

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна**

Кафедра технологии и проектирования текстильных изделий

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания

к проведению практических занятий и самостоятельной работы для студентов
всех форм обучения по направлению подготовки

29.03.02 – Технология и проектирование текстильных изделий

Составитель
Л. П. Полякова

Санкт-Петербург
2017

Утверждено
на заседании кафедры
28.12.2016 г., протокол № 5

Рецензент Н. А. Ковалева

В методических указаниях, предназначенных для бакалавров всех форм обучения по направлению подготовки 29.03.02 "Технология и проектирование текстильных изделий", рассматриваются вопросы, связанные с оборудованием и технологическим процессом выработки ткани; разъясняется методика выполнения технических расчетов, даются рекомендации по выбору технологических режимов; представляются примеры выполнения расчетов.

Учебное электронное издание сетевого распространения
Издано в авторской редакции

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением для воспроизведения файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=201749, по паролю. – Загл. с экрана.
Дата подписания к использованию 06.03.2017 г. Рег. № 49/17.

ФГБОУВО «СПбГУПТД»
Юридический и почтовый адрес: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18.
<http://sutd.ru>

1. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АССОРТИМЕНТА ТКАНЕЙ И ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ

Проектируемые ткацкие фабрики должны быть рассчитаны на выпуск тканей новых видов, разнообразных по структуре и оформлению, либо ткани существующего ассортимента, которые пользуются повышенным спросом потребителей, способные составить конкуренцию лучшим отечественным и зарубежным образцам.

При выборе ассортимента ткани необходимо руководствоваться информацией о направлениях моды, результатами маркетинговых исследований.

1.1. Выбор и характеристика сырья

Для изготовления ткани используются различные текстильные нити и пряжа. Удельный вес сырья в себестоимости выпускаемой продукции составляет приблизительно 80–85 %. Из этого следует важность выбора сырья.

При характеристике ассортимента отдельных видов тканей следует учитывать волокнистый состав, определяющий особенности применения тканей. Так, например, шерстяные ткани не применяют для изготовления белья, подкладки, полотенец.

1.2. Выбор и характеристика тканей

При проектировании следует дать краткую характеристику тканей, их назначение, привести сырьевой состав, характер отделки, заправочные рисунки, приложить образцы тканей, назвать районы получения сырья. В характеристике ассортимента необходимо указать название и артикул ткани и переплетение, физико-механические свойства, плотность по основе и утку.

2. ВЫБОР СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ОБОРУДОВАНИЯ ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Схема технологического процесса должна отражать все стадии подготовки пряжи к ткачеству для каждого артикула ткани, предусматривать необходимые этапы обработки суровья в учетно-сортировочном отделе, а также

содержать в себе перечень необходимого оборудования и показывать последовательность выполнения операций.

Выбор схемы технологического процесса зависит от вида вырабатываемой ткани и типа ткацкого станка. В проекте составляется схема технологического процесса (план переходов) подготовки основной и уточной пряжи к ткачеству и схема обработки суровья в учетно-сортировочном отделе.

На схеме технологического процесса (*рис. 1*) необходимо показать вид паковок (початок, бобины, катушки) поступающей на склад ткацкого производства основной и уточной пряжи и их массу; марки машин приготовительного отдела; марки ткацких станков и вид оборудования, устанавливаемого в учетно-сортировочном отделе.

