

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

**ТЕХНОЛОГИЯ ТКАЦКОГО РИСУНКА.  
ТЕОРИИ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ И ПАТРОНИРОВАНИЕ:  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ДИПЛОМНОМУ  
ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

**для студентов специальности  
1 19 01 01-05 04 «Дизайн костюма и тканей»**

**Витебск  
2008**

УДК 677.024 (077)

Технология ткацкого рисунка. Теории переплетений и патронирование: методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 1 19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий».

Витебск: Министерство образования РБ, УО "ВГТУ", 2007

Составитель: к.т.н., доц. Казарновская Г.В.

В методических указаниях изложены требования и методика выполнения разделов технологической части дипломной работы для студентов специальности 1 19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий»

Одобрено кафедрой дизайна 20 ноября 2007 г., протокол № 4

Рецензент доц. Лисовская Н.С.

Редактор: доц., к.т.н. Иванова Т.П

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО "ВГТУ" " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2007 г., протокол № \_\_\_\_\_

Ответственный за выпуск Трусова Т.Г.

Учреждение образования

"Витебский государственный технологический университет"

---

Подписано к печати \_\_\_\_\_ Формат \_\_\_\_\_ Уч.- изд. лист \_\_\_\_\_

Печать ризографическая. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_ цена \_\_\_\_\_

---

Отпечатано на ризографе Учреждения образования "Витебский государственный технологический университет". Лицензия № 02330/0133005 от 1 апреля 2004 г.

210035, г.Витебск, Московский пр-т, 72

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Технологическая часть дипломного проекта.....	6
Введение .....	6
1.1 Выбор и обоснование ассортимента ткани.....	6
1.2 Выбор и обоснование сырья для ткани.....	7
1.3 Заправочный расчет ткани.....	10
1.4 Схема технологического процесса ткачества .....	10
1.4.1 Перематывание .....	12
1.4.2 Снование .....	13
1.4.3 Шлихтование .....	16
1.4.3.1 Рецепты приготовления шликты для пряжи и нитей из различных волокон .....	17
1.4.3.2 Влияние шлихтования на свойства пряжи.....	18
1.4.4 Пробирание и привязывание основ.....	20
1.4.5 Подготовка уточной пряжи к ткачеству .....	21
1.4.6 Ткачество .....	22
1.5 Технологическое оборудование, установленное по переходам ткацкого производства .....	23
1.5.1 Автоматизация процесса перематывания .....	24
1.6 Оборудование для снования основных нитей .....	25
1.6.1 Партионное снование .....	25
1.6.2 Ленточное снование .....	25
1.7 Оборудование для шлихтования и эмульсирования основных нитей .....	26
1.8 Оборудование для пробирания и привязывания основ.....	28
1.9 Подготовка утка к ткачеству .....	29
1.10 Ткацкое оборудование .....	30
1.11 Контроль качества ткани .....	32
Список использованных источников .....	33

# **1 Технологическая часть дипломного проекта**

1 Технологическая часть дипломного проекта состоит из следующих разделов:

Введение

1.1 Выбор и обоснование ассортимента ткани

1.2 Выбор и обоснование сырья для ткани

1.3 Заправочный расчет ткани

1.4 Схема технологического процесса ткачества

1.5 Основные технологические параметры по переходам ткацкого производства

1.6 Технологическое оборудование, установленное по переходам ткацкого производства

## **Введение**

Во введении к технологической части дипломного проекта необходимо указать цели и задачи, стоящие в настоящее время перед текстильной промышленностью в целом и перед отраслью текстильной промышленности, в частности, о которой пойдет речь в дипломном проекте. При этом должны быть использованы документы по перспективному плану на ближайшие 5-10 лет, предусматривающие повышение эффективности производства, рост производительности труда, обновление ассортимента выпускаемой продукции, улучшение качества тканей и т.д. [1] .

### **1.1 Выбор и обоснование ассортимента ткани**

При выборе ассортимента ткани необходимо принимать во внимание спрос населения на данную ткань. Оформление ткани, ее внешний вид должны соответствовать высоким эстетическим требованиям [2]. Одним из важнейших показателей ткани является ее материалоемкость, поэтому облегченная ткань в полной мере соответствует требованиям, стоящим перед текстильной промышленностью в настоящее время [3, 4]. При выборе ассортимента ткани необходимо учитывать перспективы получения сырья для выработки принятого артикула ткани. В этом разделе дипломного проекта должны быть приведены физико-механические свойства ткани (суровой и готовой) в виде таблицы 1 и образцы суровой и готовой ткани.

Таблица 1

**Физико-механические свойства суровой и готовой ткани**

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Суровая ткань	Готовая ткань
1	Ширина ткани	см		
2	Плотность: по основе по утку	нит./см		
3	Уработка: по основе по утку	%		
4	Разрывная нагрузка полоски ткани: по основе по утку	Н		
5	Разрывное удлинение полоски ткани: по основе по утку	%		
6	Стойкость к истиранию	Циклы		
7	Усадка (притяжка): по основе по утку	- (+) %		
8	Потеря (увеличение): массы в отделке	- (+) %		
9	Линейная плотность ткани	г/м		
10	Поверхностная плотность ткани	г/м <sup>2</sup>		

Примечание: в таблице обозначен основной круг физико-механических свойств большинства тканей бытового назначения. В том случае, если дипломный проект посвящен разработке штучных изделий (скатерти, ковры) в таблицу вносятся также такие показатели, как размеры штучного изделия, высота ворса и т.д.

**1.2 Выбор и обоснование сырья для ткани**

Текстильная промышленность имеет четыре вида производства соответственно четырем видам волокна, т.е. хлопчатобумажное, шерстяное, шелковое и

льняное. Значительный удельный вес приобретают искусственные и синтетические волокна, которые перерабатывают в шелковой промышленности в смеси с натуральными волокнами. Выбор сырья должен быть тесно связан с назначением ткани. В этом разделе необходимо дать полную характеристику сырья для вырабатываемой ткани.

Текстильные нити – это тонкие, гибкие и прочные тела с малыми поперечными размерами и сколь угодно большой длиной, пригодные для изготовления текстильных изделий.

По структуре они делятся на два типа: первичные, используемые сразу, непосредственно после изготовления их, и вторичные, получаемые из первичных нитей путем дальнейшей переработки с целью изменения их свойств и внешнего вида.

Первичные нити делятся на следующие четыре класса:

1. Элементарные нити – это одиночные нити, не делящиеся без разрушения в продольном направлении и являющиеся составными элементами комплексных нитей. Элементарная нить, пригодная для непосредственного изготовления из нее текстильного изделия, называется монопитью. Примером монопитьи является капроновая леска.

2. Комплексные нити – это нити, состоящие из двух или более продольно сложенных элементарных нитей, соединенных между собой скручиванием (нити химические) или склеиванием (натуральный шелк).

3. Пряжа – это текстильная нить, состоящая из продольно и последовательно соединенных скручиванием сравнительно коротких элементарных волокон.

Различают пряжу:

а) простую, имеющую одинаковую структуру по длине;

б) фасонную, имеющую периодически повторяющиеся местные изменения структуры (узелки, петли, утолщения и т.д.) и окраски;

в) текстурированную, состоящую из смеси синтетических разноусадочных волокон и имеющую структуру, которая изменена путем дополнительной обработки для повышения ее рыхлости, пористости, растяжимости.

4. Разрезные нити представляют собой полоски бумаги, фольги, пленки и др., сформированные в нить скручиванием.

Вторичные нити делятся на два класса: крученые нити и текстурированные нити.

Крученые нити – это нити, состоящие из двух и более сложенных вместе первичных комплексных нитей, пряжи или тех и других вместе, соединенных скручиванием. В любом из этих случаев может быть получена:

- простая крученая или комплексная нить, в которой отдельные сложенные нити образуют однородную по всей длине крученой нити;

- фасонная нить, в которой имеется стержневая нить, обвиваемая нагонной (или эффектной) нитью, имеющей большую длину, чем стержневая. Последняя образует на пряжу узелки, спирали, рыхлые, неравномерно удлиненные узелки

на равных расстояниях (пряжа типа эпонж), кольцообразные петли (петлистая пряжа) и др.;

- армированная пряжа, в которой сердечник представляет собой одиночную, крученую пряжу или металлическую нить, обволакиваемую волокнами хлопка, шерсти, льна или химическими волокнами посредством скручивания.

Текстурированные вторичные нити, получаемые из химических комплексных нитей, можно разделить на сильнорастяжимые типа эластик (с деформацией за счет извитости 100% и более), на нити с повышенной растяжимостью типа мэрон из капроновой нити и мэлан из лавсановой нити (с деформацией за счет извитости до 100%), на нити обычной растяжимости типа аэрон (с деформацией до 30%).

