

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

**КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ
КОСТЮМА И ТКАНЕЙ**

**Курс лекций
для студентов специальности
1-19 01 01-04 «Дизайн»,
специализации 1-19 01 01-04 05 «Дизайн текстильных изделий»**

Витебск
2018

УДК 677.02.1
ББК 37.23
С 17

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Дизайн» УО
«ВГТУ» Казарновская Г. В.;

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Технология текстильных
материалов» УО «ВГТУ» Невских В. В.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ», протокол № 5 от 28 мая 2018 г.

Самутина, Н. Н.

С 17 Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей : курс
лекций / Н. Н. Самутина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – 110 с.
ISBN 978-985-481-465-0

Представленный курс лекций определяет цели и задачи курса «Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей». Материал направлен на формирование профессионального мировоззрения и способствует подготовке специалистов – дизайнеров текстильных изделий, владеющих современными знаниями и методами подготовки нитей основы и утка к ткачеству. В каждой теме подробно рассматриваются основные теоретические положения и вопросы курса, их особенности и направления. В курсе лекций представлен богатый иллюстративный материал, который ярко демонстрирует каждую тему.

Курс лекций предназначен «Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей» для студентов специальности 1-19 01 01-04 «Дизайн», специализации 1-19 01 01-04 05 «Дизайн текстильных изделий».

УДК 677.02.1
ББК 37.23

ISBN 978-985-481-465-0

©УО «ВГТУ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ТЕМА 1. ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
ТЕМА 2. ПЕРЕМАТЫВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ.....	7
ТЕМА 3. СНОВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ.....	17
ТЕМА 4. ШЛИХТОВАНИЕ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ.....	31
ТЕМА 5. ПРОБИРАНИЕ И ПРИВЯЗЫВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ.....	43
ТЕМА 6. ЗЕВООБРАЗОВАНИЕ И ЗЕВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ	50
ТЕМА 7. ВИДЫ ТКАЦКИХ СТАНКОВ	71
ТЕМА 8. ПРИБОЙ УТОЧНОЙ НИТИ К ОПУШКЕ ТКАНИ	90
ТЕМА 9. ОТПУСК НИТЕЙ ОСНОВЫ С НАВОЯ.....	94
ТЕМА 10. ОТВОД И НАВИВАНИЕ ТКАНИ.....	98
ТЕМА 11. ТКАЦКИЕ СТАНКИ И МАШИНЫ НОВЫХ ПРИНЦИПОВ ДЕЙСТВИЯ.....	103
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	107

ВВЕДЕНИЕ

В учебном процессе особое значение имеет закрепление и углубление полученных теоретических положений, ознакомление с методикой работы на ткацких станках и экспериментальных установках, а также исследование технологических процессов подготовки нитей к ткачеству и технологического процесса ткачества.

В данном курсе лекций изложены основные теоретические положения по темам курса «Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей», определенного для студентов специальности 1-19 01 01-04 «Дизайн», специализации 1-19 01 01-04 05 «Дизайн текстильных изделий». Курс предусматривает 32 часа лекций и 16 часов лабораторных занятий, включающих работу в лаборатории и производственную экскурсию на ОАО «Витебский комбинат шелковых тканей».

ТЕМА 1. ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Содержание темы

1. Изучить основные понятия и определения.
2. Изучить технологическую схему заправки ткацкого станка.
3. Ознакомиться с технологическим планом ткачества.

Ткань – изделие, сформированное на ткацком станке из двух систем нитей, расположенных взаимно перпендикулярно и соединенных между собой определённым переплетением.

Основа – нити одной системы, идущие вдоль ткани. Названы так, потому что несут на себе основную нагрузку в процессе ткачества.

Уток – нити другой системы, идущие поперек ткани. Названы так, потому что их в процессе ткачества необходимо уткать, соединить с нитями основы.

Внешний вид ручного ткацкого станка представлен на рисунке 1.



а



б

Рисунок 1 – Работа (а) и внешний вид (б) ручного ткацкого станка

Технологическая схема заправки ткацкого станка представлена на рисунке 2.

Нити основы 2 (рис. 2), навитые на ткацкий навой 1 огибают скало 3 и переходят из вертикального направления в горизонтальное. Далее каждая нить основы проходит через деталь основонаблюдателя 4 – лемель. Затем нити пробирают в глазки галев ремизок 14 и 15, которые, перемещаясь в вертикальной плоскости вверх и вниз, образуют пространство 6, которое называется зевом. Нити утка с помощью прокладчика 7 прокладывают в зев и бердом 5 прибивают к опушке ткани 12. Образованная ткань покидает зону формирования, огибает грудницу 8 и с помощью вальяна 10 и направляющего ролика 9 наматывается на товарный валик 11.

Основные технологические операции на ткацком станке:

1. Перемещение нитей основы в вертикальной плоскости и образование зева.
2. Прокладывание уточной нити.
3. Прибой уточной нити к опушке ткани.
4. Отвод наработанной ткани и наматывание ее на товарный валик.
5. Отпуск нитей основы с ткацкого навоя.

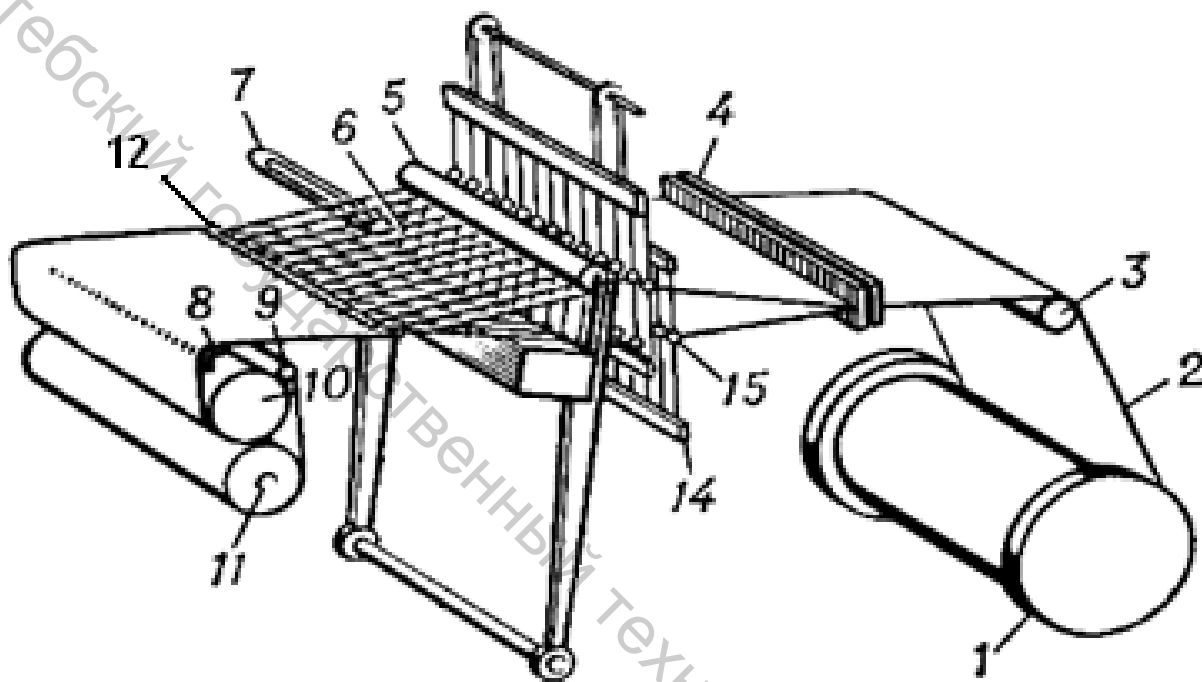


Рисунок 2 – Технологическая схема заправки ткацкого станка

Воздействие на нити основы на ткацком станке:

1. Многократное истирание со стороны рабочих органов ткацкого станка.

2. Многократная деформация растяжения и изгиба.

Воздействие на нити утка на ткацком станке:

1. Однократное ударное воздействие со стороны берда.

2. Небольшое истирающее воздействие со стороны нитей основы.

Требования, предъявляемые к нитям основы, по отношению к нитям утка:

- бóльшая стойкость к истиранию;
- бóльшая разрывная нагрузка;
- меньшая неравномерность по линейной плотности и разрывной нагрузке;
- должны соответствовать требованиям ГОСТ на данный вид сырья.

Технологический план ткачества (ТПТ) – это последовательность необходимых технологических операций для подготовки нитей основы и утка к ткачеству.

ТПТ зависит от: вида паковок, в которых нити основы и утка пришли на склад, линейной плотности, сырьевого состава, физико-механических свойств.

ТПТ должен обеспечить:

- 1) минимум технологических переходов;
- 2) максимальную производительность с максимальным качеством;
- 3) минимальные отходы;
- 4) рациональную организацию труда.

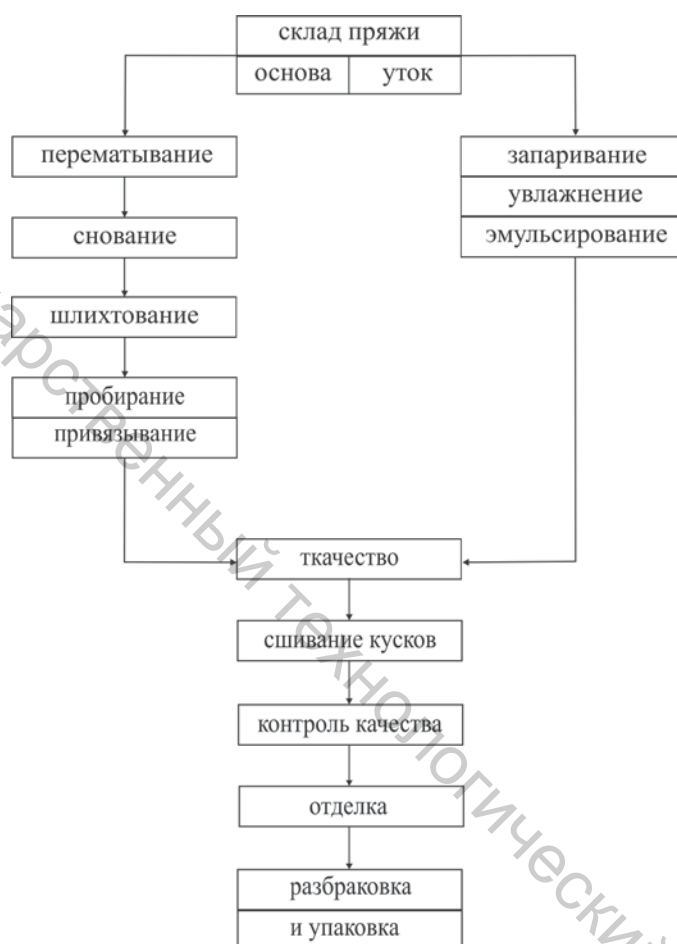


Рисунок 3 – Примерный технологический план ткачества

ТЕМА 2. ПЕРЕМАТЫВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

Содержание темы

1. Изучить строение и форму паковок пряжи, поступающих в мотальный отдел и выходящих из него.
2. Изучить устройство и работу мотальных машин и автоматов.

3. Освоить основные параметры процесса перематывания.
4. Ознакомиться с видами пороков и отходов, образующихся в процессе перематывания.

Цель процесса перематывания:

1. Получение бобины, необходимой для проведения процессов снования и ткачества с наибольшей производительностью.
 2. Контроль толщины пряжи с частичным удалением пороков.
- Сущность процесса перематывания – последовательное наматывание нитей с нескольких прядильных початков на одну бобину под определённым натяжением.

Требования к процессу перематывания:

1. После перематывания не должны ухудшаться физико-механические свойства нитей.
2. Натяжение должно быть одинаковым и постоянным за всё время перематывания.
3. Форма и строение бобины должны обеспечивать лёгкость схода нити.
4. На бобину должна уменьшаться как можно большая длина нити.
5. Концы оборванных нитей должны быть прочно связаны и легко проходить на следующих технологических операциях.
6. Производительность процесса максимальная, отходы минимальные.

Виды паковок при процессе перематывания:

- цилиндрическая бобина крестовой намотки (в снование, в качестве нитей утка для бесчелночных ткацких станков);
- коническая бобина крестовой намотки (в крашение, трощение, кручение, в качестве нитей утка для бесчелночных ткацких станков);
- катушка с фланцами параллельной намотки.

Крестовая намотка характеризуется:

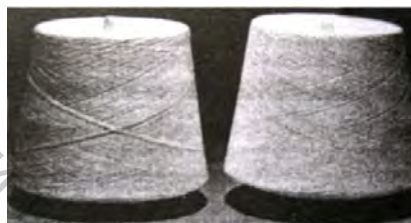
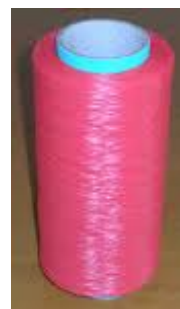
- углом подъёма витков α – это угол между направлением витка и перпендикуляром к оси бобины;
- углом скрещивания витков 2α – это угол между двумя скрещивающимися витками;
- шагом витков h – это расстояние между двумя соседними витками одного направления;
- высотой намотки H – расстояние между торцами бобины;
- углом сдвига ψ – величина поворота бобины, на который в процессе наматывания сдвигается каждый последующий виток относительно предыдущего. Необходим для правильного и равномерного распределения витков на поверхности бобины.



а



б

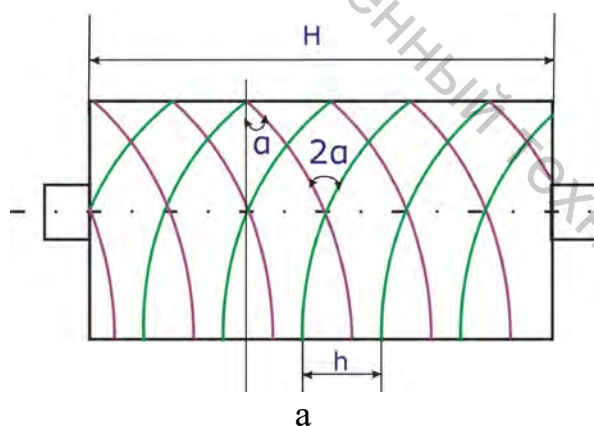


в

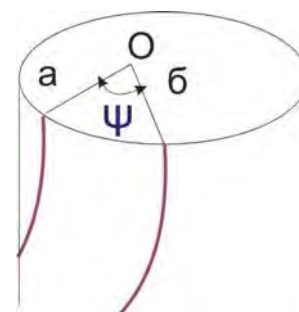


г

Рисунок 4 – Виды бобин:
а, б – цилиндрическая; в, г – коническая бобина



а



б

Рисунок 5 – Бобина крестовой намотки:
а – внешний вид; б – вид сверху

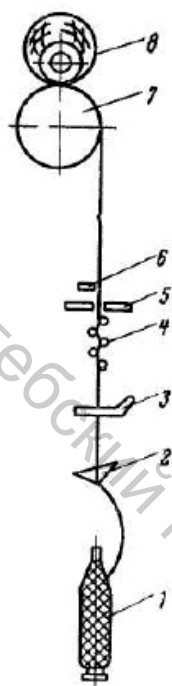
Преимущества крестовой намотки дают возможность:

- сматывания нити с неподвижной бобины при большой скорости;
- окрашивания пряжи в бобине за счёт ячейкообразной структуры;
- выявления нитей различной линейной плотности и разного оттенка.

Параметры процесса перематывания:

- скорость;
- натяжение;
- размеры контрольно-очистительной щели;
- удельная плотность наматывания на бобину.

На рисунке 6 представлена технологическая схема процесса перематывания на автомате Autosuk.



а

- 1 – прядильный початок;
- 2 – баллоноограничитель;
- 3 – предварительный чиститель;
- 4 – натяжной прибор;
- 5 – контрольно-очистительная щель;
- 6 – контрольная вилочка;
- 7 – мотальный барабанчик;
- 8 – бобина



б

Рисунок 6 – Технологическая схема процесса перематывания на автомате Autosuk (а) и фотография (б)

Нить 2, сматываясь с прядильного початка 1 (рис. 6), проходит баллоноограничитель 2, который ограничивает размах колебания нити при сматывании. Далее она проходит через предварительный чиститель 3, который имеет большую разводку между ограничительными пластинами. Проходя через него, от нити отдаляются крупные пороки, шишки или нить обрывается из-за больших непрорядов и неровностей. В этой же зоне находится первый же контрольный элемент – контрольный щуп, который контролирует наличие нити. В случае отсутствия нити в зоне после предварительного чистителя дается команда на смену прядильного початка из-за некачественной пряжи. Далее нить попадает в натяжной прибор 4, который необходим для создания натяжения нити. Под цифрой 5 на схеме показана контрольно-очистительная щель, главная функция ее – контролировать нить по линейной плотности и очищать пороки, сорные примеси, пух и т. д. Затем наличие нити определяется контрольной вилочкой. Если нить рвется в этой зоне, дается команда на попытку связывания ее. Механизм автоматического узловязателя работает 3 раза. Если нить продолжает обрываться в этой зоне – дается сигнал на смену прядильного початка. Далее нить с помощью мотального барабанчика 7 наматывается на бобину 8.

Выбор параметров процесса перематывания зависит от:

- сырьевого состава нитей;
- линейной плотности нитей;
- разрывной нагрузки;

– других физико-механических свойств.

Скорость перематывания определяется по формуле

$$V_{абс} = V_{перем} = \sqrt{V_{окр}^2 + V_{перен}^2}, \quad (1)$$

где $V_{окр}$ – окружная скорость, мин^{-1} ; $V_{перен}$ – переносная скорость, мин^{-1} .

Натяжение. В процессе сматывания с неподвижной паковки нить получает натяжение за счет следующих составляющих: от баллона; за счет трения о рабочие органы машины; от искусственного торможения нити в натяжном приборе.

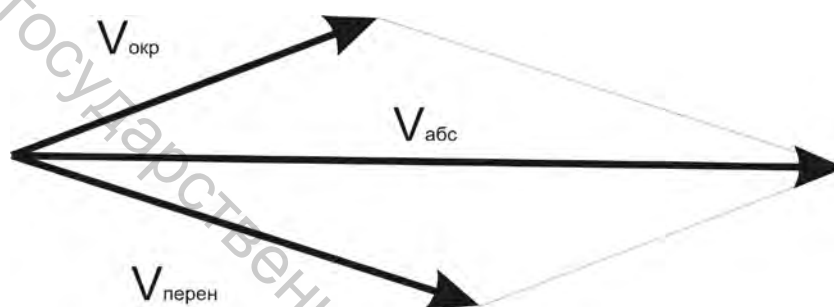


Рисунок 7 – Направление вектора скорости при процессе перематывания

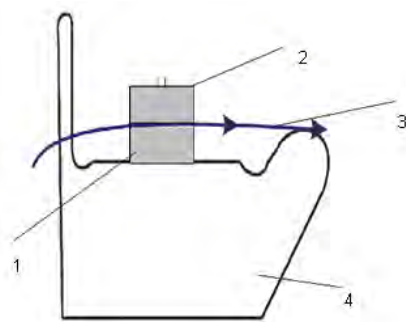
Натяжные приборы по конструкции подразделяются на:

- шайбовые;
- дисковые;
- гребенчатые.

На рисунке 8 а представлена схема шайбового нитенатяжителя: нить 3 проходит между фибровой шайбой 1, закрепленной на фарфоре корпусе 4 и грузовой шайбой 2. С помощью веса грузовой шайбы можно изменять силу тяжести груза на нить и тем самым менять натяжение нити в натяжном приборе.

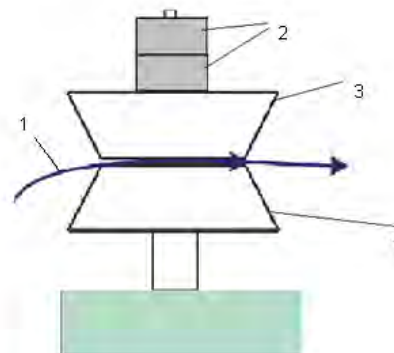
На рисунке 8 б представлена схема дискового нитенатяжителя, натяжение создается за счет грузовых шайб 2, которые давят на подвижный диск 3. Нить 1 проходит между дисками 3 и 4. На рисунке 8 в представлена схема дискового нитенатяжителя, натяжение создается и регулируется за счет прижатия подвижного диска 2 к неподвижному 1 силой затяжки пружины 3.

На рисунке 8 г показан гребенчатый нитенатяжитель. Нить тормозится, проходя между подвижной гребенкой 2 и неподвижной 3. Усилие прижатия гребенок друг к другу зависит от количества грузовых шайб 1.



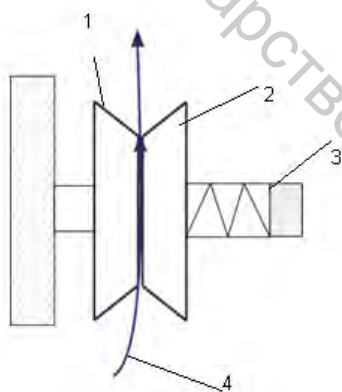
а

- 1 – фибровая шайба;
2 – грузовая шайба;
3 – нить;
4 – фарфоровый корпус



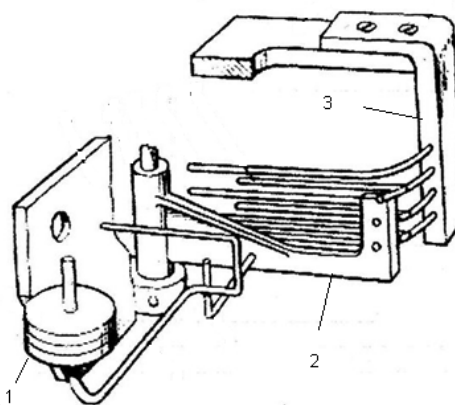
б

- 1 – нить;
2 – грузовые шайбы;
3 – диск подвижный;
4 – диск закрепленный



в

- 1 – диск закрепленный;
2 – диск подвижный;
3 – пружина;
4 – нить



г

- 1 – грузовые шайбы;
2 – подвижная гребенка;
3 – неподвижная гребенка

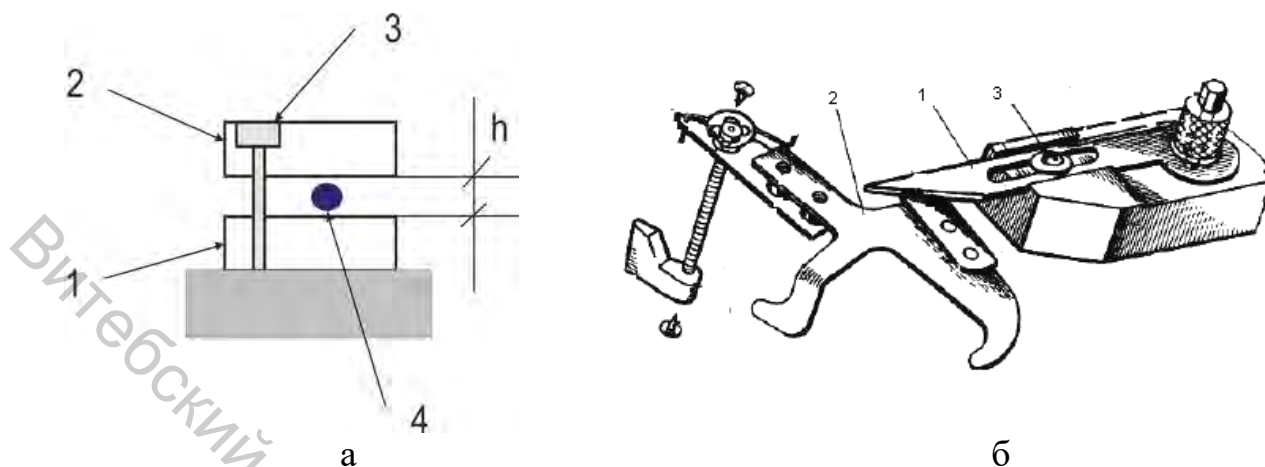
Рисунок 8 – Натяжные приборы:
а – шайбовый; б, в – дисковый; г – гребенчатый

Контрольно-очистительная щель. Функции:

- контроль нити по толщине;
- удаление непрорядов, шишек, пуха, сорных примесей.

По конструкции контрольно-очистительные приборы подразделяются на:

- механические;
- фотоэлектрические;
- емкостные.



- 1 – неподвижная пластина;
 2 – подвижная пластина;
 3 – регулировочный болт;
 4 – нить

Рисунок 9 – Контрольно-очистительная щель (а, б)

На рисунке 9 представлена контрольно-очистительная щель: нить 4 проходит в пространстве между подвижной 2 и неподвижной 1 пластинами. Разводку контрольно-очистительной щели устанавливают регулировочным болтом 3 в зависимости от диаметра нитей исходя из формулы

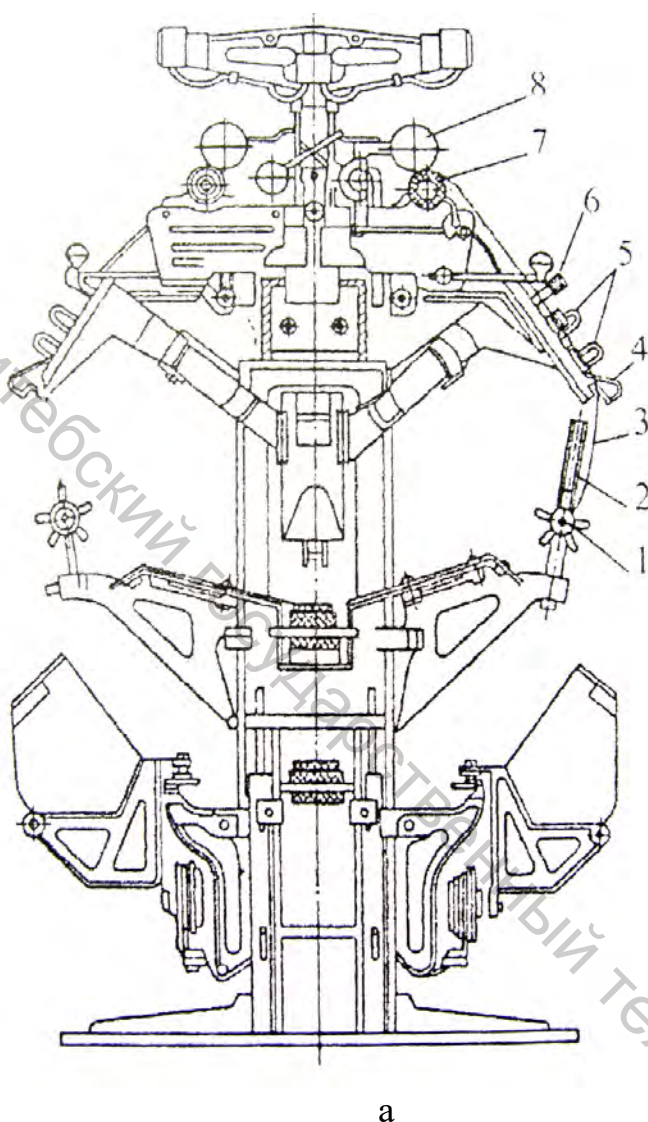
$$d = 0.0316 \cdot c \cdot \sqrt{T}, \quad (2)$$

где c – коэффициент сырьевого состава нити; T – линейная плотность нити: для тонких и гладких нитей 1,5–2,5 d ; для нитей средней и большой линейной плотности 2–2,5 d .

Удельная плотность наматывания зависит от:

- натяжения нити;
- вида нити;
- угла скрещивания витков;
- величины давления бобины на мотальный барабанчик.

Удельная плотность наматывания характеризуется отношением массы нити к занимаемому объему. При угле скрещивания витков, приближающемся к 90° , – стремится к минимуму; к 0° – стремится к максимуму.



- б
- 1 – початкодержатель;
 - 2 – прядильный початок;
 - 3 – нить;
 - 4 – баллоноограничитель;
 - 5 – двухзонный дисковый нитенатяжитель;
 - 6 – контрольно-очистительная щель;
 - 7 – мотальный барабанчик;
 - 8 – бобина

Рисунок 10 – Мотальная машина М-150:
схема (а) и фотография (б)

На рисунке 10 а представлена схема мотальной машины М-150: нить 3 сматывается с початка 2, установленного на початкодержателе 1, проходит через баллоноограничитель 4, двухзонный дисковый натяжной прибор 5 и попадает в контрольно-очистительную щель 6, где удаляются пороки пряжи и она контролируется по толщине. Затем с помощью мотального барабанчика 7 нить наматывается на бобину 8.

Высокоскоростные мотальные машины: М-150-1, М-150-2, ММ-150, КЭ-175-ШЛ, ПМ-240-ШЛ, БП-340-0, АМК-150-3.

Мотальные автоматы: Autosuk, Autoconer 338 (Фирма Shlafhorst, Германия), Espero (фирма Savio, Италия), Orion (фирма Savio, Италия), Polar (фирма Savio, Италия), Link Coner (фирма Murata Machinery, Япония).

Технические характеристики машин и автоматов представлены в таблице

1.

Таблица 1 – Технические характеристики мотальных машин и автоматов

Марка машины	Технические характеристики
Мотальная машина М-150	Число мотальных барабанчиков 20–120 шт. Скорость перематывания 1200 мин ⁻¹ . Линейная плотность нитей 5,8–500 текс. Удельная плотность намотки 0,32–0,7 г/см ³ . Размеры бобины: Наружный диаметр 250 мм. Высота 150 мм
Мотальный автомат Autosuk фирмы Schlafhorst (Германия)	Число мотальных головок 32 шт. Скорость перематывания 500–1200 мин ⁻¹ . Линейная плотность нитей 14–100 текс. Размеры бобины: Наружный диаметр 300 мм. Высота 150 мм
Технические характеристики автомата Autosoner фирмы Schlafhorst (Германия)	Число мотальных головок 10–60 шт. Скорость перематывания 300–2000 мин ⁻¹ . Линейная плотность нитей 5,9–333 текс. Размеры бобины: Наружный диаметр 320 мм. Высота 83–150 мм
Технические характеристики автомата Espero фирмы Savio (Италия)	Число мотальных головок 8–64 шт. Скорость перематывания 400–1800 мин ⁻¹ . Линейная плотность нитей 4–286 текс. Размеры бобины: Наружный диаметр 125–300 мм. Высота 83–203 мм
Технические характеристики автомата Orion фирмы Savio (Италия)	Число мотальных головок 6–64 шт. Скорость перематывания 400–2200 мин ⁻¹ . Линейная плотность нитей 4–286 текс. Размеры бобины: Наружный диаметр до 320 мм. Высота 110–152 мм
Технические характеристики автомата Polar фирмы Savio (Италия)	Число мотальных головок 6–64 шт. Скорость перематывания 400–2200 мин ⁻¹ . Линейная плотность нитей 4–286 текс. Размеры бобины: Наружный диаметр до 320 мм. Высота 110–152 мм
Технические характеристики автомата Link Coner фирмы Murata machinery (Япония)	Число мотальных головок 10–36 шт. Скорость перематывания до 2000 мин ⁻¹ . Линейная плотность нитей 4,2–200 текс. Размеры бобины: Наружный диаметр до 320 мм. Высота 86–152 мм

Способы соединения нитей при обрыве:

- ручной,
- автоматический,
- узловой,
- безузловой.

