сновального вала?
47. Как называются способы привода в движение сновального вала?
48. С каким типом приводов выпускаются современные сновальные партионные машины?
49. Что происходит с частотой вращения сновального вала « n » по мере увеличения его диаметра наматывания $D_{нам}$?
50. Как называется приспособление, уменьшающее частоту вращения сновального вала « n » по мере увеличения его диаметра наматывания $D_{нам}$?
51. Какие основные недостатки барабанного привода сновальных партионных машин?
52. В каких отраслях ткачества традиционно применяется ленточный вид снования?
53. Чему равна длина основы в ленте $L_{о.л.}$ по сравнению с длиной основы на ткацком навое $L_{о.н.}$?
54. Чему равна плотность нитей основы в ленте $P_{о.л.}$ по сравнению с плотностью основы на ткацком навое $P_{о.н.}$?
55. Какое сечение имеет лента, намотанная на барабан сновальной машины?
56. Сколько всего движений необходимо для наматывания ленты на сновальный барабан?
57. Как называются движения, необходимые для наматывания ленты на сновальный барабан?
58. Как называется механизм, сообщаящий ленте переносное движение вдоль оси барабана?
59. По какой формуле можно определить величину перемещения суппорта h за один оборот барабана ленточной сновальной машины?

60. По какой формуле можно определить оптимальную ставку бобин шпулярика для ленточного прерывного снования?
61. Укажите правильную формулу для определения числа лент в сновании.
62. Определить число нитей в ленте, если число нитей на ткацком навое $M_0 = 3216$ и число лент $пл = 20$?
63. Чему равна удельная плотность навивки основы на ткацкий навой γ_n , если объем основы составляет 730600 см^3 , а масса ткацкого навоя равна 310 кг ?
64. Каким должно приниматься число лент при расчете ленточного снования?
65. Укажите правильное назначение ценового берда ленточной сновальной машины.
66. С какой целью прокладывают ценовые шнуры в лентах на ленточной сновальной машине?
67. Какие функции выполняет бердо суппорта ленточной сновальной машины?
68. На сколько групп делят все ленточные сновальные машины в зависимости от угла конуса барабана и величины перемещения суппорта?
69. На какую величину перемещается ткацкий навой вдоль своей оси при перевивки лент с ленточного барабана на ткацкий навой?
70. Что относится к технологическим параметрам снования?
71. Как определяется натяжение одиночной нити при сновании?
72. При расчете натяжения нити при сновании сколько процентов от абсолютной разрывной нагрузки нити составляет значение «а»?
73. Перечислите факторы, влияющие на натяжение нитей при сновании.
74. Можно ли на сновальных машинах российского производства обеспечить абсолютно одинаковое натяжение всем снующимся нитям?
75. Какие вы знаете марки централизованно регулируемых нитенатяжителей на шпуляриках сновальных машин?
76. Какие главные недостатки у шайбовых и дисковых нитенатяжителей российского производства?
77. Укажите правильную формулу для расчета натяжения нити в шайбовых и дисковых нитенатяжителях.
78. Укажите верную формулу для расчета натяжения нити в гребенчатом нитенатяжителе.
79. Как соотносится скорость снования $V_{сн.}$ и скорость перевивки $V_{пер.}$ на ленточной сновальной машине?
80. На какой сновальной машине обычно больше скорость снования?
81. В каком интервале может изменяться скорость снования на партионной сновальной машине?
82. Укажите верный интервал изменения скорости снования на ленточной сновальной машине.
83. Как можно определить скорость снования на партионной сновальной машине?
84. Укажите верную формулу для расчета скорости снования (м/мин) на ленточной сновальной машине.

85. Как определяется скорость перевивки лент на ленточной сновальной машине?
86. Какая может быть скорость перевивки основы на ленточных сновальных машинах?
87. Чему равен КПВ ленточной сновальной машины?
88. Чему равен КПВ партионной сновальной машины?
89. При каком виде снования считаются большими отходы?
90. Как определяется производительность ленточного снования?
91. Как можно определить производительность партионного снования?
92. Какие преимущества имеет партионный вид снования?
93. Какие преимущества ленточного вида снования?
94. Укажите недостатки ленточного снования.
95. Укажите недостатки партионного снования.

5.3. ШЛИХТОВАНИЕ И ЭМУЛЬСИРОВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

1. Цель процесса шлихтования?
2. Сущность процесса шлихтования?
3. Какую пряжу и нити не шлихтуют?
4. Какие нити основы не шлихтуют, но обязательно эмульсируют?
5. Сколько операций включает в себя процесс шлихтования?
6. Как называется две операции процесса шлихтования?
7. Какие требования предъявляют к процессу шлихтования?
8. Требования, предъявляемые к шлихте?
9. От чего зависит состав шлихты?
10. От чего зависит выбор клеящего вещества?
11. На сколько видов делятся все клеящие вещества, используемые для приготовления шлихты?
12. Что должно входить в состав шлихты при приготовлении шлихты из химического клеящего вещества?
13. Что используется в качестве растворителя при варке шлихты?
14. Какая должна использоваться вода для приготовления шлихты?
15. Что должно входить в состав шлихты, если в качестве клеящего вещества используются натуральные продукты?
16. Какие клеящие вещества натурального происхождения используются для приготовления шлихты?
17. Какие химические клеящие вещества используются для приготовления шлихты?
18. Каково назначение антистатика в составе шлихты?
19. Какие вещества в составе шлихты выполняют роль антистатика?
20. Каково назначение расщепителей в составе шлихты?
21. Какие вещества используются в качестве расщепителей?
22. Каково назначение смачивателей в составе шлихты?