По волокнистому составу пряжа делится на однородную и смешанную, а нити – на однородные и неоднородные. Однородные нити состоят из элементарных нитей одного вида сырья, однородная пряжа – из волокон одного вида сырья. Смешанная пряжа – из смеси разных по виду сырья волокон, неоднородные нити – из элементарных нитей различного вида сырья.

Нити и пряжу изготавливают из натуральных и химических волокон, которые подразделяются на искусственные и синтетические. Синтетическое волокно – это химическое волокно, изготовленное из синтетических высокомолекулярных соединений. Искусственное волокно – это химическое волокно, полученное из природных высокомолекулярных веществ. Натуральное волокно – это волокно природного происхождения (растительного, животного, минерального).

Из натуральных волокон вырабатывают хлопчатобумажную, льняную, шерстяную пряжу и натуральный шелк.

Хлопчатобумажную пряжу для ткачества вырабатывают суровую, опаленную (для придания большей гладкости), мерсеризованную (обработанную 18% раствором щелочи для придания блеска), крашеную и меланжевую (полученную из смеси сурового и окрашенного хлопкового волокна).

Льняная пряжа в зависимости от способа отделки используется суровой, вареной, беленой и крашеной.

Шерстяную пряжу подразделяют на гребенную и аппаратную. В зависимости от линейной плотности шерстяного волокна гребенную пряжу делят на тонкогребенную, грубогребенную и полугребенную, а аппаратную – на тонкосуконную и грубосуконную. Значительная часть шерстяной пряжи скручивается в два сложения, а для выработки технических тканей и ковров – в 2-6 сложений.

Натуральный шелк (шелк-сырец) бывает суровым или отваренным. Его получают при разматывании коконов тутового или дубового шелкопряда в виде комплексных склеенных нитей. Отварка шелка-сырца производится с целью удаления клея, придающего нитям повышенную жесткость.

Натуральные волокна используются в чистом виде и в смеси с синтетическими и искусственными.

К искусственным волокнам относятся вискозные, ацетатные, триацетатные и медно-аммиачные.

Синтетические волокна подразделяют на несколько видов: полиамидные (капрон, анид, энант), полиэфирные (лавсан), полиакрилонитрильные (нитрон), полиолефиновые (полипропилен, полиэтилен) и другие. Из них изготавливают нити и штапельное волокно для получения однородной и смешанной пряжи.

Для изготовления технических тканей используют стеклянные, кварцевые, углеродные нити, асбестовую пряжу, а также металлические нити или нити с различным покрытием и т.д. Физико-механические свойства нитей в основе и в утке приводятся в виде таблицы 2.

Таблица 2

### Физико-механические свойства нитей

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Основа	Уток
1	Сырьевой состав			
2	Линейная плотность	Текс		
3	Разрывная нагрузка	сН(Н)		
4	Разрывное удлинение	Мм		
5	Относительная разрывная нагрузка	сН/текс (Н/текс)		
6	Относительное разрывное удлинение	%		
7	Крутка	Кр/м		

Примечание: если в строении ткани принимают участие несколько видов основных и уточных нитей в таблице 2 необходимо привести физико-механические свойства по каждому виду нитей.

## 1.3 Заправочный расчет ткани

Заправочный расчет ткани выполняется в строгом соответствии с методикой, изложенной в указаниях (6).

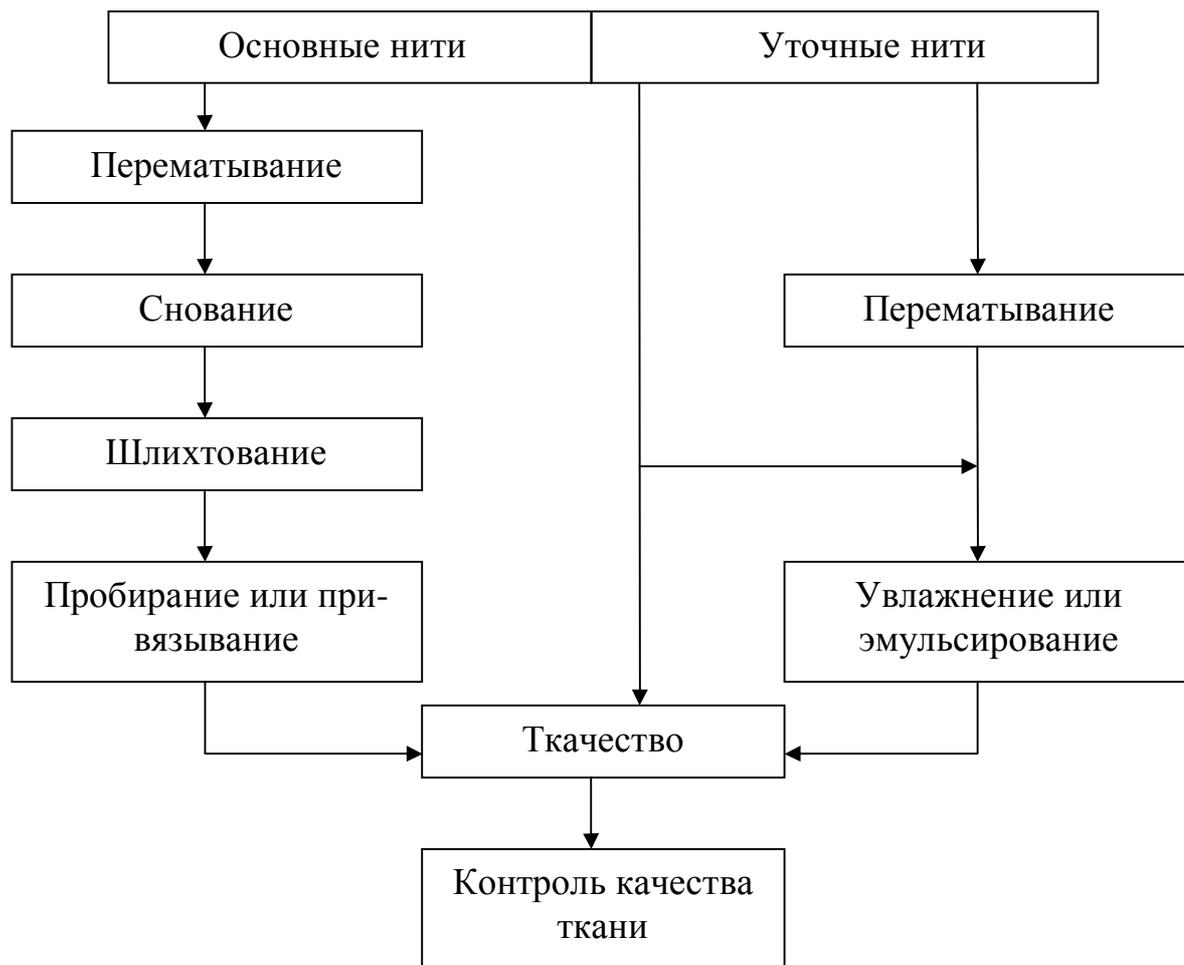
На ткацкий станок основные нити обычно поступают на навоях, уточные нити – на шпулях или бобинах. Задача приготовительного отдела состоит в том, чтобы проверить качество поступающего сырья, распределить по партиям и подготовить нити основы и утка на паковках необходимой формы и размеров.

## 1.4 Схема технологического процесса ткачества

На рис. 1 показана схема последовательности подготовки основы и утка к ткачеству, включающая все возможные технологические расходы.

Основные нити, поступающие на прядильных или крутильных паковках, перематывают в бобины для осуществления последующей операции – снования. В процессе снования на сновальных машинах навивают заданное число нитей определенной длины на паковку – сновальный валик. Затем основные нити шлихтуют. В процессе шлихтования нити обрабатывают специальным

раствором (шлихтой) для придания им большей устойчивости к действию многократных растягивающих и истирающих усилий. Ошлихтованные основные нити на ткацких навоях поступают в проборный отдел или ткацкий цех. В проборном отделе нити основы пробирают в ламели, глазки ремизок и зубья берда для образования зева и равномерного распределения нитей на ткацком станке. Пробираание нитей производится на проборных станках. Большинство (80-90%) основ провязывается узловязальными машинами. Пробираание или привязывание является заключительной операцией подготовки основных нитей к ткачеству.



**Рис. 1** Схема технологического процесса ткацкого производства

Технологический процесс подготовки основ из различных по составу сырья нитей имеет некоторые различия. Например, на ткацкие фабрики хлопчатобумажная пряжа с машин безверетенного способа прядения, а также нити из искусственных и химических волокон с заводов искусственного волокна поступают в бобинах, что исключает процесс перематывания. Некоторые заводы поставляют основы из вискозных нитей на ткацких навоях.