Типы ткацких узлов:

1. Ткацкий однопетельный, коэффициент прочности 0,6–0,7.
2. Портновский двухпетельный, коэффициент прочности 0,7–0,85.
3. Портновский двухпетельный, усиленный поворотом на 180^0 (коэффициент прочности 0,85–0,9).
4. Рыбацкий самозатягивающийся (самый прочный, коэффициент прочности близок к единице).

Способы безузлового соединения:

1. Обвивка с применением клеящих материалов на основе ПВС и КМЦ (применим для жестких крупных нитей).
2. Склеивание (для хрупких стеклонитей).
3. Сваривание (для термоплавких нитей).
4. Механическое или пневматическое перепутывание с помощью сплайсера.

Пороки процесса перематывания:

1. Слабосвязанные узлы.
2. Узлы с большими концами.
3. Защип.
4. Работа внахлестку.
5. Намотка в два конца.
6. Замотка сора, пуха, обрезанных концов нити.
7. Смещение пряжи разной линейной плотности.
8. Слабая параллельная намотка.
9. Жгутовая намотка.

Изменение свойств пряжи после процесса перематывания:

1. Пряжа становится тоньше.
2. Понижается разрывное удлинение.
3. Остается неизменной прочность.
4. Возрастает крутка.

Производительность процесса перематывания рассчитывается по формуле

$$P_{\text{перем}} = \frac{V_{\text{перем}} * t * T * m * K_{\text{пв}}}{10^6}, \quad (3)$$

где $V_{\text{перем}}$ – скорость перематывания, мин^{-1} ; t – расчетное время, 60 мин; T – линейная плотность, текс; $K_{\text{пв}}$ – коэффициент полезного времени.

ТЕМА 3. СНОВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

Содержание темы

1. Изучить процесс снования пряжи на различных сновальных машинах.
2. Подробно ознакомиться с назначением, устройством и работой партионных и ленточных сновальных машин.
3. Освоить основные параметры процесса снования.
4. Ознакомиться с видами пороков и отходов, образующихся в процессе снования.

Цель процесса снования: получение цилиндрической паковки: сновального валика или ткацкого навоя с заданной расчётной длиной нитей и определённым их количеством.

Требования к процессу снования:

- 1) одинаковое и постоянное натяжение всех снующихся нитей;
- 2) длина снования должна соответствовать расчётной;
- 3) скорость снования должна оптимальной, чтобы обеспечить высокое качество снования;
- 4) поверхность сновальной паковки должна быть строго цилиндрической, а для этого плотность нитей по ширине снования должна быть постоянной;
- 5) после снования не должны ухудшаться физико-механические свойства нитей;
- 6) производительность процесса должна быть максимальной, отходы – минимальными.

Виды снования:

1. Партионное, применяется в ткачестве.
2. Ленточное, применяется в ткачестве.
3. Секционное, применяется в лентоткачестве, трикотажной промышленности, производстве нетканых материалов.
4. Полное (специальное), применяется в ковроткачестве, при выработке тяжёлых технических тканей, когда заправка ткацкого станка осуществляется с бобин, расположенных на шпулярнике.

В состав любой сновальной машины входит:

- 1) привод (для пуска и останова);
- 2) сновальная рамка или шпулярник (для размещения бобин с нитями, нитенатяжителями, баллоногасителями и прутками самоостанова машины при обрыве нитей).

Ёмкость шпулярника – это количество бобин, одновременно расположенных на шпулярнике.

Способы снования:

- 1) прерывное;
- 2) непрерывное.

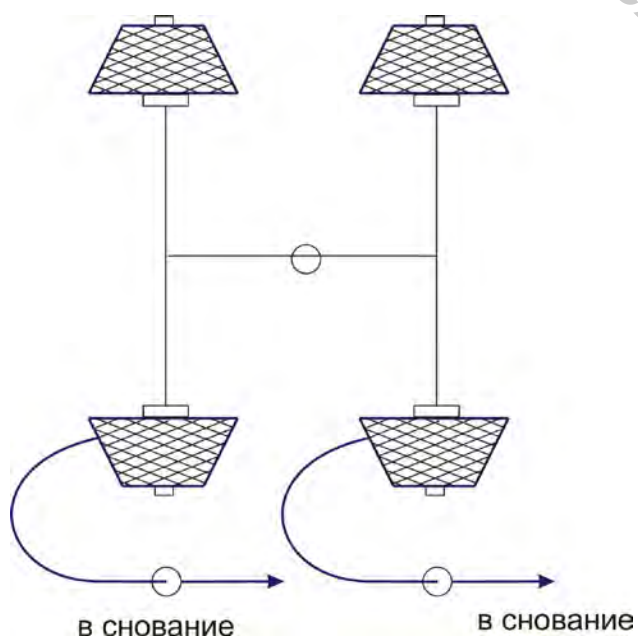


а



б

Рисунок 11 – Шпулярник (а), система: нитенатяжитель, баллоноограничитель и направляющий глазок (б)



а



б

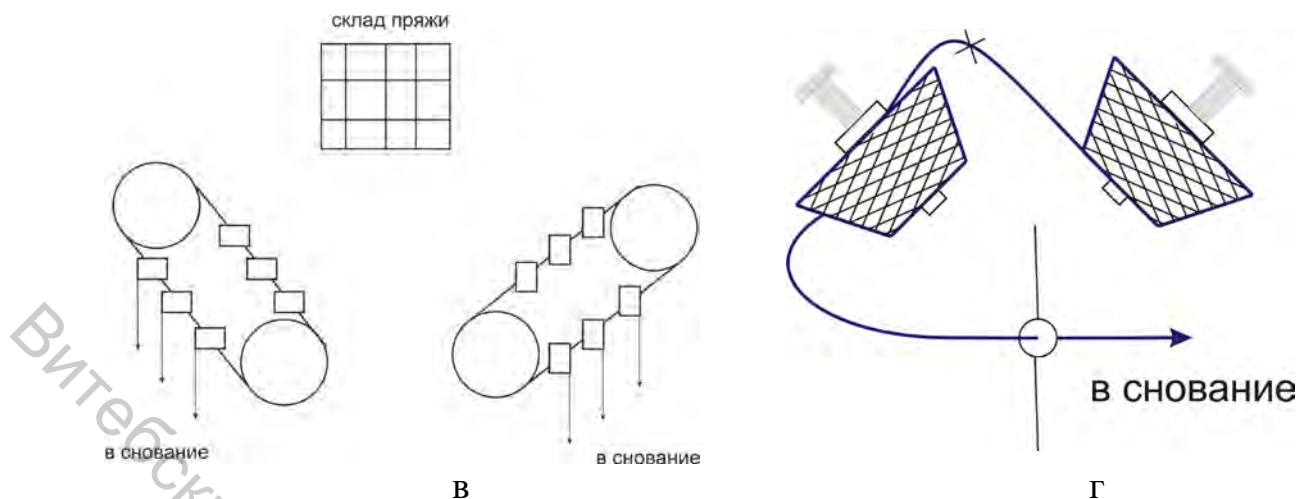


Рисунок 12 – Типы шпуляриков:
а – с поворотными стойками; б – секционный; в – цепной;
г – для непрерывного снования

Конструкции шпуляриков:

- а) с поворотными стойками;
- б) секционные;
- в) цепные (конвейерные).

Требования к конструкции шпуляриков: надёжное и стабильное закрепление бобин с различной формой патронов; беспрепятственное сматывание нити с бобин; доступное обслуживание всех бобин; постоянное натяжение всех нитей; возможность централизованного регулирования натяжения всех нитей на всех нитенатяжителях.

Преимущества прерывного способа снования:

- более равномерное натяжение нитей, так как снование происходит с бобин одинакового диаметра;
- меньше отходы нитей, так как меньше обрывность;
- меньше затраты сновальщицы на обслуживание машины, так как короче длина шпулярика.

Недостатки прерывного способа снования:

- неизбежны простои машины на перезаправку шпулярика;
- необходимость дополнительно перематывать недомотки.

Преимущества непрерывного способа снования:

- нет простоев машины на перезаправку шпулярика;
- нет необходимости дополнительно перематывать недомотки.

Недостатки непрерывного способа снования:

- неравномерное натяжение нитей, так как снование происходит с бобин разного диаметра;
- большие отходы нитей, так как больше обрывность;
- большие затраты сновальщицы на обслуживание машины, так как больше длина шпулярика.

Партионный вид снования

Является наиболее производительным и традиционно применяется в хлопко-, льноткачестве, в шёлко- и шерстоткачестве, а также для цветных основ с несложным раппортом цвета.

Сущность партионного снования: расчётное число нитей с бобин под определённым натяжением наматывается на сновальный вал с соответствующей расчёту длиной.

С одной заправки сновальной машины обычно готовят несколько сновальных валиков, которые объединяют в партию. Число валиков в партии 2–16. Длина основы на валике всегда больше в 15–20 раз длины основы на ткацком навое. Из партии сновальных валов можно получить 15–20 ткацких навоев. Плотность основы на валике всегда во столько раз меньше плотности основы на ткацком навое, сколько валиков в партии.

Партия — это количество сновальных валиков, на которые навито суммарное число нитей основы, необходимое для изготовления данного артикула ткани. Число нитей основы на валике определяется по формуле

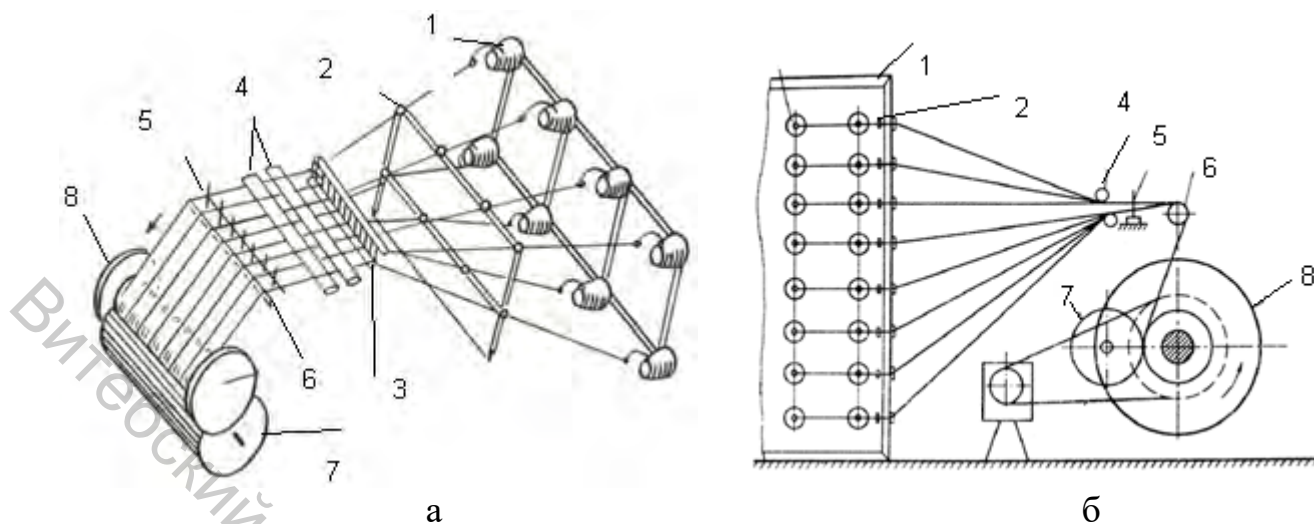
$$n_{oB} = M_o / n_B, \quad (4)$$

где n_{oB} — число нитей основы на валике; M_o — общее число нитей основы; n_B — число валиков в партии.

Классификация сновальных машин:

1. По виду снования: партионные, ленточные, секционные и специальные.
2. По строению и форме сматываемой и наматываемой паковки: машины катушечные, бобинажные, жёсткого и мягкого снования.
3. По приводу сновальной паковки: партионные с фрикционным приводом от барабана и с жёстким приводом непосредственно от электродвигателя.
4. По конструкции сновального барабана: ленточные со съёмным и ленточные с несъёмным барабаном.
5. По конструкции сновальных рамок: машины прерывного снования, машины непрерывного снования со стационарными секциями, машины непрерывного снования с передвижными секциями, машины со световой сигнализацией.

Партионные сновальные машины. Предназначены для снования пряжи с бобин на сновальные валы при большой скорости. При использовании данных машин обеспечивается большая равномерность натяжения нитей, лучшая форма и строение паковки, сокращаются затраты труда, снижается стоимость обработки в ткачестве. Схема партионной сновальной машины представлена на рисунке 13.



- 1 – бобина, установленная на шпулярнике;
 2 – стойка с баллоноограничителями
 и нитенатяжителями;
 3 – разделительная доска;
 4 – разделительная валики;
 5 – зубчатая гребенка;
 6 – направляющий валик;
 7 – укатывающее устройство;
 8 – сновальный валик

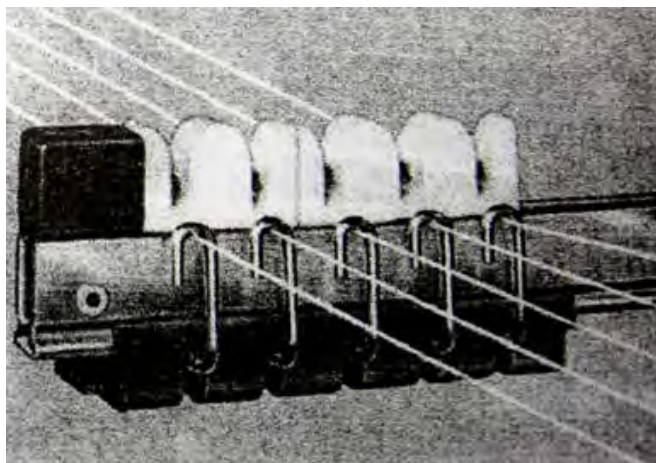
Рисунок 13 – Схема партионной сновальной машины:
 а – принципиальная; б – технологическая

Нити (рис. 13), сматываясь с бобин 1, установленных на шпулярнике, проходят баллоноограничитель, двухзонный нитенатяжитель, установленные на стойке 2, и отверстия разделительной доски 3. Далее нити разделительными валиками 4 укладывают в два слоя, направляя их под первый над вторым валиком через одну. Затем нити проходят зубья зубчатой гребенки 5, которая формирует плотность нитей на сновальном валике и ширину намотки на него. Далее нити, огибая направляющий валик 6, переводят из горизонтального положения в вертикальное и с помощью валика укатывающего устройства 7, создающего плотность намотки, наматывают на сновальный вал 8.

Обычно до разделительной гребенки устанавливается устройство самоостанова нити при обрыве, представленное на рисунке 14 а. Глазок самоостанова нити при обрыве (рис.14 б) представляет собой проволоочную петлю, которая своим ушком находится на натянутой нити. При обрыве нити петля самоостанова падает и замыкает контакт электрической цепи, тем самым машина останавливается.



а



б

Рисунок 14 – Устройство самоостанова машины при обрыве нити (а) и глазок самоостанова (б)

Внешний вид разделительной гребенки и разделительной доски представлен на рисунке 15.



а



б

Рисунок 15 – Рабочие органы машины: разделительная гребенка (а) и разделительная доска (б)

Марки партионных сновальных машин: СП-140, 180, и т. д., СПМ-140, 180 и т. д., СП-180-Ш, 230, 250 и т. д., СП-120-Л, 180 и т. д., СП-140-И, 180, NZB-Sensorwarp фирмы Sucker Muller Hасoba, WE-PC10 фирмы Sucker Muller Hасoba, 821 фирмы West Point, США и т. д. Основные технические характеристики партионных сновальных машин представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики партионных сновальных машин

Марка машины	Технические характеристики
1	2
СП-140	Линейная скорость снования, 350–800 мин ⁻¹ . Размеры сновального вала: диаметр ствола, 240 мм; диаметр дисков, 800 мм; расстояние между дисками, 1400 мм
СПМ-1800	Линейная скорость снования, 350–800 мин ⁻¹ . Размеры сновального вала: диаметр ствола, 240 мм; диаметр дисков, 660 мм; расстояние между дисками, 1800 мм
СП-230-Ш	Линейная скорость снования, 150–600 мин ⁻¹ . Размеры сновального вала: диаметр ствола, 240 мм; диаметр дисков, 660 мм; расстояние между дисками, 2300 мм
СП-180-Л	Линейная скорость снования, 240–400 мин ⁻¹ . Размеры сновального вала: диаметр ствола, 240 мм; диаметр дисков, 660 мм; расстояние между дисками, 1400 мм
DW фирмы Barber Kolman	Линейная скорость снования, 364, 455, 546, 822 мин ⁻¹ . Размеры сновального вала: диаметр ствола, 300 мм; диаметр дисков, 990 мм; расстояние между дисками, 1870 мм
MZD фирмы Shlaphgorst	Линейная скорость снования, до 1000 мин ⁻¹ . Размеры сновального вала: диаметр ствола, 300 мм; диаметр дисков, 1000 мм; расстояние между дисками, 1800–2200 мм
Машина партионная сновальная Ben-Direct швейцарской фирмы Benninger	Рабочая ширина от 1000 до 2800 мм. Скорость снования 1000 и 1200 мин ⁻¹ . Диаметр сновального вала 1000; 1250; 1400 мм. Под шлихтование или крашение. Контроль всех параметров микропроцессорным управлением. Линейная плотность пряжи от 7,5 до 170 текс. Удельная плотность намотки от 0,3 до 0,7 г/см ³
Сновальная машина партионная TWS-E фирмы Tsudakoma (Япония)	Рабочая ширина от 1600 до 2400 мм. Скорость снования до 1300 м/мин. Диаметр сновального вала 1000мм. Для пневматических ткацких станков. Контроль всех параметров микропроцессорным управлением. Линейная плотность пряжи от 7,5 до 170 текс. Удельная плотность намотки от 0,3 до 0,7 г/см ³

Ленточный вид снования по сравнению с партионным видом снования, является наиболее трудоёмким и менее производительным. Традиционно применяется в шерстоткачестве, шёлкоткачестве, а также для цветных основ со сложным раппортом и для основ с большим количеством нитей.

Сущность ленточного снования: определённое число нитей основы расчётной длины наматывается на сновальный барабан в виде лент, а затем все ленты одновременно перематываются на ткацкий навой. Длина основы в ленте равняется длине основы на ткацком навое. Плотность основы в ленте равна плотности основы на ткацком навое. Срез ленты представляет собой параллелограмм (рис. 16).

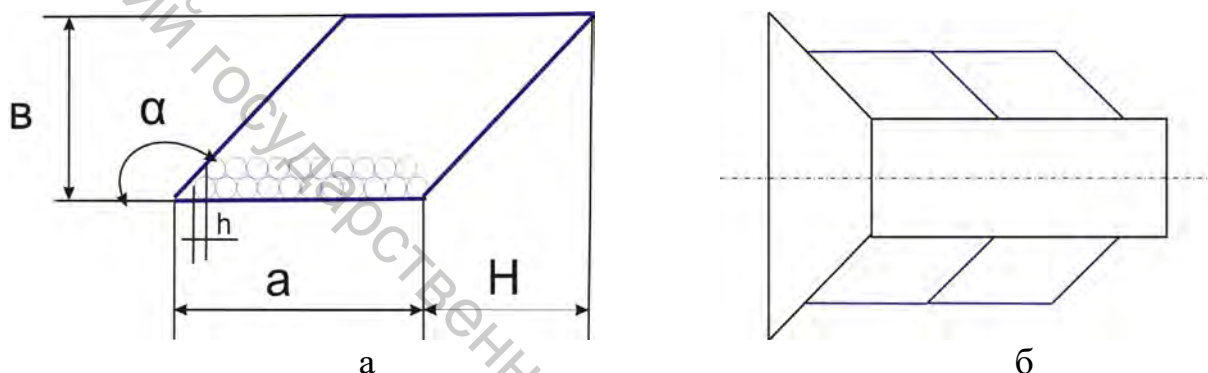


Рисунок 16 – Сечение ленты:
а – срез; б – укладываемой на барабан

Для наматывания лент на сновальный барабан необходимо 2 движения:
– вращательное (движение сновального барабана);
– переносное (движение ленты вдоль оси самого барабана).

Механизм суппорта:

- 1) ценовое бердо (рис. 17 б);
- 2) бердо суппорта (рис. 17 в).



а



б



В

Рисунок 17 – Механизм суппорта:

а – внешний вид; б – ценовое бердо; в – бердо суппорта



а



б

Рисунок 18 – Ленточная сновальная машина марки HF928
фирмы Huafang Group, Китай (а), столик суппорта (б)

Величина перемещения суппорта за 1 оборот сновального барабана рассчитывается по формуле

$$h = \frac{P_{ол} \cdot T}{tg\alpha \cdot \gamma \cdot 10^4} \quad (5)$$

где $P_{ол}$ – плотность нитей основы в ленте, нит/10 см; T – линейная плотность нитей, текс; $tg\alpha$ – тангенс угла наклона барабана, град; γ – плотность намотки, г/см³.

Ленточные сновальные машины включают в себя:

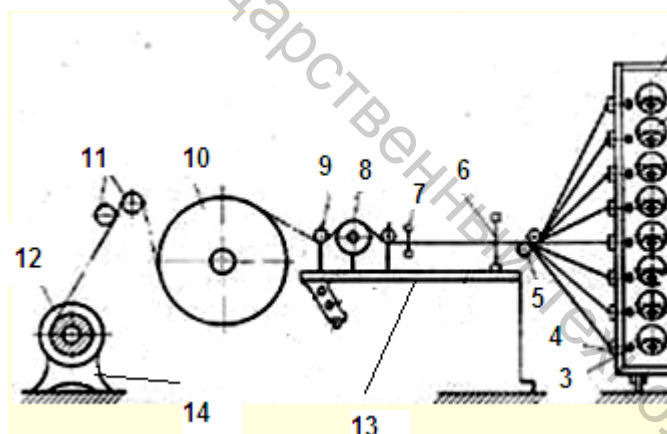
- сновальная рамка или шпулярник;
- механизм привода;
- навивальный механизм – сновальный барабан;
- перевивочное устройство с барабана на ткацкий навой;
- мерильный механизм;
- механизм суппорта.

Применение таких машин позволит: увеличить скорость снования и перевивки, сократить время для смены навоя и для устранения оборванных и пропущенных нитей, проследить количество обрывов нитей, автоматически контролировать все параметры снования.

Классификация сновальных машин по типам:

- с постоянным углом конуса барабана и переменной величиной перемещения суппорта;
- с постоянной величиной перемещения суппорта переменной величиной угла конуса барабана;
- переменны обе величины.

Схема ленточной сновальной машины представлена на рисунке 19.



- 1 – бобины;
- 2 – шпулярник;
- 3 – баллоноограничитель;
- 4 – нитенатяжитель;
- 5 – разделительные валики или разделительная доска;
- 6 – ценовое бердо;
- 7 – бердо суппорта;
- 8 – мерильный механизм;
- 9 – направляющий валик;
- 10 – сновальный барабан;
- 11 – направляющие валики перевивочного устройства;
- 12 – ткацкий навой;
- 13 – суппортный столик;
- 14 – перевивочное устройство

Рисунок 19 – Технологическая схема ленточной сновальной машины

Нити (рис. 19), сматываясь с бобин 1, установленных на шпулярнике 2, проходят баллоноограничитель 3, двухзонный нитенатяжитель 4, разделительные валики или отверстия разделительной доски 5. Далее нити проходят через суппортный столик 13 (механизм суппорта): сначала ценовое бердо 6, которое предназначено для образования зева и прокладывания ценовых шнуров, а потом бердо суппорта 7, которое задает плотность нитей в ленте. Суппорт предназначен для группирования нитей в ленту требуемой ширины, для направления и укладывания лент на сновальный барабан и прокладывания разделительных цен. Нити группируются в ленту с помощью ценового и ленточного берд, установленных на суппорте. Перемещение суппорта при укладывании лент на сновальный барабан производится

посредством ходового винта по направляющим связям остова машины. Стол суппорта поддерживается опорной рамкой с роликами.

Затем нити в ленте проходят мерильное устройство 8, которое отмеряет необходимую длину снования, направляющий валик 9. Далее ленты наматываются на сновальный барабан 10. Сновальный барабан служит для навивания на его поверхность лент основы. Главный вал сновального барабана устанавливается в шариковых подшипниках между рамами машины. Сновальный барабан приводится в движение посредством индивидуального электродвигателя, установленного с левой стороны машины на отдельной плите. Передача осуществляется клиновидными ремнями. Привод сновального барабана имеет три сменных шкива, благодаря которым можно сновать на шести скоростях. Включение и выключение привода барабана осуществляется механизмом пуска и останова, кинематически связанным с тормозом. Торможение сновального барабана производится четырьмя тормозными колодками, размещенными на машине по две с каждой стороны и действующими на обода сновального барабана. Машина автоматически останавливается также от счётчика при навивании полной длины ленты с помощью электрических кнопок и вручную.

После того, как на барабане произошла укладка всех лент, одновременно все ленты направляющими валиками 11 подаются на перевивочное устройство 14, где и формируется ткацкий навой 12. Механизм навоиной стойки предназначен для одновременного перевивания всех лент с барабана на навой. Навой приводится во вращение от отдельного электродвигателя. Осевое перемещение навоя при перевивании основы производится посредством ходового винта, который получает движение от механизма передачи движения суппорту и ткацкому навою. При перевивании на навой нити огибают два скала (верхнее и нижнее), что обеспечивает равномерное натяжение основы. Величина натяжения регулируется колодочным тормозом барабана. Машина снабжена механизмом подъема навоя.

Компьютерное управление:

- 1) регулировка длины ленты;
- 2) выравнивание ленты;
- 3) подача нитей на суппорт сновального берда;
- 4) запоминание числа остановов машины при обрывах нити;
- 5) управление укатывающим валиком;
- 6) управление суппортом;
- 7) регулирование скорости снования и перевивки;
- 8) регулирование натяжения нитей при сновании и перевивке.

Применение таких машин позволит: увеличить скорость снования и перевивки; сократить время для смены навоя и для устранения оборванных и пропущенных нитей; проследить количество обрывов нитей, автоматически контролировать все параметры снования.

Марки ленточных сновальных машин: СЛ-250-ШЛ и т.д., СЛ-180-Х и т.д., Supertronic фирмы Benninger и т. д., 4120 фирмы Textima и т. д., Uni-30 фирмы Comsa, Испания, Magnum фирмы Giovanelli, Италия, машины фирмы Kucuker, Турция. Основные технические характеристики ленточных сновальных машин представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики ленточных сновальных машин

Марка машины	Технические характеристики
1	2
СЛ-250-ШЛ	Рабочая ширина, 1750–2500 мм. Линейная скорость снования, 150–500 мин ⁻¹ . Линейная скорость перевивки, 30–72,5 мин ⁻¹ . Угол подъема конуса барабана, до 25°. Диаметр фланцев навоя, 700 мм
СЛ-180-Х	Рабочая ширина, 1800 мм. Линейная скорость снования, 100–500 мин ⁻¹ . Линейная скорость перевивки, 16–25 мин ⁻¹ . Диаметр фланцев навоя, 700 мм
Supertronic фирмы Benninger	Рабочая ширина, 2200–4200 мм. Линейная скорость снования, 5–800 мин ⁻¹ . Линейная скорость перевивки, до 300 мин ⁻¹ . Угол подъема конуса барабана, 1:5, 1:8. Диаметр фланцев навоя, 1016 мм и 1270 мм
4120 фирмы Textima	Рабочая ширина, 2500 мм. Линейная скорость снования, 110–660 мин ⁻¹ . Линейная скорость перевивки, 10–60 мин ⁻¹ . Угол подъема конуса барабана, до 26°40'. Диаметр фланцев навоя, 600 мм
Ленточная сновальная машина Versomat фирмы Benninger, Швейцария	Рабочая ширина от 2200 до 3600 мм. Линейная скорость снования до 800 мин ⁻¹ . Линейная скорость перевивки до 700 мин ⁻¹ . Диаметр сновального вала 700 мм. Для шелка и шерсти. Контроль всех параметров микропроцессорным управлением. Угол конуса барабана постоянный 1:6
Т-2000 фирмы Sucker Muller Насоба, Германия	Рабочая ширина от 1800 до 4200 мм. Линейная скорость снования до 800 мин ⁻¹ . Линейная скорость перевивки 100–300 мин ⁻¹ .

Окончание таблицы 3

1	2
	Диаметр сновального вала 800 мм, 1000 мм. Для всех видов нитей. Контроль всех параметров микропроцессорным управлением. Угол конуса барабана постоянный 7–14°
Машина ленточная сновальная фирмы Karl Mayer, Германия	Рабочая ширина от 2000 до 4000 мм. Линейная скорость снования 50-1000 мин ⁻¹ . Линейная скорость перевивки до 75, 75–300 мин ⁻¹ . Диаметр сновального вала 800 мм, 1000 мм; 1250 мм. Для технического текстиля. Контроль всех параметров микропроцессорным управлением. Угол конуса барабана постоянный до 15°
Машина Ergonic фирмы Prashant Gamatex, Индия	Рабочая ширина от 1400 до 4200 мм. Скорость снования до 600 мин ⁻¹ . Скорость перевивки до 100 мин ⁻¹ . Диаметр сновального вала 800 мм, 1000 мм. Для различных видов нитей. Контроль всех параметров микропроцессорным управлением

Для получения узорной и технологической основ для нитей средней длины Karl Mayer предлагает новую узорную сновальную машину Multi-Matic, которая очень эффективна и покрывает нити основы длиной до 1500 м. Она работает с известным барабанчиковым узоробразующим механизмом, позволяющим подавать на расположенную с обратной стороны рамку до 128 нитей. Основу машины образуют 128 раскладочных штифтов, которые радиально расположены вдоль окружности барабана и осуществляют с помощью линейного привода очень быструю и точную раскладку нитей с подъемом до 400 мм для соответствующего большого конусного патрона. Благодаря скорости снования до 800 м/мин эта машина восполняет пробел между моделями Gom 24 и Nov-O-Matic. На основе классической подачи нитки рамка Multi-Matic перерабатывает пряжу, выработанную из различных видов волокон, начиная от шелка и пряжи из натуральных волокон до комплексных нитей из почти любой пряжи без ограничения в натяжении нити. На сновальной рамке расположены оба сенсорно контролируемых и регулируемых двигателем тормоза для нитей: Multitens для узкого диапазона натяжения 3–220 сН и RotoTens для широкого диапазона натяжения 30–550 сН. Последний можно использовать для пряжи большой линейной плотности с направлением нити через нитенаправляющий ролик, который работает с тормозным усилием 80 сН.