23. Какие вещества используются в качестве смачивателей?
24. Каково назначение антисептика в составе шлихты?
25. Какие вещества используют в качестве антисептиков?
26. Каково назначение пеногасителей в составе шлихты?
27. Какие вещества используются в качестве пеногасителей?
28. Что из себя представляет химическое клеящее вещество ПВС?
29. При какой температуре воды растворяется поливиниловый спирт (ПВС)?
30. Для каких видов нитей можно использовать шлихту из поливинилового спирта?
31. Во сколько раз экономичнее расход поливинилового спирта (ПВС) по сравнению с крахмалом?
32. При какой температуре воды растворяется карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)?
33. Для шлихтования каких видов нитей можно использовать карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ)?
34. При какой температуре воды растворяется полиакриламид (ПАА)?
35. Для шлихтования каких видов нитей можно использовать полиакриламид (ПАА)?
36. Во сколько раз расход полиакриламида (ПАА) в шлихте превышает расход крахмала?
37. От чего зависит рецепт шлихты?
38. Почему помещения для приготовления шлихты должны располагаться как можно ближе к шлихтовальной машине?
39. Как называется помещение, где варят шлихту?
40. В чем варят шлихту?
41. Из какого материала готовят баки и автоклавы для приготовления шлихты?
42. С какой целью варочные баки для приготовления шлихты покрыты теплоизоляционным материалом или керамической плиткой?
43. Что называется рецептом шлихты?
44. Чем обязательно должны быть оснащены варочные баки для приготовления шлихты?
45. Что подают в варочный бак по трубопроводу?
46. Что перекачивают по шлихтопроводу к шлихтовальной машине или в распределительный бак?
47. Что готовят в шлихтоварочной по графикам-программам?
48. Какими способами готовят шлихту на частично или полностью автоматизированных установках?
49. Где разработана автоматизированная линия приготовления шлихты ЛАПШ-1?
50. На сколько процентов возрастает расход тепловой энергии на приготовление шлихты термическим способом вместо термомеханического?
51. Во сколько раз возрастает производительность оборудования при приготовлении шлихты на автоматизированных установках?

52. Где разработан автоматизированный блок приготовления шлихты СПШ?
53. Какими физико-механическими свойствами определяется качество сваренной шлихты?
54. Какой должна быть реакция сваренной готовой шлихты?
55. От чего зависит вязкость шлихты?
56. Какую реакцию имеет шлихта, если проба от фенолфталеина краснеет?
57. Какую реакцию имеет шлихта, если проба от раствора конго посинеет?
58. Как называется прибор для определения относительной вязкости шлихты?
59. В каких единицах измеряется вязкость шлихты?
60. Кем был Жан Луи Пуазейль, в честь которого названа единица динамической вязкости?
61. В каких пределах может находиться относительная вязкость?
62. Какое выражение справедливо для определения относительной вязкости шлихты V ?
63. По каким формулам можно вычислить концентрацию шлихты?
64. Чему равна величина нормальной адгезии?
65. Что характеризует адгезия?
66. Что относится к технологическим параметрам шлихтования?
67. В каких единицах измеряется приклей?
68. Чем отличается истинный приклей от видимого?
69. Что происходит с массой нитей основы в результате приклея?
70. Что называется приклеем при шлихтовании?
71. По какой формуле определяют видимый приклей?
72. По какой формуле можно определить истинный приклей?
73. На сколько процентов увеличивается обрывность основы в ткачестве при увеличении нормы приклея на 1 %?
74. Как определяется расход шлихты $P_{шл}$ для заданной массы мягкой пряжи?
75. Что является существенным условием для обеспечения нормальной структуры приклея?
76. Как рассчитывается оптимальное количество нитей основы M_0 шлихтуемых на машине для обеспечения нормального приклея?
77. Чему должно равняться расстояние между шлихтуемыми нитями основы для обеспечения нормальной структуры приклея?
78. Какая в среднем может быть скорость шлихтования на машинах отечественного производства?
79. По какой формуле можно определить скорость шлихтования?
80. Чему обычно равен коэффициент a , учитывающий потерю испаряемой влаги при шлихтовании?
81. По какой формуле рассчитывается коэффициент a , учитывающий потерю испаряемой влаги при шлихтовании?
82. От чего зависит испарительная способность сушильной части шлихтовальной машины?

83. Чему равна в среднем величина испарительной способности сушильной части шлихтовальной машины?
84. Чему равна общая вытяжка на шлихтовальной машине?
85. Как распределяются скорости рабочих органов шлихтовальной машины для создания вытяжки?
86. Как можно определить общую вытяжку на шлихтовальной машине?
87. По каким формулам можно определить общую вытяжку основы при шлихтовании?
88. Какие приборы применяются для определения вытяжки в шлихтовании?
89. Сколько уравнительных механизмов установлено на шлихтовальной машине для регулирования частных вытяжек по зонам?
90. Какие частные зоны вытяжек выделяют на шлихтовальной машине?
91. С помощью чего регулируют вытяжку в зоне сновальные валы – тянущий вал?
92. С помощью чего регулируют вытяжку в зоне выпускной вал – ткацкий на-вой?
93. От чего зависит температура шлихты в ванне?
94. От чего зависит температура сушки нитей основы на шлихтовальной машине?
95. Как изменяются свойства нитей после шлихтования?
96. Во сколько раз возрастает стойкость к истиранию ошлихтованной пряжи?
97. На сколько процентов возрастает разрывная нагрузка нитей основы после шлихтования?
98. На сколько процентов уменьшается разрывное удлинение нитей основы после шлихтования?
99. На сколько групп можно разделить все шлихтовальные машины в зависимости от устройства ее сушильной части?
100. Сколько видов скоростей существует на любой шлихтовальной машине?
101. Что обязательно входит в состав любой шлихтовальной машины?
102. Что происходит с линейной плотностью нитей основы на шлихтовальной машине в результате вытяжки?
103. Какие шлихтовальные машины по способу сушки выпускают российские машиностроительные заводы?
104. Что означает числитель дроби в марке шлихтовальной машины ШБ-11/180-3?
105. Что означает знаменатель дроби в марке шлихтовальной машины ШБ-9/140-2?
106. Перечислите отличительные особенности шлихтовальных машин 2-го поколения?
107. С какой целью на шлихтовальных машинах второго поколения установлена запарная камера?
108. Для чего на шлихтовальной барабанной машине устанавливают большое число сушильных барабанов небольшого диаметра?

