

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

Проектирование ткацкого производства

Методические указания к практическим занятиям
для студентов специальности 1-50 01 01
«Производство текстильных материалов
(технология и менеджмент)»

Витебск
2020

УДК 677.024

Составители:

Ж. Е. Тихонова, Н. С. Акиндинова

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 2 от 28.02.2020.

Проектирование ткацкого производства : методические указания к практическим занятиям / сост. Ж. Е. Тихонова, Н. С. Акиндинова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2020. – 24 с.

В методических указаниях представлена тематика, изложены рекомендации по выполнению заданий на практических занятиях, задания и методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Проектирование ткацкого производства» для студентов дневной формы обучения специальности 1-50 01 01.

УДК 677.024

© УО «ВГТУ», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическое занятие 1. Выбор и обоснование ассортимента ткани. Характеристика заданных потребительских свойств ткани. Основные требования, предъявляемые к тканям	4
Практическое занятие 2. Выбор и обоснование сырьевого состава нитей в ткани. Требования, предъявляемые к нитям	6
Практическое занятие 3. Заправочный расчет ткани	7
Практическое занятие 4. Выбор и обоснование технологического оборудования по переходам ткацкого производства	8
Практическое занятие 5. Расчет технологических параметров работы preparatory and weaving equipment	10
Практическое занятие 6. Расчет паковок по переходам ткацкого производства	17
Практическое занятие 7. Расчет величин отходов по переходам ткацкого производства. Технологический контроль на предприятии	18
Литература	21

Введение

При выполнении практических занятий по курсу «Проектирование ткацкого производства» студенты должны освоить практические навыки по разработке технологических проектов текстильных предприятий по производству тканей заданного назначения.

В результате выполнения практических занятий студенты получают знания:

- 1) о схемах технологических процессов для различных отраслей ткачества;
- 2) об оборудовании, используемом на текстильных предприятиях для подготовки пряжи и нитей к ткачеству и для ткачества;
- 3) о технологических регламентах работы оборудования;
- 4) о нормативных показателях физико-механических свойств сырья, используемого для изготовления ткани;
- 5) о нормативных показателях физико-механических свойств тканей различного сырьевого состава;
- 6) о размещении технологического оборудования приготавительного и ткацкого производства.

Практические занятия в группе проводятся по всем разделам курсового проектирования.

Каждый из студентов группы выполняет работу по индивидуальному заданию.

В индивидуальном задании определяются вид и основные потребительские свойства ткани, по которой выполняется работа.

Практическое занятие 1

Тема. Выбор и обоснование ассортимента ткани. Характеристика заданных потребительских свойств ткани. Основные требования, предъявляемые к тканям

Задание:

1. Выбрать и указать нормативные документы, согласно которым осуществляется промышленное производство заданной ткани.

2. Привести краткую характеристику ткани, отметить возможные области ее использования, соответствие тенденциям моды по композиционно-кolorистическому оформлению, структурным, фактурным параметрам, переплетению. Определить главное потребительское свойство ткани [9–12].

3. Определить вид переплетения, дать его характеристику и обосновать влияние переплетения на достижение требований, предъявляемых к тканям [3–5].

4. Придумать для ткани свою символику и отметить ее ассоциативные характеристики.

5. Привести данные физико-механических и потребительских свойств выбранного вида ткани в виде таблицы 1.

В начале работы необходимо по альбомам образцов тканей выбрать вид (артикул) ткани в соответствии с индивидуальным заданием и указать основные показатели физико-механических свойств.

При выполнении работы рекомендуется использовать литературу [3–5].

Таблица 1 – Показатели физико-механических свойств ткани

Наименование показателя	Величина*
1 Ширина ткани, см	
2 Поверхностная плотность, г/м ²	
3 Плотность нитей в ткани, нитей/10 см по основе по утку	
4 Разрывная нагрузка полоски ткани размером 50 x 200 мм, Н по основе по утку	
5 Разрывное удлинение полоски ткани размером 50 x 200 %, мм по основе по утку	
6 Переплетение ткани	
7 Потребительская усадка (при стирке), % по основе по утку	
8 Вид отделки ткани	
9 Сырьевой состав Процент вложения: – натуральных волокон; – искусственных волокон; – синтетических волокон	
10 Стойкость к истирающим воздействиям, циклы	
11 Стойкость к раздвижкам, сН	
12 Другие показатели	

*Величина показателя указывается с учетом регламентируемых допусков.

Практическое занятие 2

Тема. Выбор и обоснование сырьевого состава нитей в ткани. Требования, предъявляемые к нитям

Задание:

1. В соответствии с тематикой индивидуального задания необходимо конкретизировать сырьевой состав, структуру и линейные плотности нитей в ткани.
2. Выбрать и указать нормативные документы, согласно которым осуществляется промышленное производство данных нитей.
3. Привести краткую характеристику основных и уточных нитей, в которой отметить их положительные и отрицательные свойства.
4. Привести данные физических, механических, химических и потребительских свойств выбранных нитей в виде таблицы 2.