На **натяжение** нитей влияют следующие факторы:

- скорость (чем выше, тем больше неравномерность натяжения и хуже качество основ);
- диаметр бобины в шпулярнике (чем он меньше, тем больше натяжение);
- расстояние от бобины до сновальной машины (чем дальше бобина от машины, тем меньше натяжение из-за провисания нитей).

Скорость снования зависит от вида нитей, качества нитей, физико-механических свойств нитей, способа снования, величины ставки бобин в шпулярнике.

Линейная скорость перематывания зависит от вида пряжи, качества пряжи, линейной плотности пряжи, числа нитей по основе, плотности нитей по основе.

Преимущества партионного вида снования:

- большая производительность;
- лучше качество основ, так как более равномерное натяжение.

Недостатки партионного вида снования:

- большие отходы, которые проявляются на шлихтовальной машине;
- ткацкий навой получаем на следующем переходе;
- невозможность подготовки основы со сложным цветным рисунком.

Преимущества ленточного вида снования:

- меньшие отходы;
- ткацкий навой получаем на самой машине;
- возможность подготовки основы со сложным цветным рисунком.

Недостатки ленточного вида снования:

- меньше производительность;
- худшее качество основ, так как менее равномерное натяжение нитей в лентах.

Производительность снования рассчитывается по формуле

- партионное

$$P_{cn} = \frac{v_{cn} \cdot t \cdot T \cdot n_{ов}}{10^6} K_{ПВ}, \quad (6)$$

- ленточное

$$P_{cn} = \frac{v_{cn} \cdot v_{пер}}{(v_{cn} + v_{пер} \cdot n_{л})} \frac{t \cdot T \cdot M_o}{10^6} K_{ПВ}, \quad (7)$$

где v_{cn} – скорость снования, мин^{-1} ; $v_{пер}$ – скорость перематывания, мин^{-1} ; t – расчетное время, 60 мин; T – линейная плотность нитей, текс; $K_{ПВ}$ – коэффициент полезного времени; $n_{ов}$ – число нитей основы на валике; $n_{л}$ – число лент; M_o – число нитей основы на ткацком навое.

ТЕМА 4. ШЛИХТОВАНИЕ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ

Содержание темы

1. Изучить процесс приготовления шлихты. Ознакомиться с основными материалами, применяемыми для ее приготовления.
2. Изучить устройство и работу шлихтовальных машин.
3. Изучить основные параметры процесса шлихтования.
4. Изучить новые способы шлихтования нитей основы.
5. Ознакомиться с видами пороков и отходов, образующихся в процессе шлихтования.

Цель процесса шлихтования: уменьшить обрывность основных нитей в ткачестве путём повышения стойкости к истиранию и многоцикловым нагрузками получить готовый ткацкий навой.

Сущность процесса шлихтования: нанесение на нити основы клеящего вещества – шлихты, высушивание и образование на нитях защитной плёнки, а также проникновение шлихты внутрь нитей между волокнами.

В результате нити становятся более ровными, гладкими, повышается их стойкость к истиранию и разрывная нагрузка, но уменьшается разрывное удлинение. Не шлихтуют натуральный шёлк, прочные толстые, синтетические нити, крученую пряжу линейной плотностью ≥ 25 текс х 2, шерстяную пряжу – эмульсируют.

Требования к процессу шлихтования:

- 1) вытяжка должна соответствовать норме, чтобы в нитях не возникало необратимых пластических деформаций;
- 2) при хранении ошлихтованных основ не должны ухудшаться их физико-механические свойства;
- 3) максимальная производительность, отходы – минимальные.

Требования к шлихте:

- 1) шлихта должна обладать адгезионными свойствами к обрабатываемому волокну;
- 2) плёнка из шлихты на нитях должна быть эластичной;
- 3) шлихта должна быть однородной и вязкой;
- 4) шлихта должна обладать антистатическими и антисептическими свойствами;
- 5) раствор шлихты должен иметь нейтральную реакцию;
- 6) шлихта не должна изменять окраску нитей основы;
- 7) шлихта должна легко удаляться в процессе отделки;
- 8) шлихта должна легко растворяться в воде.

Этапы шлихтования:

- приготовление шлихты,
- пропитывание нитей,

- отжим,
- высушивание,
- навивание нитей на ткацкий навой.

Состав шлихты:

1. Клеящее вещество:

- а) натуральные продукты: мука, крахмал, желатин;
- б) химические продукты: ПВС, КМЦ, ПАА, Беволоид, Т-8, инекс,

Сократ.

2. Растворитель: вода.

3. Антистатик: применяется для снижения электризуемости (ОС-20).

4. Расщепители: применяются для предания клеящим веществам водорастворимости (едкий натр, хлорамин Б).

5. Смачиватели: способствуют увеличению интенсивности шлихтования за счёт увеличения смачивающей способности шлихты (глицерин, олеиновая кислота, ализариновое масло).

6. Антисептики: необходимы в случае длительного хранения, чтобы на нитях не образовывались микроорганизмы и плесень (борная кислота, фенол).

7. Пеногасители: вещества, предотвращающие появление пены из-за попадания воздуха при перешивании (ПМС-15).

Свойства шлихты:

- реакция,
- вязкость,
- концентрация,
- клейкость.

Технологические параметры шлихтования:

- приклей,
- вытяжка,
- температура,
- влажность,
- плотность намотки.

Приклей – это увеличение массы ошлихтованной основы по сравнению с массой мягкой неошлихтованной. Значение находится в пределах 0,5–12 %.

1. Видимый приклей – это увеличение массы ошлихтованной основы по сравнению с массой мягкой неошлихтованной без учета изменения влажности. Видимый приклей определяется по формуле

$$P_v = \frac{((P + p) - (Q - q)) \cdot 100}{Q - q}, \% \quad (8)$$

где P – масса ошлихтованной основы на навое; p – ошлихтованных отходов, Q – масса мягкой основы до шлихтования; q – масса неошлихтованных отходов.

2. Истинный приклей – это увеличение массы ошлихтованной основы по сравнению с массой мягкой неошлихтованной с учетом изменения влажности.

Расход шлихты определяется по формуле

$$P_{\text{шл}} = \frac{\Pi_{\text{ш}} \cdot Q}{K \cdot \epsilon}, \quad (9)$$

где K – концентрация; Q – масса мягкой основы; ϵ – коэффициент, учитывающий потерю испаряемой влаги при шлихтовании, $\epsilon = 0,7-1$.

Для того чтобы шлихта приклеивалась на нити равномерно необходимо соблюдение следующего условия:

$$M_o \leq \frac{B_{\text{отжима}}}{2d_n}, \quad (10)$$

где M_o – количество нитей основы на ткацком навое; $B_{\text{отжима}}$ – длина поверхности отжима; d_n – диаметр нити.

Вытяжка. Различают следующие виды вытяжки:

1. Частная вытяжка.

Различают зоны частных вытяжек:

- 1) сновальные валики – тянущий вал,
- 2) тянущий вал – отжимные валы,
- 3) отжимные валы – сушильный барабан,
- 4) сушильный барабан – выпускной вал,
- 5) выпускной вал – ткацкий навой.

2. Общая вытяжка.

$$B_{\text{шл}} = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \cdot 100 = \frac{v_2 - v_1}{v_1} \cdot 100 = \frac{n_2 - n_1}{n_1} \cdot 100, \quad (11)$$

где l_1, l_2 – длина нити основы на сновальном валике и ткацком навое, соответственно, м; v_1, v_2 – скорость вращения сновального валика и ткацкого навоя, соответственно, мин⁻¹; n_1, n_2 – частота вращения сновального валика и ткацкого навоя, соответственно, об/мин.

Скорость шлихтования определяется по формуле

$$V_{\text{шл}} = \frac{Q \cdot 10^6}{M_o \cdot T \cdot t \cdot b}, \quad (12)$$

где Q – испарительная способность сушильной части (кг влаги, которые удалит машина за час, находится в пределах 280-600), кг/ч; M_o – число нитей на ткацком навое; T – линейная плотность нитей основы, текс; t – расчетное

время, 60 мин; b – коэффициент, характеризующий количество испаряемой влаги.

$$b = \frac{W_{\phi} - W_k}{W_k} \cdot 100, \quad (13)$$

где W_{ϕ} – фактическая влажность; W_k – кондиционная влажность.

Изменения свойств нити после шлихтования:

- увеличивается стойкость к истиранию в 5–10 раз, так как на волокне находится плёнка;
- увеличивается разрывная нагрузка на 15–25 % из-за склеивания волокон шлихтой;
- уменьшается разрывное удлинение на 14–28 % за счёт одновременной работы волокон в нитях;
- уменьшается линейная плотность нитей за счёт вытяжки.

Приготовление шлихты. Шлихту готовят (варят) в специальном помещении – клееварке, которую обычно располагают выше шлихтовальных машин. Шлихту варят в баках цилиндрической или овальной формы ёмкостью 1000 литров. Бак сделан в виде термоса. Он имеет двойные стенки с теплоизоляцией. Внутри бака возле дна расположен змеевик с соплами, через которые подаётся пар, подогревающий шлихту в процессе варки до температуры 70–90 °С. Внутри бака установлены две мешалки, вращающиеся в противоположных направлениях со скоростью 25–30 мин⁻¹.

В состав любой шлихтовальной машины входит:

1. Разматывающая часть:
 - стойки для сновальных валов (или ткацкого навоя);
 - тянущее устройство.
2. Клеящий аппарат:
 - ванна для шлихты,
 - отжимные валы,
 - погружающее устройство.
3. Сушильный аппарат.
4. Аппаратура для автоматической регулировки и контроля параметров технологического процесса.
5. Делительно-наматывающая часть.

Способы заправки основ в шлихтовальную ванну (рис. 20):

«В жало» – для основ с плотностью до 360 нит./10см.

«В оунку» – для основ с плотностью ≥ 360 нит./10см.

Способы сушки: контактный, конвекционный, комбинированный.

Классификация шлихтовальных машин:

- барабанные,
- камерные,
- комбинированные,

– машины специальной сушки.

Машины контактного способа сушки. Высушивание основы происходит за счет контакта пряжи с горячей поверхностью барабанов. Распространение получили в хлопчатобумажной, шелковой и льняной промышленности. Машины барабанного типа имеют от 7 до 13 барабанов, расположенных в два ряда по вертикали.

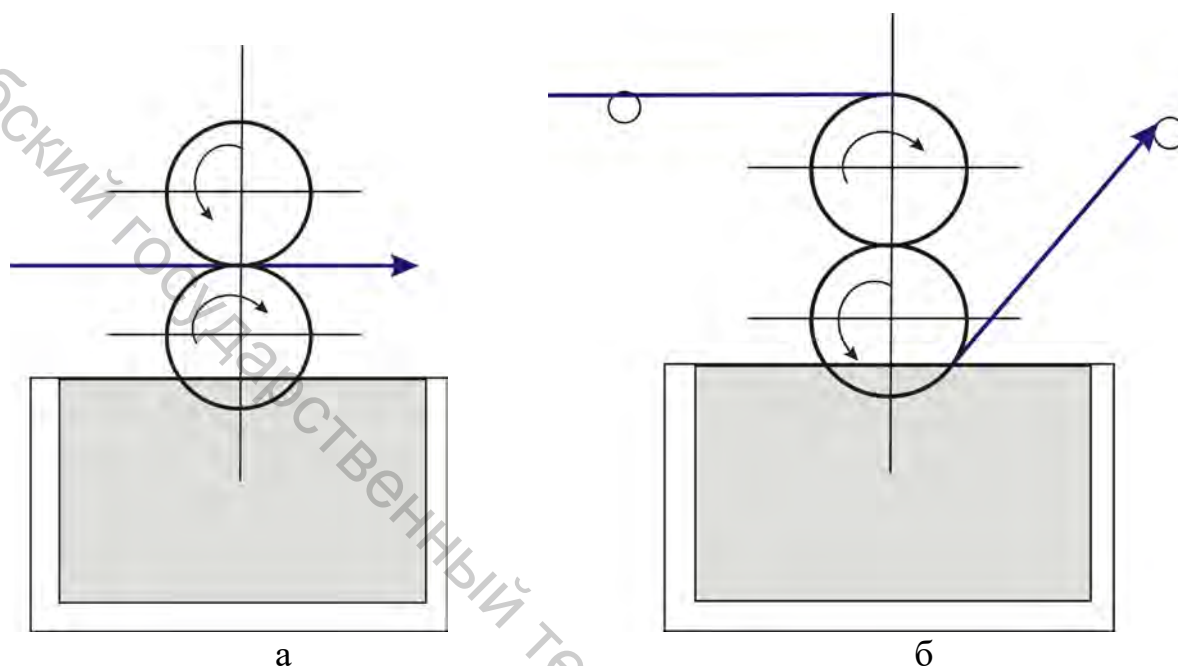


Рисунок 20 – Способы заправки основы в шлифовальную ванну:

а – «в жало», б – «в окунок»

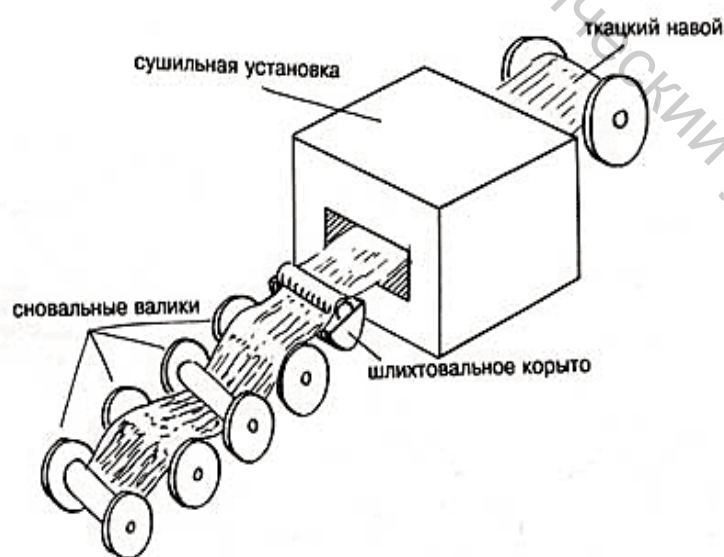


Рисунок 21 – Схема шлифовальной машины



Рисунок 22 – Шлихтовальная машина со стойками для сновальных валов после партионного снования

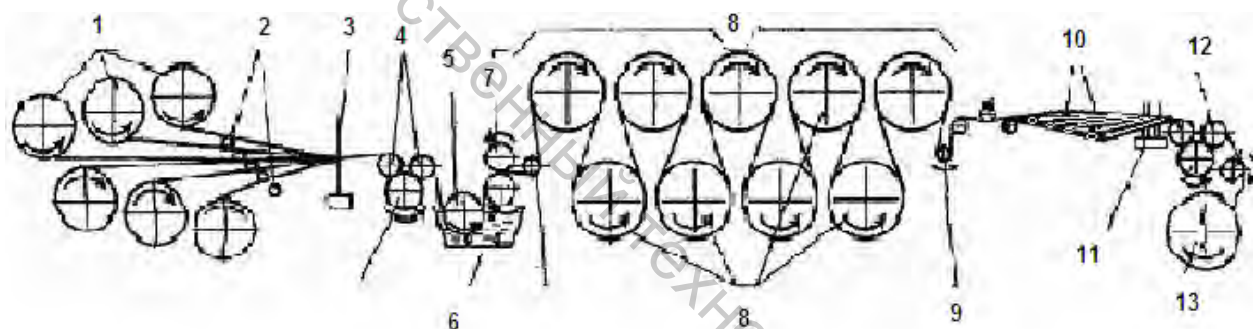


Рисунок 23 – Схема шлихтовальной машины барабанного способа сушки со стойками для сновальных валов после партионного снования

После партионного снования нити со сновальных валов 1 (рис. 23), установленных на стойки шлихтовальной машины, проходят через направляющие валики 2, над первым, под вторым, над третьим, под четвертым валиком и т. д. Направляющих валиков может быть установлено до 12 штук. Стойки для сновальных валиков могут быть установлены как в один, так и в два уровня (рис. 22). Затем нити проходят через отверстия доски 3 и направляющие валики 4 для формирования в один слой нитей. Затем нити шлихтовальным валиком 5 погружаются в шлихтовальную ванну 6, излишки шлихтующего раствора удаляются отжимными валами 7, которые имеют специальное прорезиненное покрытие. Далее нити попадают в сушильную часть машины, в данном случае представляет собой 9 сушильных барабанов, причем первые 4 из которых, нагретые до более высокой температуры, покрыты специальным тефлоновым антипригарным покрытием. Далее с помощью направляющих валиков 9, нити попадают в делительную часть машины 10, где разделяются на

12 слоев по горизонтали, а также распределяются по вертикали зубчатой гребенкой 11, которая задает также плотность нитей на навое. Далее с помощью направляющих валиков 12 и укатывающего устройства нити наматываются на ткацкий навой 13.

Марки шлихтовальных машин: в льняной, а также шерстяной промышленности широко используют камерные машины (ШКВ-140, ШКВ-180, ШКВ-230), в которых сушка осуществляется горячим воздухом.

Технические характеристики шлихтовальных машин представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики шлихтовальных машин

Марка машины		Технические характеристики
GA-308-240	фирмы «Zhengzhou Textile Machinery» Китай	Заправочная ширина, 240 см. Скорость шлихтования, 1–100 мин ⁻¹ . Диаметр навивки на ткацкий навой, 110–800/1000 мм. Число сушильных барабанов 12 штук. Число сновальных валиков в стойке 16 штук. Максимальный диаметр сновальных валиков 800/1000 мм. Максимальная ширина ткацкого навоя 2650 мм
GA-308-300	фирмы «Zhengzhou Textile Machinery» Китай	Заправочная ширина, 300 см. Скорость шлихтования, 1–100 мин ⁻¹ . Диаметр навивки на ткацкий навой, 110–800/1000 мм. Число сушильных барабанов 12 штук. Число сновальных валиков в стойке 20 штук. Максимальный диаметр сновальных валиков 800/1000 мм. Максимальная ширина ткацкого навоя 3250 мм
GA-308-360	фирмы «Zhengzhou Textile Machinery» Китай	Заправочная ширина, 360 см. Скорость шлихтования, 1–100 мин ⁻¹ . Диаметр навивки на ткацкий навой, 110–800/1000 мм. Число сушильных барабанов 12 штук. Число сновальных валиков в стойке 20 штук. Максимальный диаметр сновальных валиков 800/1000 мм. Максимальная ширина ткацкого навоя 3930 мм
KSX	Фирма «Tsudakoma» (Япония)	Заправочная ширина машины 1700–2000 мм. Максимальная рабочая скорость шлихтования – 300, 500, 600 мин ⁻¹ . Предназначена для шлихтования комплексных химических нитей. подсушивание основ в 6 слоях. Максимальная температура сушки 150–160°C. Имеется парафинирующее устройство.

Окончание таблицы 4

1	2
Машины фирмы «Karl Mayer» (Германия)	Установлено одна или две шлихтовальные ванны. Управление работой машины осуществляется от компьютера DNC KAMCOS. Установлена ванна для предварительного увлажнения нитей основы CSB-PW. Предусмотрено дополнительное парафинирование (вошение) нитей. Высушивание по слоям осуществляется на 4-х барабанах, а окончательная сушка одного общего слоя основ – на 6 или 8 барабанах. Установлены датчики температуры сушки и влажности ошлихтованных основ. Сушильные барабаны имеют тефлоновое покрытие. Количество стоек для сновальных валиков 4–32; Ширина ткацкого навоя 2600–5400 мм (2 ткацких навоя). Скорость шлихтования 100 или 125 мин⁻¹. Диаметр навивки ткацкого навоя 800–1400 мм
Ben-Fulsize фирмы «Benninger» (Швейцария)	Предназначены для шлихтования некрученых комплексных химических нитей. Машины комбинированной сушки с многослойной подачей воздуха в камеры. Испарительная способность 450 кг/ч. Температура может достигать 220°C.

Способы установки сновальных валиков в стойки шлихтовальной машины представлены на рисунке 24.



а



б

Рисунок 24 – Способы установки сновальных валов в стойки шлихтовальной машины:

а – в один слой; б – в два слоя



а



б

Рисунок 25 – Шлихтовальная барабанная машина (а) и отжимные валы (б)

Машины комбинированной сушки (ШБ-155И, ШБП-155И) применяют в основном в шелковой промышленности для шлихтования основ из искусственных нитей.

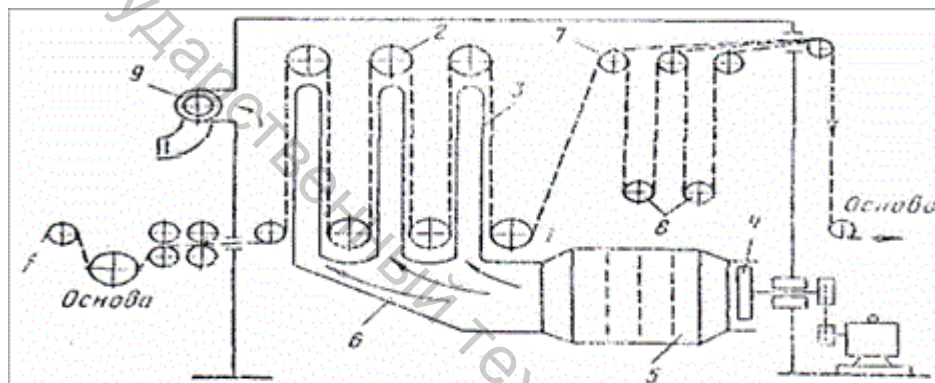


Рисунок 26 – Схема сушильной камеры шлихтовальной машины камерного способа сушки



Рисунок 27 – Шлихтовальная машина камерного способа сушки

Вначале основа проходит через камеру предварительной сушки, где теряет до 20 % влаги, а затем поступает на сушильные барабаны, где происходит основная сушка.



Рисунок 28 – Шлифовальная машина комбинированного способа сушки

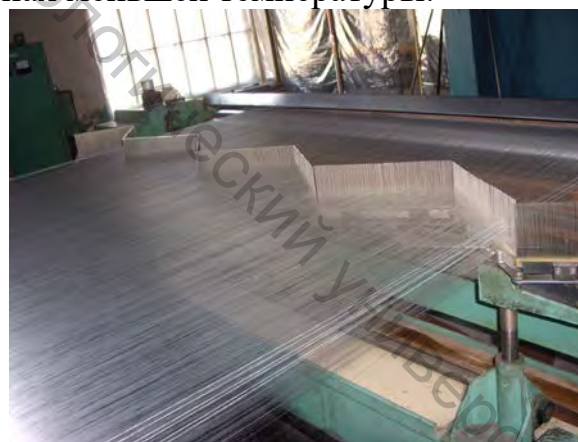
Машины специальной сушки (токами высокой частоты, ультрафиолетовыми лучами, газом) практического применения пока не нашли.

Делительно-наматывающая часть машины необходима для разделения ошлифованных нитей, равномерного распределения нитей по ширине заправки, маркировки кусков, наматывания основы на ткацкий навой.

На шлифовальных машинах комбинированного способа сушки основа после шлифовальной ванны отжимается отжимными валами, удаляется излишняя влага, затем происходит высушивание в камере, а далее окончательная сушка на сушильных барабанах меньшей температуры.



а



б

Рисунок 29 – Делительная часть шлифовальной машины:
а – разделение нитей в несколько слоев; б – зубчатая гребенка

На шлифовальных машинах установлены автоматические регуляторы: регулятор температуры шлифты, регулятор уровня шлифты в клеильной ванне, регулятор давления пара в сушильных барабанах, регулятор влажности

ошлихтованной основы, контролёр натяжения по зонам, измеритель вытяжки основной пряжи, измеритель суммарной длины основы на навое.

Для подготовки основы компания Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH (Германия) предложила две интересные новинки. Для шлихтования создана новая шлихтовальная ванна Pro Size, которая позволяет отказаться от классического смачивания помещением в раствор для предварительного и основного шлихтования и применять вместо этого экономную систему нанесения распылением. Благодаря комбинации нанесения распылением и последующих отжимных валов во время шлихтования возникают 3 высокотурбулентные зоны для нанесения с интенсивным обтеканием, в которых происходит образование гомогенной пленки вещества на группе нитей, идущих в виде полотна, с уменьшением потребления рабочего раствора. Компактная конструкция направляющих материал основных валов позволяет перерабатывать основу в значительно более широком спектре линейной плотности нитей основы. В каждом случае нити направляются без перекрещивания и некручеными. Для получения отделочных эффектов можно применять как шлихты с высокой концентрацией и вязкостью, так и пасты и пены.

Отходы при шлихтовании:

- малоклеенная основа;
- переклеенная основа;
- недосушенная основа;
- пересушенная основа;
- неправильная намотка основы на навой;
- мягкие концы;
- хомуты;
- неправильная длина основы;
- чрезмерная вытяжка основы.

Общее количество отходов составляет 0,1–0,2 % от массы пряжи.

Недостатки традиционных способов шлихтования:

1. В мокром состоянии пряжа вытягивается даже при относительно малом натяжении.
2. Вытяжка составляет 1,5–2,5 %, что влияет на потерю разрывного удлинения основных нитей (примерно на 10–15 %).
3. В результате этого повышается обрывность в ткачестве.
4. Наличие в отжатой пряже большого количества влаги требует применения мощных сушилок, которые потребляют много электроэнергии и занимают большую площадь.

Новые способы шлихтования:

- шлихтование в пене,
- шлихтование расплавом,
- шлихтование в среде растворителя,

– аэрозольный метод шлихтования одиночной нити (метод распыления шлихты),

– шлихтование с высоким усилием прижима отжимных валов,

– совмещение процесса шлихтования и крашения.

Шлихтование в пене. Преимущества:

– снижение энергозатрат и сокращение расхода шлихтующих препаратов;

– увеличение концентрации расходов обеспечивает необходимую величину приклея;

– уменьшение затекания красителя при обработке пестрых основ;

– уменьшение количества воды;

– снижение ворсистости пряжи и улучшение ее разделения;

– увеличение скорости шлихтования;

– уменьшение загрязнения шлихтовального оборудования;

– повышение производительности в ткачестве;

– улучшение условий труда.

Недостатки:

– необходимо наличие вспениваемых шлихтовальных композиций;

– необходимо устройство для вспенивания шлихты;

– необходима система для нанесения пены на основу;

– в настоящее время для шлихтования в пене применяются главным образом синтетические шлихтующие препараты;

– применение нашло для хлопчатобумажной пряжи.

Шлихтование расплавом. Преимущества:

– нити не подвергаются мокрой обработке;

– шлихта наносится на поверхность основы без последующей сушки;

– обеспечивается экономия электроэнергии до 80 %.

Недостатки:

– неравномерность покрытия пряжи шлихтой;

– высокая адгезия к волокнам;

– ограниченное число материалов, удовлетворяющих требованиям данной технологии;

– способ не нашел промышленного применения из-за отсутствия специального оборудования и дорогостоящих шлихтующих материалов.

Шлихтование в среде растворителя. Преимущества:

– слабое поверхностное натяжение растворителя;

– равномерное распределение шлихты;

– легкость разделения основных нитей, так как шлихтуется каждая нить отдельно;

– снижение потребления энергии на сушку;

– возможность вторичного использования шлихтующих синтетических веществ;

– снижение расходов на шлихтовку.

Недостатки:

- высокая стоимость оборудования;
- использование дорогих дефицитных синтетических шлихтующих препаратов;
- работа с активными веществами;
- дополнительные требования к технике безопасности;
- токсичность растворителей;
- применение герметизированного оборудования.

Шлихтование с высоким усилием прижима отжимных валов.

Преимущества:

- возможность использования шлихты в 2–3 раза большей концентрации;
- пониженное содержание воды в составе шлихты;
- более быстрая и эффективная сушка ошлихтованной основы;
- увеличение скорости шлихтовальных машин;
- снижение производственных затрат;
- снижение расхода на шлихтующие материалы.

Недостатки:

- потребность в дорогостоящих валах с повышенной твердостью резины;
- использование для определенной отрасли промышленности;
- глубокое проникновение шлихты в пряжу;
- повышение жесткости пряжи.

ТЕМА 5. ПРОБИРАНИЕ И ПРИВЯЗЫВАНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ

Содержание темы

1. Назначение и устройство рабочих органов ткацкого станка.
2. Виды пробирания и способы привязывания.
3. Знакомство с видами пороков и отходов, образующихся в процессе пробирания или привязывания.

Цель процесса пробирания: заправить ткацкий навой на ткацкий станок. Осуществляется при смене артикула ткани, когда изменяется номер берда, число ремизных рам, переплетение, рисунок проборки и т. п.

Сущность процесса пробирания: последовательное продевание нитей основы через съёмные органы ткацкого станка – ламели, ремизки, бердо.

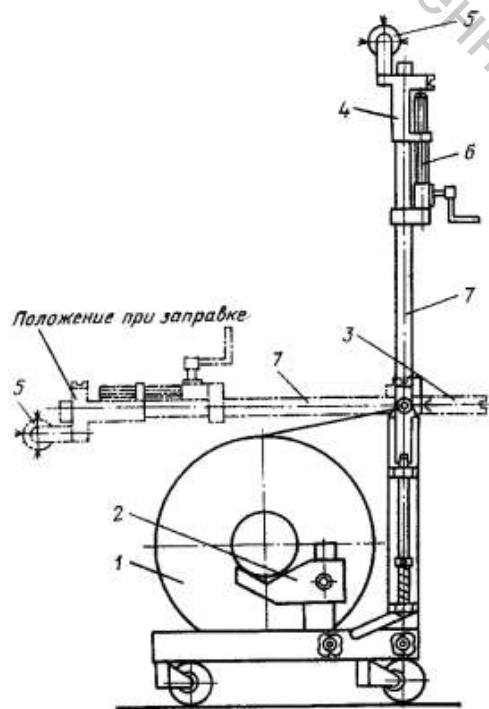
Способы пробирания:

1. Ручной. Осуществляется на проборных станках ПС и ПС-1, куда подаются очищенные съёмные детали. Станок состоит из станины и стоек для навоя. Обслуживает подавальщица и проборщица. Пробирание проводят слева направо.

Норма выработки 1000–2000 нитей в час, зависит от вида проборки, числа нитей, квалификации.