109. Чему равен диаметр сушильных барабанов на шлихтовальных барабанных машинах?
110. На сколько зон обычно делят все сушильные барабаны шлихтовальной машины для постепенного высушивания нитей основы?
111. С какой целью первых три сушильных барабана покрыты тефлоном?
112. Для каких видов нитей могут применяться шлихтовальные машины камерной сушки?
113. В каких пределах может изменяться температура воздуха в камерных шлихтовальных машинах?
114. Сколько процентов влажности теряет основа в камере предварительного высушивания на машине комбинированной сушки?
115. Сколько существует способов заправки основ в шлихтовальную ванну?
116. Укажите правильные названия способов заправки основы в шлихтовальную ванну?
117. Для какой плотности химических нитей P_0 применяется способ заправки основы в шлихтовальную ванну «в окунку»?
118. При какой плотности P_0 для химических нитей пригоден способ заправки основы в шлихтовальную ванну «в жало»?
119. Какие зарубежные фирмы выпускают шлихтовальные машины?
120. Какого способа высушивания основ выпускают шлихтовальные машины фирма «Зукер-Мюллер-Хакоба» (SMH)?
121. Чему равна максимальная скорость шлихтования на машине немецкой фирмы «Зукер-Мюллер-Хакоба» (SMH)?
122. Укажите марку сновально-шлихтовальной машины, представленной на выставке в г. Ганновере в 1991 г. немецкой фирмой «Зукер-Мюллер-Хакоба» (SMH)?
123. Какого способа высушивания основ выпускает шлихтовальные машины «Zell» швейцарская фирма «Benninger»?
125. Сколько шлихтовальных ванн установлено на шлихтовальной машине «Zell» швейцарской фирмы «Benninger»?
125. Какое количество сушильных барабанов установлено на шлихтовальной машине «Zell» фирмы «Benninger»?
126. С какой целью все шлихтовальные машины оснащаются автоматическими приборами и регуляторами?
127. Из чего состоит дилатометрический жезл регулятора температуры шлихты в ванне, разработанный ЦНИХБИ?
128. На что влияет уровень шлихты в ванне?
129. Укажите правильную марку электронного кандуктометрического регулятора влажности основ на шлихтовальных машинах?
130. При отклонении влажности ошлихтованных основ от заданной величины на каком принципе работает регулятор влажности?
131. От каких двух валов шлихтовальной машины работает указатель втяжки 1-УВУ?

132. Укажите правильную формулу для определения производительности шлифовальной машины?
133. Укажите некоторые новые способы шлифования?
134. Какая фирма предложила шлифование с отжимом под высоким давлением?
135. Какие преимущества у способа шлифования основ с отжимом под высоким давлением?
136. Какие недостатки у способа шлифования основ с отжимом под высоким давлением?
137. Какие преимущества у сухого способа шлифования?
138. Какой самый главный недостаток сухого способа шлифования?
139. При какой скорости снования можно применять сухое шлифование?
140. На каких сновальных машинах можно проводить сухое шлифование?
141. Для каких нитей основы нельзя использовать шлифовальные машины 2-го поколения типа ШБ-3?
142. Сколько сушильных барабанов установлено на экспериментальной шлифовальной машине ШБ-26/180?
143. Для каких нитей основы не используют шлифовальную машину ШБ-26/180?
144. Сколько диапазонов скорости движения основы имеет шлифовальная машина ШБ-26/180?
145. Сколько пар отжимных валов установлено на шлифовальной машине ШБ-26/180?
146. Чему равна скорость движения основы на тихом ходу на шлифовальной машине ШБ-26/180?
147. Какого диапазона скорости движения основы на шлифовальной машине ШБ-26/180 не существует?
148. Чему равен рабочий объем шлифовальной ванны на шлифовальной машине ШБ-26/180?
149. На сколько секций делится сушильная часть на шлифовальной машине ШБ-26/180?
150. Сколько электродвигателей включает в себя привод шлифовальной машины ШБ-26/180?
151. Электродвигатель какого рабочего органа добавлен на шлифовальной машине ШБ-26/180?
152. Чему равна испарительная способность сушильной части шлифовальной машины ШБ-26/180?
153. Какую дополнительную операцию обработки основ можно осуществлять на шлифовальной машине ШБ-26/180?
154. Какое свойство улучшается у ошлифованных нитей после дополнительного эмульсирования?
155. Какие вещества используются для дополнительного эмульсирования на шлифовальной машине?

156. Какие виды нитей можно подвергать процессу эмульсирования вместо шлихтования?
157. Как изменяются свойства шерстяной пряжи после эмульсирования?
158. Сколько способов эмульсирования основ существует?
159. На каких сновальных машинах можно проводить дополнительно и эмульсирование нитей?
160. Укажите правильные марки перегонно-эмульсирующих машин.
161. Укажите марки сновальных машин, на которых можно дополнительно проводить эмульсирование.
162. Чему равна влажность нитей основы после эмульсирования?
163. Что отсутствует на эмульсирующих машинах по сравнению с шлихтовальными машинами?
164. Сколько баков необходимо для приготовления эмульсии?
165. Какие вещества не входят в состав эмульсии?
166. Выберите верные формулы для расчета производительности эмульсирования.