По справочной литературе [9–12], ГОСТам и техническим условиям определить значения показателей основных физико-механических, химических и потребительских свойств для выбранных видов нитей.

Таблица 2 – Показатели физико-механических свойств сырья

Наименование показателя	Величина	
	Основа	Уток
1 Номинальная линейная плотность, текс		
2 Сырьевой состав		
3 Отклонение по линейной плотности, текс		
4 Относительная разрывная нагрузка, сН/текс		
5 Абсолютная разрывная нагрузка, сН		
6 Удлинение при разрыве, %		
7 Величина крутки, кручений/м		
8 Коэффициент крутки		
9 Коэффициент, вариации по разрывной нагрузке, %		
10 Коэффициент вариации по линейной плотности, %		
11 Коэффициент вариации по разрывному удлинению, %		
12 Вид отделки нитей		
13 Стойкость к истирающим воздействиям, циклы		
14 Показатель качества		
15 Другие показатели		

Практическое занятие 3

Тема. Заправочный расчет ткани

Задание:

1. Принять исходные данные к выполнению заправочного расчета по нормативным документам, согласно которым осуществляется промышленное производство заданной ткани.
2. Выполнить заправочный расчет ткани с учетом типа ткацкого станка, на котором будет реализована ее выработка.
3. Выполнить проверочный расчет на ПК.
4. Сравнить результаты заправочного расчета с данными нормативных документов.

Исходные данные к заправочному расчету:

Ширина готовой ткани – B_r , см.

Линейная плотность нитей

основы – T_o , текс,

утка – T_y , текс.

Плотность нитей в готовой ткани

по основе – P_{oc} , н/10 см,

по утку – P_{yc} , н/10 см.

Поверхностная плотность готовой ткани – $M_{m\Gamma}^2$, г/м².

Длина среза готовой ткани – L_r , м.

Уработка нитей в ткани

основных – a_o , %,

уточных – a_y , %.

Усадка ткани

по основе – U_o , %,

по утку – U_y , %.

Процент изменения массы ткани в отделке – B_m , %.

Заправочный расчет выполняют по методике, приведенной в [7].

В результате заправочного расчета необходимо:

- определить ширину заправки нитей основы на ткацком станке – B_3 , см;
- определить число нитей в основе (в фоне и в кромках) – n_{of} , n_{okp} ;
- определить номер берда и правильность его выбора;
- выполнить построение заправочного рисунка ткани с учетом типа ткацкого станка и зевобразовательного механизма;
- определить плотность и распределить галева по ремизкам;
- для тканей с цветным узором необходимо выполнить расчет манерного снования [19];
- для тканей крупноузорчатых переплетений необходимо выполнить патронирование и расчет аркатной заправки [20];
- определить плотность ламелей в ламельном приборе;

– выполнить расчет массы нитей в ткани и поверхностной плотности суровой и готовой ткани.

Расчетное значение поверхностной плотности готовой ткани должно соответствовать нормируемому значению с учетом регламентируемого допуска ($\pm 5\%$).

Практическое занятие 4

Тема. Выбор и обоснование технологического оборудования по переходам ткацкого производства

Задание:

1. Принять технологический процесс подготовки и изготовления ткани.
2. Принять виды технологического оборудования для подготовки нитей основы и утка к ткачеству.

Проектирование новых текстильных предприятий и реконструкция действующих должны базироваться на передовой современной технологии и высокоскоростном оборудовании, обеспечивающем высокую производительность и высокое качество выпускаемой продукции.

Выбор схемы технологического процесса зависит от вида вырабатываемой ткани, а также марки ткацкого станка, на котором предполагается выработка ткани. При выборе схемы технологического процесса опираются на опыт работы передовых предприятий Республики Беларусь.

В разделе представляется схема технологического процесса, т. е. технологический план подготовки основы и утка к ткачеству и ткачество. Приводится схема обработки суровья в отделе учета, чистки, сортировки ткани. Кроме того, в схеме должна быть отражена подготовка кромочных нитей к ткачеству. По каждой технологической операции указывается цель, сущность и требования, а также виды входных и выходных паковок.

В схеме указываются дополнительные операции, такие как перематывание остатков пряжи («начинков») на бобины при прерывном сновании, подготовка кромочных бобин и др., если они имеют место.

Общие указания к выбору технологического процесса указаны в таблице 3. Сведения о прядильных и крутильных машинах и размерах выходных паковок с них принимаются из справочной литературы по прядению и кручению.

При выборе оборудования необходимо ознакомиться с конструктивными особенностями и техническими характеристиками новых машин, выпускаемых серийно или проходящих производственные испытания.

Выбор оборудования производится по переходам ткацкого производства. Основные характеристики более старого оборудования приведены в литературе [23].

Некоторые виды новейшего оборудования можно выбрать по пособию [33] и по проспектам, имеющимся на кафедре.