При выработке тканей из хлопчатобумажной крученой пряжи процесс шлихтования иногда исключают, а основу перевивают со сновальных валиков на ткацкий навой. При использовании ленточного способа снования для приготовления основы ткани с цветным узором процесс шлихтования исключается.

Подготовка утка к ткачеству в зависимости от типа ткацких станков, установленных на текстильной фабрике, а также от вида перерабатываемых нитей может иметь различное количество переходов.

Например, при поступлении хлопчатобумажной или шерстяной пряжи на шпулях ее можно использовать в качестве утка на челночных ткацких станках без перематывания. Но для снижения обрывности утка в ткачестве ее необходимо увлажнять или эмульсировать. Для использования этой пряжи на бесчелночных ткацких станках ее перематывают в бобины, увлажняют или эмульсируют. Для хлопчатобумажной пряжи пневматического способа прядения и нитей из химических волокон, поступающих в бобинах, остается контроль качества и передача на бесчелночные ткацкие станки.

### **1.4.1 Перематывание**

Паковки, на которых сырье поступает в ткацкое производство, по своей форме и объему не всегда соответствует предъявляемым требованиям. Это относится в основном к небольшим прядильным початкам, моткам, бобинам мягкой мотки. Поэтому целью процесса перематывания является получение паковки, необходимой для эффективного проведения последующих операций снования и ткачества. Одновременно осуществляется контроль и улучшение качества нитей за счет удаления дефектных участков с узлами, утолщениями или утонениями, очистки пряжи от сора и пуха.

Перематывание нитей должно удовлетворять следующим требованиям:

- В результате перематывания не должны ухудшаться физико-механические свойства нитей, главным образом упругое удлинение, разрывная нагрузка, выносливость к многократным знакопеременным нагрузкам.

- На мотальную паковку должна быть намотана нить возможно большей длины.

- Форма мотальной паковки и структура намотки должны обеспечивать легкий сход нити при сновании, шлихтовании и ткачестве.

- Натяжение нити должно быть равномерным и рациональным по величине.

- Концы нитей должны быть связаны прочными узлами правильного строения, легко проходящими при последующих технологических процессах ткацкого производства и не ухудшающими внешний вид ткани.

- Количество отходов нити должно быть незначительным.

В процессе перематывания на нить оказывают влияние растягивающие силы и силы трения, возникающие между нитью и направляющими органами мотальных машин и автоматов. Эти силы не оказывают существенного влияния на ухудшение физико-механических свойств пряжи и нитей. Наблюдается лишь

незначительное уменьшение линейной плотности нитей за счет удаления сора, пуха и других примесей, а также снижение удлинения нитей в результате воздействия растягивающих усилий.

В таблице 3 приведены основные технологические параметры процесса перематывания.

Таблица 3

**Технологические параметры процесса перематывания**

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величина
1	Скорость перематывания	м/мин	
2	Разводка контрольной щели	мм	
3	Натяжение нити *	сН	
4	Масса тормозных шайб	г	
5	Номер узловязателя		
6	Число обрывов	обр./10000м	
7	Плотность наматывания на паковку	г/м <sup>3</sup>	
8	Масса питающей паковки	г	
9	Масса наматываемой паковки	г	

\* Натяжение нитей, перематываемых на мотальных машинах, может быть от 3 до 7%, реже до 10% от разрывной нагрузки нити.

### 1.4.2 Снование

Пряжа и нити после перематывания поступают в сновальный цех. Целью процесса снования является навивание расчетного числа основных нитей одинаковой длины на паковку (сновальный вал или ткацкий навой).

К процессу снования предъявляются следующие требования:

- Натяжение нитей и пряжи во время снования должно быть одинаковым и постоянным, а величина его не должна превышать 5-7% от их разрывной нагрузки.

- Нити и пряжа не должны испытывать вредных деформаций, резких истирающих воздействий.

- Нити и пряжа должны быть расположены параллельно и равномерно по длине сновального валика или ткацкого навоя, которые должны иметь правильную цилиндрическую форму.

- Производительность сновальной машины должна быть достаточно высокой.

Снование является исходной операцией для получения паковок основы для ткацкого станка. В зависимости от вида основной пряжи и нитей на текстильных предприятиях применяют партионный и ленточный способы снования.

При партионном способе снования навивают часть нитей основы на сновальный вал. Затем из нескольких сновальных валов составляют партию таким образом, чтобы общее число нитей основы соответствовало расчету выработываемой ткани. Навивание основы на ткацкий навой производится на шлихтовальной машине, а, если основа не шлихтуется, - на перегонной машине.

Более сложным является расчет снования многоцветных основ. Одной из главных задач при сновании многоцветных основ на партионных сновальных машинах является нахождение самого простого способа распределения цветных нитей на каждый валик, входящий в партию, и ставка бобин на сновальной рамке. Очень важно при приготовлении партии сновальных валиков заданного раппорта цвета получить минимальное число ставок.

При сновании многоцветных основ число нитей в ставке и число валиков в партии подсчитывают в общем так же, как и при сновании одноцветных основ, но учитывают раппорт рисунка цветных нитей и частный раппорт при сновании.

Для составления частных раппортов на каждом сновальном валике необходимо знать раппорт цветного рисунка по основе в ткани. При расчете снования многоцветных основ могут быть, по крайней мере, четыре случая распределения частных раппортов цвета на сновальных валиках.

Первый случай – число цветных нитей на каждом сновальном валике распределяется равномерно. Это наиболее простой случай, на каждом сновальном валике частные раппорты равны. В этом случае ставка для всех сновальных валиков одинакова, что упрощает снование.

Второй случай – число цветных нитей на каждом сновальном валике распределяется неравномерно, но без пропуска какого-либо цвета основного раппорта, при обязательном условии, чтобы сумма разноцветных нитей (частный раппорт) на каждом сновальном валике была одинаковая. В этом случае необходимо распределить основные цветные нити на каждом сновальном валике так, чтобы получить минимальное число ставок при подготовке всей партии сновальных валиков.

Третий случай – число цветных основных нитей на каждом сновальном валике распределяется неравномерно с пропусками некоторых цветов, но также при обязательном условии, чтобы сумма разноцветных нитей на каждом сновальном валике была бы одинаковая. И в этом случае при разделении основного цветного раппорта на частные раппорты для каждого валика партии необходимо стремиться к тому, чтобы получить самое минимальное число ставок.

Четвертый случай – цветные основные нити раппорта распределяются на сновальные валики по цветам, т.е. основные нити данного цвета снуются на один сновальный валик. Иначе говоря, потребуется столько сновальных валиков, 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. Подготовку основы или партии сновальных валиков можно осуществлять на двух-трех сно-

вальных машинах, на каждой из которых снуется на валик один цвет полностью.

В таблице 4 приведены основные технологические параметры процесса снования.

При ленточном способе снования основные нити, сматываемые с бобин, наматывают на сновальный барабан сновальной машины в виде ленты. Затем рядом с первой лентой наматывают вторую ленту такой же длины, и т.д. После наматывания на барабан заданного по расчету количества лент все основные нити одновременно перевивают на ткацкий навой.

Ленточный способ снования менее производителен по сравнению с партионным вследствие низкой скорости снования, затрат времени на заправку каждой ленты, простоев машины при перевивании основы с барабана на ткацкий навой. Преимущества ленточного способа снования – сокращение угаров и получение после снования и перевивания готового ткацкого навоя.

Ленточный способ снования применяют в шелкоткацком производстве для снования нитей из натурального шелка, некоторых химических комплексных нитей, крученых и текстурированных нитей в шерстяном производстве для снования основ из аппаратной пряжи. В хлопчатобумажном и льняном производстве этот способ мало распространен. Его применяют для получения многоцветных основ.

Наибольшее распространение получил партионный способ снования, который применяется во всех отраслях текстильной промышленности.

В таблице 4 приведены основные технологические параметры процесса снования.

Таблица 4

**Технологические параметры процесса снования**

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величина
<b>Партионное снование</b>			
1	Скорость снования	м/мин	
2	Емкость шпулярника	бобины	
3	Число нитей на сновальном валике		
4	Число сновальных валиков в партии		
5	Плотность намотки на сновальный валик	г/см <sup>3</sup>	
6	Вид натяжного прибора		
7	Натяжение нити в процессе снования	сН	
<b>Ленточное снование</b>			
8	Скорость снования	м/мин	
9	Скорость перевивания	м/мин	
10	Емкость шпулярника	бобины	
11	Число нитей в ленте		

12	Число лент в основе		
13	Ширина ленты	см	
14	Плотность намотки на ткацкий на- вой	г/см	
15	Вид натяжного прибора		
16	Натяжение нити в процессе снования	сН	

### 1.4.3 Шлихтование

Основные нити в процессе формирования ткани на ткацком станке подвергаются различным по величине и направлению деформациям и трению о нитепроводящие детали ткацкого станка (скало, ламели, ремиз и зубья берда), вследствие чего нити мшатся, из них выпадают отдельные волокна, износостойчивость их снижается и обрывность сильно увеличивается.