5.4. ПРОБИРАНИЕ И ПРИВЯЗЫВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

1. Что является заключительной операцией подготовки основы к ткачеству?
2. Какая цель процессов пробирания и привязывания нитей основы?
3. В чем заключается сущность пробирания?
4. Где чаще всего проходит процесс пробирания?
5. Сколько процентов от общего числа основ обычно находятся в пробирании?
6. В каком случае возникает необходимость проводить пробирание, а не привязывание?
7. Сколько процентов от общего числа основ ткацкого производства обычно подвергается привязыванию?
8. В чем заключается сущность процесса привязывания?
9. Где чаще всего осуществляется процесс привязывания основ?
10. Какие требования предъявляют к процессам пробирания и привязывания?
11. Перечислите, что относится к рабочим органам (съемным деталям) ткацкого станка?
12. Для чего предназначены на ткацком станке ламели?
13. Какой брак в ткачестве предотвращают ламели на ткацком станке?
14. Из какого материала изготавливают ламели?
15. От чего зависит масса и толщина ламелей?
16. Как подразделяются ламели по своей форме?
17. Какие бывают основонаблюдатели ткацких станков по принципу действия?
18. Укажите правильный вариант обозначения ламелей в зависимости от формы и принципа действия основонаблюдателя?
19. Сколько ламельных реек обычно бывает на ткацком станке?
20. От чего зависит плотность ламелей на рейке?

21. На сколько типов делятся существующие галева?
22. Какие бывают типы проволочных галев?
23. Какие галева обеспечивают минимальное воздействие на нити основы и, как следствие, минимальную обрывность нитей основы?
24. Для чего предназначены ремизные рамки на ткацком станке?
25. Сколько ремизных рамок может размещаться на ткацком станке?
26. От чего зависит плотность галев на ремизке?
27. Что называется номером берда?
28. Укажите назначение берда на ткацком станке?
29. Сколько нитей, чаще всего, пробирают между зубьями берда?
30. Укажите верную формулу для расчета номера берда?
31. По какой формуле можно рассчитать номер берда?
32. От чего зависит стандартный номер берда?
33. Чему должны быть кратны номера берд для х/б и химических нитей?
34. Чему должны быть кратны номера берд для льняной пряжи и шерстяной пряжи аппаратной системы прядения?
35. Чему кратны номера берд для шерстяной пряжи гребенной системы прядения?
36. Как правильно определить величину промежутка между зубьями берда «в»?
37. Как определить величину коэффициента заполнения узлом промежутка между зубьями берда K_3 ?
38. В каких единицах измеряется величина промежутка между зубьями берда?
39. В каком случае номер берда считается выбранным правильно?
40. Сколько существует групп проборок нитей основы в галева ремизок?
41. Укажите правильные зависимости, характеризующие группы проборок основных нитей в глазки галев ремизок.
42. Какая проборка характеризуется равенством числа ремизок в заправке ткацкого станка и раппорта переплетения ткани по основе, т. е. $n_p = R_o$?
43. При какой проборке число ремизок в заправке ткацкого станка больше раппорта переплетения ткани по основе, т. е. $n_p > R_o$?
44. При какой плотности ткани по основе рекомендуется применять рассыпную проборку?
45. При каких проборках число ремизок в заправке ткацкого станка меньше, чем раппорт переплетения ткани по основе, т. е. $n_p < R_o$?
46. Сколько существует способов пробирания нитей основы?
47. Укажите правильные названия способов пробирания нитей основы.
48. Сколько работниц обслуживают станок при ручном способе пробирания основ?
49. Укажите правильные названия профессий работниц, осуществляющих ручное пробирание нитей основы.
50. Чему равна производительность ручного пробирания?
51. С какой скоростью происходит отбор и подача нитей основы при полумеханическом способе пробирания?

52. Сколько работниц обслуживают станок при полумеханическом способе пробирания?
53. Укажите правильную маркировку проборных станков для ручного способа пробирания.
54. Какова производительность полумеханического способа пробирания основ?
55. Какая страна первой в мире изобрела проборные автоматы?
56. Как называется фирма, первая в мире создавшая проборный автомат?
57. Для нитей какой линейной плотности применяются проборные автоматы фирмы «Barber-Colman»?
58. Какая скорость пробирания нитей основы на автомате «Barber-Colman» на рабочем ходу?
59. Какая скорость пробирания нитей основы на автомате «Barber-Colman» на тихом ходу?
60. Чем задается последовательность работы всех механизмов проборного автомата «Barber-Colman»?
61. Проборные автоматы какой фирмы могут работать только при оснащении ткацких станков ламелями и галевами специальной конструкции?
62. Какая фирма выпускает проборные автоматы серии DELTA?
63. Как называется ручной способ привязывания основ из обычных нитей (не стеклонити)?
64. Каким способом, чаще всего, соединяют стеклонити при операции привязывания?
65. На какие группы подразделяются узловязальные машины по способу применения?
66. Как правильно маркируются стационарные узловязальные машины?
67. Как правильно маркируются передвижные узловязальные машины?
68. На какие группы делятся узловязальные машины по способу отбора нитей?
69. Для каких видов нитей применяется игольный способ отбора?
70. Для каких видов нитей используется ценовый способ отбора?
71. Чем отбираются нити для связывания при винтовом способе отбора?
72. Какая средняя скорость связывания нитей при привязывании основ?
73. Какая цифра присутствует в маркировке узловязальной машины с игольным способом отбора нитей основы?
74. Какая цифра присутствует в марке узловязальной машины с ценовым способом отбора нитей основы?
75. От чего зависит размер иглы при игольном способе отбора нитей основы?
76. По какой формуле определяются размеры выступа-заусенца (А и Б) отбирающей иглы при связывании основ?
77. Чему равен номер отбирающей иглы при связывании основ?
78. По какой формуле определяется производительность пробирания?
79. Чему равен коэффициент полезного времени стационарных узловязальных машин?