Таблица 3 – Общие указания к выбору технологического процесса

Процессы	Ткани					
	Хлопчатобумажные		Плательно- костюмные камвольные	Льняные из пряжи мокрого прядения	Плательные из искус- ственных нитей	
	Вид входных паковок					
	с коль- цепря- дильных и коль- цекру- тильных машин	с БД-200	с ПК-100	с веретен двойной крутки (ТД-212)	с коль- цепря- дильных машин	бобины крестовой намотки
Для основы						
Перематывание	-	-	-	-	+	-
Снование	+	+	+	+	+	+
Эмульсирова- ние	-	-	-	+	-	-
Шлихтование	+	+	-	-	+	+
Пробирание (10-основ)	+	+	+	+	+	+
Привязывание	+	+	+	+	+	+
Ткачество	+	+	+	+	+	+
Для утка (бесчелночные ткацкие станки)						
Запаривание или эмульсир.	+	+	+	+	+	-
Перематывание	+	-	+	-	+	-
Ткачество	+	+	+	+	+	+
Сшивание кус- ков	+	+	+	+	+	+
Контроль качества	+	+	+	+	+	+
Стрижка и чистка	+	+	+	+	+	+
Повторный контроль	-	-	-	+	-	-

Для чистки, учета и контроля качества тканей в учетно-контрольных отделах ткацких производств рекомендуется применять агрегатно-поточные линии АПЛ-1, АПЛ-2, «Стема» и др. [23, 33].

Практическое занятие 5

Тема. Расчет технологических параметров работы приготовительного и ткацкого оборудования

Задание:

1. Выбрать и рассчитать технологические параметры по всем переходам подготовительного производства.

Расчет технологических параметров осуществляется согласно схеме технологического процесса, которую принимают на основе опыта работы передовых предприятий Республики.

Технологические параметры перематывания основных и уточных нитей

К ним относятся:

- 1) скорость перематывания (м/мин);
- 2) разводка контрольной щели (мм);
- 3) натяжение нити (сН);
- 4) число обрывов на 10000 м нити;
- 5) удельная плотность наматывания (г/см^3);
- 6) производительность машины (кг/ч), также указываются размеры и масса питающих и наматываемых паковок.

Скорость перематывания нити устанавливается в зависимости от ее вида, физико-механических свойств, линейной плотности с учетом применяемого оборудования (мотальные машины или мотальные автоматы).

Натяжение нити рассчитывается в зависимости от абсолютной разрывной нагрузки нитей (5–15 %).

Разводка контрольных щелей устанавливается в зависимости от диаметра (d_n) нити в пределах $1,5-2,0 d_n$ – для тонких и гладких нитей, $2,0-2,5 d_n$ – для толстых ворсовых, неравномерных (при перематывании химических нитей контрольные щели не устанавливаются).

Для определения диаметра однородной пряжи или нити может быть использована формула

$$d_n = 0,0316C\sqrt{T}, \text{ [мм]}, \quad (1)$$

где T – линейная плотность пряжи, текс; C – коэффициент, зависящий от природы волокна.

Значения коэффициента сырьевого состава для пряжи и нитей различных видов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Коэффициент сырьевого состава пряжи и нитей

Вид сырья	Коэффициент сырьевого состава
Хлопчатобумажная пряжа	1,2–1,25
Шерстяная пряжа	
гребенная	1,26
аппаратная	1,3–1,35
Льняная	1,13–1,26
Вискозная штапельная пряжа	1,26
Капроновые нити	1,2–1,46
Ацетатные нити	1,13–1,46
Вискозные нити	1,05–1,26
Лавсановые нити	1,08–1,35
Стеклонити	0,8–1,35

Диаметр пряжи, рассчитанный по формуле (1), на 15–18 % больше, чем в действительности. Диаметр пряжи из смеси волокон рекомендуется определять по формуле

$$d_n = 0,0357 \sqrt{\frac{T}{\gamma_{см} \varphi_{сум}}}, \text{ [мм]}, \quad (2)$$

где T – линейная плотность пряжи из смеси, текс; $\gamma_{см}$ – средневзвешенная удельная плотность волокон, смеси, мг/мм^3

$$\gamma_{см} = a_1 \gamma_1 + a_2 \gamma_2 + \dots + a_n \gamma_n,$$

$a_1, a_2 \dots a_n$ – доля содержания волокон в смеси

$$a_1 + a_2 + \dots a_n = 1,$$

$\gamma_1, \gamma_2 \dots \gamma_n$ – удельная плотность волокон, мг/мм^3 .