Для повышения износостойчивости к механическим воздействиям нити подвергают специальной обработке – шлихтованию. В процессе шлихтования нити покрываются клеящим составом – шлихтой, которая приклеивает отдельные выступающие волокна к стволу нити и проникает между волокнами. После проклеивания пряжа отжимается, высушивается и наматывается на ткацкий навой.

На поверхности нити создается пленка из шлихты, при этом поверхность нити становится более гладкой, сцепление между волокнами повышается. При воздействии на такую нить рабочих органов ткацкого станка сопротивление ее трению увеличивается.

Процесс шлихтования является наиболее ответственной операцией подготовки основной нити к ткачеству. От этого процесса зависит обрывность нитей основы, а следовательно, и производительность ткацких станков.

Почти все виды пряжи из натуральных волокон и пряжа из смеси химических волокон с натуральными подвергаются процессу шлихтования. Не шлихтуется основа, выработанная из натурального шелка, из крученой пряжи отдельных видов и некоторые виды основы, выработанные из химических волокон, например, основы из капроновых нитей.

Крученая хлопчатобумажная пряжа малой линейной плотности, идущая для выработки тканей с большой плотностью по утку, шлихтуется.

В шерстяном производстве подвергается процессу шлихтования камвольная крученая пряжа и частично аппаратная пряжа.

Шлихтование производится на шлихтовальных машинах, на которые с партионных сновальных машин основа поступает на сновальных валиках. На шлихтовальных машинах основа с нескольких сновальных валиков объединяется и перевивается на ткацкий навой. При ленточной системе снования шлихтование производится с ткацкого навоя или со сновального барабана на ткацкий навой.

Процесс шлихтования в основном состоит из двух операций: 1) приготовление шлихты и ее контроль; 2) механическая обработка пряжи на шлихтовальной машине: проклеивание, отжим, высушивание и навивание основы на ткацкий навой.

От качества шлихты и технологических параметров шлихтования зависит качество ошлихтованных основ.

Шлихта должна обладать следующими свойствами: быть однородной, вязкой; на пряже образовывать пленку и проникать между волокнами пряжи; обеспечивать пряже гигроскопичность, антисептичность; быть эластичной и неломкой, не осыпаться с пряжи; не изменять окраску цветных нитей и легко удаляться из ткани в процессе отделки.

Шлихта не должна состоять из пищевых продуктов и должна быть дешевой.

Ошлихтованные нити должны быть гибкими и эластичными, иметь равномерные приклеи и влажность, обладать выносливостью к многократным переменным нагрузкам.

### **1.4.3.1 Рецепты приготовления шлихты для пряжи и нитей из различных волокон**

От свойств шлихты в значительной степени зависит качество ошлихтованных основ. Шлихта должна обладать следующими свойствами:

- быть достаточно клейкой и вязкой, чтобы образовывать на поверхности нити тонкую пленку и проникать вглубь нити;
- быть однородной, чтобы равномерно распределяться на поверхности нити по всей длине;
- обеспечивать пряже гигроскопичность, чтобы впитывать влагу из окружающей среды;
- быть антисептической, чтобы противостоять загниванию пряжи;
- не разрушать пряжу и не изменять окраску цветных основ;
- не осыпаться с нитей основы в процессе ткачества;
- легко смываться с ткани и не влиять на ее отделку и окраску.

Для приготовления шлихты используют синтетические и натуральные клеящие материалы и воду для их растворения. Из натуральных материалов в качестве клеящих веществ используют растительные крахмалы (картофельный, маисовый и др.) и желатин.

В настоящее время взамен пищевых продуктов применяют такие клеящие вещества, как карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), поливиниловый спирт (ПВС), полиакриламид (ПАА) и другие химические вещества. Их применяют как в чистом виде, так и в качестве добавок к крахмалам.

В хлопчаткачестве для шлихтования применяют ПВС. Приготовление шлихты заключается в растворении ПВС, подаваемого в клееварный бак в виде белого порошка, в горячей воде при температуре 95-98° С до получения прозрачного раствора.

0,5 т ПВС заменяет 1 т крахмала.

Для шлихтования хлопчатобумажной пряжи и пряжи из вискозного штапельного волокна применяют КМЦ, представляющую собой разрыхленную массу кремового цвета. При приготовлении шлихты в воду нагретую до температуры 70-80°C, засыпают КМЦ и размешивают до полного растворения в течение 1,5 часов.

0,9 т КМЦ заменяет 1 т крахмала.

В шерстяном производстве крученую пряжу шлихтуют, используя ПАА, ПВС, а также крахмальную шлихту.

В процессе приготовления шлихты из ПАА клеящий материал небольшими порциями загружают в клееварный бак и размешивают при температуре 70-80°C до полного растворения.

В льноткацком производстве применяют КМЦ, ПВС, ПАА (8%-ный) и шлихту, приготовленную из картофельного, маисового крахмала или иногда пшеничной муки.

В шелкоткацком производстве в качестве клеящих материалов используют ПВС марки Ш и Ф, ПАА (8%-ный), КМЦ, а также готовые химические препараты Бевалоид-400, Бевалоид-40РЕ и Т-8. Кроме того шлихту готовят из желатина с добавлением мыла и глицерина.

Заменители пищевых продуктов позволяют упростить технологию приготовления шлихты и исключить ряд химических и жировых добавок к шлихте, которые необходимы при применении крахмала.

Растительный крахмал представляет собой сложные углеводы. Зерна его не растворяются в воде, а набухают при нагревании воды до температуры 50-80°C. В результате получают клейстер, который проникает вглубь нити, а образует на ее поверхности жесткую ломкую пленку. Для получения раствора крахмала, пригодного для шлихтования, зерна крахмала расщепляют с помощью расщепителей (серная и уксусная кислоты, едкий натр, хлорамин и др.). Полученный растворимый в воде крахмал при температуре 50°C образует раствор, пригодный для шлихтования.

При использовании крахмала и других пищевых продуктов в состав шлихты, кроме расщепителей, должны входить нейтрализаторы, смягчители и гигроскопические вещества (глицерин, жиры, масла, хлористый кальций и др.), снижающие жесткость пленки, а также антисептики (медный купорос, фенол, формалин и др.), предупреждающие гниение основы.

### 1.4.3.2 Влияние шлихтования на свойства пряжи

За счет поверхностной пленки и частичного проникания составных частей шлихты между волокнами ошлихтованная пряжа имеет большую массу, чем мягкая. Это увеличение массы обычно выражают в процентах от массы мягкой пряжи и называют *приклеем*. Для каждого вида ткани устанавливают определенные нормы приклея. Различают видимый и истинный приклеи.

Видимым приклеем. называют увеличение массы ошлихтованной пряжи по отношению к мягкой пряже без учета изменения ее влажности.

Действительный расход клеящих материалов при шлихтовании определяется не видимым, а истинным приклеем, так как истинный приклей определяют с учетом влажности мягкой и ошлихтованной пряжи и выражают отношением абсолютно сухой массы отложившихся на пряже составных частей шлихты к абсолютно сухой массе мягкой пряжи.

Чем больше воздействие испытывает пряжа на ткацком станке (больше число изгибов, более сильное трение), тем больше должен быть процент приклея для создания прочной поверхностной пленки. Чем тоньше пряжа, тем больше процент приклея. С повышением крутки пряжи процент приклея уменьшается. С повышением плотности ткани процент приклея должен увеличиваться. При выработке тканей полотняным переплетением приклей должен быть больше, чем при выработке тканей саржевым и сатиновым переплетениями.

Средние значения видимого приклея для различной пряжи, %

Хлопчатобумажная	
одиночная	5-10
крученая	2-4
Шерстяная гребенная	
одиночная	6-11
крученая	2-5
Шерстяная аппаратная	2-5
Льняная	4-10
Штапельная вискозная	4-7
Искусственные нити	2-5

На шлихтовальной машине основа перемещается под действием натяжения, которое необходимо для получения на ткацком станке 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 – вытяжку. При правильно поставленном режиме шлихтования вытяжка не должна превышать, %

Пряжи	
хлопчатобумажной и шерстяной	1-1,5
льняной	0,5-0,8
вискозной штапельной	4-5
Нитей	
обычных вискозных	5-6
упрочненных вискозных	2-3
ацетатных	3-4
хлориновых	3-4,5
капроновых	1-1,5

Чрезмерная вытяжка ухудшает качество ошлихтованной основы и является причиной значительной обрывности ее на ткацких станках.