80. Чему равен коэффициент полезного времени передвижных узловязальных машин?

5.5. ПЕРЕМАТЫВАНИЕ УТОЧНЫХ НИТЕЙ ДЛЯ ЧЕЛНОЧНЫХ ТКАЦКИХ СТАНКОВ. ЗАПАРИВАНИЕ (УВЛАЖНЕНИЕ, ЭМУЛЬСИРОВАНИЕ) УТКА

1. Какие технологические операции включает в себя процесс подготовки утка?
2. Что является уточной паковкой для челночных ткацких станков?
3. Какая цель процесса перематывания утка на шпулю или трубчатый початок?
4. В чем состоит сущность процесса перематывания утка на шпулю или трубчатый початок?
5. Мотальные автоматы какой серии получили наибольшее распространение для наматывания шпуль?
6. Что означает цифра 300 в марке уточно-перемоточного автомата УА-300-3М?
7. Из скольких секций состоят мотальные автоматы серии УА-300?
8. Сколько мотальных головок включает в себя каждая секция мотального автомата серии УА-300-3М?
9. Какие технологические параметры можно регулировать на автоматах серии УА?
10. Укажите ручные операции на автомате УА-300-3М.
11. Какие операции автоматизированы на автоматах серии УА-300-3М?
12. В чем состоит главное отличие уточно-перемоточных машин типа УПМ от мотальных автоматов серии УА?
13. Сколько секций мотальных головок установлено на машине УПМ-24?
14. Сколько сдвоенных мотальных головок установлено в каждой секции мотальной машины УПМ-24?
15. Как называется намотка, формируемая на уточной шпуле?
16. Чему равен дополнительный ход нитераскладчика для образования дифференциальной намотки на шпуле?
17. Что означает буква «Б» в модификации уточно-мотального автомата УА-300-3Б?
18. Что означает буква «С» в модификации уточно-мотального автомата УА-300-6СБ?
19. В какой отрасли текстильной промышленности чаще всего используются автоматы трубчатых початков типа АТП?
20. Что означает цифра в марке автомата трубчатых початков АТП-290?
21. Какая страна выпускает уточно-мотальные автоматы Хакоба?
22. Сколько движений необходимо для наматывания уточной шпули?
23. Какие движения нужны для наматывания уточной шпули?
24. Какой принцип положен в основу классификации уточно-мотальных автоматов?
25. Какими параметрами определяется структура намотки уточной шпули?

26. Какой вид намотки чаще используется при формировании уточной шпули с целью лучшего закрепления витков слоя пряжи?
27. Сколько слоев пряжи наматывается на шпулю за один полный ход (цикл) движения нитераскладчика?
28. Что представляет собой гнездо формируемой шпули?
29. При каком значении угла подъема витков α будет формироваться крестовая намотка?
30. От чего зависит величина угла конусности γ_2 у вершины шпули?
31. Укажите требования, предъявляемые к нитям при перематывании на шпулю.
32. Что относится к технологическим параметрам перематывания утка на шпулю?
33. Из скольких составляющих состоит в общем виде натяжение нити при перематывании утка?
34. Какие факторы создают в сумме натяжение нити при перематывании на шпулю?
35. По какой формуле можно определить абсолютную величину натяжения перематываемой нити?
36. Чему равна доля от разрывной нагрузки нити «а» при установке величины натяжения перематываемой уточной пряжи?
37. Какой тип нитенатяжителя установлен на автоматах типа УА-300-3М?
38. По какой формуле можно определить средний диаметр наматывания утка на шпулю?
39. По какой формуле можно определить скорость перематывания утка на шпулю?
40. Укажите верную формулу производительности перематывания утка на шпулю?
41. Чему равна величина КПВ при перематывании утка на шпулю?

Запаривание (увлажнение, эмульсирование) утка

1. Какова цель процессов запаривания (эмульсирования, увлажнения) утка?
2. Чем обрабатывают уток в процессе запаривания (эмульсирования, увлажнения)?
3. Какие виды нитей обязательно подвергаются запариванию?
4. Сколько процентов составляет нормальная влажность утка?
5. Почему процесс увлажнения утка в настоящее время практически не применяют?
6. Сколько минимум времени нужно на процесс увлажнения утка?
7. Сколько максимум времени продолжается процесс запаривания?
8. Благодаря чему процесс запаривания утка не требует длительного цикла времени?
9. Чему равна температура пара при запаривании утка?

10. От чего зависит температура запаривания?
11. Укажите модели запарных камер, используемых для запаривания нитей?
12. Что означают цифры 4 и 8 в марках запарных камер КТР-4 и КТР-8?
13. Какой максимальный процент вакуума можно создавать в запарных камерах?
14. Чему равен диаметр запарных камер АШР-3М и АШР-2М?
15. На каких паковках можно эмульсировать уток на автоматах ЭУ-98-1?
16. Что добавляют в воду в качестве эмульсии при эмульсировании утка на ЭУ-98-1?
17. Что означает цифра 98 в марке эмульсирующей установки ЭУ-98-1?
18. Под каким углом располагается рабочий транспортер внутри камеры ЭУ-98-1?
19. Какой расход воды одной форсункой в камере ЭУ-98-1?
20. Какой расход воздуха одной форсункой в камере ЭУ-98-1?
21. Какая максимальная производительность эмульсирующей установки ЭУ-98-1?
22. Сколько минут составляет время обработки пряжи на рабочем конвейере ЭУ-98-1?
23. Как соотносятся между собой скорости рабочего и питающего транспортера на установке ЭУ-98-1?
24. С какой целью скорость рабочего транспортера на ЭУ-98-1 больше скорости питающего транспортера?