2. Полумеханический. Осуществляется на проборных станках ПМС. Функции подавальщицы выполняет механизм автоматической подачи, концы основы зажимают зажимами, подавальщица захватывает нить и протаскивает её в глазок галева ремизки. В бердо проборка автоматическая. Норма выработки 2000–3000 тыс. нитей в час.

3. Механический. Осуществляется на автоматических проборных машинах и автоматах, норма выработки 4000–5000 нитей в час, механизмы отбирают ламель, ремизку и зуб берда, игла пробирает сразу во все съёмные детали станка. Проборные автоматы: «Uster-Delta» фирмы «Zellweger» (Швейцария), «Barber-Colman» (Швейцария), «Textima» (Германия), «Fisher-Roegel» (Германия). Из технических характеристик проборных пневматическая машина Турхооп фирмы «Fischer-Roegel» (Германия) можно отметить то, что машина работает с бердами с числом зубьев от 60 до 1х1 см.



а



б

Рисунок 30 – Технологическая схема проборного станка (а) и проборного крючка (б)

Цель процесса привязывания – соединение узлами концов нитей доработанной основы с концами нитей вновь подготовленной основы. Может осуществляться непосредственно на ткацком станке или в специальном отделе ткацкой фабрики. Осуществляют специальными узловязальными машинами.

Классификация узловязальных машин:

1. По способу применения:

- стационарные (УС),
- передвижные (УП-125),
- универсальные (УП-125-2М, Titan Германия).

2. По способу отбора:

- игольный отбор;
- ценовый отбор.

Технические характеристики узловязальных машин представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики узловязальных машин

Марка машины	Технические характеристики
Узловязальные машины серии PU-S фирмы «Fischer-Poege», Германия	Линейная плотность 10–400 текс для химических нитей и пряжи из натуральных волокон и фасонной пряжи линейной плотностью 7–500 текс. Тип связываемого узла – простой или двойной с регулировкой длины концов от 5 до 24 мм. Оснащены персональным компьютером. Узловязальные рамы имеют ширину от 60 до 560 см
Узловязальная машина Magma фирмы «Stäubli»	Запатентованная система надежного отбора нитей без специального приспособления; Используется для связывания хлопчатобумажных, льняных, шерстяных, полиэфирных нитей, кевлара, монофиламентных нитей, полипропиленовых ленточек. Линейная плотность 20–2000 текс.
Узловязальную машину AS/2 Quattro фирмы «Knotex Maschinenbau GmbH»	Компьютерный контроль параметров процесса. Установлено устройство для контроля сдвоенных нитей при работе с основами без ценовых шнуров.



а



б

Рисунок 31 – Узловязальная машина фирмы «Fischer-Poegel» (Германия) (а, б)

Требования к процессам:

- 1) пробирание должно осуществляться строго в соответствии с рисунком проборки в ремизки и бердо;
- 2) привязывание должно осуществляться надёжными прочными узлами, чтобы нити можно было протащить через съёмные детали ткацкого станка;
- 3) производительность максимальная, отходы минимальные.

Съёмные детали ткацкого станка: ламели, ремиз, бердо.

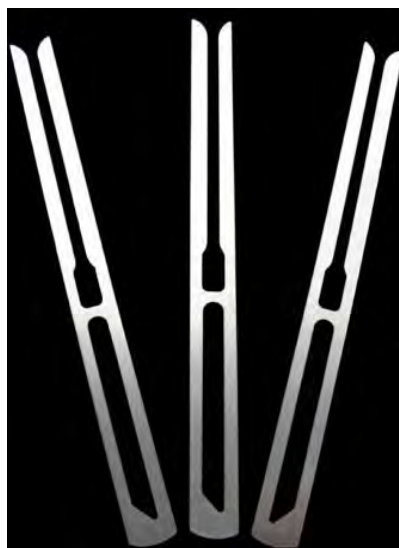
Ламель – это деталь основонаблюдателя, предназначенная для останова станка при обрыве нити. Наличие ламелей предотвращает такие браки ткани, как «близна» (отсутствие одной или нескольких нитей основы) и «подплетина» (участок ткани с нарушенным рисунком переплетения). Масса и толщина ламелей зависит от линейной плотности перерабатываемой нити, изменяется от 1 до 7 г, толщина 0,4 ÷ 0,45 мм. С повышением линейной плотности нитей основы массу применяемых ламелей увеличивают (рисунок 32).

Типы ламелей:

- 1) Л – ламель закрытой формы, применяется в механизмах механического действия;
- 2) ЛО – ламель открытой формы, применяется в механизмах механического действия;
- 3) ЛЭ – ламель закрытой формы, применяется в механизмах электромагнитного действия;
- 4) ЛОЭ – ламель открытой формы, применяется в механизмах электромагнитного действия.



а



б

Рисунок 32 – Типы ламелей:

а – ламель типа ЛЭ; б – ламель типа ЛОЭ

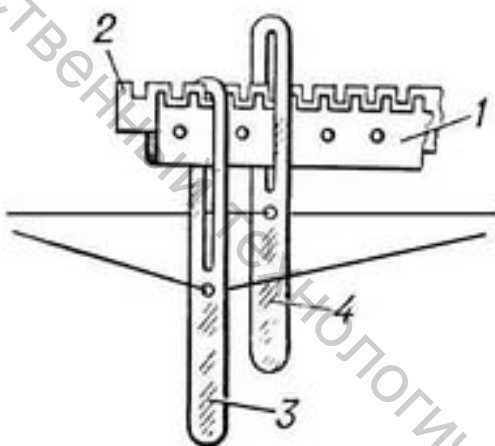


Рисунок 33 – Устройство останова станка
при обрыве нити – основонаблюдатель

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. 34). Типы галев (рис. 35):

1. Нитяные.
2. Металлические:
 - с витым глазком;
 - с впаянным глазком;
 - с впаянным цельноформованным глазком;
 - пластинчатые.

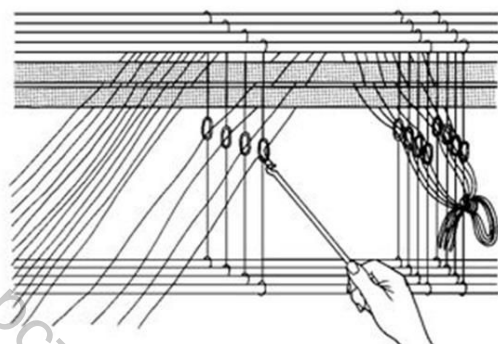
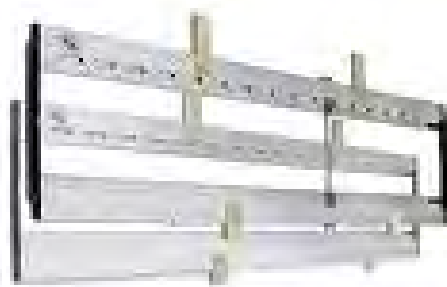
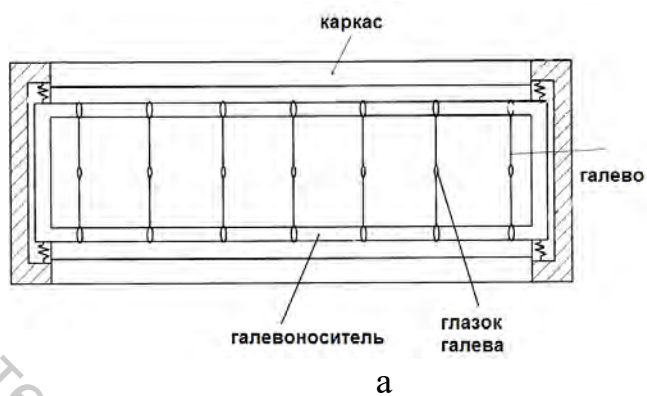


Рисунок 34 – Ремизная рама (а, б), пробиравание в галево (в)

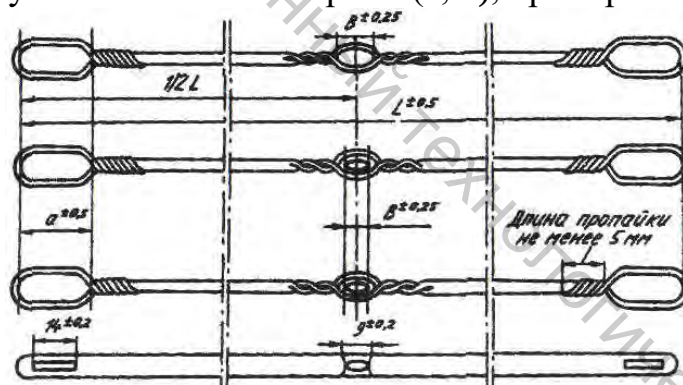


Рисунок 35 – Типы галев:
а с витым глазком; б – с впаянным глазком;
в – с впаянным цельноформованным глазком; г – пластинчатое

Общее количество ремизок в ремизном приборе ткацкого станка зависит от раппорта переплетения ткани по основе (R_o), вида проборки, вида

зевобразовательного механизма, плотности ткани по основе. На станках, оснащенных жаккардовыми машинами, ремизок нет, а роль галев выполняют лица с глазками.

Бердо на ткацком станке выполняет следующие функции (рис. 36):

- 1) создание необходимой плотности ткани по основе;
- 2) задание ширины заправки тканей по берду;
- 3) прибор нитей утка к опушке ткани;
- 4) на челночных ткацких станках является одной из направляющих для челнока при полете его через зев.

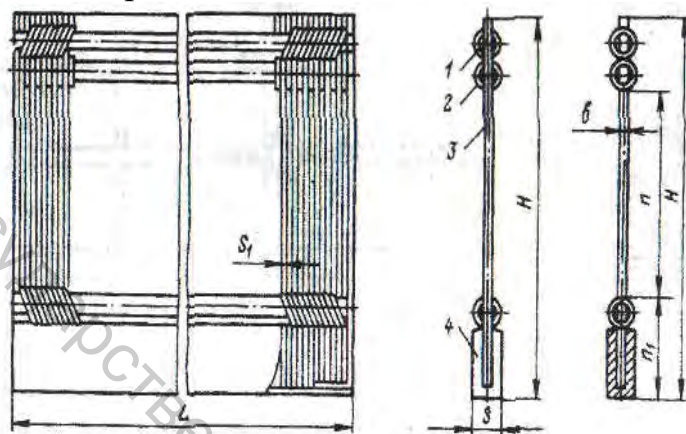
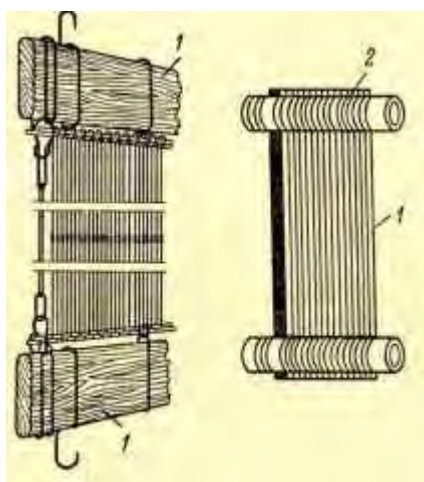
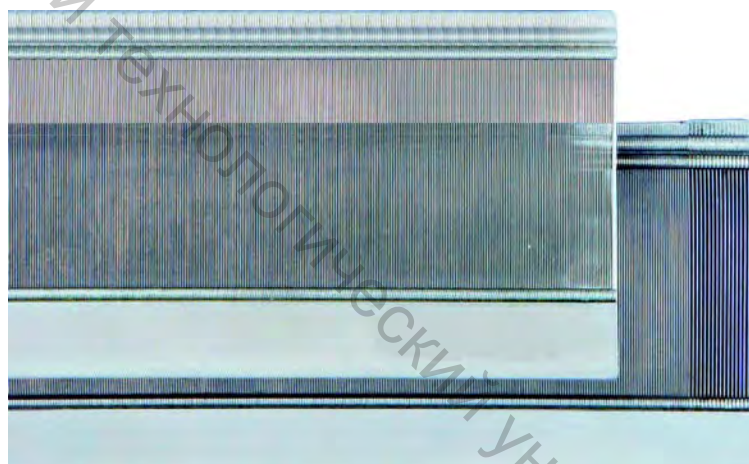


Рисунок 36 – Бердо



а



б

Рисунок 37 – Бердо: схема (а) и внешний вид (б)

Номер берда определяется по формуле

$$N_{\phi} = \frac{P_o \cdot (1 - 0.01 \cdot a_y)}{Z_{\phi}} \text{ или} \quad (14)$$

$$N_{\phi} = \left(\frac{n_{\phi}}{Z_{\phi}} + \frac{n_{кр}}{Z_{кр}} \right) \cdot \frac{10}{B_3}, \quad (15)$$

где P_o – плотность по основе, нит./10см; a_y – уработка нитей утка, %; Z_{ϕ} – число нитей фона, пробираемых в зуб берда; $Z_{кр}$ – число нитей кромок, пробираемых в зуб берда; n_{ϕ} , $n_{кр}$ – число нитей основы фона и кромок; B_z – ширина заправки ткани по берду, см.

Номер берда N_b является стандартной величиной и зависит от вида нитей.

$$K_z = \frac{2,25 \cdot d}{e} = \frac{0,07 \cdot c \cdot \sqrt{T}}{e}, \quad (16)$$

где d – средний диаметр нити основы, мм; e – промежуток между зубьями.

$$e = \frac{100}{N_b} - e_z, \quad (17)$$

где e_z – толщина зуба, мм; N_b – номер берда.

Пороки пробирания могут возникать из-за небрежности и невнимательности работницы, или разладок механизмов:

- 1) помехи: пропуски зубьев берда или галев ремизок или пробирание в них лишних нитей основы;
- 2) сбитый рисунок: пробирание нитей осуществлялось без соблюдения раппорта проборки;
- 3) закрещенные нити: из-за неправильной раскладки нитей.

Пороки привязывания возникают из-за разладок узловязальной машины или невнимательности работницы:

- 1) обрывы нитей основы при связывании из-за разного или слабого натяжения;
- 2) парочки, т. е. связывание по 2 нити из-за неправильного выбора номера иглы;
- 3) слабосвязанные узлы или пропуски нитей.

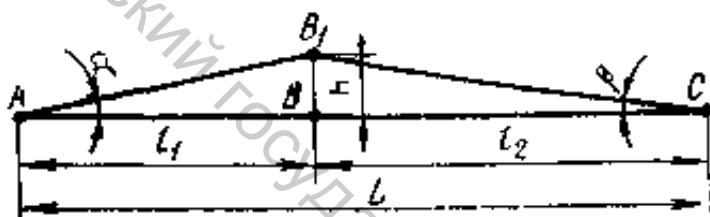
ТЕМА 6. ЗЕВООБРАЗОВАНИЕ И ЗЕВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Содержание темы

1. Изучить, что такое зевобразование и виды зева.
2. Изучить устройство и работу зевобразовательного механизма ткацкого станка СТБ.
3. Основные регулировки: способы изменения высоты зева, величины заступа.

При вертикальном перемещении ремизок отклоняются от среднего положения и пробранные в них нити основы. Между поднятыми и опущенными нитями основы образуется пространство, называемое зевом. Во время работы ткацкого станка через зев челноком или другим устройством прокладывается уточная нить. Подъем и опускание ремизок, а вместе с ними и нитей основы, называется **зевобразованием** и производится **зевобразовательным механизмом**.

В процессе зевобразования длина нити увеличивается, поэтому возрастает ее натяжение. Степень увеличения натяжения нити зависит от размеров зева, т. е. от высоты и длины передней и задней частей зева.



L – длина зева;

L_1 – длина передней части зева (глубина);

L_2 – длина задней части зева (выноса);

α, β – углы раскрытия передней и задней части зева, соответственно;

h – высота зева

Рисунок 38 – Внешний вид зева

Высотой зева h называется наибольшее расстояние, на которое перемещается в вертикальном направлении основная нить. Длиной зева L называется расстояние от опушки ткани до разделительного прутка или ламели. Длина зева складывается из длины передней части (глубины) L_1 и задней части (выноса) L_2 зева. Нити основы, поднятые над средним уровнем, образуют верхнюю часть зева, а опущенные – нижнюю часть зева.

При равенстве передней и задней частей зев называется симметричным относительно среднего уровня. Если $L_1 = L_2$, зев называется симметричным относительно расположения ремизок.

Размеры зева зависят от:

- конструкции ткацкого станка,
- размера прокладчика уточной нити,
- числа используемых ремизок.

Основные нити в процессе зевобразования подвергаются деформации растяжения, а также деформации изгиба и воздействию сил трения. Деформация нитей основы при зевобразовании определяется по формуле

$$\lambda_i = \frac{H^2}{8} \cdot \left(\frac{1}{l_i} \right) \quad (18)$$

$$\lambda_2 = \frac{H^2}{8} \cdot \left(\frac{1}{l_2} \right) \quad (19)$$

$$\lambda = \frac{H^2}{8} \cdot \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} \right) \quad (20)$$

где H – полная высота зева, мм; λ_1 , λ_2 – абсолютные деформации нитей основы при зевобразовании для передней и задней частей зева, соответственно; l_1 , l_2 – длина передней и задней частей зева, соответственно.

За каждый оборот главного вала станка в образованный зев вводится уточная нить. После прибоя нити к опушке ткани образуется новый зев. За время образования зева перемещающиеся нити основы занимают определенные положения, которые называются **фазами образования зева**:

– фаза заступа – положение, при котором нити основы занимают средний уровень;

– фаза раскрытия зева – перемещаясь от среднего уровня, нити основы переходят в фазу раскрытия зева, которая заканчивается полным его раскрытием;

– фаза выстоя ремизок: в момент полного раскрытия зева прокладывается уточная нить. Чтобы не препятствовать прокладыванию уточной нити, основа при этом не перемещается, а находится в фазе выстоя;

– фаза закрытия зева: после выстоя основные нити перемещаются в обратном направлении, т. е. переходят в фазу закрытия зева. Эта фаза продолжается до тех пор, пока перемещающиеся нити основы не придут в фазу заступа.

Цикл зевобразования – это число оборотов главного вала, в течение которых все нити основы переходят вновь в положение первого зева. Для наглядного изображения зевобразования пользуются рабочей (круговой) или цикловой диаграммой, которая представляет собой окружность (рис. 39).

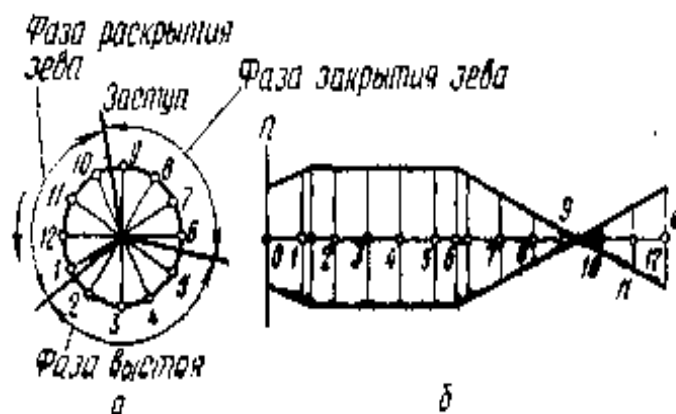


Рисунок 39 – Цикловая (а) и круговая (б) диаграммы зевобразования

Рабочая диаграмма показывает моменты образования и продолжительность всех фаз зевобразования, но не дает представления о характере перемещения нитей основы в процессе зевобразования. Изменение высоты зева в процессе зевобразования наглядно изображается на цикловой диаграмме.

Различают:

- **момент заступа**, характеризуется моментом начала образования нового зева;
- **фаза заступа**, определяется тем временем, в течение которого нити основы находятся на среднем уровне;
- **величина заступа**, определяется расстоянием от опушки ткани до берда в момент заступа.

Виды зева. Подразделяют в зависимости от: формы, характера перемещения нитей при зевобразовании, расположения нитей при полном открытии зева

В зависимости от формы различают:

- при образовании **полного зева** нити основы отклоняются от среднего уровня вверх и вниз, зев называют полным;
- при образовании **неполного зева** нити основы отклоняются от среднего уровня лишь в одну сторону. Различают неполный верхний и неполный нижний зев.

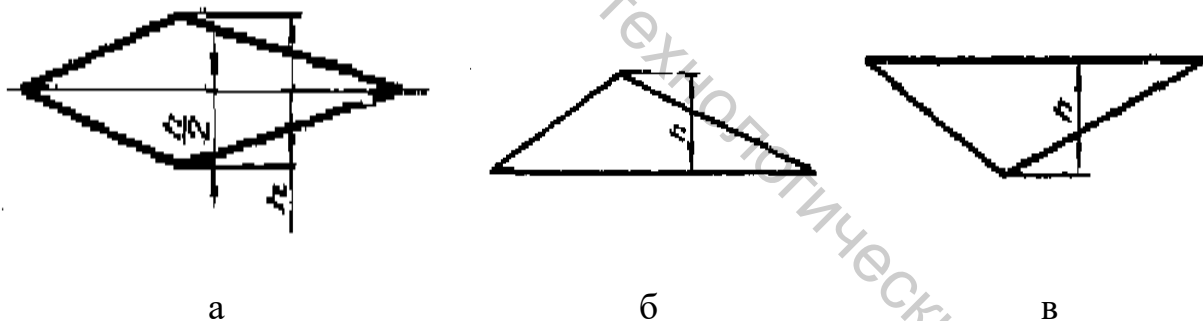


Рисунок 40 – Виды зева в зависимости от формы: полный (а), неполный верхний (б) и неполный нижний (в)

В зависимости от характера перемещения ремизок или лиц различают: закрытый, открытый и полуоткрытый зев.

Закрытый зев – это зев, при котором за каждый оборот главного вала все нити основы возвращаются на средний уровень в фазу заступа (рис. 41 а).

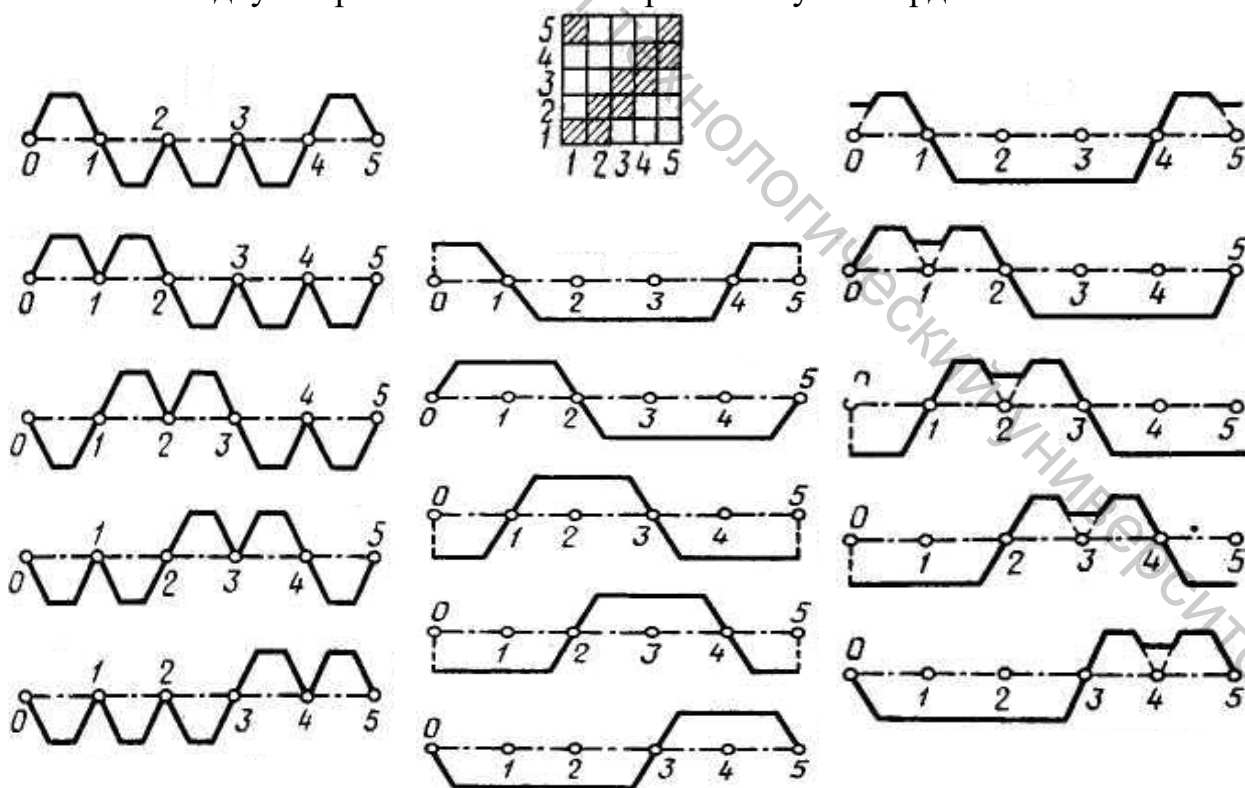
Открытый зев – это зев, при котором за каждый оборот главного вала не все нити основы приходят на средний уровень в фазу заступа: нити основы, которые должны по рисунку переплетения в течение нескольких оборотов главного вала находиться в поднятом или опущенном положении, будут оставаться в это время неподвижными. Перемещаться будут только те нити

основы, которые по рисунку переплетения должны перейти из крайнего верхнего положения в крайнее нижнее положение и обратно (рис. 41 б).

Полуоткрытый зев – это зев, при котором за каждый оборот главного вала не все нити основы приходят на средний уровень в фазу заступа. Нити основы, которые по рисунку переплетения должны в течение нескольких оборотов главного вала находиться в опущенном состоянии, остаются в этом положении неподвижными. Нити основы, которые в течение нескольких оборотов главного вала должны находиться в поднятом состоянии во время опускания нитей, меняющих свое положение, немного опускаются и в этом положении выстаивают. Эти приспущенные нити основы поднимаются затем вместе с поднимающимися нитями основы в крайнее верхнее положение (рис. 41 в).

Достоинства закрытого зева

- натяжение опускающихся и поднимающихся нитей основы в различные моменты зевобразования одинаково;
- отклонение нитей основы от фазы заступа к фазе полного открытия зева равно половине высоты зева;
- в связи с этим на зевобразование требуется небольшой промежуток времени;
- в фазе заступа все нити основы находятся на одном уровне и имеют небольшое натяжение; это позволяет использовать подвижное скало и облегчает заводку оборвавшихся нитей в ремиз и зубья берда.



а

б

в

Рисунок 41 – Виды зева в зависимости от характера перемещения ремизок: закрытый (а), открытый (б) и полуоткрытый (в)

Недостатки закрытого зева:

- в процессе образования зева все нити находятся в движении, поэтому возможны их перетирание и большая обрывность;
- перемещающиеся нити создают менее благоприятные условия для прокладывания уточной нити.

Достоинства открытого зева:

- во время зевобразования не все нити основы находятся в движении, в связи с чем уменьшается возможность перетирания нитей и на зевобразование затрачивается меньше энергии;
- неподвижная нижняя часть зева создает благоприятные условия для прокладывания уточной нити.

Недостатки открытого зева:

- натяжение нитей основы в различные моменты зевобразования неодинаково;
- особенно велика разница в натяжении в фазе заступа, когда нити, находящиеся на среднем уровне, ослаблены, что неблагоприятно отражается на прибое уточной нити и на строении ткани;
- неудобна заводка оборвавшихся нитей основы в ремиз и бердо.

По своим свойствам полуоткрытый зев очень близок к открытому и имеет те же преимущества и недостатки. В полуоткрытом зеве только несколько уменьшается разница в натяжении отдельных нитей в момент закрытия зева, так как нити верхней части зева опускаются.

Выбор вида зева зависит от:

- скоростного режима работы ткацкого станка;
- волокнистого материала основы;
- структуры вырабатываемой ткани (плотность, переплетение).

Если все ремизки поднимаются на различную высоту так, что все поднятые и опущенные нити в передней части зева находятся соответственно в одной плоскости и угол зева α постоянен, зев называется **чистым**. **Чистый зев** создает благоприятные условия для прокладывания уточной нити. Зев называется **нечистым**, если нити в его нижней и верхней частях находятся не в одних плоскостях. Нечистый зев получается в тех случаях, когда высота подъема и опускания ремизок одинакова. Этот зев неблагоприятен для прокладывания уточной нити и особенно для полета челнока. При входе в зев челнок испытывает давление его нижней части, под действием которого может изменять направление своего движения и вылететь из зева. Если при полном открытии зева нити нижней части находятся в одной плоскости, а нити верхней части – в различных плоскостях, зев называется **смешанным**. При смешанном зеве, так же как и при чистом, ремизки поднимаются на различную высоту (рис. 42).

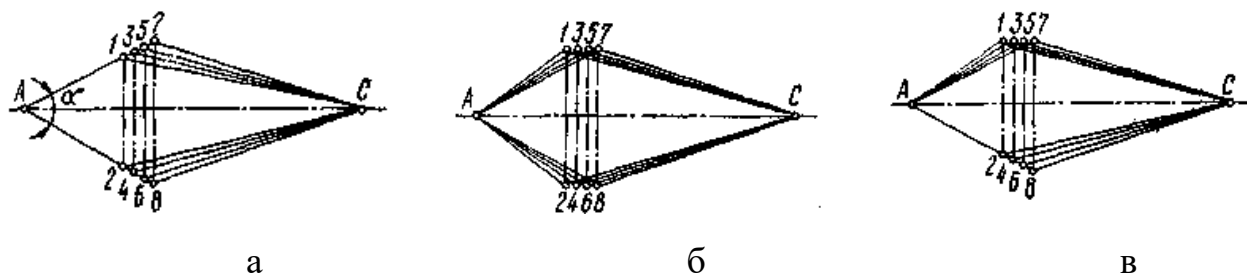


Рисунок 42 – Виды зева: чистый (а), нечистый (б), смешанный (в)

На ткацком станке образование зева осуществляется зевобразовательным механизмом. Этот механизм выполняет две задачи:

1) производит согласование с работой других механизмов станка движения ремизок и образует зев, преодолевая при этом различные сопротивления (натяжение основы, силы трения и т. д.);

2) создает определенное переплетение ткани, т. е. производит подъем и опускание ремизок в строго определенном порядке соответственно рисунку переплетения.

В зависимости от характера выполнения двух указанных задач зевобразовательные механизмы могут быть разделены на две группы:

– эксцентриковые (кулачковые) зевобразовательные механизмы, в которых обе задачи выполняются кулачками;

– каретки и жаккардовые машины, в которых каждая задача выполняется отдельным органом. Один из этих органов представляет собой подъемный механизм, служащий исключительно для подъема нитей, другой управляет чередованием подъема и опускания ремизок.

Кулачковые (эксцентриковые) зевобразовательные механизмы применяют для выработки тканей, имеющих небольшой раппорт переплетения по утку. Их применяют главным образом при выработке тканей полотняного переплетения и реже – при более сложных заправках. Для выработки тканей с большим раппортом переплетения, когда в заправке должно быть большее число ремизок (до 34), применяют ремизоподъемные каретки.