В процессе шлихтования значительно изменяются свойства пряжи: за счет приклея происходит увеличение массы пряжи, а следовательно, повышение ее линейной плотности; в результате склеивания отдельных волокон значительно повышается прочность пряжи и уменьшается ее удлинение, так как склеивание отдельных волокон препятствует изменению извитости и скольжению одних волокон относительно других.

Так, прочность хлопчатобумажной и шерстяной пряжи после шлихтования повышается на 20-25%, льняной – на 12-25%, а пряжи из химических волокон – до 40%. Падение удлинения составляет для хлопчатобумажной пряжи 25-30%, шерстяной гребенного прядения – 10-16%, льняной – 4-10%.

Чтобы ошлихтованная пряжа могла противостоять трению, переменным нагрузкам, удлиняться и сокращаться в процессе зевобразования, она должна быть достаточно гладкой, иметь большую по сравнению с мягкой пряжей прочность к истиранию, достаточное удлинение, необходимые влажность и процент приклея. На свойства пряжи после шлихтования влияет используемый для приготовления шлихты клеящий материал.

Основные технологические параметры процесса шлихтования сводятся в таблице 5.

Таблица 5

#### Технологические параметры процесса шлихтования

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величина
1	Скорость шлихтования	м/мин	
2	Видимый приклей	%	
3	Истинный приклей	%	
4	Вытяжка	%	

#### 1.4.4 Пробирание и привязывание основ

Основы на навоях, прежде чем поступить на ткацкий станок, проходят последнюю подготовительную операцию – привязывание, присучивание или пробирание.

Привязывание – это соединение узлами концов нитей доработанной основы с концами нитей новой основы. Привязывание основ производят специальными узловязальными машинами. На отечественных фабриках 85-90% основ связывают на узловязальных машинах.

Для соединения концов нитей, кроме связывания, практикуют присучивание. Присучивание – это соединение концов доработанной основы с концами вновь подготовленной основы посредством их наложения и скручивания с использованием клея. Операция малопродуктивна, трудоемка и выполняется вручную.

При изменении ассортимента вырабатываемых тканей, износе или поломке берда или ремизок применяется пробирание нитей основы. Пробирание – это последовательное проведение нитей основы через мели, глазки галев ремизки и зубья берда. Пробирание может быть ручным, полумеханическим и автоматическим. На фабриках только 10-15% основ пробирают, а остальные привязывают.

### **1.4.5 Подготовка уточной пряжи к ткачеству**

Нити и пряжа для утка поступают на ткацкие фабрики чаще всего в початках и бобинах.

Целью процесса подготовки утка является создание необходимой для переработки на ткацком станке паковки.

Вид и форма уточной паковки зависят от конструкции станка и способа прокладывания утка в зев. В челночном ткачестве для питания ткацких станков утком используются шпули или трубчатые початки.

Уточные шпули представляют собой цилиндрические или конические тела вращения, изготовленные из дерева или пластмасс. Размеры шпули  $H$ ,  $d$ ,  $d_1$  соответствуют типу и размеру челнока. Шпуля 1 для автоматических станков, работающих со сменой шпуль, на головке имеет металлические кольца 2, которыми она удерживается в челноке.

Намотка нити на шпули имеет вид удлиненного цилиндра с одним или двумя усеченными конусами на концах. Чтобы нить при прокладывании в зеве легко сматывалась со шпули, ее наматывают коническими слоями. Во избежание сползания витков намотанной нити угол  $\alpha$  конуса имеет небольшую величину и изменяется от 8 до 15° в зависимости от вида нитей. Диаметр цилиндрической части намотки  $D$  определяется размерами челнока.

Уточную пряжу, предназначенную для выработки ковров, льняных технических и тарных тканей, а также шерстяную пряжу аппаратного прядения большой линейной плотности (более 350 текс) перематывают в трубчатые початки. Трубчатый початок не имеет жесткого основания, и пряжа наматывается непосредственно на веретено уточно-перемоточного автомата. Из-за отсутствия твердого основания и плотного наматывания пряжи трубчатый початок имеет значительную вместимость. Длина нити на паковке в 2-2,5 раза больше, чем на шпуле при одних и тех же размерах челнока.

На бесчелночных ткацких станках СТБ, пневморапирных, пневматических, гидравлических и рапирных уточная нить прокладывается в зев с бобины крестовой намотки. Для непрерывной работы бесчелночных станков при магазинной заправке необходимо в процессе наматывания бобины вывести начальный конец нити с большого торца бобины.

При поступлении на ткацкую фабрику уточной пряжи в паковках, которые не могут использоваться на ткацком станке, уточную пряжу перематывают в паковки необходимой формы и размеров. Для уменьшения слетов и обрывности нитей утка уточную пряжу перед ткачеством увлажняют, запаривают или

эмульсируют. Таким образом, процесс подготовки уточной пряжи к ткачеству включает перематывание и влажностно-тепловую обработку.

### 1.4.6 Ткачество

Простейшее тканое изделие – ткань образуется при взаимном переплетении нитей двух или нескольких систем, расположенных друг относительно друга в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Для процесса образования ткани необходимо, чтобы нити основы имели определенное натяжение. Это натяжение создается специальным механизмом станка. Величина натяжения основы циклически изменяется в течение каждого оборота главного вала станка. Деформацию изгиба нити основы получают при прохождении глазков галев ремизок вследствие процесса зевобразования, а истирающее воздействие они получают при движении по скалу, перемещении в отверстиях ламелей, в глазках галев ремизок, зубьях берда и при взаимодействии с нитями утка во время прибивания уточной нити к опушке ткани.

Так как основа перемещается на ткацком станке в продольном направлении с небольшой скоростью, большинство перечисленных выше сил воздействуют на пряжу многократно. Чтобы противостоять этим разрушающим силам, основная пряжа должна быть прочной, упругой, стойкой к истирающим воздействиям. Кроме того, она должна быть достаточно гладкой и ровной, без резких утолщений, а также пороков в виде узлов и шишек. Нити основы, не обладающие этими качествами, будут разрушаться в процессе ткачества.

Как показывают исследования, одно только многократное растяжение нитей основы в ткачестве не снижает их прочности на разрыв. Прочность пряжи на разрыв в процессе ткачества начинает понижаться только под действием истирания. Снижение же прочности пряжи на разрыв под действием истирания ускоряется многократным растяжением. Таким образом, многократное растяжение нитей основы в процессе ткачества, не снижая существенно прочности пряжи на разрыв, резко снижает ее прочность на истирание. В результате механических воздействий, получаемых нитями основы на ткацком станке, прочность их на истирание снижается больше, чем прочность на разрыв (примерно в 2 раза).

Уточная пряжа в процессе переработки на ткацком станке меньше подвержена воздействиям, чем основная. Уточная нить испытывает натяжение при сматывании с уточной паковки и при образовании ткани, подвергается трению о направляющие при движении ее в рабочую зону и трению о нити основы во время прибивания ее к опушке ткани. Так как действие этих сил многократно, они не оказывают заметного влияния на пряжу. Поэтому нити утка могут быть менее прочными, чем основные, но должны быть достаточно эластичными.

Наработанная на ткацких станках суровая ткань поступает в отдел учета выработки и контроля качества суровья, где вручную или на специальных браковочно-мерильных машинах проверяют ее качество. Затем ткань пакуют в ки-

пы и в зависимости от ее назначения направляют либо на отделочные фабрики для дальнейшей обработки, либо потребителю.

Технологические параметры процесса ткачества приведены в таблице 6.

Таблица 6

### Технологические параметры процесса ткачества

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величина
1	Частота вращения главного вала станка	мин	
2	Заправочная ширина	см	
3	Вид зевобразовательного механизма		Жаккардовая машина (ремизо-подъемная каретка)
4	Количество крючков (ремизок) в заправке		
5	Общее число нитей в основе		
6	Число нитей, пробираемых в зуб берда: в фоне в кромках		
7	Номер берда	зуб/10 см	
8	Число обрывов: по основе по утку	обр./1 м	
9	Число ламельных реек		

## 1.5 Технологическое оборудование, установленное по переходам ткацкого производства

В этом разделе дипломного проекта необходимо привести краткую характеристику оборудования, установленного по переходам технологического процесса ткачества.

### Оборудование для перематывания хлопчатобумажной и шерстяной пряжи

В хлопчатобумажной и шерстяной промышленности перематывание пряжи осуществляется на мотальных машинах М-150-1 и М-150-2. Мотальная машина М-150-1 является базой для машины М-150-2, которая отличается некоторыми особенностями в устройстве механизмов.