Витебский государственный технологический университет

6. ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ

6.1. ВОПРОСЫ ПО КУРСУ ТОПНТ (дневная форма обучения)

1. История развития ткацкого производства. Роль русских и зарубежных ученых, изобретателей в развитии ткачества.
2. Технологический процесс образования ткани на ткацком станке. Требования, предъявляемые к основным и уточным нитям. Технологический план ткачества.
3. Схема переходов технологического процесса ткацкого производства. Цель технологических процессов. Виды паковок и нитей для челночных и бесчелночных ткацких станков.
4. Технологический план ткачества. Цель, сущность процессов и требования к ним.
5. Цель и сущность процесса перематывания пряжи и нитей на бобину, требования к процессу. Машины для перематывания.
6. Схема технологического процесса перематывания пряжи на мотальной машине. Технологические параметры перематывания. Обоснование их выбора.
7. Строение мотальной паковки. Виды наматывания нити на бобину. Теория образования крестовой намотки, ее параметры (α , β , h , H).
8. Контроль и очистка пряжи при перематывании. Нитеочистители, их классификация, достоинства и недостатки.
9. Натяжение нити при перематывании. Требования к величине натяжения и анализ факторов, влияющих на величину натяжения.
10. Аналитический расчет удельной плотности наматывания нити на бобину.
11. Мотальные машины для перематывания различных видов пряжи. Особенности перематывания химических нитей.
12. Угол сдвига витков ψ крестовой намотки (определение, расчетная формула) Сомкнутый и разомкнутый вид крестовой намотки. Жгутовая намотка.
13. Вывод формулы для расчета окружной и переносной скоростей нити при перематывании на бобину. Обоснование выбора скорости перематывания для различных видов нитей.
14. Совершенствование процесса перематывания. Способы соединения концов нитей при обрыве. Производительность перематывания.
15. Автоматизация процесса перематывания нитей основы. Классификация осново-мотальных автоматов, их характера.
16. Цель процесса снования, требования к нему. Виды снования и область их применения. Скорость снования и перевивки. Величина перемещения суппорта.
17. Прерывный и непрерывный способы снования, область их применения. Конструкции сновальных рамок. Сравнительный анализ двух способов снования.
18. Натяжение нитей при сновании. Факторы, влияющие на неравномерность натяжения. Натяжные устройства, требования к ним.
19. Партионный вид снования, область применения, сущность. Партионные сновальные машины, их классификация, производительность.

20. Расчет партионного цветного снования, его особенности.
21. Вывод формулы для определения величины перемещения суппорта за один оборот сновального барабана.
22. Расчетные формулы величины оптимальной ставки бобин в сновальной рамке для различных видов и способов снования.
23. Ленточный вид снования. Цель, сущность процесса, требования к нему. Форма намотки ленты на сновальный барабан. Производительность.
24. Виды снования, область их применения. Сравнительный анализ параметров партионного и ленточного снования, преимущества и недостатки этих видов.
25. Сравнительный анализ двух способов и видов снования.
26. Цель и сущность процесса шлихтования. Требования к свойствам шлихты и к процессу шлихтования.
27. Шлихтование: цель, сущность процесса. Требования к шлихте. Состав шлихты. Химические клеящие материалы.
28. Состав шлихты, материалы, применяемые для приготовления шлихты, требования к ним и воде. Приготовление шлихты, автоматизация процесса.
29. Свойства шлихты, контроль качества. Требования к шлихте. Изменение свойств нитей после шлихтования.
30. Параметры шлихтования: скорость, вытяжка основы, влажность, t^0 шлихты в ванне и t^0 сушильных барабанов.
31. Технологические параметры шлихтования, обоснование их выбора. Приклей и концентрация шлихты. Способы определения приклея.
32. Параметры шлихтования, обоснование их выбора. Расчетные формулы (скорость шлихтования, вытяжка, приклей).
33. Шлихтовальные машины, их состав, классификация. Барабанные шлихтовальные машины, особенности многобарабанных машин.
34. Классификация шлихтовальных машин по способу высушивания основ. Машины камерной и комбинированной сушки. Способы заправки основ в ванну. Шлихтовальные машины зарубежных фирм, сновально-шлихтовальные агрегаты.
35. Автоматизация процесса шлихтования. Технологическое значение и анализ работы приборов для регулирования температуры и уровня шлихты в ванне.
36. Новые методы шлихтования нитей основы.
37. Новые отечественные шлихтовальные машины. Экспериментальная машина ШБ-26/180.
38. Эмульсирование нитей основы. Способы эмульсирования, машины. Приготовление эмульсии, производительность эмульсирования.
39. Цель и сущность процессов пробирания и привязывания. Требования к процессам. Назначение и характеристика ламелей, ремиз и берд. Обоснование выбора и числа ремизок и ламельных реек, номер берда.
40. Пробирание основ. Цель и сущность процесса. Типы пробирания, их характеристика. Виды проборок.