Для выработки тканей с более крупным и сложным рисунком переплетения используются жаккардовые машины. В этом зевобразовательном механизме поднимается и опускается не группа нитей, пробранных в одну ремизку, а каждая нить в отдельности.

В кулачковом зевобразовательном механизме органом, производящим перемещение ремизок, являются кулачки, установленные на преступном или на специальном валу ткацкого станка.

В зависимости от расположения кулачков кулачковые зевобразовательные механизмы подразделяют на:

– механизмы с внутренним расположением кулачков (на валу внутри рам станка);

– механизмы с внешним расположением кулачков (с внешней стороны рам станка).

По способу приведения в движение ремизок кулачковые механизмы подразделяют на:

- механизмы с независимым движением ремизок;
- механизмы с зависимым движением ремизок.

В механизмах с независимым движением ремизок отдельные ремизки друг с другом не связаны, поэтому подъем и опускание их происходят независимо друг от друга. В механизмах с зависимым движением ремизок отдельные ремизки имеют связь между собой, и, таким образом, перемещение одной ремизки вызывает перемещение других.

В зависимости от способа передачи движения ремизкам различают кулачковые механизмы с гибкими и жесткими связями. В первом случае движение ремизкам передается шнурами, ремнями и цепями, а во втором – с помощью металлических стояков.

Кулачки зевобразовательного механизма производят отклонение ремизок от среднего уровня вверх или вниз. Ремизки перемещаются за счет выступов и выемок кулачков относительно их средних окружностей.

Последовательность расположения выступов и выемок определяет чередование подъема и опускания ремизки. Каждый выступ или выемка соответствует образованию одного зева, а, следовательно, сумма выступов и выемок кулачка определяет раппорт переплетения по утку. В соответствии с этим за один оборот кулачка главный вал должен сделать не один, а несколько оборотов. Передаточное число от главного вала к кулачку должно равняться единице, деленной на раппорт переплетения по утку.

Для выработки ткани любого переплетения требуется не одна, а несколько ремизок. Каждая ремизка получает движение от своего кулачка, причем число кулачков определяется числом разнопереплетающихся нитей в раппорте по основе.

Если кулачок закреплен на проступном валу, передаточное число к нему от главного вала равно $1 : 2$. Следовательно, данный кулачок предназначен для ткани с раппортом по утку, равным 2. Кулачок может использоваться лишь для полотняного переплетения или уточного репса. В том и в другом случае на проступном валу должно быть закреплено два кулачка.

По установившейся традиции, несмотря на чрезвычайно сложную форму, их часто называют эксцентриками, а механизмы – эксцентриковыми.

Размеры зевобразовательного кулачка определяют величину отклонения нитей основы, или высоту зева. Раппорт переплетения по утку, закон перемещения ремизок, а также время выстоя ремизок определяются профилем кулачка.

Профиль кулачка должен соответствовать цикловой диаграмме зевобразования, которая устанавливает раппорт переплетения по утку, вид зева, закон перемещения ремизки, величину выстоя ремизки и высоту зева.

На рисунке 43 изображены зевобразовательные кулачки для различных раппортов по утку: кулачок 1 — для чередования одного подъема и одного опускания ремизки. Он может быть использован для полотняного переплетения

или уточного репса. Кулачки 2, 3 – для черёдования одного подъёма и двух опусканий ремизки. Кулачок 2 обеспечивает открытый зев, а кулачок 3 – закрытый. Кулачки могут быть использованы для выработки саржи 1/2. Кулачок 4 обеспечивает очередность подъема и опускания ремизок как 2/2. Кулачок может быть использован для выработки саржи 2/2, рогожки, основного репса и других переплетений.

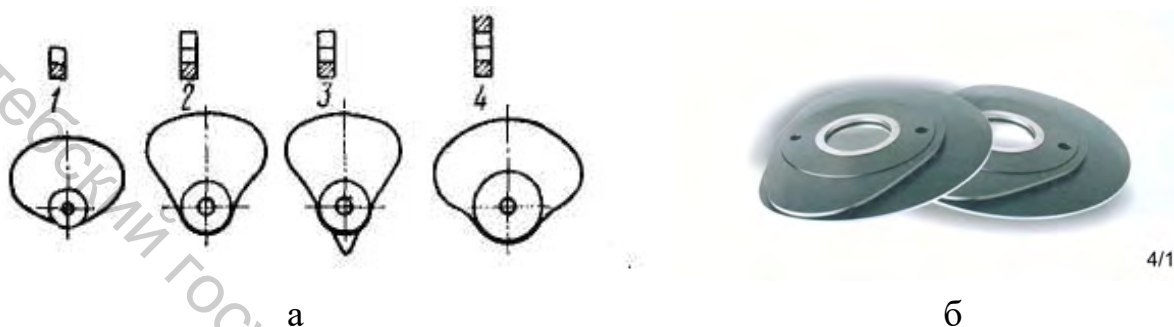


Рисунок 43 – Зевообразовательные кулачки: схема (а) и внешний вид (б)

Число используемых кулачков равно числу разнопереплетающихся нитей основы, а передача к ним от главного вала равняется единице, деленной на раппорт по утку. Для получения правильного переплетения кулачки сдвинуты один относительно другого на угол, определяемый переплетением. Например, при выработке саржи 1/2 каждый из трех кулачков должен быть последовательно сдвинут относительно предыдущего на угол в 120° , при четырех эксцентриках – на угол в 90° и т.д.

Жесткая передача движения ремизкам обеспечивает устойчивую работу механизма и постоянство формы и размеров зева. В настоящее время жесткая передача движения ремизкам используется не только на шерстоткацких станках, но и на станках для выработки хлопчатобумажных и шелковых тканей.

На станках СТБ установлен эксцентриковый зевообразовательный механизм, имеющий следующие особенности. Для каждой ремизки используется кулачок и контркулачок (рисунок 44). Кулачок 1 и контркулачок 2, вращаясь, воздействуют на каточки 13 и далее через рычаги и тяги 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 перемещают ремизки 10. Использование кулачков и контркулачков позволяет получить необходимый закон перемещения ремизок без применения пазовых эксцентриков и пружин.

Первоначальное положение нитей основы регулируют изменением длины тяги 4. За счет изменения длины нижнего плеча рычага 5 регулируют чистоту зева. Высоту зева регулируют путем изменения длины верхнего плеча рычага 3. На станке устанавливают до восьми ремизок и поэтому возможно вырабатывать ткани с раппортом по утку в 2; 4; 5; 6 и 8 нитей. К станку прилагают съемные парные кулачки. На торцевой стороне контркулачка дробью указано число основных и уточных перекрытий в раппорте по утку.

Перевертывая парные кулачки, можно получить обратный эффект. Произведем подбор парных кулачков для переплетения, изображенного на

рисунке 22 б. Для 1-, 2-, 3- и 4-й нитей основы необходимо взять парные кулачки $1/2+1/2$. Для двух нитей (1-й и 4-й) эти кулачки необходимо поставить обратной стороной. Для остальных нитей основы необходимо взять парные кулачки $3/3$. Таким образом, применяя проборку по рисунку, для выработки данного переплетения достаточно четырех кулачков: двух $1/2 + 1/2$ и двух $3/3$. Выработка ткани будет производиться на четырех ремизках. Передача от главного вала к валу кулачков должна быть $1 : 6$.

Работа зевобразовательного механизма строго согласуется с работой боевого, батанного и других механизмов станка.

Эксцентриковые зевобразовательные механизмы просты по конструкции, но имеют большой недостаток – трудность, а в некоторых случаях и невозможность перехода от одного переплетения к другому, а также невозможность выработки ткани с большим раппортом переплетения по утку. Для изменения переплетения ткани приходится менять кулачки, а также передаточное число к ним.

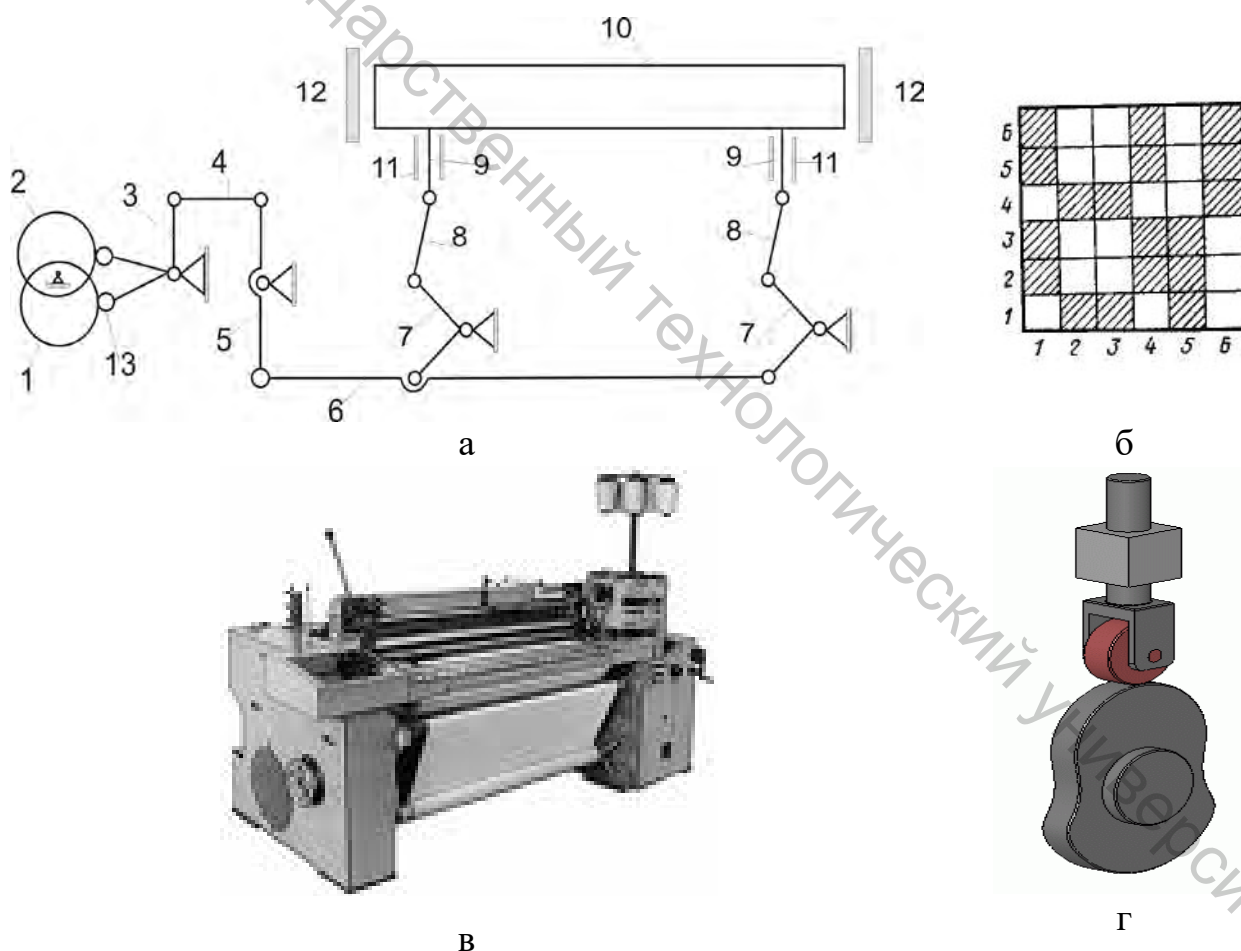


Рисунок 44 – Схема кулачкового зевобразовательного механизма станка СТБ (а); рисунок переплетения для подбора кулачков (б), внешний вид ткацкого станка СТБ с кулачковым зевобразовательным механизмом (в), кулачок с роликом (г)

При выработке тканей со сложными рисунками переплетений используют главным образом зевобразовательные ремизоподъемные каретки. Преимуществом их перед эксцентриковыми зевобразовательными механизмами является удобство обслуживания, легкость смены заправочной ткани и возможность выработки ткани с большим раппортом переплетения по утку. На станке можно использовать до 34 ремизок.

В отличие от эксцентриковых зевобразовательных механизмов перемещение ремизок в каретках производится подъемным механизмом, состоящим чаще всего из ножей и крючков. Порядок перемещения ремизок зависит от отдельного механизма. Этот механизм имеет призму и картон, действующий на крючки.

По своему устройству и действию каретки весьма разнообразны. Рабочие органы их могут совершать полный цикл движения за один или за два оборота главного вала станка. Поэтому каретки подразделяются на две группы:

- одноподъемные, в которых полный цикл движения органов каретки совершается за один оборот главного вала станка;
- двухподъемные, полный цикл движения органов каретки совершается за два оборота главного вала станка.

В зависимости от вида зева различают:

- каретки открытого зева;
- каретки закрытого зева.

На бесчелночных ткацких станках, частота вращения главного вала которых значительно выше, чем челночных, устанавливают зевобразовательные каретки специальных конструкций.

Каретку СК-12 (скоростная каретка на 12 ремизок) применяют на бесчелночных станках АТПР. Она может работать при частоте вращения главного вала 300 мин⁻¹ и выше. Каретка получает движение от среднего вала. На валу каретки закреплены кулачки, передающие возвратно-поступательное движение спаренным ножам 5 и 8; 11 и 14 (рис. 45). Ножи 5 и 8, перемещаясь в левое положение, захватывают опущенные крючки 15 или 10 и через баланс 12 и жесткую передачу производят подъем соответствующих ремизок. Ножи 11 и 14, работающие синхронно с ножами 5 и 8, при движении вправо нажимают на отклоненные балансы 12, что через журавликов 13 и передачу вызывает переход ремизок в нижнее положение. Призма 2 каретки с надетым на нее деревянным картоном 1 получает движение от главного вала станка с помощью цепной передачи и мальтийского креста. Колышки карт действуют на левые плечи косариков-противовесов 4 и производят их поворот. Правые плечи косариков с помощью крючка и крючкообразной иглы 7 опускают крючки 15 и 10 на линию действия ножей 5 и 8.

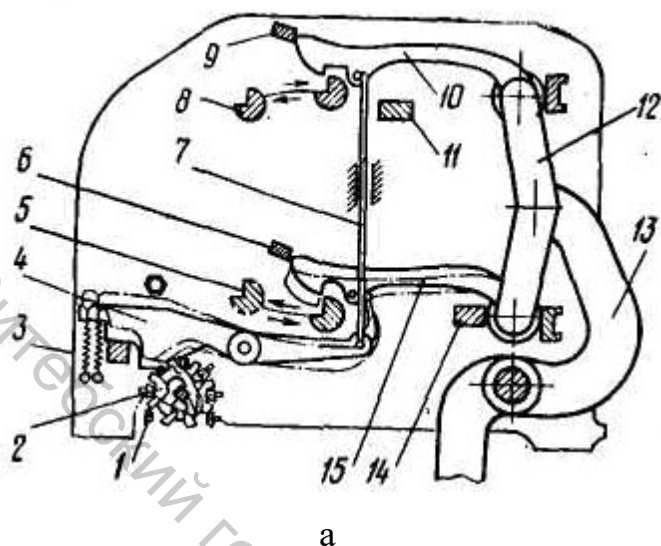


Рисунок 45 – Зевобразовательная каретка СК-12 ткацкого станка АТПР: схема (а) и внешний вид ремизоподъемной каретки фирмы «Штойбли» серии 2200 (б)

Таким образом, каретка СК-12 (рис. 46) имеет жесткую передачу к ремизкам, вторую пару ножей для опускания ремизок, пружинки 3 для опускания косариков, ограничители 6 и 9 положения крючков, иные передачи движения к призме и от косариков к крючкам, более низкое расположение (на левой раме) каретки на станке. Эти изменения позволили использовать каретку при работе станка со значительно большей частотой вращения.

ОАО «Сибтекстильмаш» (г. Новосибирск) выпускают каретки с электронным управлением различных типов.

Ремизоподъемная каретка с электронным управлением типа КРЭ предназначена для работы на микрочелночных и рапирных станках для получения высококачественных бытовых и технических тканей мелкоузорчатого переплетения. Выпускается по лицензии фирмы «Штойбли». Каретки модели КР-16, КР-20М предназначены для зевобразования, а также для управления механизмом смены цвета утка на ткацких станках типа СТБ с шириной заправки 180–360 см. При небольшом изменении конструкции деталей установки и привода ремиз каретки КР-16 могут быть применены для других типов ткацких станков.

Кроме этих кареток завод выпускает ремизоподъемную каретку с электронным управлением КРУ-20МЭ, предназначенную для работы со станками СТБ и СТБУ с заправочной шириной до 250 см (рис. 48).



Рисунок 46 – Каретка ремизоподъёмная с электронным управлением КРУ-20МЭ

Технические характеристики кареток с электронным управлением приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Зевобразовательные каретки с электронным управлением

Показатели	Марка каретки			
	КРЭ	КР-16	КР-20М	КРУ-20МЭ
1	2	3	4	5
Частота вращения главного вала станка, мин ⁻¹	450	300	400	350
Число ремизных секций (рам)	18-28	16	20	20
Шаг ремизных секций (рам), мм	12	12	12	12
Максимальный раппорт по утку, прокидок	6400	1500	1500	5500
Масса каретки, кг	200	200	420	370

На ткацких станках с воздушным или водоструйным эжекторами фирма «Штойбли» предлагает использовать высокопроизводительную каретку обратного движения серии 2500 (рис. 47).

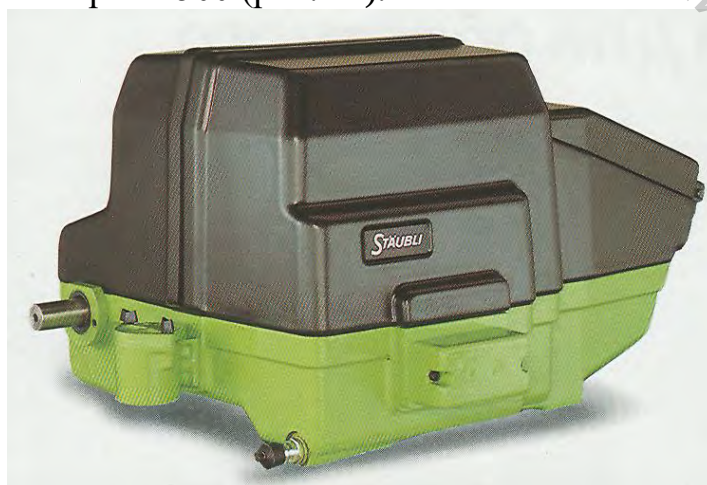


Рисунок 47 – Ремизоподъёмная каретка фирмы «Штойбли» серии 2500

Ремизоподъёмные каретки серии 2500 имеют компактную и устойчивую конструкцию. Это гарантирует идеальное, абсолютно беззачерное движение с силовым замыканием ремиз при любых нагрузках и рабочих скоростях. Компактная моноблочная конструкция позволяет монтировать ремизоподъёмную каретку оптимальным способом на все типы ткацких станков. Установленные для высоких рабочих скоростей передаточные отношения рычагов позволяют оптимизировать усилия отдачи пружинного механизма для опускания ремизок и движение ремизных рам. Фирма «Штойбли» предлагает пружинные механизмы высокого качества, которые могут быть приспособлены к требованиям каждого ткацкого станка. Кроме названных зевобразовательных кареток фирма «Штойбли» выпускает большое количество разнообразных серий и модификаций позитивных зевобразовательных кареток с электронным управлением и негативных с электронным и механическим принципом работы, технические характеристики которых приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Ремизоподъёмные каретки с электронным управлением

Показатель	Тип каретки		
	2861/2871		2695
1	2		3
Система и принцип работы	Ротационный принцип действия «Штойбли»		Ротационный принцип действия «Штойбли», трёхпозиционное устройство для ворсовых секций
Управление	Электронное, с независимым или совмещённым с ткацким станком контроллёром		
Раппорт по утку	В зависимости от контроллера до 6400 уточин		
Область применения	Все типы ткацких станков		Рапирные ткацкие станки
Расположение	В нижнем или верхнем положении		
Общая концепция	Моноблочный картер		Моноблочный картер
Количество секций (ремиз), шаг	<i>Тип 2861</i> ; 16, 20, 24 секций (ремиз) <i>Тип 2871</i> ; максимум до 16 секций (ремиз)		До 28 секций (ремиз), либо 8/8 или 10/6 секций (ремиз), предназначенных для ворсовой и грунтовой основ
Способы программирования	Электронное, при помощи программирующей системы «Штойбли 18»		
Показатель	Тип каретки		
	2668	2670	2650
Система и принцип работы	Ротационная		
Управление	Электронное, с независимым или совмещённым с ткацким станком контроллёром		

Окончание таблицы 7

Раппорт по утку	В зависимости от контроллера до 6400 уточин	До 6400 уточин	До 12800 уточин при использовании контроллера «Штойбли»
Область применения	Рапирные, микрошелочные и пневматические станки		Рапирные ткацкие станки
Расположение	В зависимости от станка	В нижнем положении	
Количество секций (ремиз), шаг	12, 20, 24 или 28 секций (ремиз)	20, 24 или 28 секций (ремиз)	20 секций (ремиз)
Способы программирования	Электронное, при помощи программирующей системы «Штойбли 18»		

Важную новинку в отношении зевобразования при ткачестве представила Dornier. Как технология Open Reed Weave с переплетением в других осях ткачества в грунтовой ткани, так и привод Dornier SincroDrive с его расширенной степенью свободы создают новый стандарт в современном зевобразовании.

Большое значение придается технологии Open Reed Weave, используемой в новом рапирном ткацком станке P1 или пневматическом бесшелочном станке A1. Она была отмечена на ярмарке Techtextil призом за инновацию. В обеих системах прокладки нити зарабатываются в ткань через две дополнительных оси ткачества при любых углах между 10° и 170° по отношению к направлению утка. С помощью линейных двигателей, которые размещаются на обеих передних ремизках нового поколения ткацких станков, управляемых системой FT, происходит перемещение поперечно движущихся ушковых игл. Если нужно получить на ткани вышитый узор, то применяют способ ткачества, основанный на принципе вышивки по технологии Open Reed Weave. Основной предпосылкой является открытое сверху бердо, в которое в любом его месте погружаются нити ушковыми иглами. Ушковые иглы, перемещаемые при вышивании вдоль берда, вытесняют плотную часть основных нитей при последующем опускании на необходимое для вышивки место. Одновременно нити основы раздвигаются соответствующим зубом берда, между которыми размещаются основные вышивные нити. Обычно при этом способе работают с бердо высокой плотности, а сдвиг нитеводителя составлял до сих пор 60 мм.

Для технических тканей большой площади технология Open Reed Weave применяется под термином мультиаксиальное ткачество. На ярмарке этот способ Dornier представила на видео. Отличие вышивания при ткачестве заключается в том, что иглы для раскладки совершают боковой сдвиг на расстояние до 300 мм. Системы раскладки нити направляются специально сформированными зубьями берда в предусмотренное для этого расстояние между зубьями. Основа работы заключается в многосторонних перевивочных переплетениях, получении мультиаксиальных тканей с проходящими

диагонально нитями или упрочненной раскладке нитей вдоль определенного контура, соответствующего нагрузке.

Для традиционного зевообразования и жаккардового переплетения Dornier делает ставку на концепцию SincroDrive. Ее преимущества очевидны. Независимый пуск двигателя ткацкого станка и привода зевообразования обеспечивает бережный пуск агрегатов станка при отсутствии пикового скачка потребления энергии. Синхронизация обоих приводов при большом числе оборотов смягчает остроту проблемы мест набегания первых уточных ниток. Лучшее круговое движение станка уменьшает вибрацию и износ. Во время работы продолжительность закрытия зева гибко приспособливается.

Фирма Stäubli International AG (Швейцария) в качестве исключительного изготовителя ремизоподъемных кареток предлагает третье поколение этих кареток ротационного типа. С помощью улучшенной мехатронной запирающей системы она предлагает ткачам большую надежность выбора при прокладке, спокойный ход и, таким образом, более высокую производительность.

Совсем другую меру для обеспечения при высокодинамичном зевообразовании спокойного хода, бережного обращения с основой предлагает Picanol с помощью своей системы скало DirectWarp Control. Принцип Dynamik Warp Guide аналогичен предложению Dornier: легкая пружинящая пластина напрямую реагирует на движение ремизки. Дополнительно жесткость пластины можно регулировать через руковоподобный пневматический упругий элемент подвески с помощью изменения давления во время ткачества. Эта система может использоваться для чувствительной и очень малорастяжимой пряжи.

Более широкое распространение получили одноподъемные машины для закрытого зева. В этих машинах одновременно с подъемом ножевой рамы происходит опускание рамной доски. Ножевая рама перемещается лишь на величину, равную половине зева. В связи с этим за один оборот главного вала станка, оборудованного одноподъемной жаккардовой машиной для закрытого зева, энергия расходуется равномернее. Эти машины используют на широких станках, вырабатывающих плотные хлопчатобумажные, льняные и шерстяные ткани (рис. 48).

Совершенствование конструкции станков Dornier позволило перерабатывать на них как комплексные нити, так и пряжу из натуральных и химических волокон и производить широкий ассортимент тканей. Так, для выработки высококачественной жаккардовой ткани предлагается пневматический ткацкий станок типа AWS 8/JG шириной 190 см, который демонстрирует основной девиз Dornier «weave-by-wire».

В этом станке механическая карданная передача между ткацким станком и жаккардовой машиной заменена электрической линией управления для автономного привода жаккардовой машины. Реализация динамического регулирования зева, которая осуществляется при работе станка со скоростью 900 об./мин. соответствует требованиям ткачей. Демонстрируется смена рисунка при выпуске модной сорочечной и другой ткани во время работы станка.

Раздельный пуск жаккардовой машины и ткацкого станка с последующей синхронизацией осуществляется плавно, что уменьшает пиковое значение потребления энергии в два раза и обеспечивает стабильность частоты вращения без пиковых нагрузок. При этом сохраняются все параметры системы зевобразования, сокращаются простои станка и уменьшается количество обрывов основы. Поскольку механические нагрузки снижаются, то ткацкие станки могут работать на 6–10 % быстрее при соответствующем согласовании с механизмом зевобразования. Это дает пользователям преимущества в отношении повышения производительности и увеличения срока службы станка.

Модульный принцип конструкции станков Dornier позволяет за счет изменения или дополнения различных устройств изменять технологический процесс ткачества. В частности, разработанная специалистами Dornier технология Open Reed Weave (ORW) позволяет получать различные рисунки при выработке одежных и декоративных тканей (например, в форме рисунка вышивки, узорная ткань с металлической нитью и т. д.) или локальные утолщения различной формы при изготовлении технического текстиля.



а



б



в

Рисунок 48 – Ткацкий станок с жаккардовой машиной фирмы Staubli с электронным управлением от компьютера (а, б), жаккардовая машина без аркатной заправки (в)

Эта технология используется в новом пневматическом ткацком станке типа ORW, в котором линейные приводы благодаря системе FT используются для управления дополнительными осями ткачества. За счет программируемого линейного смещения в доли миллиметра обеспечивается точное позиционирование, а также прецизионные и воспроизводимые настройки.

Крупным производителем жаккардовых машин является фирма GROSSE (Германия). Она выпускает жаккардовые машины Унирапид-2 с числом крючков 448, 896, 1344, 2x896 и 2x1344 с механическим управлением. Эта же фирма выпускает электронно-механические жаккардовые машины. На этих машинах дополнительный игольный прибор заменён специальными кассетами, которые монтируются около основных игл. Кассеты заменяют перфоленту, т. е. осуществляют отбор основных игл, взаимодействующих с крючками для отжима последних. Это осуществляется за счёт лёгкого горизонтального возвратно-поступательного движения кассеты.

Электронно-механические жаккардовые машины оснащаются магнитной системой считывания. Производится импульсный отбор магнитов. Кассеты снабжены двухходовыми магнитами, блокирующими основные иглы, дающие им возможность пройти в полость для отжима крючка от подвижного ножа.

Учитывая тенденции развития жаккардового ткачества, фирма GROSSE выпускает и электронные жаккардовые машины EJP-4, EJT-4, EJS-4 и EIX-4. Внешний вид жаккардовых машин фирмы GROSSE представлен на рисунке 49.



Рисунок 49 – Внешний вид жаккардовых машин фирмы GROSSE EJP-4

У машины в зависимости от мощности может быть от 1344 до 7168 крючков и от 6048 до 24192 крючков; диапазон скоростей в зависимости от размера машины до 700 мин⁻¹ (для EJT-4), до 1100 мин⁻¹ (для EJX-4).

Электронная жаккардовая машина фирмы GROSSE подходит для всех типов современных высокоскоростных ткацких станков (пневматических, рапирных и с микропрокладчиком) и для производства всех типов жаккардовых тканей. Имеются специальные версии жаккардовых машин в зависимости от производства гладких или ворсовых тканей:

EJP-4 и EJX-4 для гладких тканей. Обивочные ткани, мебельные ткани, матрасный тик, ткани для постельного белья, салфеток и скатертей, дамаск, шёлк и подкладочные ткани, галстуки, этикетки, узкие ткани и т. д.

EJT-4 для махровых тканей. Высокое качество продукции достигается благодаря использованию запатентованных технических особенностей, специально разработанных для производства махровых тканей.

EJS-4 для высоких скоростей. Для высокоскоростных рапирных и пневматических ткацких станков. Дополнительные специальные компоненты позволяют работать на высоких скоростях с максимальной защитой от износа и безопасностью отбора. Благодаря механизму подъёмных ножей, расположенных в направлении нитей основы, возможна работа на максимальных скоростях даже с большим количеством крючков.

EJP-4 для плюша. Простое устройство шкивов позволяет формировать зев в трёх положениях для производства двойного плюша. Большое количество крючков позволяет производить широкий раппорт рисунка.

EJP-4 для ковров. Благодаря монолитной конструкции и широким возможностям машины, а также индивидуальному расположению передач образования зева в комбинации со специальной версией блоков полиспадов, позволяют вести производство ковров по прутковому принципу или принципу двух ворсовых разрезных полотен.

Эти жаккардовые машины двухподъёмные, открытого зева. Система крючков разработана в соответствии с требованиями, предъявляемыми для всех видов ткачества. Движение крючков из углеродного волокна обеспечивается пластинчатой пружиной, которая взаимодействует с крючком только в фазе отбора. При движении вверх и вниз пластинчатая пружина не находится под давлением, что обеспечивает свободное перемещение крючков.

Расположение подъёмных ножей. Работа ножей в направлении нитей основы является одним из главных запатентованных конструктивных решений. Независимо от количества крючков в машине, каждый подъёмный нож работает в сцеплении с 64 крючками (Модель EJX-4 с 96 крючками). Это означает, что все подъёмные ножи одинаковые по длине и работают с одинаковой нагрузкой вне зависимости от размеров машины. В машинах разных размеров варьируется только количество ножей, но не их длина.