Мотальная машина М-150-2 предназначена для перематывания крученой пряжи от 5 до 41,7 тексх<sup>2</sup> и одиночной пряжи от 5,88 до 100 текс. Скорость перематывания от 500 до 1200 м/мин.

Машина М-150-2 выпускается на 120, 100, 80, 60, 40 и 20 барабанчиков. Мотальный барабанчик с канавками, с 2,5 витками переменного шага, шаг витков составляет:  $t_1=72,5$  мм,  $t_2=55,5$  мм,  $t_3=23,0$  мм. Диаметр барабанчика 90 мм, длина 173 мм. Веретено для насадки бумажного патрона конусное, на шарикоподшипниках. Патрон имеет следующие размеры: максимальный диаметр 64 мм, длина 185 мм, угол при вершине конуса  $11^{\circ}30'$ . Полная бобина имеет следующие размеры максимальный диаметр 230 мм, минимальный диаметр 190 мм, длина образующей конуса 145-150 мм

### **Оборудование для перематывания льняной пряжи**

В льняной промышленности широко применяются мотальные машины крестовой намотки и с горизонтальным расположением веретен М-150-Л2, РВК-150-Л2. Конструкция этих машин в основном аналогична конструкции машины М-150-2, применяемой в хлопчатобумажной промышленности.

### **Оборудование для перематывания шелковых нитей, пряжи и химических нитей**

Для перематывания на катушки шелка-сырца и крученого натурального шелка используют мотальные машины параллельной намотки МШ-3.

Шелковую пряжу и нити из химических волокон перематывают на боби-нажно-перемоточных машинах БП-240В и БП-340.

## **1.5.1 Автоматизация процесса перематывания**

Для перематывания пряжи в конусные и цилиндрические бобины крестовой намотки все большее распространение получают полностью или частично автоматизированные мотальные автоматы. Использование мотальных автоматов снижает затраты рабочего времени мотальщицы, что повышает производительность труда.

Мотальные автоматы по устройству мотальных головок и способу их обслуживания узловязальными механизмами разделяют на четыре группы:

- автоматы с неподвижными мотальными головками и с подвижными (циркулирующими) узловязальными механизмами, обслуживающими все мотальные головки (фирма «Барбер-Кольман», США);

- автоматы с неподвижными мотальными головками и с циркулирующими узловязальными механизмами, обслуживающими группу (10 головок) мотальных головок (фирма «Шляфгорст», Германия);

- автоматы с циркулирующими мотальными головками и неподвижным узловязальным механизмом, обслуживающим эти головки (АМ-150-К1, АМК-150-3, СССР; фирма «Аббот» США и «Жильбос», Бельгия);

- автоматы с неподвижными мотальными головками и узловязальными механизмами, у которых каждая мотальная головка оснащена самостоятельным узловязальным механизмом («Савио» Италия; «Лиссона» США).

## **1.6 Оборудование для снования основных нитей**

### **1.6.1 Партионное снование**

В настоящее время для снования хлопчатобумажной и шерстяной камвольной пряжи применяются безбарабанные сновальные машины СП-140-2, СП-18-2, а также ранее выпускаемые СВ-140, СВ-180. Конструкция основных механизмов этих машин одинакова. Удельная плотность намотки пряжи на сновальный вал 0,45-0,5 г/см<sup>3</sup>. Сновальные валики жесткой намотки предназначены для последующего процесса шлихтования.

Для снования основ из аппаратной шерстяной и полушерстяной пряжи от 50 до 250 текс применяются партионные сновальные машины СП-250-Ш с рабочей шириной 250 см. Устройство машины аналогично устройству машин СП-140, СП-180. На шпулярниках, используемых совместно с машинами СП-250-Ш, установлены баллоногасители, выполненные в виде проволоочной рамки. Баллоногасители способствуют уменьшению колебаний величины натяжения нити и более равномерному наматыванию нитей основы на сновальный валик.

Конструкция партионных машин для снования льняной пряжи аналогична конструкции машин для снования хлопчатобумажной и шерстяной пряжи. Отличие состоит в том, что между шпулярником и машиной имеется дополнительное распределительное бердо, перед которым располагаются два направляющих прутка.

Конструкция партионных сновальных машин для снования нитей из химических волокон аналогична конструкции машины СП-140-2 и СП-180-2. В последнее время для шелковой промышленности выпускают партионные сновальные машины СП-140-И 1 и СП-180-И 1. Особенностью этих машин является укороченный укатывающий вал, усиленные фланцы сновального вала. Между распределительной гребенкой и мерильным валом на машине установлен механизм для заклеивания концов нитей клейкой лентой после окончания навивания основы на сновальный валик.

### **1.6.2 Ленточное снование**

В настоящее время машиностроительные заводы выпускают ленточные сновальные машины для снования основ из шелка и аппаратной пряжи. Принципиальной разницы в устройстве этих машин нет, а имеются некоторые особенности, обеспечивающие более успешное проведение технологического процесса снования с учетом свойств перерабатываемых нитей.

Например, различны размеры сновальных барабанов: для снования основ из аппаратной пряжи применяют машины с периметром барабанов 2,5-4 м, а для снования основ из шелковых нитей – 4 м.

Для снования основ из химических нитей и натурального шелка широко используется машина СЛ-170-ШЛ-2.

В хлопчатобумажной и шерстяной промышленности в основном применяются машины с переменным углом конуса барабана марки СЛ-250-Ш и машины «Текстима». Машина СЛ-250-Ш оборудована шпулярником для прерывного снования с конических бобин. Емкость шпулярника 288 бобин. Ленточная машина «Текстима» предназначена для снования основных нитей из химических волокон и шерстяной пряжи аппаратного прядения. Машина может быть оснащена сновальной рамкой для непрерывного снования или двумя сновальными рамками для прерывного снования, емкость их 612 бобин.

С целью увеличения производительности ленточной машины фирма Беннингер (Швейцария) выпустила ленточную сновальную машину со съемным сновальным барабаном для снования нитей из химических волокон. На этой машине производится только процесс снования, а перевивание на навои происходит на шлихтовании.

После того как на сновальный барабан навито расчетное число лент, процесс снования прекращается. Сновальный барабан с основой отключают от машины, выдвигают из осва и перевозят к шлихтовальной машине для шлихтования основы и перевивания ее на ткацкие навои.

Для повышения производительности сновальной и шлихтовальной машин на барабан навивают нити длиной в несколько раз большей, чем длина одной основы, так что при шлихтовании с одного съемного барабана навивают основу на несколько ткацких навоев.

Для размещения бобин имеется неподвижная сновальная рамка на 600 бобин, на которой установлены механизм самоостанова при обрыве нитей и натяжные приборы.

## **1.7 Оборудование для шлихтования и эмульсирования основных нитей**

В зависимости от конструкции сушильного аппарата шлихтовальные машины условно можно разделить на следующие типы:

- машины барабанной сушки, где просушивание осуществляется за счет соприкосновения пряжи с горячей поверхностью барабанов;
- машины камерной сушки, где просушивание пряжи осуществляется горячим воздухом, циркулирующим в закрытой камере;
- машины комбинированной сушки, где сушка пряжи осуществляется как за счет соприкосновения с горячей поверхностью барабанов, так и за счет прохождения основы в камере с горячим воздухом;
- машины специальной сушки, в которых сушка осуществляется электроподогревом, токами высокой частоты, инфракрасными лучами и т.п. (эти машины не нашли промышленного применения).

Шлихтовальные многобарабанные машины ШБ-11/140-1, ШБ-11/140-2, ШБ-11/180-1 и ШБ-11/180-2 предназначены для шлихтования основ из суровой

хлопчатобумажной пряжи, пряжи из смеси с различными химическими волокнами, а также из вискозной пряжи линейной плотности 7,46 – 111 текс. Эти машины имеют 11 сушильных барабанов. Рабочая скорость составляет от 16 до 80 и от 30 до 150 м/мин, заправочная скорость – 4 м/мин.

Для шлихтования шерстяной и льняной пряжи большой и средней линейной плотности, а также крашеной хлопчатобумажной, вискозной и пряжи из смесей хлопкового, льняного и шерстяного волокон с химическими применяются шлихтовальные камерные машины ШКВ-140, ШКВ-180 и ШКВ-230.

Шлихтовальные камеры машины ШКВ-140, ШКВ-180 и ШКВ-230, отличающиеся шириной заправки основы (соответственно 1400, 1800 и 2300 мм), предназначены для шлихтования пряжи линейной плотности от 7 до 200 текс. Скорость движения основы на рабочем ходу составляет от 20 до 100 и от 16 до 80 м/мин, а на тихом ходу 4 м/мин.