41. Привязывание нитей, способы соединения нитей при привязывании. Классификация узловязальных машин. Расчет № иглы.
42. Автоматизация процесса пробирания основ. Проборные автоматы зарубежных фирм. Производительность пробирания.
43. Способы пробирания нитей основы, их характеристика, оборудование, производительность.
44. Процесс подготовки утка к ткачеству. Цель процесса перематывания, требования к нему. Уточные паковки для челночных и бесчелночных ткацких станков.
45. Подготовка утка для челночных ткацких станков. Цель процесса. Устройство и работа автомата УА-300-3М. Автоматические и ручные операции.
46. Классификация уточно-мотальных автоматов. Форма и структура уточной шпули.
47. Новые уточно-мотальные автоматы и машины (УПМ-24), УА-300-6Б (6СБ), их характеристика.
48. Параметры перематывания утка. Расчет скорости перематывания. Производительность уточно-мотального автомата.
49. Увлажнение, запаривание и эмульсирование утка. Цель и сущность процессов. Машины и аппараты для этих процессов. Режимы увлажнения, запаривания, эмульсирования.

6.2. ВОПРОСЫ ПО КУРСУ ТОПНТ (заочная форма обучения)

1. Технологический процесс образования ткани на ткацком станке. Требования, предъявляемые к основным и уточным нитям. Технологический план ткачества.
2. Схема переходов технологического процесса ткацкого производства. Цель технологических процессов. Виды паковок и нитей для челночных и бесчелночных ткацких станков.
3. Требования, предъявляемые к основным и уточным нитям в процессе ткачества. Схема технологического процесса для подготовки основы и утка.
4. Перематывание нитей основы. Цель, сущность и требования к процессу. Мотальные машины, устройства и работа. Отличительные особенности машин ПМ-240-ШЛ от машин типа М-150.
5. Строение мотальной паковки: угол скрещивания, угол подъема, шаг витков. Виды наматывания. Угол сдвига витков. Жгутовая намотка.
6. Параметры процесса перематывания. Обоснование их выбора. Вывод скорости перематывания.
7. Вывод формулы для расчета окруженной и переносной скоростей нити при перематывании. Обоснование выбора скорости перематывания для различных видов нитей.
8. Контроль и очистка пряжи при перематывании. Нитеочистители, их классификация, достоинства и недостатки.

9. Угол сдвига витков. Сомкнутая и разомкнутая намотки. Контактный диаметр бобины. Предотвращение образования жгутовой намотки.
10. Схема технологического процесса перематывания основных нитей. Выбор и расчет натяжения нити и размеров контрольно-очистительной щели.
11. Осново-мотальные автоматы, их классификация. Область применения, отличительные особенности.
12. Автоматизация процесса перематывания нитей основы. Классификация осново-мотальных автоматов, их характеристика.
13. Совершенствование процесса перематывания. Создание прядильно-мотальных агрегатов. Способы соединения концов нитей при обрыве. Производительность перематывания.
14. Сравнительный анализ 2-ух способов снования: прерывного и непрерывного. Конструкции шпулярников.
15. Партионное снование. Цель, сущность, требования к процессу. Область применения. Партионные машины, их классификация, производительность.
16. Цель и сущность ленточного снования. Требования к процессу. Ленточные сновальные машины, область применения, конструктивные особенности (столлик суппорта).
17. Сравнительный анализ 2-ух видов снования: партионного и ленточного, сравнительный анализ их параметров.
18. Натяжение нитей при сновании. Нитенатяжители. Факторы, влияющие на величину натяжения.
19. Параметры процесса снования, обоснование их выбора. Натяжение нити, скорость и перевивки, величина перемещения суппорта.
20. Виды снования, область их применения. Сравнительный анализ параметров партионного и ленточного снования, преимущества и недостатки этих видов.
21. Расчет партионного цветного снования. Его особенности.
22. Цель процесса снования, требования к нему. Виды снования и область их применения. Скорость снования и перевивки. Величина перемещения суппорта.
23. Шлихтование основных нитей. Цель, сущность процесса. Требования к нему и к шлихте.
24. Процесс приготовления шлихты. Рецепты шлихты.
25. Определение качества шлихты.
26. Свойства шлихты, контроль ее качества. Требования к шлихте. Изменение свойств нитей после шлихтования.
27. Состав шлихты. Клеящие вещества, применяемые для приготовления шлихты.
28. Параметры процесса шлихтования. Обоснование их выбора, расчет.
29. Классификация шлихтовальных машин по ее способу сушки. Шлихтовальные барабанные машины, их устройства.
30. Шлихтовальные машины, их состав, классификация. Барабанные шлихтовальные машины. Особенности многобарабанных машин.