Благодаря этому принципу конструкции и малому количеству движущихся частей гарантируется идеально ровная работа машины. Отбор

крючков в нижнем положении зева приводит к меньшей нагрузке на нижние нити основы.

Машины имеют модульную конструкцию. Модульный блок состоит из модуля крючков и магнитного модуля. Каждый модуль содержит 32 точки отбора. Оба модуля выполнены из пластика, усиленного углеродным волокном, и могут легко разъединяться. Два таких модульных ряда (три ряда в случае машин, размерами 6048, 10752 и 12096) расположены друг за другом таким образом, что каждый нож управляет 64 крючками (96 крючками в случае 3 рядов). Технология Quick-change предоставляет возможность устанавливать жаккардовую машину с большими габаритными размерами без необходимости установки полного комплекта крючков. При необходимости в дальнейшем машина может быть доукомплектована дополнительными модулями крючков или, наоборот, ёмкость машины может быть уменьшена при их снятии. Это даёт широкие возможности по принятию инвестиционных решений, учитывая возможные изменения в будущем.

Образование зева происходит за счёт дисковых кулачков (модель EJX-4 с двойными дисковыми кулачками), которые имеют точный подъём и характеристики задержки в соответствии со спецификой геометрии зева каждого ткацкого станка. Элементы поднятия зева не требуют обслуживания, так как подключены к централизованной системе смазки. Преимущество в том, что все подъёмные ножи имеют одинаковую длину независимо от количества крючков и даже в машинах разного размера все элементы и настройки всегда одинаковы.

Управление работой жаккардовой машины осуществляется с помощью контроллера C22. Он оснащён большим цветным сенсорным дисплеем (640x480 пикселей) с использованием испытанных стандартизованных промышленных технологий, поддерживает все языки. Чистая рабочая поверхность обеспечивает комфортный и быстрый ввод данных, с дополнительной поддержкой операций удобным меню. Ввод артикула производится непосредственно на контроллер с помощью USB-флеш-карты или опционально, через локальную сеть. Поддерживаются все существующие возможности передачи данных на ткацкие станки. Широкие возможности внесения изменений в переплетения и область управления с дополнительными общими иллюстрациями. Поддержка всех функций ткацкого станка, таких как, например: автоматический поиск «раза», изменение плотности по утку, режим работы и т. д. Диагностические программы и полная постоянная самодиагностика всей электроники и вывод на дисплей текущего состояния в случае возникновения ошибок.

Фирма BONAS (Великобритания) выпускает скоростные модульные жаккардовые машины, внешний вид одной из них представлен на рисунке 50. В настоящее время выпускается несколько моделей машин в зависимости от максимальной нагрузки на крючок и скоростного режима работы.



Рисунок 50 – Внешний вид жаккардовой машины фирмы BONAS

Машины данной фирмы имеют передовую модульную систему, обеспечивающую максимальную гибкость, то есть могут изготавливаться и работать с различным числом крючков.

Уборкой, или ошнуровкой (рис. 51), жаккардовой машины называется процесс подвязывания аркатов к рамникам крючков и продевание их в установленном порядке в отверстия касейной доски. В зависимости от расположения машины на станке различают две системы ошнуровки. Если ось призмы параллельна главному валу станка, т. е. призма находится спереди или сзади станка, систему ошнуровки называют открытой. Если ось призмы перпендикулярна направлению главного вала, т. е. призма находится справа или слева станка, систему ошнуровки называют скрещенной, или перекрестной.

При открытой системе ошнуровка производится по продольным (вдоль ножа) рядам крючков машины и соответственно по длинным рядам касейной доски (по ширине станка). Число отверстий поперечного ряда касейной доски (по глубине станка) должно быть равным или кратным числу крючков короткого ряда машины. Таким образом, при открытой системе ошнуровки после первого крючка следующим ошнуровывается $(x+1)$ -й крючок, затем $(2x+1)$ -й и т. д., где x соответствует числу крючков поперечного ряда машины.

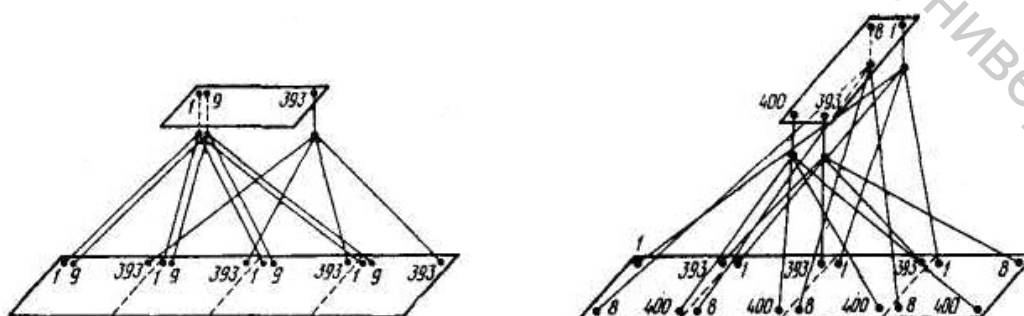


Рисунок 51 – Ошнуровка жаккардовой машины:
открытая (а); скрещенная (б)

Сравнивая открытую и скрещенную системы ошнуровок, можно сделать следующие выводы: при открытой системе, если призма расположена спереди станка, картон может затемнять рабочее место ткача, но условия работы аркатных шнуров более благоприятны, так как они меньше трутся и изнашиваются; при скрещенной системе ошнуровки расположение картона не ухудшает условий освещения рабочего места ткача, но износ аркатов увеличивается вследствие дополнительного трения в ошнуровке.

ТЕМА 7. ВИДЫ ТКАЦКИХ СТАНКОВ

Содержание темы

1. Изучить классификацию и виды ткацких станков.
2. Изучить достоинства и недостатки каждого из способов прокладывания утка в зев.

Существует несколько видов классификаций ткацких станков.

1. По способу прокладывания утка в зеве:

- станки челночные, челнок несет уточный початок, и при полете через зев уточная нить сматывается с початка;

- станки бесчелночные, прокладывание утка в зеве осуществляется с помощью рапир, стальных лент, малогабаритных нитепрокладчиков, воздушной и водяной струей. Эти устройства стягивают нить с неподвижно расположенной вне зева бобины и прокладывают ее в зеве.

2. По способу питания станка утком:

- станки с периодическим питанием, прокладывание утка в зеве осуществляется за часть цикла работы станка. Уток прокладывается в зеве в большинстве случаев прямолинейно. Станки называют плоскими;

- станки с непрерывным питанием, прокладывание утка в зеве осуществляется непрерывно. Уток прокладывается в зеве прямолинейно и по окружности. Станки могут быть плоскими и круглыми.

3. В зависимости от способа питания утком:

- механические, при обрыве или доработке уточной нити останавливаются под действием специальных предохранительных механизмов. Заправка станка утком осуществляется вручную (в это время станок простаивает);

- автоматические, при обрыве или доработке уточной нити питание утком восстанавливается во время работы станка благодаря действию специальных автоматических устройств.

4. В зависимости от вида перерабатываемого сырья на станки для выработки хлопчатобумажных (станки среднего типа), шелковых (легкие

станки), шерстяных (тяжелые станки), льняных (тяжелые станки), стеклянных (станки среднего типа), металлических и др.

5. В зависимости от назначения вырабатываемой ткани станки делятся на: обыкновенные и специальные, которые предназначены для выработки тканей специального назначения (технические, ворсовые, петельные, ковры, ленты и т. п.).

6. В зависимости от ширины вырабатываемой ткани: узкие (ширина вырабатываемой ткани до 100 см) и широкие (ширина вырабатываемой ткани свыше 100 см).

7. В зависимости от устройства зевообразовательного механизма:

- эксцентриковые (кулачковые (в большинстве случаев для выработки тканей простейших переплетений);

- кареточные (на которых возможна выработка тканей более сложных переплетений с использованием до 34 ремизок);

- жаккардовые (для выработки крупноузорчатых жаккардовых тканей).

8. В зависимости от конструкции боевого механизма:

- с последовательным боем. Челноки прокидываются поочередно с одной и другой стороны станка;

- с произвольным боем. С одной стороны может быть произведено несколько последовательных прокидок.

9. В зависимости от устройства боевого механизма

- кулачковые;

- кривошипные;

- пружинные;

- нижнего боя;

- среднего боя;

- верхнего боя.

10. В зависимости от числа используемых утков: одноуточные, (используется один вид уточных нитей) и многоуточные (используется от одного до 24 видов уточных нитей).

11. От способа прокладывания нити:

Микрочелночные (СТБ). Малогабаритный нитепрокладчик прокладывает нить с бобины в зева. Эти станки бывают с односторонним прокладыванием нити (СТБ и «Зульцер») и двусторонней прокладкой, т. е. с двух сторон ткани («Новостав», Чехословакия).

Преимущества способа введения утка микропрокладчиком:

- уменьшение массы (до 40 г) и размеров (до 90x14x6 мм) прокладчика;

- устойчивость движения прокладчика на всем пути;

- снижение затрат энергии на прокладывание;

- большой запас уточной пряжи на станке;

- скорость движения прокладчика составляет 20–25 мин⁻¹ и не зависит от частоты вращения главного вала.

Недостатки способа введения утка микропрокладчиком:

- прерывность введения уточной нити в зев;
- сложность конструкции отдельных механизмов, приводящая к высокой стоимости станка;
- повышение расхода утка в связи с применением закладных кромок.

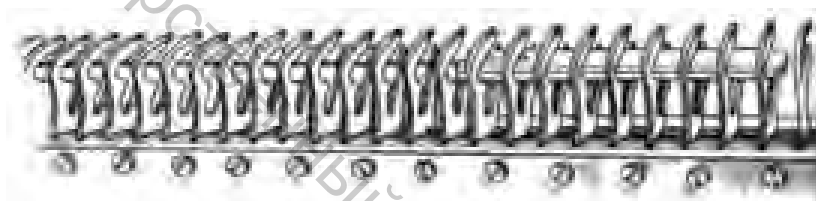


а

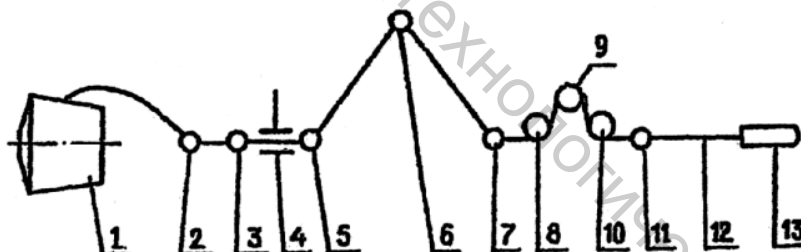


б

Рисунок 52 – Микропрокладчик (а), внешний вид ткацкого станка СТБ (б)



а



б



в

Рисунок 53 – Схема: полета микропрокладчика в конфузоре (а), прокладывания на станке СТБ (б) и боевого механизма (в)

Нить с бобины 1 (рис. 56 б) проходит через баллоноограничитель 2, направляющие глазки 3, 4 и уточный томос 4. Затем через глазок компенсатора 6, который убирает излишки уточной нити из зева. Затем нить проходит направляющие глазки 7–11 и попадает в губки микропрокладчика 13, которому боевым механизмом (рис.56 в) придается ускорение. Далее прокладчик пролетает в зеве внутри металлического конфузора (рис. 56 а), тормозится в масляной ванне и подается на транспортер, который перемещает его в начало прокладывания. На станке установлено несколько прокладчиков утка.

Рапирные (СТР, Picanol (Бельгия), Gam-Max, Sultex, с односторонними и двусторонними гибкими и жесткими рапирами.

К односторонним относятся: с жесткой рапирой – «Матаса» (Испания), с гибкой рапирой – «Бальба-Ридамая» (Испания).

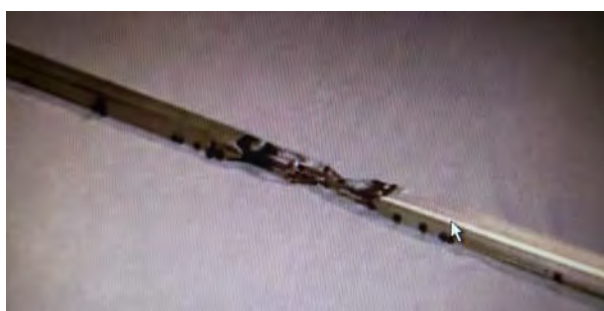
К двусторонним с жесткими рапирами САКМ (Франция), «Галилео» (Италия) и с гибкими «Смит» (Италия), «Рюти» (Швейцария) и др.; Promatech, Leonardo.

Преимущества при введении утка рапирами:

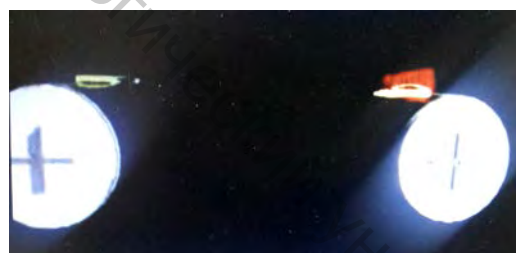
- упрощается конструкция отдельных механизмов станка, что позволяет применять более дешевые конструкционные материалы;
- уменьшается шум станка и его вибрация;
- образуется большой запас утка на бобинах;
- появляется возможность использования утка различного вида (цвета) – до 8 утков.

Недостатки при введении утка рапирами:

- прерывность введения утка в зев;
- повышенный расход уточной пряжи.



а



б



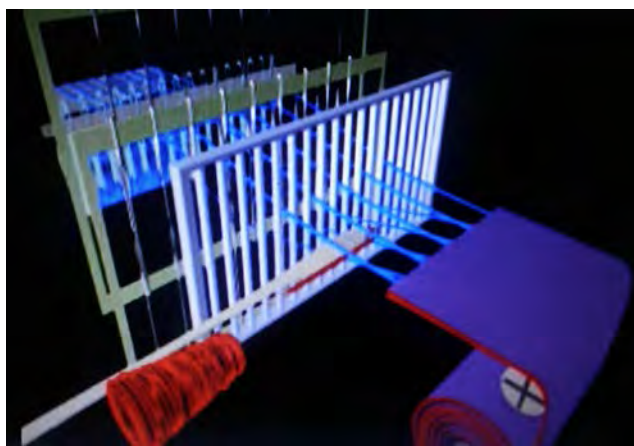
в

Рисунок 54 – Рапиры: жесткие (а), гибкие (б), телескопические (в)

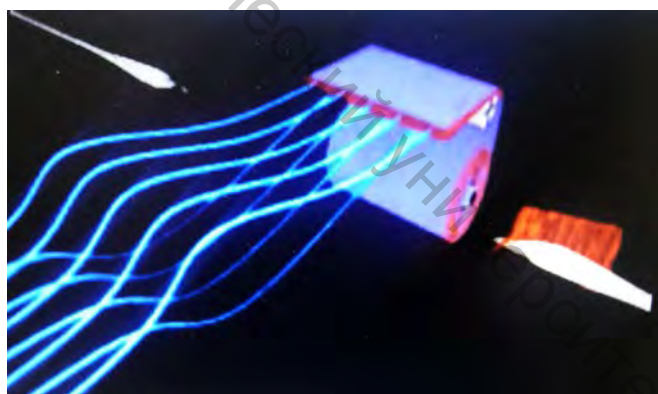
В рапирной технологии на настоящий момент существуют 2 типа станков, востребованных на рынке: станки, которые гарантируют бережную, экономящую материал и обеспечивающую качество переработку очень чувствительной пряжи, и очень высокопроизводительные станки, которые бескомпромиссно выполняют требования экономных быстродействующих вытяжных кареток. К первому виду относится новая регулируемая рапирная система фирмы Picanol и концепция ткацкого станка с однорычажной рапирой компании SMITTextile SpA (Италия).

Ведущей по производству рапирных станков является также итальянская компания Smit Textile SpA. Инновационной разработкой, которую специалисты компании считают «революционной разработкой мирового уровня», является создание монорапирного ткацкого станка Smit Textile One, презентация которого состоялась на выставке ITMA-2012. Эта модель создана на базе известной серии станков GS.

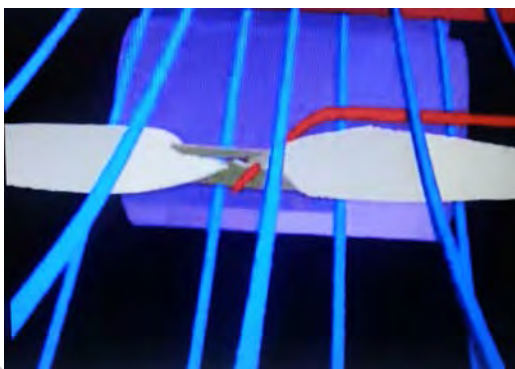
Особенностями станка Smit Textile One являются: прокладка утка при помощи одной рапиры, модернизированные механические и электронные узлы, обеспечивающие высокое качество продукции, удобство настройки станка для разных типов тканей, возможность применения индивидуальных технических решений. На этом станке можно вырабатывать высококачественные ткани различного назначения: для одежды, мягкой мебели, технический текстиль, а также перерабатывать нестандартные типы пряжи. Поскольку монорапирная технология не предусматривает передачу уточной нити с одной рапиры на другую, она позволяет вырабатывать ткани с высокой плотностью прокладки утка и обеспечивать низкий уровень натяжения пряжи. Кроме того, благодаря меньшему количеству рапир и, соответственно, их приводным механизмам снижается энергопотребление ткацкого станка.



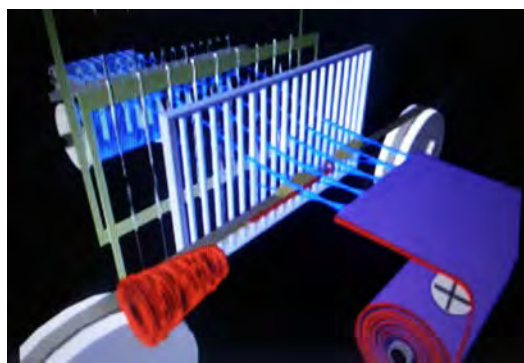
а



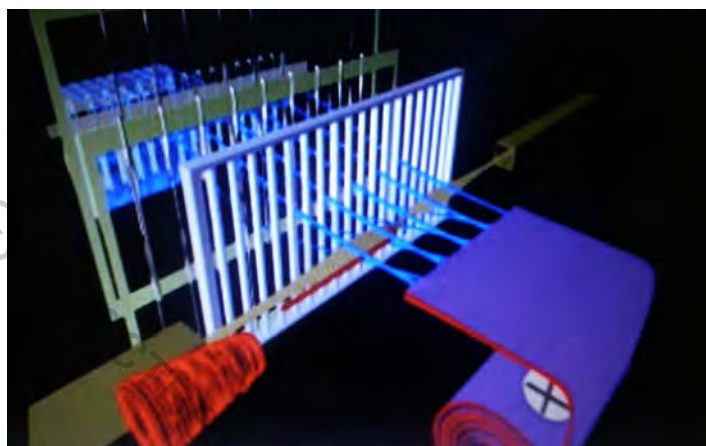
б



В



Г



Д

Рисунок 55 – Прокладывание утка одной рапирой (а), двумя (б), передача нити от левой рапиры к правой (в), телескопическими рапирами (г), телескопическими рапирами (д)



Рисунок 56 – Внешний вид рапирного ткацкого станка

Компания Smit Textile предлагает также высокопроизводительный станок с гибкими рапирами GS940, который применяется для производства как модных, так и традиционных тканей. При этом использование эксклюзивной пряжи позволяет создавать разнообразные фактуры ткани. На этом станке можно вырабатывать ткани технического назначения, для обивки мебели, а также высококачественные махровые ткани. Свободно программируемая высота петли и количество прокидок позволяют создавать уникальный рельеф махровых изделий и так называемую «волну» махры.

Ведущими по производству рапирных ткацких станков являются также итальянские компании Promatech SpA. Свыше 140000 ткацких станков Promatech установлено в более чем 90 странах.

Современный рапирный ткацкий станок K88 является результатом эволюции знаменитого станка VamatexPl 001. Станок K88 оснащен системой электронного выбора утка с 8-ю или 4-мя цветами (в любой последовательности), система отпуска навоя и съема продукции имеет электронный привод с интегрированным контролем, обеспечивающим качественное и простое управление процессом. На станке можно вырабатывать различные ткани массой от 15 до 800 г/м².

Представителем второго типа можно назвать новый Silver 501 фирмы Vamatex (Itama) с неограниченными возможностями в отношении технологии рапирного ткачества. Благодаря применению синхронного двигателя, винтового привода для ленточной рапиры и оптимальной геометрии минимизируется подвижная масса и маловибрационный ход станка сочетается с одновременной экономией на мощности привода в размере 0,5 кВт. Количество деталей в станке уменьшилось на 1/3, что позволяет экономить на запасных деталях. Он располагает легкой, очень устойчивой к износу алюминиевой рапирной системой SK. Основная часть новой головки рапиры монолитна и подвергнута закалке с помощью керамического нанопокрытия. Принимающий нитезахватчик при открывании поддерживается постоянными магнитами, чтобы обеспечить короткое время реакции. Представленная 4 года назад активная рапира G 6500 компании Sultex больше не требует контроля.

Активная передача уточной нити осуществляется в станках Picanol. Позитивно работающая система преимущественно применяется в сегменте технических текстильных материалов с большой номинальной шириной – до 540 см. Примеры применения этой ширины в массовых изделиях – подложка ковра или геотекстиль с грубыми моно- и мультикомплексными нитями. Таким образом, на рынке появилась интересная альтернатива рапирной технологии.

Еще одним агрегатом, который Picanol предлагает для рапирного ткацкого станка, является EcoFill – пневматически управляемый двойной зажим для фиксации утка со стороны прокладки. Аналогично устройству DuoColor фирмы Dornier этот агрегат заменяет на двухцветной красильной машине кромку, образованную с помощью дополнительной нити, обеспечивая экономию материала.

На рапирном ткацком станке типа PS фирмы Dornier можно выпускать как высококачественные шелковые ткани для обивки мебели с 16-ю цветами утка и жаккардовыми устройствами с количеством крючков до 20 000, так и тяжелые технические ткани. Например, на станке типа PTS 4/S 20C шириной 220 см производятся фильтровальные ткани высокой плотности из моноплетей различного диаметра (в частности, 0,15 мм). Этот станок учитывает требования производителей технических тканей в отношении разделения зева, жесткости и большого усилия при боя берда.

В качестве другой новинки следует назвать электронный механизм EFT для натяжения уточной нити, который благодаря очень длинной тормозной пластине может предварительно одинаково натягивать неравномерную или имеющую узлы пряжу.

Фирма SMIT продемонстрировала рапирный ткацкий станок One, который создан на новой «умной» платформе GS 960. Это инновационный ткацкий станок, обладающий характеристиками самого высокого уровня. Его архитектура, не имеющая аналогов в мире, расширяет границы возможностей производителя ткани и позволяет применять абсолютно новые производственные решения, способные удовлетворить самые высокие требования.

Его отличают прокладка утка при помощи одной рапиры и модернизированные механические и электронные узлы, обеспечивающие высокое качество продукта, гибкость в применении, удобство настройки станка для разных типов продукта, энергоэффективность и возможность применения индивидуальных технических решений – особенности, отвечающие приоритетным требованиям рынка в настоящее время.

При помощи ткацкого станка SMITTEXTILEONE можно производить высококачественные ткани самого различного применения: для одежды, для мягкой мебели, технические ткани, а также использовать нестандартные типы пряжи. Поскольку монорапирная технология не предусматривает передачу уточной нити с одной рапиры на другую, она позволяет добиться наилучшего качества тканей с высокой плотностью прокладки утка и дает возможность работать с низким уровнем натяжения пряжи. Кроме того, благодаря меньшему числу рапир и, соответственно, их приводных механизмов, снижается энергопотребление ткацкого станка.

Станок рассчитан преимущественно на использование очень разных уточных ниток для изготовления материалов для домашнего обихода и модной одежды. Принимающий нитезахватчик перемещает уточные нити через всю ширину ткани. Благодаря отказу от передачи в середину можно равномерно прокладывать очень чувствительную пряжу и с небольшим растягивающим усилием. Благодаря непрерывности прокладки можно говорить о повышении производительности. Дополнительно эта концепция, по данным изготовителя, положительно влияет на потребление энергии и затраты на регулировку при смене изделий.

Необходимо упомянуть и разработки компании Jakob Müller. В результате участвовавших случаев плагиата новая рапира Mgrip оснащена радиочастотной идентификацией. При отсутствии обратной сигнализации от оригинальной рапиры ткацкий станок не запускается.

Высокочастотный контроль натяжения нити не осуществляется при накоплении уточной нити. Контроль и регулирование натяжения уточной нити с помощью TexsionMaster фирмы Iro также регулируется с помощью коммуникаций и визуализации через панель ткацкого станка. В качестве альтернативы компания LGL Electronics S.p.A. (Италия) предлагает самостоятельное отмеривающее устройство для утка Tens с сенсором натяжения нити. Оно реагирует на смещение измеренного уровня натяжения путем подвода тормозного кольца к устройству для предварительной намотки.

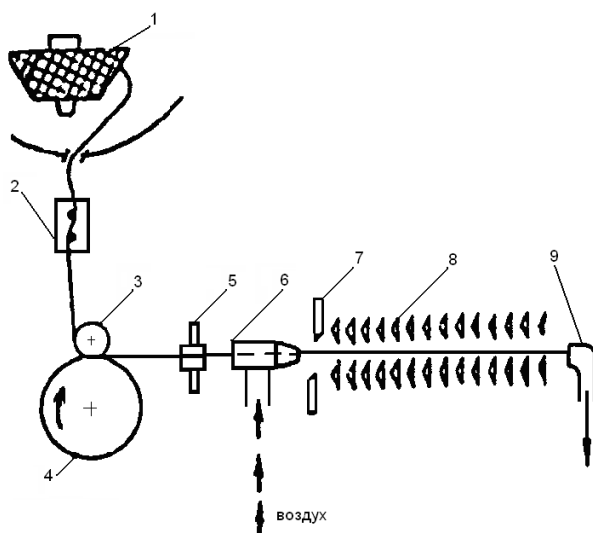
Пневматические (Pi, Omni, Sultex, Terry) уточная нить прокладывается в зеве воздушной струей – «Инвеста» (Чехословакия) и «Мурато» (Япония).

Преимущества пневматического способа прокладывания утка:

- снижение шума;
- увеличение скорости прокладывания утка до 35 м/с;
- большой запас утка на бобине.

Недостатки пневматического способа прокладывания утка:

- необходимость в дополнительных коммуникациях в связи с применением сжатого воздуха;
- неустойчивость движения нити в конфузоре;
- повышенный расход уточной пряжи;
- сохранение периодичности прокладывания утка в зев;
- повышенная запыленность воздуха.

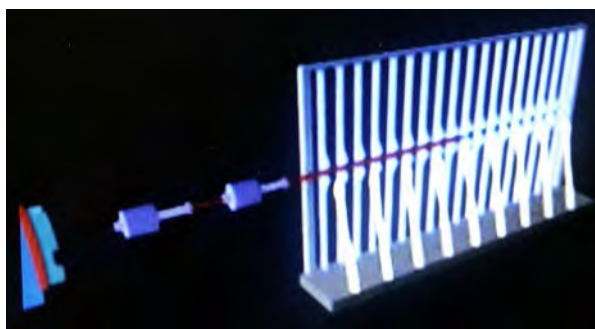


а

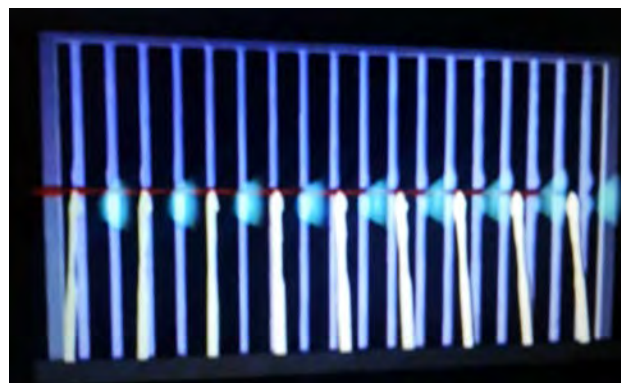


б

Рисунок 57 – Схема прокладывания утка на пневматическом ткацком станке (а) и внешний вид станка (б)



а



б

Рисунок 58 – Схема прокладывания утка на пневматическом ткацком станке (а) и внешний вид профильного берда с форсунками (б)

Нити утка, сматываясь с бобины 1 (рис. 60), проходят направляющее устройство 2, попадают в мерильный механизм 3, 4, который отмеряет необходимое количество для одной прокладки нити утка. Далее нить утка попадает в воздушное сопло 6, куда подается разреженный воздух большого давления. Затем нить проходит в зев, куда с помощью специального профилированного берда 8 подается воздух и который передает нить от форсунки к форсунке. Затем нить всасывается принимающим устройством 9. С помощью ножа 7 отрезается нить, включается кромкообразующее устройство.

В центре внимания новых разработок в области пневматических бесчелночных ткацких станков находится управление направлением подачи воздуха для эффективной и экономящей воздух прокладки уточной нити. Две разработки Picanol представляют собой новые принципы экономии воздуха. Они реализованы в новом пневматическом бесчелночном ткацком станке Omnipius Summum. Для уменьшения относительно высокого потребления воздуха эстафетными форсунками Picanol вместе с Air Wave предлагает для их обеспечения частично регулируемую систему из трех емкостей. Как во время фазы ускорения нити со стороны прокладки утка, так и во время вытягивания нити со стороны подачи требуется относительно высокое давление воздуха. Для этих обеих зон Picanol предоставила соответствующую емкость с ручным регулированием давлением воздуха. В средней зоне можно работать со значительно уменьшенным давлением в эстафетных форсунках. Эта третья зона обеспечивается другой емкостью, которая автоматически приспосабливает давление к имеющимся особенностям. Таким образом, наряду с временно регулируемым перемещаемым полем, выдуваемым эстафетными форсунками, можно независимо устанавливать уменьшенное давление в форсунках станка.

Для основных форсунок обычно имеется соответствующая емкость на каждую систему нити. Исключением является специальное управление фирмы Dornier, которое благодаря своему «интеллектуальному» серводвигателю подает соответствующее давление на основные форсунки из общей емкости. Picanol представил новую основную форсунку FillMax, которая обладает расширенным каналом с фиксатором на выходе. С помощью фиксирующей системы Cordless

для уменьшения отходов материала со стороны подачи Picanol, как и другие производители, дополняет спектр потенциала экономии пневматических бесчелночных ткацких станков.