Удельная плотность волокон представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Удельная плотность волокон

Вид волокна	Удельная плотность, мг/м^3	Вид волокна	Удельная плотность, мг/м^3
Хлопок	1,1	Капроновое	1,14
Лен	1,35	Лавсановое	1,38
Шерсть	1,32	Нитроновое	1,17
Вискозное волокно	1,52	Полипропиленовое	0,92

$\varphi_{сум}$ – суммарный коэффициент объемности пряжи:

для шерсти:	одноточной гребенной – 0,84
	для крученой гребенной и
	одноточной аппаратной – 0,74
	одноточной аппаратной – 0,74
	для крученой аппаратной – 0,65
х/б пряжа	0,8–0,9
льняная	0,9 –1,0
вискозная	0,8
шелковая	0,7–0,8
(химические нити)	

Параметры снования основных нитей

Скорость снования (м/мин), вид снования (партионный, ленточный), средняя фактическая скорость снования (м/мин), частота вращения сновального валика или сновального барабана (мин^{-1}), частота вращения ткацкого навоя (мин^{-1}), способ ставки (прерывный и непрерывный), величина оптимальной ставки по расчету, тип шпулярника, удельная плотность навивания на сновальный вал или ткацкий навой (г/см^3), величина натяжения нити при сновании (сН), число обрывов на 1 млн метров одиночной нити, величина перемещения суппорта за цикл движения сновального барабана (мм), скорость перевивки при ленточном сновании (м/мин), число сновальных валиков или лент в сновании, количество нитей основы на валике или в ленте, плотность нитей на валике или в ленте (нитей/см), толщина ленты на барабане (мм), расположение бобин в сновальной рамке, номер ценового берда, номер берда суппорта, порядок прокладывания цен. Расчет цветного снования для цветных основ. Ширина ленты и плотность нитей в ленте. Производительность сновальной машины (кг/ч). Основным пособием для выбора снования являются брошюры по технической информации, опыт работы предприятий.

Величину оптимальной ставки бобин можно определить по эмпирическим формулам проф. Гордеева В.А.

Для партионного прерывного способа снования

$$n_{un.onm.} = \frac{K_2 \sqrt{K_3}}{\sqrt{v_{сн} \cdot \varphi_o \cdot c}} \quad (3)$$

Для партионного непрерывного способа снования

$$n_{un.onm.} = \frac{K_1}{\sqrt{v_{сн} \cdot \varphi_o \cdot c}} \quad (4)$$

Для ленточного вида снования (прерывного и непрерывного способов снования)

$$n_{um.onm.} = K_4 \sqrt{\frac{v}{c_o \cdot C}} \cdot \sqrt{\frac{1}{v_{сн}} + \frac{t}{L'_{o.n.}}}, \quad (5)$$

где K_1, K_2, K_3, K_4 – эмпирические коэффициенты, предложенные проф. Гордеевым В.А. только для х/б пряжи ($K_1 = 6000, K_2 = 1000, K_3 = 32, K_4 = 2000$); $v_{сн}$ – скорость снования, м/с; c_o – число обрывов на 10^6 м одиночной нити; C – коэффициент, учитывающий затраты времени сновальщицей при обслуживании машины (например, для ликвидации обрыва нити).

Для партионного прерывного способа снования $C = 0,4-0,5$.

Для партионного непрерывного способа снования $C = 1,4-1,5$.

Для ленточного прерывного способа снования $C = 0,4-0,9$.

Для ленточного непрерывного способа снования $C = 2,5$.

v – число бобин в вертикальном ряду шпулярника, $v = 6-12$.

Принимается из технической характеристики шпулярника.

t – простой машины при перезаправке лент и прокладывании цен в процессе снования одной ленты, мин. $t = 4-6$ мин.

$L'_{o.n.}$ – сопряженная длина основы на ткацком навое, м.

Принимается из расчета сопряженности паковок.

Расчетная величина ставки бобин является основанием для выбора стандартного типа шпулярника.

Величина перемещения суппорта за один оборот сновального барабана определяется по формуле

$$h = \frac{P_{o.l.} \cdot T_o}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \gamma \cdot 10^4}, \quad [\text{мм}], \quad (6)$$

где $P_{o.l.}$ – плотность нитей основы в ленте, нитей/мм; T_o – линейная плотность нитей основы, текс; α – угол конуса сновального барабана, град. Принимается из технической характеристики сновальной машины; γ – удельная плотность наматывания нитей на сновальный барабан, г/см³.

Остальные параметры можно рассчитывать по методикам, изложенным в пособии [27, 29].

Параметры шлихтования или эмульсирования нитей основы

К этим параметрам относятся: рецепт шлихты или эмульсии и способ его приготовления; скорость шлихтования (эмульсирования) (м/мин); заправочная скорость (м/мин); истинный приклей (%); температура шлихты в ванне (°С); температура сушильных барабанов по зонам (°С); вытяжка основы (%); влажность ошлихтованной (проэмульсированной) основы (%); удельная плотность навивки основы на ткацкий навой (г/см³); давление отжима (Па); способ за-

правки основ в шлихтовальную ванну («в окунку» или «в жало»); заправка сновальных валиков; натяжение нитей, сходящих со сновальных валиков (сН); параметры приготовления шлихты (температура, концентрация, вязкость, реакция шлихты); расход шлихты для заданной массы мягкой основы (кг); производительность шлихтовальной машины (кг/ч) и др.