Для шлихтования нитей из химических волокон, применяют барабанные шлихтовальные машины ШБ-7/140-ШЛ2, ШБ-7/180-ШЛ2, ШБ-9/140-ШЛ2, ШБ-9/180-ШЛ2 (для шлихтования основ с партионных сновальных машин), ШБ-7/140-ШЛ/1, ШБ-7/180-ШЛ-1/1, ШБ-9/140-ШЛ 11 и ШБ-9/180-ШЛ 1/1 (для шлихтования основ с ленточных сновальных машин).

Для шлихтования основы с навоя с навоя на навои выпускают шлихтовальные машины ШБ-7/140-ШЛ 1/1 и ШБ-7/180-ШЛ 1/1. В основном их конструкция аналогична ШБ-7/140-ШЛ2. Отличие состоит в том, что вместо стойки для сновальных валов имеется стойка для навоя, отсутствует ценонаборный механизм и механизм сухого раздира.

Для шелковой промышленности также выпускают девятибарабанные шлихтовальные машины ШБ-9/140-ШЛ2, ШБ-9/180-ШЛ2, ШБ-9/140-ШЛ 1/1, ШБ-9/180-ШЛ 1/1.

Основа из аппаратной шерстяной пряжи вместо шлихтования подвергается эмульсированию. Эмульсирование, в процессе которого эмульсия пропитывает пряжу, осуществляется в отличие от шлихтования при обычной температуре и не требует сушильного устройства. Поэтому конструкция эмульсирующих установок проще и сам процесс требует меньших затрат.

Эмульсирование и вошение основ осуществляется на перегонно-эмульсирующих машинах МПЭ-180-1, МПЭ-180-1, МПЭ-180-2, МПЭ-180-3, МПЭ-230-1, МПЭ-230-2, МПЭ-230-3, которые предназначены для пропитывания эмульсией, подсушивания и навивания на ткацкий навои шерстяной пряжи линейной плотности от 16 до 200 текс.

Скорость движения основы на рабочем ходу машины 16-80 м/мин, а на тихом ходу – 4 м/мин. Максимальный диаметр навиваемой основы на ткацком навои составляет 700 мм.

## 1.8 Оборудование для пробирания и привязывания основ

На проборном станке ПС-1, оснащенном полумеханическим пассетом, пробирание осуществляется вручную двумя работниками – проборщицей и подавальщицей.

Полумеханический проборный станок ПСМ оснащен механизмом подачи, который автоматически отбирает нити основы и фиксирует ее положение для захвата крючком проборщицей. Отбор галева и пробирание нитей в глазок ремизки проборщица выполняет вручную. В бердо нити основы пробираются так же, как на станке ПС-1, полумеханическим пассетом.

Для автоматического пробирания нитей основы имеется проборная машина фирмы «Барбер-Кольман» (США). Она предназначена для пробирания нитей от 8,3 до 500 текс в ламели, ремиз и бердо с одного или двух навоев одно- и многоцветных основ. Машина может пробирать нити в ремиз, включающий до 26 ремиз, и в ламели, расположенные максимум на 6 рейках. Последовательностью движений всех механизмов управляют перфокарты. Скорость пробирания на рабочем ходу – 140 нитей в минуту, на тихом ходу – 20 нитей в минуту.

Производительность машины от 3500 до 5000 нитей в час.

Необходимым условием работы машины фирмы «Барбер-Кольман» является использование плоских галев и ламелей специальной конфигурации, что ограничивает ее применение.

В зависимости от способа применения узловязальные машины подразделяются на стационарные, передвижные и универсальные. В зависимости от способа отбора нитей узловязальные машины выпускаются с игольным и ценовым отбором нитей основы.

Стационарные узловязальные машины устанавливаются в проборном отделе. Для связывания концов старой и новой основы с ткацкого станка снимают ламели, ремиз и бердо вместе с заправленными в них концами старой основы.

Концы нитей между ламелями и навоем завязывают узлами, а с противоположной стороны у берда оставляют ленточку ткани шириной 10 см. На узловязальной машине осуществляется связывание и протаскивание узлов через ламели, ремизки и бердо.

Передвижные узловязальные машины связывают концы нитей двух основ непосредственно на ткацком станке. Они имеют наибольшее распространение во всех отраслях текстильной промышленности и выпускаются с рабочей шириной 125, 180, 200 и 250 см марок УП-2М и УП-5. Передвижные узловязальные машины могут быть выполнены с игольным отбором нитей для связывания одноцветных основ и с ценовым отбором, который широко применяется в шелковой промышленности, а также для связывания нитей многоцветных основ.

Универсальные узловязальные машины в зависимости от конкретных условий могут использоваться как стационарные и как передвижные. Они

представляют собой обычную передвижную узловязальную машину, оснащенную двумя зажимными стойками.

## 1.9 Подготовка утка к ткачеству

Перематывание уточной пряжи осуществляется на различном оборудовании, выбор которого зависит от вида и формы паковки уточной пряжи. Если уточная пряжа должна поступать на станок в бобинах, то их подготавливают на мотальных машинах и автоматах, применяемых для перематывания основной пряжи. Если уточную пряжу перерабатывают на станке в початках, то ее дополнительно перематывают на уточно-мотальных автоматах.

Для перематывания пряжи и нитей на шпули во всех отраслях ткацкого производства широкое распространение получили уточно-мотальные автоматы типа УА-300. В хлопчатобумажной промышленности автомат УА-300-3М, в шерстяной промышленности – УА-300-3МШ, УА-300-3МЯШ, в шелковой промышленности – УА-300-3МШЛ и в льняной – УА-300-3МЛ, УА-300-3МЛЯ. Все эти автоматы аналогичны по конструкции и различаются скоростным режимом. Линейная скорость нити при перематывании зависит от линейной плотности нитей, от вида сырья.

Для перематывания пряжи в трубчатые початки используется автомат АТП-290-М.

Текстильные материалы, а в частности нити и пряжа, обладают значительной гигроскопичностью и способны изменять влагосодержание при хранении, перевозках и т.п. Недостаточная влажность пряжи приводит к повышению обрывности, сукрутин и слетов утка при выработке ткани. Поэтому уточную пряжу недостаточной влажности до подачи на ткацкий станок искусственно доувлажняют.

Применяют три способа увлажнения уточной пряжи: камерный, при котором пряжу выдерживают в камерах (специальных помещениях или подвалах) с высокой относительной влажностью воздуха; запаривание паром в специальных аппаратах; эмульсирование.

При камерном способе увлажнения уточной пряжи повышенная влажность (65-70%) создается разбрызгиванием воды через форсунки. Этот способ длителен и требует значительных площадей, поэтому в настоящее время его заменяют запариванием уточной пряжи в специальных аппаратах.

В запарно-увлажнительных аппаратах пряжа увлажняется циркулирующим паро-воздушным потоком. Производительность аппарата 280-350 кг уточной пряжи в час.

Эмульсирование, то есть увлажнение уточной пряжи с применением смачивателей, осуществляется в специальных аппаратах распыленной холодной водой с растворенными в ней смачивателями. В качестве смачивателей применяют ализариновое масло, раствор некаля, контакт Т и др.

При эмульсировании не требуется пар и сжатый воздух, влага быстро и равномерно проникает в толщу початка. Производительность эмульсирующих установок до 600 кг в час.

Увлажнение и эмульсирование уточной пряжи приводит к увеличению связности отдельных витков пряжи на шпуле (трубчатом початке, бобине), снижает ее жесткость, увеличивает разрывную нагрузку.

## 1.10 Ткацкое оборудование

Существующие ткацкие станки можно классифицировать по следующим основным группам:

- по принципу формирования ткани – станки с периодическим фронтальным формированием ткани;

- по способу введения утка в зев: челночные ткацкие станки, в которых прокладывание утка осуществляется челноком, несущим уточную паковку, и бесчелночные ткацкие станки, в которых прокладывание утка осуществляется с неподвижно установленными бобин с прокладчиками: гибкими или жесткими рапирами; пневматическими приспособлениями при помощи струи воздуха; гидравлическими приспособлениями при помощи струи жидкости; пневморрапирным способом при помощи струи воздуха и трубчатых рапир.;

- по типу зевобразовательного механизма: станки с кулачковыми зевобразовательными механизмами для выработки тканей с небольшим раппортом переплетения по утку, станки с каретками для выработки тканей мелкоузорчатых переплетений; станки с жаккардовыми машинами для выработки крупноузорчатых тканей;

- по числу используемых нитей утка: на одноцветные или одночелночные, предназначенные для выработки ткани с утком одного вида или цвета, и многоцветные или многочелночные, на которых можно вырабатывать ткани с утком нескольких видов или цветов;

- по числу одновременно вырабатываемых полотен: однополотенные, двухполотенные и т.д;

- в зависимости от вида перерабатываемого сырья: на станки для выработки хлопчатобумажных, шерстяных, шелковых и льняных тканей;

- в зависимости от назначения вырабатываемой ткани: на станки обыкновенные и специальные;

- в зависимости от ширины вырабатываемых тканей: на узкие и широкие ткацкие станки;

- в зависимости от способа питания утком: на механические и автоматические.