Компания Toyota Industries Corp. (Япония), которая известна эстафетными форсунками, работающими с системами из 2 емкостей, концентрирует свои усилия на экономии воздуха с помощью контура канала берда. Прежний асимметричный поперечный срез канала обеспечивает глубокое погружение эстафетных форсунок в канал. Так что нить надежно фиксируется в центре потока. Благодаря специальной форме зуба берда скорость потока увеличивается на 30 %. Дополнительные компоненты, как, например, эффективное управление клапанами, баллоноограничитель, функционирующий с малыми потерями на трение, и двойные tandemные форсунки являются согласованными друг с другом компонентами и комплектуют пакет мер по экономии воздуха, которая по данным изготовителя составляет 20 %.

Фирма Itema в ходе усовершенствования продукции объединила оправдавшие себя компоненты Mythos и L5500 в экономичный пневматический бесчелночный ткацкий станок Sultex A9500. Достойная внимания сенсорика для этого ткацкого станка представляет собой лазерно-оптическую систему камер Kinky Filling Debector KFD компании Varco (Бельгия) для распознавания петель на уточной нити в последних 20 см укладки. В режиме реального времени выявляются петли, обусловленные неправильным вытягиванием, и машина немедленно останавливается.

Фирма Tsudakoma Corp. (Япония) продемонстрировала мощь своего пневматического бесчелночного ткацкого станка Concent Model. Повышение жесткости валов карбоном, электромашинное усиление и рама с ремизной планкой вместе с полимерным галево способствуют высокой скорости зевобразования с низким уровнем вибрации и шума. Благодаря новому электронному управлению стало возможным тонкое согласование потребления воздуха отдельно управляемыми эстафетными форсунками. Высокий уровень информирования о регулировании машины и ее производственном статусе позволяет судить о будущих компонентах серии.

Лидирующие позиции в ткацком производстве продолжает сохранять компания Lindauer Dornier GmbH (Германия), которая в 2012 г. в 5-й раз участвовала в выставке «Инлегмаш». Компания предлагает новую системную серию станков Dornier, представленную рапирными и пневматическими ткацкими станками, отличающимися высокой производительностью, гибкостью и надежностью в работе. Для этого специалистами компании создана новая система управления FT, которая обеспечивает надежную передачу большого объема данных в режиме реального времени. Общая структура связи различных уровней построена на базе технологии East-Ethernet-Technology.

С помощью системы FT удалось оптимально использовать функции ткацкого станка при высочайшей производительности, контролировать и с высокой точностью регулировать параметры процесса, важные для обеспечения

высокого качества продукции, а также снизить потребление электроэнергии при работе станка (ранее эти функции осуществлялись с помощью электронной системы CAN-Bus). Важной составной частью системной серии станков является запатентованная концепция привода Dornier SyncroDrive, основанная на отдельном приведении в действие главного и двигателя для зевообразовательного механизма (применяется на практике уже в течение двух лет).

Новая серия станков Dornier с системой управления FT под девизом weave-by-wire была представлена на Международной выставке ITMA-2011. При усовершенствовании ткацких станков учитывались изменяющиеся требования текстильного рынка.

Компания предлагает разные варианты станков для выработки тканей различного назначения: для одежды, домашнего обихода или технического текстиля. Так, для выработки тканей для верхней одежды предлагается рапирный ткацкий станок типа PTS 8/S 20C. Номинальная ширина станка 190 см. Особенностью данного станка является запатентованная система ввода утка «пик-а-пик» с оптимально управляемой передачей нити от левой рапиры к правой, которая осуществляется в середине станка (зев) за счет автоматического управления зажимами рапир. Перед входом в зев левая рапира открытым зажимом захватывает уточную нить (поступающую от подающей иглы), а после закрытия этого зажима нить с помощью ножниц отрезается со стороны ткани. После передачи уточной нити правая рапира протягивает ее до правой кромки ткани. В течение всего периода ввода утка зев остается открытым. Уточная нить освобождается зажимом правой рапиры только после того, как она будет надежно зафиксирована кромкой, образованной дополнительными нитями. Благодаря применению высокودинамичного скала (DWG) достигается оптимальное выравнивание натяжения нити даже при выпуске сложных артикулов ткани с большим количеством ремизок.

Данная система ввода утка позволяет перерабатывать от тончайшей шелковой пряжи до фасонной пряжи самых низких номеров (в широком диапазоне линейной плотности от 0,22 текс до более 333 дтекс), а также грубых нитей (например, карбоновых или стеклянного ровинга). Такой станок позволяет осуществлять быстрый выпуск при переходе от одного типа тканей к другому без дополнительной настройки и даже во время работы станка.

Специалисты Dornier отмечают, что по желанию пользователя возможно управление шестью и более осями основы. При этом решающее значение имеет стабильность производства и безупречное качество ткани. Пневматические ткацкие станки Dornier находят широкое применение для производства тканей высокой плотности одинарной или двойной ширины, а также высококачественных, модных жаккардовых тканей. Компания предлагает широкий модельный ряд этих станков с различными устройствами образования зева – от эксцентриковых механизмов с количеством ремизок до 10 или жаккардовых машин с 12 000 крючками до ремизоподъемных кареток с 16-ю ремизками.

Станки оснащены многочисленными запатентованными устройствами, обеспечивающими новый уровень качества продукции и надежность работы станка. В частности, с помощью запатентованной системы PIC (Permanent Insertion Control) осуществляется непрерывный электронный контроль основных элементов ввода утка. А благодаря механизму ServoControl регулируется давление (подача воздуха) главных и передающих (протягивающих) сопел, которое изменяется в зависимости от момента поступления нити. Оптимизированные и протягивающие сопла, а также короткое время воздействия и малый расход сжатого воздуха обеспечивают мягкую передачу усилия на уточную нить и протягивание ее при малом натяжении. Это снижает обрывность и уменьшает ворсистость пряжи, что оказывает положительное влияние на качество вырабатываемой ткани. Скорость ввода утка на пневматическом ткацком станке при номинальной ширине 540 см может достигать 2 500 м/мин.

Известная японская компания Toyota Industries Corporation представила на рынок современный пневматический ткацкий станок JAT 710 eurotech, который проектировался под девизом – «Производить ткань высочайшего качества с минимально возможными затратами» (как и предшествующий станок JAT 610). Станок отличается повышенной скоростью, сниженной на 30 % вибрацией и уменьшенным потреблением электроэнергии.

При создании станка использована новейшая электронная технология, например, новая система управления с цветным дисплеем и выходом в Internet. В этом станке осуществляется автоматическое управление системой прокладки утка. В частности, новая система AFC обеспечивает стабильный ввод утка за счет автоматической синхронизации подачи воздуха в конические тандемные сопла с поступлением уточной нити и регулировки натяжения съема уточной нити на электронном барабане-накопителе. Для оптимизации воздушного потока эстафетные сопла подключены непосредственно к вспомогательной воздушной магистрали.

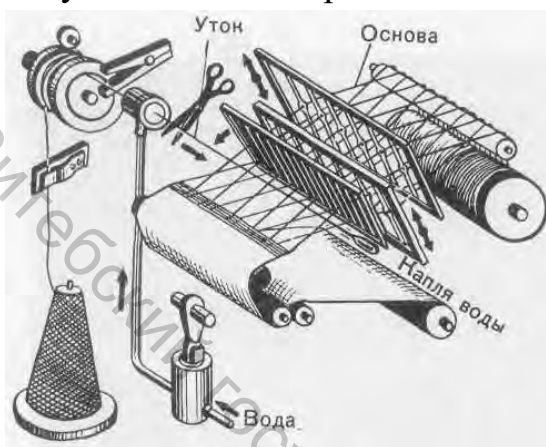
Кроме того, фирма Toyota разработала малогабаритный высокоскоростной электромагнитный клапан с малым временем срабатывания, который исключает избыточный расход воздуха и может снабжать эстафетные сопла, расположенные на небольших расстояниях. Расстояние в 60 мм между эстафетными соплами гарантирует стабильное движение уточной нити даже при низкой частоте прокидки утка.

Новая система APC автоматически регулирует момент прибытия уточной нити и давление в соответствии с данными, введенными с панели управления, такими, как тип ткани и частота работы станка. Благодаря усовершенствованной системе прокладки утка, новой конструкции станка и более быстрому центральному процессору станок JAT 710 eurotech может работать на скорости до 1 250 об./мин. (при номинальной ширине 190 см).

Гидравлические (H) – «Инвеста» (Чехословакия), «Ниссан-Мотор» (Япония).

Преимущества гидравлического способа прокладывания утка:

- имеет те же преимущества и недостатки, что и пневматический;
- к дополнительным недостаткам гидравлических ткацких станков следует отнести ассортиментные возможности.



а



б

Рисунок 59 – Система подачи нити водой (а) и внешний вид гидравлического ткацкого станка (б)

Специальные ткацкие станки

В области жаккардовых ткацких станков были продемонстрированы две интересные комбинации. Так, Tsudakoma впервые за 12 лет представила гидравлический бесчелночный ткацкий станок типа ZW 8100, который соединен с UniShed 2 без аркадной подвязи компании Gitec. Преимущество этого соединения выявляется только тогда, когда прокладка с помощью гидравлического сопла применяется на основе отсутствующего хода вниз аркадной подвязи для трудоемких ткацких переплетений и появления возможности ткать без шлихты. Это эффектно при изготовлении мешков безопасности OPW. Экономия в результате отказа от шлихты позволяет снизить производственные расходы на 40 %.

Вторую интересную жаккардовую комбинацию показала фирма Mageba Textilmaschinen GmbH & Co. KG (Германия). Челночный лентоткацкий станок новой серии SL-MV благодаря своим гибким возможностям установки зева с помощью Unital 100 компании Stäubli превратился в универсальный специальный станок для выпуска фасонных и объемных тканей. За счет образования до трех зевов и программируемого привода для четырех уровней челнока можно осуществлять индивидуальную или синхронную прокладку уточных нитей друг на друга. Высокорегулируемое бердо V-образной формы позволяет ткать материалы различной ширины и контуров кромки. Максимальная ширина ткачества равна 30 см.

Среди тяжелых ковроткацких станков компания Schönherr Textilmaschinenbau GmbH (Германия) представила двухленточный рапирный ткацкий станок D-Loop для изготовления односторонних прутковых неразрезанных ковров. Для петлеобразования вместо закладного прутка

прокладка вспомогательных уточных нитей осуществляется верхней рапирной системой, в то время как в нижней рапирной системе происходит ткачество грунтовой ткани. С помощью ланцета определяется расстояние между грунтовой тканью и вспомогательными нитками, на котором ворсовая нить образует петли. Перед укладкой тканей вспомогательные нити вытаскиваются из ковра. С помощью управления жаккардом можно создавать узоры на коврах, используя 3 эффекта: связывание основных нитей в грунт; с помощью уточных нитей в верхней рапирной системе или благодаря петлям различной высоты на основе многочисленных уточных нитей. На основе этих характеристик ковроткацкий станок шириной до 6 м с двухленточной рапирной технологией до сих пор является уникальным.

Фирма Van de Wiele NV (Бельгия) в противоположность этому предлагает двухленточный ковроткацкий станок RCI 03 для изготовления прутковых неразрезанных ковров шириной 5 м. Изготовление обеих основных тканей осуществляется аналогичным образом с помощью первого и третьего уровней рапир. Средняя рапирная система, напротив, прокладывает вспомогательные уточные нити, которые используются для образования петель для обоих ковров.

Также очень интересной разработкой для изготовления ковров является автоматическая загрузка батареи ворсовых ниток с помощью робота. В зависимости от потребности в длине каждой ворсовой нити происходит пополнение трубообразного отсека бункера от бобины. Эта загрузка происходит до тех пор, пока не произойдет выработка полосы тканей на конце основы от прежней загрузки. Это уже используется для грубой ковровой пряжи и усовершенствуется для ворсоткацкого станка. Обобщая, можно утверждать, что наряду с многочисленными усовершенствованиями были представлены 2 новые технологии, которые должны быть отмечены особо. На фоне небольших пригодных для серийного изготовления частичных улучшений на передний план выходят известные главные направления развития: экономия материалов и энергии, повышение производительности в зависимости от области применения и совершенствования для облегчения труда с помощью мехатронных возможностей регулирования. Общая картина представленных разработок четко подтверждает высокий уровень технологии ткачества, которая остается конкурентоспособной.

В технологии Open Reed Weave бердо открывается вверх и при этом создает рисунок утка нитями основы. Такая технология открывает новые возможности создания рисунков для всех областей применения. Так, для технических тканей большой площади эта технология применяется под термином «мультиаксиальное» ткачество. За эту технологию группа специалистов фирмы Lindauer Dornier отмечена премией выставки Techtextil-2011, награждаемой за инновационные разработки.

Для производства махровых тканей предлагается пневматический ткацкий станок типа ServoTerry, на котором можно вырабатывать как

различные полотенца, так и ткани для одежды (для отдыха, спорта и т. д.). Благодаря непосредственному приводу устройства образования ворса от серводвигателя можно изменять переплетение и высоту ворса (бесступенчато) при работе станка. А благодаря мягкому прибою достигается высокое качество ткани, при этом уровень натяжения основы остается очень низким. Как и в других пневматических ткацких станках применяемая в ServoTerry система PIC с устройством ServoControl контролирует с помощью электронных датчиков все основные элементы ввода утка.

Для получения тканей перевивочного переплетения станки могут быть оснащены запатентованным устройством EasyLeno. Эта система может применяться как на пневматических, так и на рапирных станках. Специалисты фирмы отмечают, что инновационная технология EasyLeno позволяет повысить производительность ткацких станков на 100 % по сравнению с классическими ткацкими станками для перевивочного переплетения (что важно в условиях конкуренции). Благодаря высокой устойчивости к раздвиганию нитей в ткани расход материала может быть снижен на 30 %, что также является преимуществом системы. Технология EasyLeno используется для производства всех видов тканей перевивочного переплетения – от очень легких гардинных до наиболее тяжелых из стекложута. При этом ткани перевивочного переплетения для изделий домашнего обихода и технического назначения могут быть получены из пряжи на основе стекловолокна, полипропиленовых, полиэфирных, а также арамидных и льняных волокон (нитей). В частности, при выработке тканей перевивочного переплетения, применяемых при производстве геотекстильных материалов, а также в качестве подложки для ковров и напольных покрытий используются в основном полипропиленовые нити. Эти ткани выпускаются на пневматических ткацких станках с номинальной шириной от 400 до 540 см.

Например, станок OptiMax PICANOL (Бельгия) – программируемый ткацкий станок с гибкими рапирами. Предназначен для выработки лёгких и средних высококачественных тканей из натуральных, искусственных и химических нитей. Возможно производство тканей перевивочным переплетением по всей ширине типа S или Z. Микропроцессор управляет всеми функциями станка, запоминает и анализирует все производственные данные. Его техническая характеристика представлена в таблице 8.

Таблица – 8 Техническая характеристика ткацкого станка OptiMax

Наименование показателей	Значения
1	2
Рабочая ширина, мм	1900, 2100, 2200, 2300, 2500, 3000, 3600, 3800, 4000, 4300, 4600
Количество цветов утка	4÷12
Плотность по утку, нитей/см	до 120
Диаметр фланцев навоя, мм	805, 1000, 1100

Окончание таблицы 8

Скорость подачи утка, м/мин.	до 1700
Зевобразовательный механизм: – эксцентриковый, – электронная каретка, – жаккардовая машина	– 8 ремиз, – 12, 20, 24 ремизы, – электронная
Тип кромки	закладная
Габаритные размеры, мм	4613x2009x1680



Рисунок 60 – Ткацкий станок OptiMax

Кроме того, для получения кордной ткани, к которой предъявляются повышенные требования по комплексу свойств, предназначен пневматический ткацкий станок типа AWSR 4/E4. Для этого станка характерна абсолютно равномерная подача всех уточных нитей при высоком одинаковом натяжении, точное распределение нитей основы по всей ширине ткани, надежное образование кромок при самых высоких скоростях и прочие преимущества.

Ткацкий станок с гибкими рапирами MASTER-SM-93 фирмы SOMET (Италия) предназначен для производства лёгких, средних, тяжёлых тканей из хлопчатобумажных, шерстяных, шёлковых волокон и нитей, а также из синтетических и искусственных нитей линейной плотностью 10÷330 текс. Внешний вид данного станка и его техническая характеристика соответственно представлены на рисунке 61 и в таблице 9.

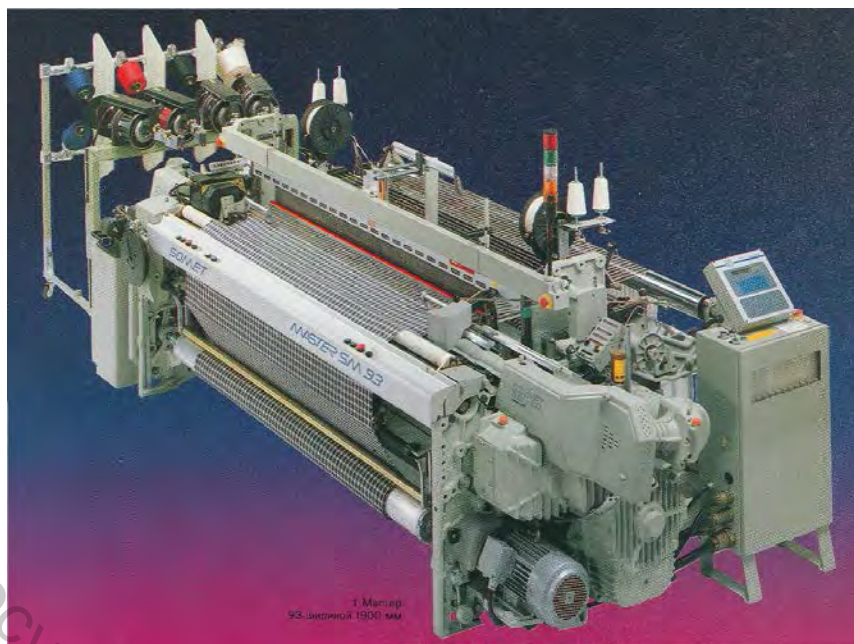


Рисунок 61 – Ткацкий станок MASTER-SM-93

Таблица 9 – Техническая характеристика ткацкого станка с гибкими рапирами MASTER-SM-93

Наименование показателей	Значения
1	2
Рабочая ширина, см	1650, 1900, 2100, 2200, 2300, 2600, 3000, 3200, 3400, 3600, 3800, 4000, 4200, 4600
Количество цветов утка	до 8
Тип кромки	перевивочная, оплавленная (синтетические ткани)
Диаметр фланцев навоя, мм	800, 940
Диаметр намотки товара, мм	до 550
Мощность электродвигателя, кВт	4,25
Скорость подачи утка, м/мин.	до 900
Звообразовательный механизм: – кулачковый, – кареточный, – жаккардовая машина	– 12 ремиз, – 20 ремизы, – любой тип жаккардовой с механическим или электронным переключением
Габаритные размеры станка, мм (заправочная ширина 190 см)	4415x1820x1820

ALPHA PGA фирмы SOMET (Италия) – ткацкий станок с гибкими рапирами предназначен для выработки натуральных и искусственных тканей с поверхностной плотностью до 800 г/м² из пряжи с линейной плотностью от 5÷1250 текс. Внешний вид данного станка и его техническая характеристика соответственно представлены на рисунке 62 и в таблице 10.

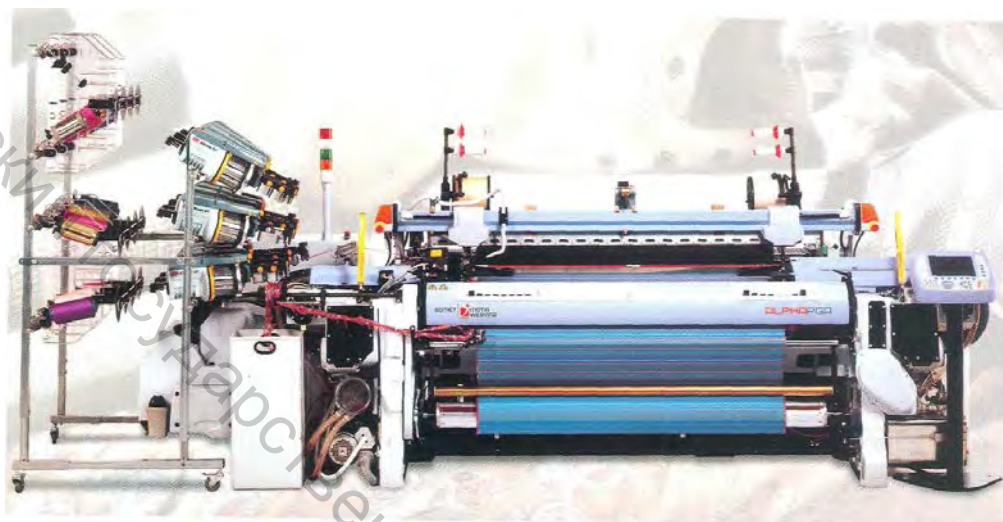


Рисунок 62 – Ткацкий станок ALPHA PGA

Таблица 10 – Техническая характеристика ткацкого станка с гибкими рапирами ALPHA PGA

Наименование показателей	Значения
1	2
Рабочая ширина, см	1700, 1900, 2100, 2200, 2300, 2600, 2800, 3000, 3200, 3400, 3600, 3800, 4000, 4200, 4600
Количество цветов утка	От 4 до 12
Плотность по утку, нитей/см	5÷150
Диаметр фланцев навоя, мм	800, 1000, 1100
Скорость подачи утка, м/мин.	до 1520 (при ширине 3800 мм)
Завообразовательный механизм электронный кареточный	20 ремиз
Диаметр намотки ткани, мм	До 550
Габаритные размеры станка, мм (для станка заправочной шириной 190 см)	4650x1784x1460

ТЕМА 8. ПРИБОЙ УТОЧНОЙ НИТИ К ОПУШКЕ ТКАНИ

Содержание темы

1. Изучить что такое прибор уточной нити в зеве, основные понятия и определения.

2. Изучить основные механизмы для прибора нитей утка.

3. Изучить стадии прибора нитей утка.

Прибой утка – это перемещение уточной нити относительно основных нитей с целью формирования нового элемента ткани. Наиболее распространённым органом для прибора уточной нити является подвижное бердо, которое, непосредственно воздействуя на уточную нить, проложенную в зеве, перемещает её к опушке ткани. **Прибой уточной нити может осуществляться:**

– фронтально. Бердо непосредственно воздействует на уточную нить, проложенную в зеве, и перемещает её к опушке ткани. Прибой уточной нити осуществляется по всей ширине основы;

– точно. Прибой осуществляется последовательно на небольших участках ширины основы. В этом случае в качестве рабочего органа, осуществляющего прибой, используют специальные устройства.

Устройства для прибора утка:

1) прижимы – уплотнители утка, которые перемещаются вместе с челноком, перекрывают уточную нить и производят её уплотнение. Применяются на круглоткацких машинах;

2) профилированные диски, жёстко набранные с небольшими промежутками на общий вал. На каждом диске имеется паз, который набирается на вал по винтовой линии, пазы захватывают нить утка и последовательно прибивают к нитям основы. Применяются на многозевных ткацких машинах;

3) гребёнки, набираемые из отдельных пластинок (распространения не получил).

Во многих случаях формирование ткани не заканчивается прибором очередной уточной нити к опушке ткани, а дальнейший процесс формирования элемента ткани происходит на некотором расстоянии от опушки в так называемой зоне формирования ткани.

В отдельных случаях вследствие релаксационных процессов происходят изменения в строении ткани в течение некоторого времени и после снятия её со станка. Однако решающее влияние на строение ткани оказывают процессы, происходящие на ткацком станке.

Стадии прибора нитей утка

В первоначальной стадии этого процесса уточная нить перемещаемая бердом, свободно скользит по нижней плоскости зева. Взаимодействие уточной

нити с основными начинается с момента заступа. Это взаимодействие выражается во взаимном изгибе нитей основы и уточной нити и появлении нормальных взаимных давлений и сил трения между нитями при дальнейшем относительном перемещении. Нормальные относительные давления уточной нити на основные обуславливаются изгибом нити утка, упругим удлинением её и вследствие этого увеличением натяжения.

В первоначальной стадии взаимодействия при относительно большом расстоянии берда от опушки ткани изгиб нити сравнительно невелик. Поэтому силы трения между нитями и смятие их в местах касания небольшие. В этот момент приборя основные нити могут получать относительное боковое смещение, особенно при условии разного натяжения нитей различных частей зева.

При перемещении берда к опушке ткани оно преодолевает силы трения уточной нити о нити основы и силы сопротивления изгибу основных нитей. Однако в этот период движения берда силы сопротивления перемещению уточной нити сравнительно малы, и натяжение нитей основы впереди берда почти равно натяжению нитей основы сзади берда.

После подведения уточной нити к опушке ткани сила сопротивления её дальнейшему перемещению относительно основных нитей сильно возрастает – увеличивается взаимное смятие нитей и силы трения. При этом увеличивается натяжение нитей основы, так как бердо в этот период перемещает всю опушку ткани, создавая дополнительную деформацию основы. Натяжение ткани при этом уменьшается.

Наибольшие силы сопротивления перемещению уточной нити получаются при крайнем переднем положении ботана. Эти силы преодолеваются давлением берда.

Сила приборя – это наибольшая сила давления берда на опушку ткани во время приборя. Количество силы приборя может быть определено как разность между натяжением основы и ткани в момент крайнего переднего положения берда.

Натяжение основы определяется

$$K_o = K + \lambda_p C_1 + \Delta_o C_1, \quad (21)$$

где K – равнодействующая ветвей зева и сила натяжения ткани; λ_p – деформация основы вследствие приборя; C_1 – коэффициент жесткости основы в заправке ткацкого станка; Δ_o – суммарная дополнительная деформация основы в момент приборя уточной нити.

Натяжение ткани

$$K_t = K - \lambda_p C_2 + \Delta_t C_2, \quad (22)$$

где K – равнодействующая ветвей зева и сила натяжения ткани; λ_p – деформация основы вследствие приборя; C_2 – коэффициент жесткости ткани в

заправке ткацкого станка; Δt – суммарная дополнительная деформация ткани в период прибоя уточной нити.

Сила прибоя определяется по формуле

$$P = K_o - K_t = \lambda_p(C_1 + C_2) + \Delta_o C_1 - \Delta_t C_2. \quad (23)$$

Величина прибойной полосы

$$\lambda_p = (P - \Delta_o C_1 - \Delta_t C_2) / (C_1 + C_2). \quad (24)$$

Прибойная полоска уменьшается вследствие дополнительной деформации основы Δ_o в момент прибоя.

Отпуск основы с навоя в момент прибоя уточной нити способствует уменьшению деформации основы и, следовательно, увеличивает прибойную полосу.

Прибойная полоска увеличивается, если в период прибоя уточной нити ткань в рабочей зоне подвергается дополнительной деформации Δ_t (например, вследствие отвода ткани). Значит, если ткань отводится в момент прибоя уточной нити, прибойная полоска увеличивается. Чтобы величина прибойной полосы была равна 0, необходимо выполнение условия

$$P - \Delta_o C_1 + \Delta_t C_2 = 0. \quad (25)$$

Для приближенных расчётов пренебрегают дополнительной деформацией основы и ткани в период прибоя.

Натяжение основы в крайнем переднем положении берда

$$K_o = K + \lambda_p C_1. \quad (26)$$

Натяжение ткани в крайнем переднем положении берда

$$K_t = K + \lambda_p C_2. \quad (27)$$

Следовательно

$$P = \lambda_p(C_1 + C_2), \quad (28)$$

значит величина прибойной полосы

$$\lambda_p = P / (C_1 + C_2). \quad (29)$$

Величина прибойной полосы прямо пропорциональна силе прибоя и обратно пропорциональна сумме коэффициентов жесткости основы и ткани.

При отходе батана опушка ткани следует за бердом до момента установления равенства натяжения основы и ткани. В момент прекращения

действия берда на опушку ткани происходит некоторое смещение в обратном направлении как крайних, так и соседних нитей. Постепенное уплотнение ткани в зоне формирования ткани происходит при последующих приборах.

Деформация основы вследствие прибора циклически повторяется при каждом обороте главного вала станка. Максимальные значения деформации соответствуют крайнему переднему положению берда.

Сопротивление прибору уточной нити определяется:

- 1) структурой вырабатываемой ткани:
 - плотностью ткани по основе и утку;
 - соотношением линейной плотности пряжи обеих систем нитей;
 - заполнением ткани волокнистым материалом и переплетением;
- 2) свойствами пряжи;
- 3) условиями заправки станка.

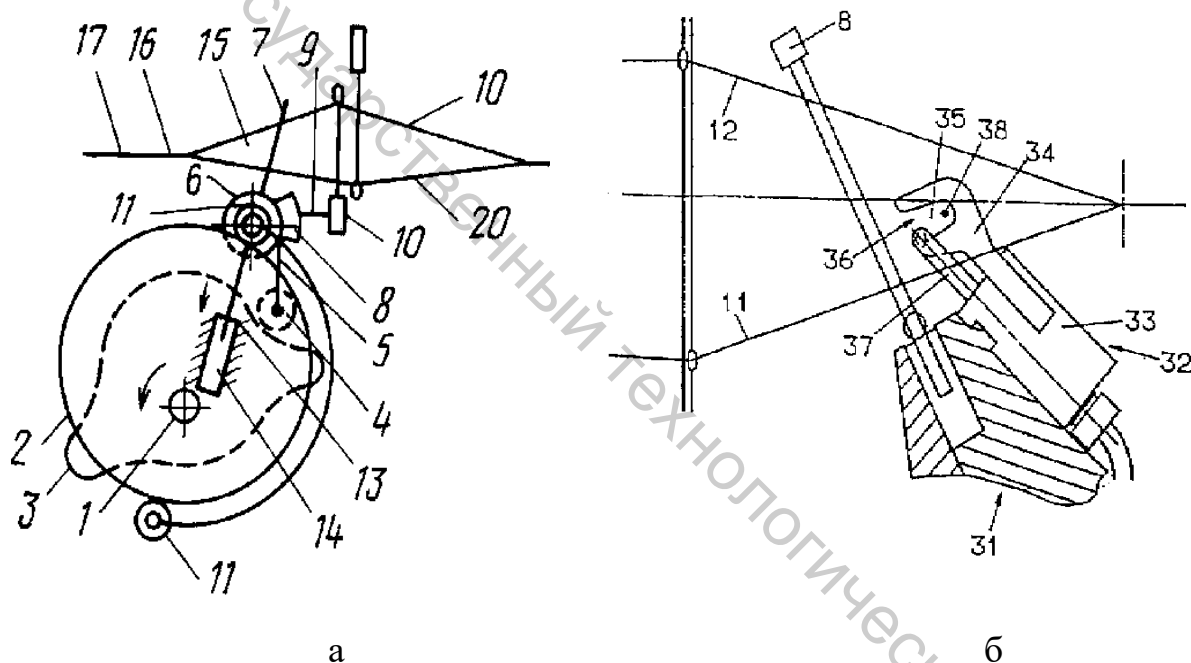


Рисунок 63 – Механизм прибора уточной нити (а–б)

Батанный механизм – наиболее распространённый механизм для прибора уточной нити к опушке ткани, обеспечивающий движение берда, которое перемещает и прибавляет уточную нить.