Скорость шлихтования определяется по формуле:

$$v_{шл.} = \frac{Q \cdot 10^6}{M_o \cdot t \cdot T \cdot a}, \quad [\text{м/мин}], \quad (7)$$

где Q – испарительная способность сушильной части шлихтовальной машины, кг/ч. Принимается из технической характеристики на шлихтовальную машину, но не максимальное значение, а чтобы скорость шлихтования для машин российского производства не превышала 75 м/мин; M_o – число нитей в основе; t – расчетное время, $t = 60$ мин; a – коэффициент, учитывающий потерю испаряемой влаги при шлихтовании, $a = 0,7-1,0$.

Расход шлихты для заданной массы мягкой основы можно определить по формуле

$$P_{шл.} = \frac{P_u \cdot Q}{K \cdot a}, \quad [\text{кг}], \quad (8)$$

где P_u – истинный приклей, %; Q – масса мягкой основы, кг; K – концентрация шлихты, %; a – коэффициент, учитывающий потерю испаряемой влаги при шлихтовании, $a = 0,7-1,0$.

Остальные основные параметры шлихтования и эмульсирования можно выбирать из литературы [27, 29] или принимать по данным предприятия, где студент проходил преддипломную практику.

Технологические параметры пробирания и привязывания

К ним относятся: 1) способ привязывания (с игольным или ценовым отбором нитей); 2) скорость пробирания нитей и связывания узлов (узлов/мин); 3) место привязывания основы (на станке или на стационарной машине); 4) способ смены ремиза (вместе с навоем или отдельно с пробранными концами); 5) число ремиз в приборе; 6) число реек в ламельном приборе; 7) производительность привязывания (узлов/час) и пробирания (основ/час); 8) номер иглы узловязальной машины.

В этом подразделе приводится характеристика и назначение съемных деталей ткацкого станка (ламелей, ремизок, галев, берда), которая берется по справочной литературе.

Номер иглы можно рассчитать по формуле

$$N_u = 2,1 \cdot C \cdot \sqrt{T}, \quad (9)$$

где C – коэффициент сырьевого состава нитей; T – линейная плотность нитей, текс.

Параметры пробиранья и привязывания можно принимать из пособия [27, 29].

Технологические параметры ткачества

При выборе технологического режима работы ткацкого станка необходимо указать: скорость главного вала станка (мин^{-1}), число цветов (видов) утка, обязателен ли «розыск раз» при ликвидации обрыва утка, ширину заправки по берду (см), число обрывов на 10000 м нитей по основе и утку или на 1 м ткани, вид зевобразовательного механизма (эксцентриковый, каретка, жаккардовая машина), раппорт цвета по утку (нитей) и его обеспечение, число эксцентриков в ремизном приборе для ткацких станков, удельную плотность наматывания на точной паковке (г/см^3) [27, 29].

Произвести расчет заправочного натяжения нитей основы на станке (сН), степени затяжки пружины основного регулятора для своего ткацкого станка (Н), абсолютной (мм) и относительной (%) деформации нитей основы при зевобразовании, указать величину приборной полоски (мм), вид зева, величину заступа (град), угол раскрытия зева (град), угол закручивания торсионного вала для станков СТБ (град), сменные шестерни товарного механизма, момент боя, момент начала выстоя ремиз и другое.

Величину заправочного натяжения всех нитей в основе можно определить по формулам

$$K_{з.общ.} = K_{з.нити} \cdot M_o, \quad [\text{Н}], \quad (10)$$

где $K_{з.нити}$ – заправочное натяжение одной нити, сН; M_o – количество нитей в основе;

$$K_{з.нити} = P_{абс.} \cdot a / 100, \quad [\text{сН}], \quad (11)$$

где $P_{абс.}$ – абсолютная разрывная нагрузка одной нити основы, сН; a – доля от разрывной нагрузки нити, %. $a = 5-8$ %.

Деформация нитей основы при зевобразовании зависит от вида зева. Величина абсолютной деформации при зевобразовании рассчитывается для первой и последней ремизок по формуле

Для равнотянутого зева

$$\lambda = \frac{H^2}{8} \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} \right), \quad [\text{мм}].$$

Для разнотянутого зева

$$\lambda_3 = \frac{h^2}{2} \left(\frac{1}{\ell_1} + \frac{1}{\ell_2} \right), [\text{мм}], \quad (12)$$

где H – высота зева, мм; h – величина перемещения ремизки вверх или вниз от линии заступа, мм; ℓ_1 – глубина зева (расстояние от ремизки до опушки ткани), мм; ℓ_2 – вынос зева (расстояние от ремизки до первой ламельной рейки), мм.