31. Регулятор уровня шлихты в ванне и t шлихты в ванне. Назначение, устройство и работа. Автоматизация процесса шлихтования.
32. Изменение физико-механических свойств нитей основы после шлихтования. Новые способы шлихтования.
33. Новые шлихтовальные машины 3-его поколения. Машина ШБ-26/180. Создание сновально-шлихтовальных агрегатов.
34. Эмульсирование основных нитей, способы, машины. Параметры эмульсирования.
35. Пробирание и привязывание нитей. Цель процессов, сущность, требования. Способы пробирания, их характеристика.
36. Привязывание нитей основы. Цель, сущность процесса. Способы соединения нитей. Классификация узловязальных машин.
37. Привязывание нитей основы. Цель и сущность процесса. Классификация узловязальных машин. Расчет N иглы и производительности привязывания.
38. Характеристика процесса пробирания и рабочих органов станка, через которые пробирают нити основы. Расчет N берда.
39. Автоматизация процесса пробирания основ. Проборные автоматы зарубежных фирм, их характеристика. Производительность пробирания.
40. Цель и сущность процессов пробирания и привязывания нитей. Требования к ним. Назначение и характеристика ламелей, ремиз и берд. Обоснование выбора числа ремизок и ламельных реек, N берда.
41. Подготовка утка к ткачеству на челночных и бесчелночных ткацких станках. Требования к процессу, параметры перематывания утка на шпулю.
42. Уточно-перемоточные автоматы, их классификация, область применения, характеристика.
43. Расчет скорости перематывания утка на шпулю и производительности перематывания.
44. Увлажнение, запаривание, эмульсирование утка. Цель и сущность процессов. Машины.
45. Параметры перематывания утка на шпулю. Расчет скорости перематывания. Производительность уточно-мотальных автоматов.
46. Подготовка утка для челночных ткацких станков. Цель процесса. Устройство и работа автомата УА-300-3М. Автоматические и ручные операции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеев, В. А. Ткачество : учебник для вузов / В. А. Гордеев, П. В. Волков. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 488 с.
2. Технология ткачества (приготовление основы и утка к ткачеству) : учебник для вузов / Ф. М. Розанов [и др.]. – Москва : Легкая индустрия, 1966. – 232 с.
3. Алешин, П. А. Лабораторные практикум по ткачеству : учебник для вузов / П. А. Алешин, В. Н. Полетаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 312 с.
4. Гордеев, В. А. Хлопкоткачество : учебник для сред. спец. учеб. заведений / В. А. Гордеев, П. В. Волков, К. П. Некрасов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 424 с.
5. Переработка химических волокон и нитей : справочник / под ред. Б. А. Маркова, Н. Ф. Сурниной. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 744 с.
6. Сборник задач по ткачеству : учеб. пособие для вузов / В. А. Гордеев [и др.]. – Москва : Легкая индустрия, 1975. – 164 с.
7. Расчет цветного снования : методические указания по курсу «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» / ВГТУ ; сост. Т. П. Иванова. – Витебск : ВГТУ, 1994. – 8 с.
8. Расчет сопряженности паковок и отходов по переходам ткацкого производства (с применением ЭВМ) : методические указания по курсу ТОПНТ для студентов специальности Т.17.02.00 (1-50 01 01) / ВГТУ ; сост. Т. П. Иванова, Э. В. Ярыго. – Витебск : ВГТУ, 1998. – 22 с.
9. Неелов, В.И. Ткачество: от плетельных рам до многозевных машин / В. И. Неелов. – Москва : Легпромбытиздат, 1986. – 176 с.
10. Живетин, В. В. Устройство и обслуживание шлихтовальных машин : учебник для проф. обучения рабочих на пр-ве / В. В. Живетин, А. Б. Брутяко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 240 с.
11. Проектирование ткацких фабрик : учебное пособие для вузов / П. В. Власов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 304 с.
12. Теория процессов, технология и оборудование подготовительных операций ткачества : учебник для вузов / С. Д. Николаев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1993. – 192 с.

Образец технической карты пробираания и привязывания

Показатели	Единица измерения	Величина показателя
Линейная плотность нити	текс	
Марка проборного станка		
Количество нитей в основе: - фоновых - кромочных - отрезные (ложные) кромки	шт. шт. шт.	
Ширина проборки в бердо	см	
Номер берда	зуб/10 см	
Количество нитей, пробираемых в зуб берда: - фон - кромки - отрезные (ложные) кромки	шт. шт. шт.	
Характеристика ремиза: - размер ремизной рамы - размер галева - размер глазка	мм мм мм	
Количество ремизных рам в заправке: - фона - кромок	шт. шт.	
Количество галев на раме: - для фона - для кромок	шт. шт.	
Рассадка фланцев навоя	см	
Марка узловязальной машины	-	
Скорость связывания	узлов/мин.	
Номер иглы	-	
Тип узла	-	

Параметры перематывания утка на автомате УА-300-3М ШЛ

Наименование параметров	Размерность	Вид пряжи, нити	
		х/б пряжа 10 текс×2	нить ацетатная
Вид входной паковки		Бобина коническая	Бобина цилиндрическая
Масса сырья на входной паковке	г	1600	1500
Линейная скорость веретена	м/мин	540-580	470-520
Натяжение одиночной нити	сН	45-50	30-35
Удельная плотность намотки	г/см ³	0,55-0,60	0,65-0,68
Длина шпули	мм	185	185
Масса сырья на шпуле	г	23-25	19-21
Диаметр намотки	мм	25-26	22-23
Длина резервной намотки	м	3-4	-
Резервная намотка отделена от основной намотки	мм	1-2	-
Обрывность	обр/1 кг	0,8	0,5

Режим фиксации крученых нитей

Вид и линейная плотность нитей, крутка	Вид паковки	Режим фиксации	
		t ⁰ , С	t(время)
Нить ацетатная 11 текс, 800 кр/м	лежень, копс	80-85	2 ч.
		70-75	1 ч.30мин
Нить ацетатная 11 текс, 500 кр/м	копс, лежень	70-75	1 ч.30мин
		80-85	2 ч.
Нить ацетатная 13,3 текс, 500 кр/м	лежень	80-85	2 ч.
Трилобал (нить п/ам) 4,8 текс, 800 кр/м	копс	80-85	2 ч.
Нить фасонная узелковая ацетат-трилобал 35,8 текс I крутка II крутка	патрон копс	70-75	1ч.30мин
		70-75	1ч.30мин

Средства измерения:

Термометр ТТС-711 кл. Т, диапазон измерения 0-250⁰С.

Часы вторичные электронные ВП-2-400-24 кл. 2,5 ГОСТ 7412-68.

Учебное издание
Иванова Татьяна Петровна

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ**

Учебно-методический комплекс

Учебно-методическое пособие

Редактор В.В. Невских
Технический редактор С.В. Буракова
Корректор Л.М. Богачева
Компьютерная верстка О.А. Сидорова

Подписано в печать _____ Формат 60x90 1/16. Бумага офсетная № 1.
Усл.печ. л. 19,1 Уч.-изд. листов 23,7 Тираж 73 экз. Зак. № _____

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» 210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72

Отпечатано на ризографе Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Лицензия № 02330/0133005 от 01.04.2004 г.