Требования к батанным механизмам:

- размах качания должен быть наименьшим, для избегания сильного перетирания нитей основы зубьями берда;
- прибавление нити утка к опушке ткани должно проводиться плавными движениями, а не ударом;
- масса батана должна быть небольшой и достаточной для проведения операции.

По типу привода в движение батанные механизмы можно разделить на:

- кривошипные (устанавливались в основном на челночных ткацких станках);
- кулачковые (устанавливались на бесчелночных быстроходных ткацких станках).

ТЕМА 9. ОТПУСК НИТЕЙ ОСНОВЫ С НАВОЯ

Содержание темы

1. Изучить натяжение основных нитей на ткацком станке.
2. Изучить механизмы отпуска и натяжения основных нитей.

Для осуществления технологического процесса ткачества и получения ткани заданной структуры основные нити на ткацком станке должны иметь определённое заправочное (начальное) натяжение, соответствующее минимальной циклической деформации упругой системы заправки станка.

Заправочное натяжение основных нитей является одним из важнейших параметров заправки ткацкого станка. В процессе формирования ткани оно должно обеспечивать чёткое разделение основных нитей при зевобразовании, определённое силовое воздействие основных нитей на уточную нить для их взаимного изгиба в ткани и определённое заполнение ткани утком.

Требования к заправочному натяжению:

- должно быть оптимальным по величине, обеспечивая выработку ткани заданной структуры с необходимыми параметрами при наименьшей обрывности основных нитей;
- его необходимо устанавливать на ткацком станке в зависимости от вида вырабатываемой ткани;
- должно поддерживаться постоянным за всё время срабатывания основных нитей с навоя.

Отклонения заправочного натяжения от оптимальной величины:

- вызывают нарушения процесса изготовления ткани;
- изменяют её свойства и структуру;
- увеличивают обрывность основных нитей;
- снижают производительность.

При снижении заправочного натяжения:

- не обеспечивается необходимое силовое воздействие основных нитей на уточную нить при прибое;
- увеличивается перемещение опушки ткани бердом (прибойная полоска).

При увеличении заправочного натяжения:

- повышается сопротивление перемещению основных нитей при прибое;
- уменьшается величина прибойной полосы;
- при значительном повышении заправочного натяжения резко увеличивается обрывность основных нитей.

Натяжение основных нитей на ткацком станке определяется двумя составляющими: статической и динамической. Статическая составляющая определяется степенью торможения ткацкого навоя и равновесием подвижной системы скала в статических условиях.

Динамическая составляющая обусловлена инерционным сопротивлением навоя и системы скала.

Величина заправочного натяжения основных нитей существенно влияет на свойства ткани и процесс её формирования на ткацком станке: на уработку основных нитей и плотность ткани по утку.

При работе ткацкого станка под действием рабочих механизмов происходит изменение натяжения основных нитей. Период изменения натяжения нитей определяется циклом работы ткацкого станка, т. е. временем изготовления одного элемента ткани. Натяжение нитей в цикле работы станка изменяется в довольно широких пределах. Характер изменения натяжения основных нитей в цикле работы станка представлен на рисунке 64.

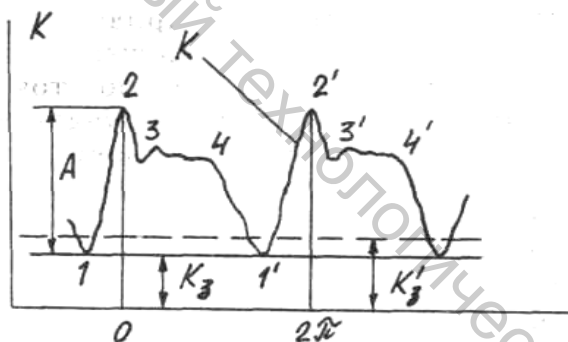


Рисунок 64 – Характер изменения натяжения основных нитей в цикле работы станка

Характер изменения натяжения основных нитей в цикле работы ткацкого станка зависит от:

- структуры вырабатываемой ткани;
- параметров заправки ткацкого станка и др.

Механизмы отпуска и натяжения основных нитей – производят отпуск основных нитей с навоя и создание необходимого их натяжения на ткацких станках. По принципу действия подразделяются на: основные тормоза и основные регуляторы.

Функции механизмов отпуска нитей основы:

- обеспечение равномерного отпуска основных нитей с навоя соразмерно с их расходом в процессе образования ткани;
- создание и поддержание постоянным натяжения основных нитей в течение всего процесса ткачества.

Требования, предъявляемые к механизмам отпуска основных нитей:

- сохранение постоянного натяжения основных нитей по мере их срабатывания с навоя;
- сохранение постоянной конструктивно-заправочной линии станка по мере срабатывания основы с навоя;
- поддержание постоянного натяжения и положения опушки ткани во время остановов станка для предотвращения появления пусковых полос в ткани;
- возможность выработки различных тканей с широким диапазоном плотности по утку;
- надежность конструкции и др.

На ткацких станках с основными тормозами:

- создание натяжения основных нитей производится путём затормаживания навоя;
- поворот навоя и отпуск основных нитей производится под действием натяжения основных нитей, когда оно превышает силу торможения навоя.

На станках с основными регуляторами:

- натяжение основных нитей определяется условиями равновесия подвижной системы скала;
- поворот навоя производится за счет совместного действия натяжения основы и основного регулятора.

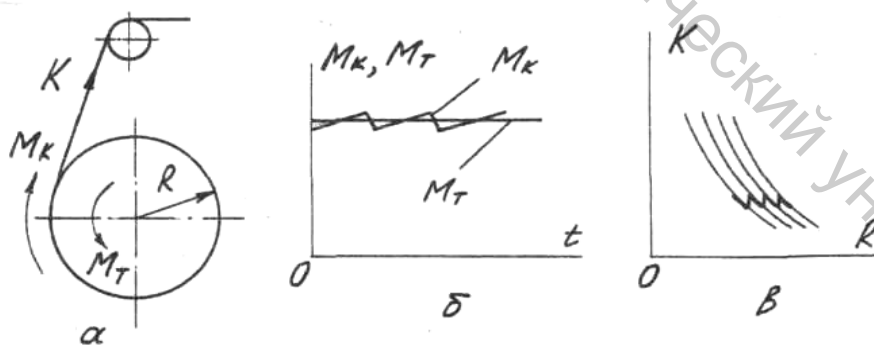


Рисунок 65 – Основной тормоз

Основные тормоза. Подразделяются на:

- тормоза с восстанавливающей силой (грузовые тормоза);
- тормоза трения;
- комбинированные тормоза.

Основные тормоза могут быть с ручным регулированием и автоматическим.

При работе ткацкого станка нарабатываемая ткань отводится из зоны формирования, натяжение основных нитей при этом увеличивается.

Это приводит к увеличению действующего на навой со стороны основных нитей крутящего момента M_k .

Как только крутящий момент M_k оказывается больше тормозного момента M_t , происходит поворот навоя и отпуск основных нитей. Натяжение основных нитей при повороте навоя уменьшается.

Основные тормоза с ручным регулированием не обеспечивают постоянства величины заправочного натяжения основных нитей.

Плавное изменение тормозного момента M_t может быть достигнуто при применении автоматических основных тормозов, где с изменением радиуса R намотки основных нитей на навое автоматически изменяются плечи грузовых рычагов.

Основные регуляторы ткацких станков. Главные задачи:

- обеспечение отпуска основных нитей с ткацкого навоя соразмерно с их расходом в ткачестве;
- поддержание заправочного натяжения постоянным.

Принцип работы основного регулятора основан на том, что если регулируемый параметр (натяжение основных нитей) изменяется, то автоматически вырабатывается регулирующее воздействие, которое путём изменения угловой скорости навоя восстанавливает исходную величину натяжения основных нитей. Чувствительным элементом, воспринимающим изменение колебания натяжения основных нитей, в большинстве случаев на ткацких станках является подвижная система скала.

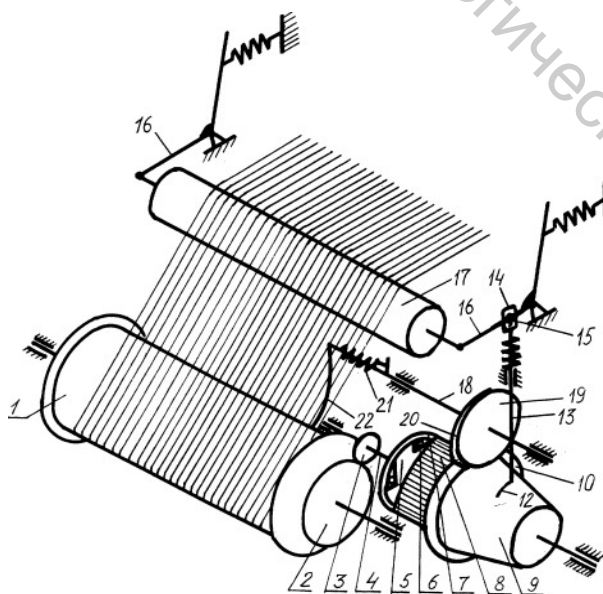


Рисунок 66 – Основной регулятор

Требования к основным регуляторам:

- должны обеспечивать высокую стабильность натяжения основных нитей по мере срабатывания их с навоя;
- должны обеспечивать широкий диапазон плотностей по утку вырабатываемых тканей;
- должны обеспечивать постоянство конструктивно-заправочной линии ткацкого станка по мере срабатывания основы с навоя.

Пути повышения эффективности работы основных регуляторов:

- введение щупа навоя. Увеличение угловой скорости навоя при уменьшении диаметра намотки основных нитей происходит не за счет опускания скала, а за счёт подачи дополнительного сигнала фрикционной муфте от щупа навоя. Это позволяет стабилизировать заправочное натяжение основных нитей по мере их сматывания с навоя;
- разработка электромеханических и пневматических систем регулирования отпуска и натяжения основных нитей с навоя на ткацких станках различных конструкций.

Электромеханические системы имеют ряд преимуществ по сравнению с механическими:

- высокая точность регулирования;
- малая инерционность;
- быстрое действие;
- возможность автоматизации технологических процессов.

ТЕМА 10. ОТВОД И НАВИВАНИЕ ТКАНИ

Содержание темы

1. Изучить механизмы отвода и навивания ткани.
2. Изучить расположение уточных нитей в ткани.
3. Изучить перспективы развития механизмов ткацких станков.

По мере выработки ткани на ткацком станке она отводится из рабочей зоны станка и наматывается на товарный валик или укладывается в ящик (специальную тележку для ковров). Эту задачу на ткацких станках выполняют товарные механизмы.

Кроме этого товарные механизмы совместно с другими механизмами ткацких станков создают определённое строение ткани, то есть требуемое заполнение ткани утком и определяют характер взаимного расположения уточных нитей в ткани. Расположение уточных нитей в ткани представлено на рисунке 67.

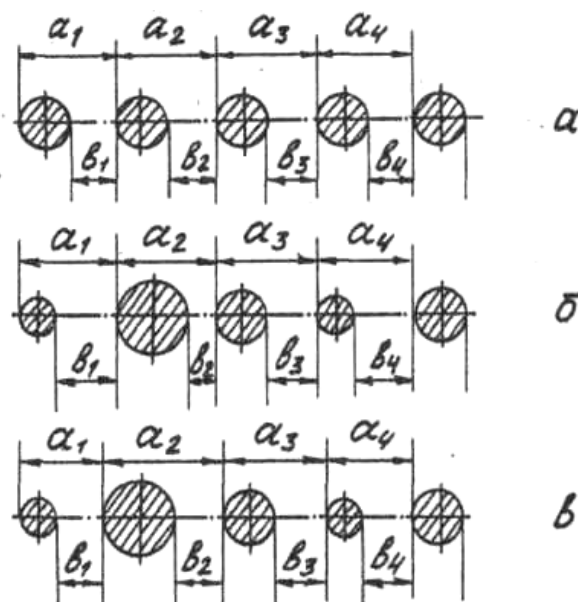


Рисунок 67 – Расположение уточных нитей в ткани

Расположение уточных нитей в ткани может быть:

1) с равномерным распределением: если расстояние между двумя соседними касательными плоскостями, проведенными с одной стороны к уточным нитям является величиной постоянной, т. е. $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots$ (рис. 67 а, б). При равномерном распределении плотность ткани по утку является величиной постоянной. Если при этом уточные нити равномерны по линейной плотности, т. е. имеют одинаковый диаметр, то будут также равномерны расстояния между осями соседних уточных нитей и промежутки между нитями, т. е. $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots$ (рис. 67 а). Ткань в этом случае имеет однородное строение, равномерное заполнение утком и равномерные просветы между уточными нитями.

Если уточные нити неравномерны по линейной плотности (рис. 67 б), то при расположении утка с равномерным распределением расстояние между осями уточных нитей и промежутки между нитями будут различны ($\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \dots$). Заполнение ткани утком на различных участках получается различным. На участках с утком меньшей линейной плотности получаются большие просветы, и ткань будет казаться разреженной. На участках с утком большей линейной плотности ткань будет казаться переуплотнённой, хотя плотность по утку будет везде одинакова.

Расположение уточных нитей с равномерным распределением применяется для выработки тканей из относительно равномерной уточной пряжи, к которой относится пряжа из искусственных и синтетических волокон, практически вся пряжа из натуральных волокон;

2) с равномерным прибоем: является частным случаем для обоих расположений утка в ткани. При другом расположении утка промежутки между уточными нитями независимо от линейной плотности сохраняются

постоянными, т. е. $v_1 = v_2 = v_3 = \dots$. При одинаковой линейной плотности получается также равные расстояния $a_1 = a_2 = a_3 = \dots$ (рис. 67 а).

При различной линейной плотности уточных нитей расстояния между осями уточных нитей будут различны, а также будут различны расстояния между касательными плоскостями к уточным нитям, т. е. $a_1 \neq a_2 \neq a_3 \neq \dots$ (рис. 67 в).

При этом расположении плотность по утку получится неравномерной. На участках с более толстым утком плотность получится меньшей, а с более тонким – большей. Расположение уточных нитей с равномерным прибоем применяется при выработке тканей из уточной пряжи с большой неравномерностью по линейной плотности – шерстяная аппаратная, натуральный шёлк. В ткацком производстве для получения определённого расположения утка в ткани используются различные товарные механизмы.

По способу отвода наработанной ткани товарные механизмы можно разделить на 3 типа:

1) позитивные. Отводят за каждый оборот главного вала станка установленную постоянную длину ткани, независимо от линейной плотности нити утка, проложенной в зеве, натяжения основных нитей и от других факторов;

2) негативные. Движение вальяну передаётся не принудительно от главного вала станка, а силой тяжести груза или силой затяжки пружины. Отводят ткань в зависимости от линейной плотности нитей утка. Были предназначены для выработки тканей из шерстяной аппаратной пряжи. Обеспечивают расположение уточных нитей в ткани с равномерным прибоем;

3) компенсирующие. Применялись при выработке очень плотных тканей из натурального шёлка, нити которого имеют очень большую неравномерность по линейной плотности. Чтобы получить ткань однородного строения, товарный механизм отводит её из рабочей зоны не каждый оборот главного вала станка, а через несколько (2–4).

Чтобы обеспечить такой отвод ткани, бердо в момент прибоя под действием давления опушки ткани отклоняется, его отклонению противодействует сила затяжки пружины. Усилие затяжки пружины можно регулировать в зависимости от плотности ткани по утку. По мере прибоя утка угол отклонения берда увеличивается. Когда он достигает установленной величины, включается механизм отвода ткани и наработанный участок отводится из зоны формирования ткани.

Такой вид товарных механизмов обеспечивает расположение утка в ткани с равномерным прибоем.

Все товарные механизмы можно разделить на:

- 1) механизмы периодического действия;
- 2) механизмы непрерывного действия.

Плотность по утку в негативных товарных механизмах зависит от:

- 1) величины заправочного натяжения основы (чем больше заправочное натяжение, тем больше плотность ткани по утку);

2) величины тягового усилия товарного механизма (чем больше тяговое усилие, тем больше плотность ткани по утку).

Перспективы развития механизмов ткацких станков

1. Одним из направлений развития является увеличение диаметра намотки ткани на товарный валик. В настоящее время есть ткацкие станки, на которых товарный валик может иметь диаметр до 700 мм. Например, на ткацких станках фирмы Drapper по мере наматывания ткани, товарный валик опускается и одновременно перемещается внутрь станка. Это делается для того, чтобы не мешать ткачам обслуживать станок.

2. С целью улучшения условий снятия ткани со станка, транспортировки ткани и уменьшения зоны обслуживания станка на пневматических и гидравлических ткацких станках и машинах Metap товарный валик размещается на станках с одной стороны вместе с навоем.

3. В настоящее время используется много ткацких станков, на которых ткань навивается на товарный валик, вынесенный за пределы станка (станки АТПРВ, Picanol, ZAO).

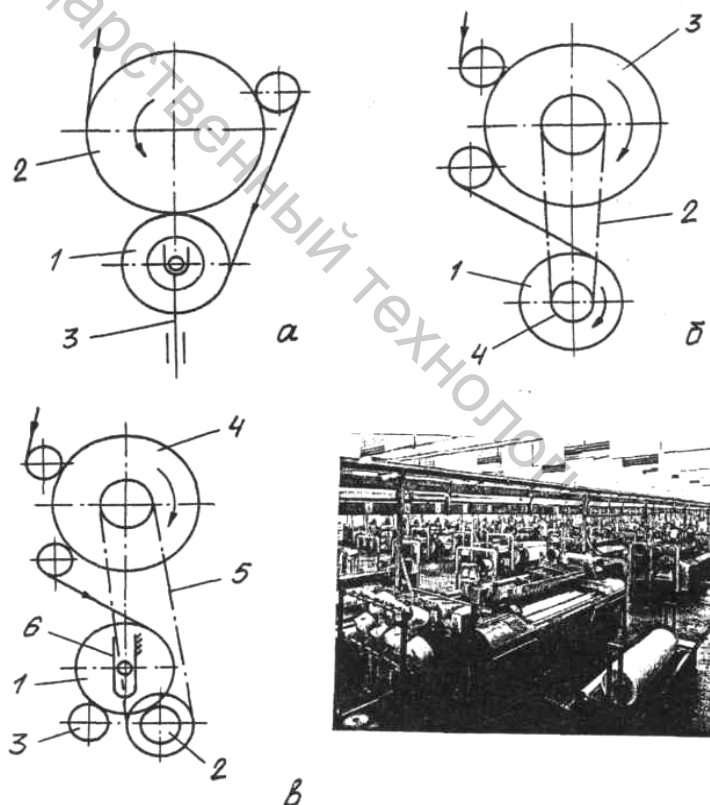


Рисунок 68 – Схемы товарных механизмов

4. В настоящее время все больше вырабатывается тканей из химических нитей. Эти ткани обладают малым коэффициентом трения по вальяну и для них нельзя использовать тёрку, как для х/б и льняных тканей и др. Поэтому возникает проблема исключения или уменьшения проскальзывания ткани на вальяне. Также при выработке некоторых тканей из-за проскальзывания нельзя

осуществить съём товарного валика с работающего станка, что увеличивает его простой.

5. Уменьшить проскальзывание ткани можно специальным покрытием вальяна, увеличением угла охвата вальяна тканью и прижимом ткани в точке её соприкосновения с вальяном с помощью дополнительного валика.

6. В настоящее время получили большое распространение позитивные товарные механизмы непрерывного действия с переменной плотностью по утку, т. е. один участок ткани товарный механизм отводит с одной скоростью, а другой – с другой. В результате на участке ткани, отводимом с меньшей скоростью, плотность по утку будет большей, чем на участке ткани, отводимом с большей скоростью. На обоих участках ткани расположение уточных нитей получается с равномерным распределением.

Совместное действие механизма отпуска основы и навивания ткани

1. Основной тормоз – позитивный товарный механизм:

- основа и ткань перемещаются в продольном направлении под действием товарного механизма;

- заправочное натяжение основы упругая система заправки станка определяется основным тормозом;

- плотность ткани по утку определяется товарным механизмом, расположение утка в ткани получается с равномерным распределением;

- такое сочетание механизмов используется на челночных и основной массе бесчелночных лентоткацких станках.

2. Позитивный основной механизм – позитивный товарный механизм:

- за 1 оборот главного вала станка отпускается установленная постоянная длина ткани;

- практически такое сочетание механизмов неработоспособно;

- применяется при выработке ворсовых и петельных тканей для ворсовой и петельной основ.

3. Негативный основной регулятор – позитивный товарный механизм:

- основа и ткань перемещается в продольном направлении под действием товарного механизма;

- натяжение основы определяется регулятором и от него зависит величина отпуска основы с навоя;

- плотность ткани по утку определяется товарным механизмом, расположение утка в ткани с равномерным распределением;

- применяется практически на всех современных ткацких станках.

ТЕМА 11. ТКАЦКИЕ СТАНКИ И МАШИНЫ НОВЫХ ПРИНЦИПОВ ДЕЙСТВИЯ

Содержание темы

1. Изучить ткацкие станки и машины новых принципов действия, их достоинства и недостатки.

Обычный классический ткацкий станок имеет ряд недостатков, которые ограничивают дальнейшее резкое повышение производительности труда и оборудования. Одним из основных недостатков является цикличность процесса ткачества, т. е. периодический характер действия основных рабочих органов. Это сдерживает повышение скоростного режима.

Одним из направлений создания новых ткацких станков является коренное изменение самого принципа образования ткани и существенное изменение конструкции рабочих механизмов.

Повышение производительности достигается путём использования многосистемного принципа образования ткани, когда уток прокладывается одновременно в несколько зевов.

При этом зевобразование может происходить волнообразно в поперечном или продольном по отношению к нитям основы направлении.

Станки и машины нового принципа действия:

- многозевные ткацкие машины с волнообразным зевом вдоль основы;
- круглые ткацкие машины с волнообразным зевом поперёк основы;
- обычные плоские ткацкие машины с волнообразным зевом поперёк основы.

Многозевные ткацкие машины с волнообразным зевом вдоль основы:

- основной частью этой машины является барабан, набранный из дисков на валу;
- на данной машине за 1 оборот барабана будет проложено 12 уточин.

Пример – машина ORBIT (Англия, Bentley weaving machinery) – 18 рапир, 1800 прокидок в минуту 100 об/мин, машина M8300 (Швейцария, Sylzer-textile), пневматическое прокладывание утка, 4700 м утка в минуту.

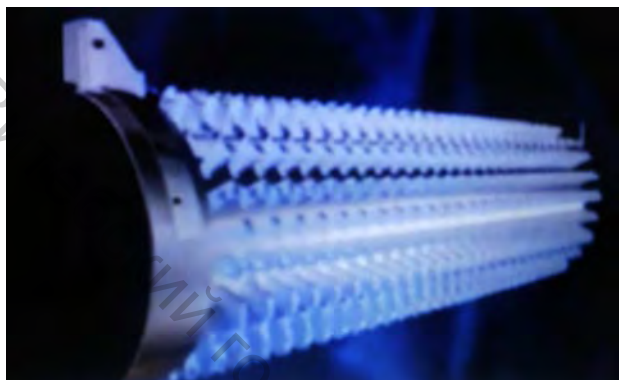
Достоинства многозевных ткацких машин с волнообразным зевом вдоль основы:

- высокая производительность;
- высокая скорость.

Недостатки многозевных ткацких машин с волнообразным зевом вдоль основы:

- сложность конструкции: вместе с барабаном должны вращаться рапиры с приводом, бобины с уточной пряжей;
- ограниченность ассортимента – переплетение полотно;

- повышенное истирание нитей основы пластинами барабана, повышенная обрывность;
- невозможность ликвидации брака ткани при обрыве нити основы;
- снижение уровня шума и более низкий расход энергии.



а



б

Рисунок 69 – Внешний вид барабана многозевной ткацкой машины с волнообразным зевом вдоль основы (а) и дисков (б)

Круглые ткацкие машины. Целью создания таких машин является замена возвратно-поступательного движения челнока, нитепрокладчика и рапир непрерывным перемещением челнока по окружности. При этом устраняются недостатки плоских ткацких машин, в том числе периодичность процесса прокладывания ткани.

Челнок на таких машинах движется непрерывно с постоянной скоростью, прокладывая уточную нить с паковки, расположенной внутри челнока. На этих машинах применяется несколько челноков (минимум 2). Каждый челнок прокладывает уток в зеве, который открывается для данного челнока. После прохождения челнока, зев закрывается и сразу же открывается следующий для следующего челнока. Следующий челнок прибывает к опушке ткани своим уплотнителем уточную нить, проложенную впереди идущим челноком.

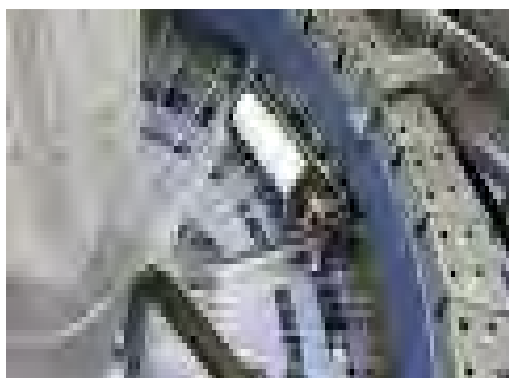


Рисунок 70 – Прокладывание утка на круглых ткацких машинах

Вырабатываемая ткань в виде рулона складывается и отводится вверх. Далее ткань наматывается на товарный валик, который может быть расположен как в верхней части машины, так и за её пределами.



Рисунок 71 – Внешний вид круглой ткацкой машины. Отвод готовой ткани

Машины ТК-470-Л, ТКД-425-Л, ТКП-110-У – для производства пожарных рукавов диаметром 110 мм, SAGEM.

Можно на таких машинах вырабатывать и обычные ткани, если установить кромкообразующие устройства.

Достоинства круглоткацких машин:

- высокая производительность;
- равномерное движение с постоянной скоростью челноков;
- уменьшение динамических нагрузок.



Рисунок 72 – Внешний вид круглой ткацкой машины

Недостатки круглоткацких машин:

- не автоматизирована смена уточных паковок;
- большинство операций по обслуживанию машины трудоёмки.

На таких машинах ткань формируется одновременно в нескольких местах по ширине заправки станка за счёт прокладывания в нескольких волнообразных зевах одновременно нескольких уточных нитей. На данной машине применяются секционные ремизные рамы с пробранными в глазки галев основными нитями. Последовательно волнами образуют зева. В каждом

зеве движется малогабаритный нитепрокладчик с запасом уточной нити на одну прокидку.

Прибой уточной нити производится с помощью прибойных вращающихся пластин, набранных на валу, который расположен под тканью вдоль опушки ткани.

Достоинства многозевных ткацких машин с волнообразным зевом поперёк основы:

- увеличение производительности оборудования;
- уменьшение расхода энергии;
- улучшение переработки пряжи;
- уменьшение нагрузки на нить;
- удобство обслуживания;
- снижение шума.

Недостатки многозевных ткацких машин с волнообразным зевом поперёк основы:

- ограниченность ассортимента и трудность в ликвидации обрыва;
- повышенные требования к качеству нитей и сложность конструкции;
- повышенная стоимость станка.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башметов, В. С. Технологическое оборудование для ткацкого производства : пособие / В. С. Башметов [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2009. – 145 с.

2. Башметов, В. С. Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству : учебное пособие / В. С. Башметов, Т. П. Иванова, В. В. Невских. – Витебск : УО «ВГТУ», 2009. – 366 с.

3. Гордеев, В. А. Ткачество / В. А. Гордеев, П. В. Волков. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 488 с.

4. Полетаев, В. П. Лабораторный практикум по ткачеству / В. П. Полетаев, П. А. Алёшин. – Москва : лёгкая Индустрия, 1970. – 272 с.

5. Башметов В. С. Оборудование ткацкого производства на выставке ITMA-2003 : учебное пособие / В. С. Башметов, Т. П. Иванова, В. В. Невских. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 39 с.

6. Башметов, В. С. Прокладывание уточных нитей на ткацких станках [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» / В. С. Башметов, А. В. Башметов; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012.

7. Башметов, В. С. Продольное движение основных нитей и ткани на ткацких станках: учебное пособие для студентов вузов по спец. «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» / В. С. Башметов, А. В. Башметов; УО «ВГТУ». – Витебск: УО «ВГТУ», 2003. – 80 с.: рис.

8. 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.: ил.

9. Башметов, В. С. Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству: учебное пособие для студентов вузов по спец. «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» / В. С. Башметов, Т. П. Иванова, В. В. Невских; УО «ВГТУ»; под ред. В. С. Башметова. – Витебск, 2009. – 365 с.

10. Башметов, В. С. Прокладывание уточных нитей на ткацких станках: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» / В. С. Башметов, А. В. Башметов; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – 98 с.: ил.

11. Башметов, В. С. Технология и оборудование для производства тканей: пособие для студентов учреждений высшего образования по спец. 1-50 01 01 «Производство текстильных материалов» / В. С. Башметов; УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. – 248 с.: рис.

12. Бондарева, Т. П. Технология производства тканей: учебное пособие для учащихся учреждений профессионально-технического образования по спец. «Технология производства тканей» (квалификация «Ткач») / Т. П. Бондарева, В. В. Невских. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2011. – 335 с.: ил.

13. Баранова, А. А. Технология и оборудование текстильного производства. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов по спец. «Экономика и управление на предприятии», «Менеджмент», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Экономика и организация производства (легкая промышленность)» / А. А. Баранова, Ю. И. Аленицкая; УО «ВГТУ». – Витебск, 2008.

Витебский государственный технологический университет

Учебное издание

Самутина Наталья Николаевна

**КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ
КОСТЮМА И ТКАНЕЙ**

Курс лекций

Редактор *Н.В. Медведева*

Корректор *Н.В. Медведева*

Компьютерная верстка *Н.Н. Самутина*

Подписано в печать 11.06.2018. Формат $60 \times 90 \frac{1}{16}$. Усл. печ. листов 6,8.
Уч.-изд. листов 8,1. Тираж 20 экз. Заказ № 176.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.