Относительная деформация основы при зевобразовании рассчитывается по формуле

$$\varepsilon_0 = \frac{\lambda_3}{L_0 + L_{mk}} 100, [\%], \quad (13)$$

где λ_3 – абсолютная деформация при зевобразовании основы, пробранной в первую и последнюю ремизки, мм; L_0 – длина основы в заправке (расстояние от точки сматывания основы на навое до опушки ткани), мм; L_{mk} – длина ткани в заправке (расстояние от опушки ткани до точки касания тканью вальяна), мм.

L_0 и L_{mk} определяются непосредственно замерами на станке.

Степень затяжки пружины основного регулятора станка СТБ можно рассчитать по формуле

$$F = \frac{K_{з.общ} \cdot (\ell_1 - \ell_2) + G\ell}{2\ell_3}, [\text{Н}], \quad (14)$$

где $K_{з.общ}$ – общее заправочное натяжение всех нитей основы, Н (см. формулу 10); G – масса скала, Н; ℓ , $\ell_1 \dots \ell_3$ – размеры плеч действующих сил, мм. Определяются непосредственно замерами на ткацком станке.

Заправочная плотность по утку, используемая для определения и выбора сменных шестерён товарного механизма, определяется с учётом уработки нитей основы на ткацком станке. При уработке основы $a_0 \leq 3, \%$, число зубьев сменных шестерён выбирают по таблицам в учебных пособиях.

Если величина уработки $a_0 > 3, \%$, то необходимо определить эквивалентную плотность по утку, для которой выбирают число зубьев сменных шестерён.

$$P_{yз} = P_{yc}(1-0,01a_0+0,01a_{o1})/(1-0,01a_{o1}).$$

Производительность ткацкого станка определяют в погонных метрах, квадратных метрах, в уточинах и в метрах уточин вырабатываемой ткани.

Параметры работы оборудования учетно-браковочного отдела

В данном разделе необходимо указать скоростные режимы работы оборудования, принятого для чистки, контроля качества тканей, как определяют сорт суровой ткани, нормы качества по сортам.

Практическое занятие 6

Тема. Расчёт паковок по переходам ткацкого производства

Задание:

1. В соответствии с выбранным технологическим процессом определить виды входных и выходных паковок, их размеры.
 2. В соответствии с сырьевым составом нитей основы и утка определить величину удельной плотности намотки нитей на паковках, γ_i , г/см³.
 3. Определить объём, массу и длину намотки нитей на паковках по переходам технологического процесса.
 4. Выполнить расчёт сопряжённости входных и выходных паковок с целью снижения отходов сырья.
 5. Выполнить проверочный расчёт сопряжённости паковок на ПК.
 6. Данные проведенных расчётов представить в сводной таблице.
- Все расчеты производятся по литературе [22].

Цель расчета.

1. Установить максимально возможную длину нити на паковках по переходам.
2. Рассчитать наиболее рациональную сопряженную (фактическую) длину нитей основы на паковках по переходам технологического процесса с целью уменьшения отходов и простоев оборудования.

Исходные данные:

1. Размеры паковок из технической характеристики и проектируемого технологического оборудования.
2. Удельная плотность наматывания – из таблиц технологического режима.
3. Линейная плотность пряжи в текс принимается номинальная и др.

Последовательность расчета паковок

По основе

1. Ткань
2. Ткацкий навой
3. Сновальный валик
4. Бобина
5. Початок (входная паковка)

По утку

1. Бобина
2. Початок (входная паковка)

Расчет паковок выполняется в полном соответствии с принятым планом технологического процесса.

Расчет паковок предусматривает все необходимые расчеты и сопряженность выходных и входных паковок по всем переходам ткацкого производства – от рулона ткани до паковки, поступившей на склад ткацкого производства, – прядильная, крутильная паковка.

При выполнении расчётов паковок по переходам технологического процесса рекомендуется использовать литературу [1, 2, 22, 27, 29].

При определении сопряжённой длины нитей на паковках необходимо обязательно учитывать величину отходов, которые образуются на данном технологическом переходе, согласно технологической схеме заправки оборудования.

Таблица 6 – Результаты расчета сопряженности паковок

Виды паковок по переходам технологического процесса	Максимально возможная длина нити на паковке, м	Сопряженная длина нити на паковке, м
Рулон/кусок ткани		
Ткацкий навой, $L_{н.с}$		
Сновальный вал, $L_{в.с}$		
Основная бобина для фона, $L_{б.с}$		
Основная бобина для кромок, $L_{б.кр.с}$		
Катушка ложной кромки, $L_{л.кр.с}$		
Основная бобина для ложной кромки, $L_{б.кр.с}$		
Бобина перевивочной кромки, $L_{н.н}$		
Уточная бобина, $L_{м.у}$		

Практическое занятие 7

Тема. Расчёт величин отходов по переходам ткацкого производства. Технологический контроль на предприятии

Задание:

1. В соответствии с выполненным расчётом сопряжённости паковок согласно индивидуальному заданию определить процент отходов по переходам производства.