Текстильная промышленность Республики Беларусь оснащена в основном ткацкими станками типа СТБ. В бесчелночных станках типа СТБ прокладывание утка через зев осуществляется малогабаритными прокладчиками. Станки СТБ выпускаются с заправочной шириной 180, 220, 250 и 330 см. Станки оснащают двухцветными и четырехцветными приборами для выра-

ботки тканей двумя или четырьмя утками различного цвета или вида. Частота вращения главного вала станка от 170 до 260 мин<sup>-1</sup>. На станки СТБ могут быть установлены ремизоподъемные каретки на 14 и 18 ремизок ротационного типа (СКР-14) или ножевые (СКН-14, СКН-18), или кулачковый зевообразовательный механизм, или жаккардовые машины.

В зависимости от ширины заправки по берду и конструкции механизмов станки подразделяют на узкие и широкие. Станки с заправочной шириной 180 и 220 см относят к узким. Они работают по одной и той же диаграмме с углом начала боя 140°. Станки с заправочной шириной 250 и 330 см относят к широким, они работают по другой цикловой диаграмме с углом начала боя 105°.

При обозначении станка учитывают его заправочную ширину и наличие двух- или четырехцветного прибора. Например, СТБ-2-220 означает: станок ткацкий бесчелночный с заправочной шириной 220 см, оснащенный двухцветным прибором.

ОАО «Текстильмаш» (г.Чебоксары) налажен выпуск ткацких станков СТБУМ, которые предназначены для выработки махровых тканей и штучных изделий, они выпускаются заправочной шириной: 180, 220, 250 см, частота вращения главного вала, соответственно, 340, 310, 295 мин<sup>-1</sup>.

На рапирных станках уточная нить вводится в зев захватами, которые совершают возвратное движение в зеве с помощью жестких рапир или гибких стальных лент. Уток прокладывается с одной стороны или поочередно с обеих сторон станка одной или двумя рапирами.

В большинстве случаев все рапирные станки предназначены для выработки тканей многоцветных по утку (до восьми цветов).

В рапирных станках уточная нить подается в зев рапирами с неподвижных бобин, что способствует значительному повышению производительности труда по сравнению с челночными станками.

Из рапирных станков с жесткими рапирами можно отметить следующие: станок MAV французской фирмы «Сажем»; станок фирмы «Рошер» (Германия); станок фирмы «Дорнье» (Германия) и др.

На станке MAV уточная нить прокладывается за конец двумя жесткими рапирами-захватами. Передача уточной нити от одного захвата другому производится в середине зева. На станке образуются прочные и чистые кромки. Станок может быть оборудован устройством для переработки цветного утка. Зевообразовательный механизм может быть кулачковым для выработки тканей полотняного переплетения, может быть установлена каретка до 16 или 20 ремизок, возможна установка жаккардовой машины. Одним из недостатков станков с жесткими рапирами является увеличение габаритных размеров станка по ширине. Другим недостатком является увеличение отходов по утку.

Из рапирных станков с гибкими рапирами можно отметить следующие: станок DSL фирмы «Фишер» (Швейцария); станок TS-2 фирмы «Смит» (Италия), станок фирмы «Сомет» (Италия), станок фирмы «Пиканоль» (Бель-

гия) GTM-A-4-R, станок фирмы «Шенхерр» (Германия) СТМ-640/1 и Альфа-300, станок фирмы Мишель Ван де Виль (Бельгия) CRM-72-400.

Рапирный станок модели GTM-A-4-R может быть оснащен кулачковым, кареточным зевобразовательными механизмами или жаккардовой машиной. Они выпускаются заправочной шириной: 190, 220, 240, 280 см, частота вращения главного вала до 900 мин<sup>-1</sup>. Станки моделей СТМ-640/1 и Альфа-300 предназначены для выработки двухполотных восьмицветных жаккардовых ковровых изделий, станок модели CRM-72-400 – шестицветных.

Крупноузорчатые ткани и штучные изделия вырабатываются на ткацких станках, оснащенных жаккардовыми машинами Ж-2-1344 (Россия), 344Z (Болгария) или жаккардовой машиной «Штойбли СХ 1090» (Швейцария).

Жаккардовая машина Ж-2-1344 - высокоскоростная, двухподъемная, открытого зева, мельчайшего деления, содержит 1344 крючка. Частота вращения главного вала станка, оснащенного данной жаккардовой машиной может быть до 280 оборотов в минуту. Жаккардовая машина модели 344Z аналогична машине Ж-2-1344.

Жаккардовая машина марки «Штойбли СХ 1090» открытого зева, содержит 10240 крючков, электронная. При электронном управлении на станке отсутствует картон, аркатными шнурами управляет ЭВМ по сигналу, идущему с компьютера, при считывании рисунка с дискеты. Жаккардовая машина устанавливается на ткацкие станки, предназначенные для выработки двухполотных восьми- и шестицветных ковровых изделий.

## **1.11 Контроль качества ткани**

Сортность тканей определяется в учетно-контрольном отделе. Для лучшей организации работы в учетно-контрольном отделе, облегчения труда контролеров, повышения качества ткани и механизации процессов транспортных операций на многих ткацких фабриках введены агрегатно-поточные линии, в которые вошли следующие машины: раскатное устройство, швейная машина, стол для учета ткани, контрольные столы, межоперационные накопители ткани и самоклад. Для шерстяных тканей в состав поточных линий дополнительно устанавливаются столы для окончательной чистки ткани и тамбурно-вышивальные машины. В некоторых случаях в состав агрегатно-поточных линий вводится мерильно-складальная машина. На разных фабриках поточные линии комплектуются по-разному.

Основными направлениями научно-технического прогресса в ткачестве являются: механизация и автоматизация производства; использование принципиально новых методов обработки и конструкций машин; применение поточных методов обработки; применение усовершенствований, обеспечивающих лучшее выполнение операций; применение новых видов сырья.

## Список использованных источников

1. Гордеев, В. А. Ткачество: учебник для вузов / В. А. Гордеев, П. В. Волков. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая пром-ть, 1984. – 488 с.
2. Технология ткацкого рисунка. Теории переплетений, патронирование / Р. И. Сумарукова [и др.]. – Москва : МТИ, 1984. – 371 с.
3. Мартынова, А. А. Строение и проектирование тканей / А. А. Мартынова, Г. Л. Слостина, Н. А. Власова. – Москва : РИО МГТА, 1999. – 434 с.
4. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теории переплетений, патронирование» для студ. спец. 1 19 01 01 – 05 «Дизайн костюма и тканей» на тему «Проектирование гобеленовых тканей с использованием современных информационных технологий» / сост. Г. В. Казарновская, Н. А. Бугаева. – Витебск : УО «ВГТУ», 2001. – 44 с.
5. Казарновская, Г. В. Проектирование жаккардовых тканей сложных структур : учебное пособие / Г.В. Казарновская ; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2001. – 80 с.
6. Методические указания «Расчет жаккардовых тканей» к лабораторным работам по курсу «Технология ткацкого рисунка. Теории ткацких переплетений. Патронирование» для студ. спец. 1-19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий» / сост. Г.В. Казарновская. – Витебск : УО «ВГТУ», 2004. – 24 с.
7. Башметов, В. С. Оборудование ткацкого производства на выставке ITMA – 2003 : учебное пособие / В.С. Башметов, Т. П. Иванова, А. В. Башметов ; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2004. – 39 с.
8. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология ткацкого рисунка. Теории переплетений, патронирование» для студ. спец. 1-19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий» / сост. Г. В. Казарновская, Н. А. Абрамович. – Витебск : УО «ВГТУ», 2006. – 40 с.
9. Лебедев, В. В. Пути развития текстильной и легкой промышленности / В. В. Лебедев, Л. Н. Фемченкова, И. П. Шамис // Текстильная промышленность. – 2004. – №1-2. – С. 50-57.
10. О니пов, Э. П. Технология, оборудование и рентабельность ткацкого производства / Э. П. Онипов. – Москва : Текстильная промышленность, 2003. – 320 с.
11. Козлов, И. Г. Эффективность внедрения электронных жаккардовых машин / И. Г. Козлов, И. П. Блинов // Текстильная промышленность. – 2007. – № 10. – С. 60-61.