2. Распределить принятые в расчёте паковок величины отходов по видам отходов согласно месту их образования (l_1 , l_2 , l_3 и т.д.).

3. Определить суммарную величину отходов по каждому виду нитей (основным, кромочным, уточным). Учесть структуру нитей, разные линейные плотности, цветовое оформление.

4. Выполнить проверочный расчёт отходов по производству на ЭВМ.
5. Представить сводную таблицу расчёта отходов по переходам ткацкого производства.
6. Выполнить расчёт потребности сырья на выработку 100 погонных метров суровой ткани.
7. Обосновать назначение и функции отдела технического контроля на предприятии.
8. Обосновать назначение, функции, применяемое оборудование технологической лаборатории.

Расчет отходов выполняется в полном соответствии с принятым планом технологического процесса и расчетом сопряженности паковок.

При выполнении расчёта отходов по переходам технологического процесса рекомендуется использовать литературу [1, 2, 22, 27].

Таблица 7 – Сводная таблица отходов в процессе ткачества

Виды систем нитей	Наименование процесса, в котором образуются отходы					
	Перематывание	Снование	Шлихтование	Пробираание	Ткачество	Всего
Основа фона						
Основа кромок						
Основа ложных кромок						
Основа перевивочная						
Уток						

Расход нитей основы

$$P_{of} = M_{of} \left(1 + \frac{\sum O_o}{100} \right), [\Gamma],$$

где M_{of} – масса мягкой основы, расходуемая на выработку 100 погонных метров ткани.

Расход кромочных нитей

$$P_{окр} = M_{окр} \left(1 + \frac{\sum O_{окр}}{100} \right), [\Gamma],$$

где $M_{окр}$ – масса кромочных нитей, расходуемая на выработку 100 погонных метров ткани.

Расход нитей утка

$$P_y = M_y \left(1 + \frac{\sum O_y}{100}\right), [\Gamma],$$

где M_y – масса утка, расходуемого на выработку 100 погонных метров ткани.

В соответствии с назначением проектируемой ткани и её специфическими потребительскими свойствами необходимо выбрать основные параметры, которые для нее регламентируются согласно нормативным документам и значение которых постоянно контролируется технологической лабораторией и отделом технического контроля.

Выбрать и привести марки лабораторного оборудования, применяемого для контроля нормируемых показателей и методики проведения лабораторных испытаний, наименования нормативных документов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Локтюшова, В. И. Проектирование ткацких фабрик : учебное пособие / В. И. Локтюшова, Р. С. Богорач. – Москва : Легпромбытиздат, 1987. – 264 с.
2. Власов, П. В. Проектирование ткацких фабрик : учебник для вузов / П. В. Власов [и др.]. – Москва : Легкая индустрия, 1971. – 482 с.
3. Мартынова, А. А. Лабораторный практикум по строению и проектированию тканей : учебное пособие / А. А. Мартынова, Л. А. Черникина. – Москва : Легкая индустрия, 1976. – 296 с.
4. Мартынова, А. А. Строение и проектирование тканей / А. А. Мартынова, Г. Л. Слостина, Н. В. Власова. – Москва : РиО МГТА, 1999. – 434 с.
5. Невских, В. В. Основы автоматизированного проектирования тканей : учебное пособие / В. В. Невских, Ж. Е. Тихонова ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2003. – 87 с.
6. Проектирование тканей по заданной поверхностной плотности : методические указания / УО «ВГТУ» ; сост. В. В. Невских. – Витебск, 2003. – 19 с.
7. Заправочный расчет : методические указания по курсу СПТ, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 1-50 01 01 / УО «ВГТУ» ; сост. В. В. Невских, Т. П. Иванова, Ж. Е. Тихонова. – Витебск, 2005. – 32 с.
8. Башметов, В. С. Оборудование ткацкого производства на выставке ИТМА-2003 : учебное пособие / В. С. Башметов, А. В. Башметов, Т. П. Иванова ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2004. – 39 с. : ил.
9. Хлопкоткачество : справочник / П. Т. Букаев [и др.] ; под ред. П. Т. Букаева. – Москва : Легпромбытиздат, 1987. – 276 с.
10. Переработка химических волокон и нитей : справочник / под общ. ред. Б. А. Маркова, Н. Ф. Сурниной. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 744 с.
11. Льноткачество : справочник / под ред. Р. Д. Дружининой. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 424 с.
12. Шерстоткачество : справочник / С. В. Разумовской [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 368 с. : ил.
13. Гордеев, В. А. Ткачество / В. А. Гордеев, П. В. Волков. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 485 с.
14. Иванова, Т. П. Перематывание и снование нитей. Технология и оборудование : учебное пособие / Т. П. Иванова ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2001. – 80 с.
15. Методическая разработка по курсу «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» на тему: «Шлихтование и эмульсирование нитей основы: технология и оборудование» / УО «ВГТУ» ; сост. Т. П. Иванова. – Витебск, 2002. – 36 с.
16. Иванова, Т. П. Пробираание и привязывание нитей основы : конспект лекций / УО «ВГТУ» ; сост. Т. П. Иванова. – Витебск, 2005. – 28 с.
17. Справочник по хлопкоткачеству / Э. А. Оников [и др.]; под общ. ред. Э. А. Оникова. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 487 с.

18. Никитин, М. Н. Художественное оформление тканей / М. Н. Никитин. – Москва : Легкая индустрия, 1971. – 280 с.

19. Методические указания по курсу «Теория и оборудование подготовки нитей к ткачеству» по теме «Расчет цветного снования» для студентов специальности 17.02.01, 17.02.05 и 05.24 / ВТИЛП ; сост. Т. П. Иванова. – Витебск : ВТИЛП, 1994. – 8 с.

20. Патронирование и заправочный расчет жаккардовой ткани : методические указания / ВТИЛП ; сост. В. В. Невских. – Витебск, ВТИЛП, 1991. – 15 с.

21. Тихомиров, В. Б. Планирование и анализ эксперимента (при проведении исследований в легкой и текстильной промышленности) / В. Б. Тихомиров. – Москва : Легкая индустрия, 1974. – 261 с.

22. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» по теме «Сопряженность паковок и отходы» для студентов специальности 1-50 01 01 / ВГТУ ; сост. Т. П. Иванова, В. В. Невских. – Витебск : ВГТУ, 2014. – 68 с.

23. Башметов, В. С. Технология и оборудование для получения тканей: пособие / В. С. Башметов. – Витебск: УО «ВГТУ», 2015. – 249 с.

24. Николаев, С. Д. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства / С. Д. Николаев [и др.]. – Москва: Легпромбытиздат, 1995. – 256 с.

25. Степанов, Г. В. Станки СТБ: устройство и наладка / Г. В. Степанов, Р. В. Быкадоров. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 215 с.

26. Башметов, В. С. Технология и оборудование лентоткацкого производства : уч. пособие / В. С. Башметов. – Минск : БТИ им. Кирова, 1991. – 62 с.

27. Оников, Э. А. Проектирование технологических процессов ткацкого производства: учебник для вузов / Э. А. Оников, С. Д. Николаев. – Москва : «Информ-Знание», 2010. – 328 с.

28. Николаев, С. Д. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства / С. Д. Николаев, П. В. Власов, Р. И. Сумарукова, С. С. Юхин. – 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Легпромбытиздат, 1995. – 256 с.

29. Оников, Э. А. Технология. Оборудование и рентабельность ткацкого производства: практическое пособие-справочник / Э. А. Оников. – Москва: «Текстильная промышленность», 2003. – 308 с.

30. Текстильные машины STÄUBLI – технологии для современного ткацкого производства // Текстильная промышленность. – 2010. – № 2. – С. 30–34.

31. Башметов, В. С. Оборудование для ткацкого производства : пособие / В. С. Башметов, Т. П. Бондарева, В. В. Невских, Н. С. Акиндинова, А. В. Башметов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2013. – 322 с.

32. Башметов, В. С. Прокладывание уточных нитей на ткацких станках : пособие / В. С. Башметов, А. В. Башметов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2012. – 99 с.

33. Башметов, В. С. Технологическое оборудования для ткачества: пособие / В. С. Башметов, Т. П. Бондарева, В. В. Невских, Д. И. Кветковский, Н. С. Акиндинова, А. В. Башметов. – Витебск: УО «ВГТУ», 2018. – 472 с.

34. Полетаев, В. Н. Лабораторный практикум по ткачеству / В. Н. Полетаев, П. А. Алешин. – Москва : Легкая индустрия, 1970. – 272 с.

35. Башметов, В. С. Производство тканно-вязаного материала на машине Метап : методические указания по дисциплине ТОПТ для студентов специализаций 1-50 01 01 04, 1-50 01 01 07 / В. С. Башметов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2009. – 21 с.

36. Ерохин, Ю. Ф. Проектирование и технология изготовления тканых изделий / Ю. Ф. Ерохин, С. Д. Николаев, Т. Ю. Карева. – Иваново : ИГТА, 2006. – 208 с.

37. Николаев, С. Д. Проектирование технологии тканей заданного строения : монография / С. Д. Николаев [и др.]. – Москва : МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. – 180 с.

38. Оников, Э. А. Проектирование ткацких фабрик : учебник для вузов / Э. А. Оников. – Москва : Информ-Знание, 2005. – 432 с.

Учебное издание

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания к практическим занятиям

Составители:

Тихонова Жанна Евгеньевна
Акиндинова Наталья Станиславовна

Редактор *Т.А. Осипова*
Корректор *Т.А. Осипова*
Компьютерная верстка *Ж.Е. Тихонова*

Подписано к печати 16.03.2020. Формат 60x90¹/₁₆. Усл. печ. листов 1,5.
Уч.-изд. листов 1,9. Тираж 40 экз. Заказ № 95.

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