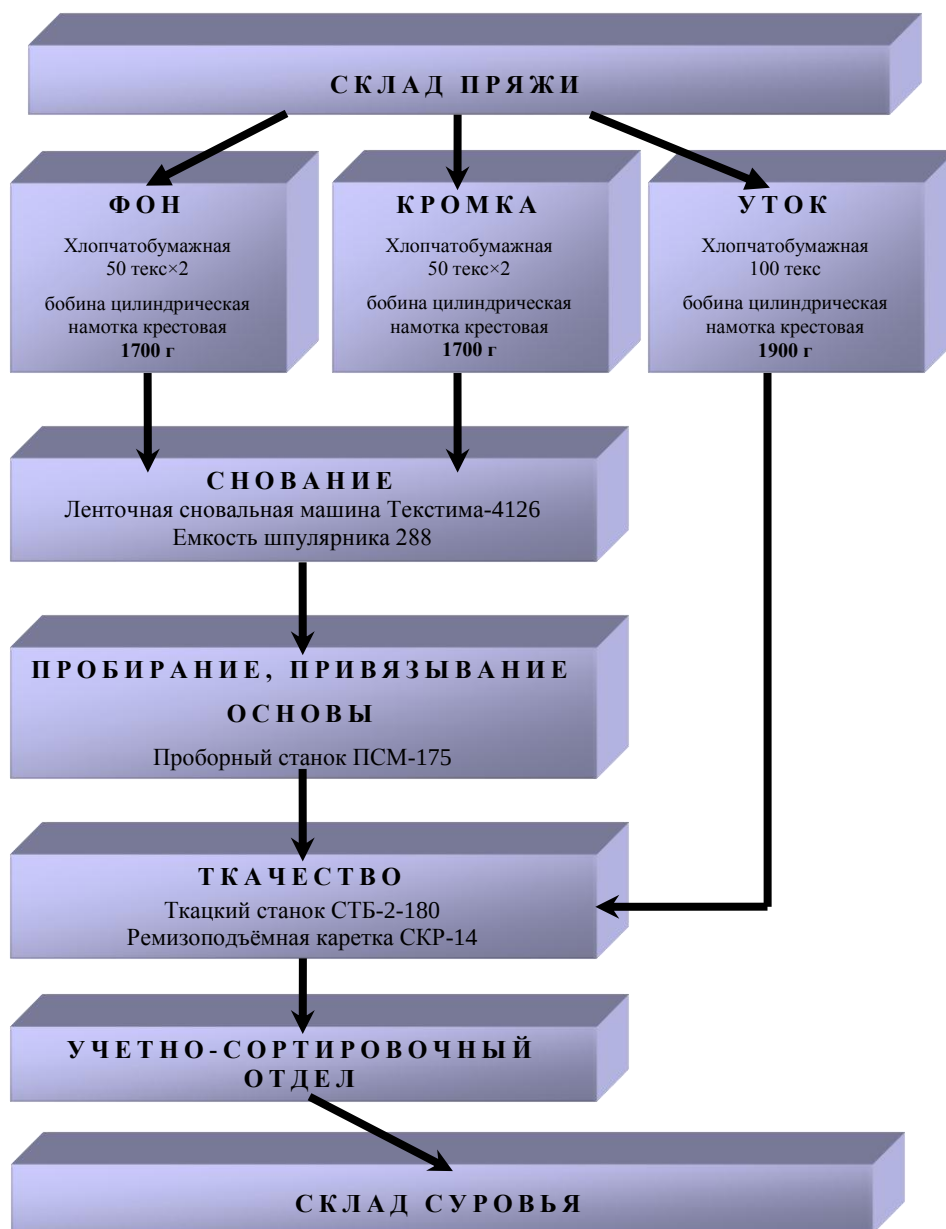


Рис. 1. Схема технологического процесса

Указания к выбору технологической схемы процесса имеются в **работах [1]–[5]**. Технические характеристики прядильных и крутильных машин и размеры выходящих паковок следует брать из справочной литературы по прядению и кручению пряжи.

Схему подготовки к ткачеству основной и уточной пряжи выбирают с учетом целесообразности каждого перехода и особенностей его организации.

Выбор оборудования зависит от ассортимента выпускаемых тканей и технологического процесса их выработки, от вида паковок, поступающих в

ткацкое производство. Необходимо также учитывать тип и конструкцию здания, размеры производственных корпусов и сетку колонн.

Вновь устанавливаемое оборудование должно быть современным, высокопроизводительным, максимально автоматизированным и удобным в обслуживании. Выбранные виды оборудования и технологические режимы ткацкого производства должны способствовать повышению уровня производительности труда, снижению себестоимости и улучшению качества выпускаемых тканей, при этом, по возможности, следует принимать сокращенную технологическую цепочку, например, исключая процесс перематывания пряжи перед снованием; использование в процессе снования и на ткацких станках пряжи с больших паковок.

В основном следует выбирать оборудование отечественного производства, возможно также оснащение предприятия оборудованием зарубежных фирм, если оно по показателям работы значительно превосходит отечественное или является уникальным.

При выборе типа ткацкого станка необходимо учитывать конструктивные особенности механизмов прокладывания утка и технологические возможности выработки ткани из пряжи различной линейной плотности и сырьевого состава. Марка станка выбирается в зависимости от ширины суровой ткани таким образом, чтобы ширина заправки по берду составляла не менее 90 % рабочей ширины станка.

Исходными данными для выбора типа и марки ткацкого станка являются:

- вид волокна в пряже и линейная плотность нитей;
- число цветов или видов утка;
- вид переплетения (крупнораппортное или мелкоузорчатое);
- раппорт по утку и необходимое число ремизок;
- плотность суровой ткани по утку;
- ширина заправки по берду.

При выборе ткацкого станка необходимо учитывать его технические возможности для выработки тканей с различной напряженностью технологического процесса ткачества (величина коэффициента связности и коэффициента наполнения).

3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Важнейшими показателями технологического режима, оказывающими существенное влияние на величину простоя оборудования и его КПВ, норму обслуживания и производительность, а также качество ткани, являются:

- плотность намотки пряжи на паковке;

- скорость протекания технологических процессов;
- величина обрывности пряжи;
- натяжение нитей.

3.1. Выбор плотности намотки

Основной целью выбора плотности намотки является получение паковок максимальной вместимости.

Использование увеличенных паковок повышает производительность труда и оборудования за счет сокращения простоев и расширения зоны обслуживания, снижает отходы по переходам ткацкого производства, что позволяет экономить сырье, расходуемое на единицу продукции, тем самым снижается себестоимость ткани.

Величина плотности намотки выбирается в зависимости от вида пряжи и ее линейной плотности. Выбор плотности намотки на каждом технологическом переходе основывается на анализе нормативной документации, справочной технической литературы, опыта работы передовых предприятий.

3.2. Выбор и обоснование скоростей оборудования

Задача повышения производительности оборудования связана с выбором оптимальных скоростей работы оборудования. Увеличивать скорости целесообразно до определенного предела, чтобы не допустить снижения КПВ машин из-за увеличения обрывности пряжи.

Выбор скорости оборудования производится с учетом его технических характеристик и ассортимента вырабатываемой продукции.

Оптимальные скорости выбираются на основании анализа технических характеристик оборудования, нормативной документации, отраслевых справочников и опыта работы предприятий.

Повышение скорости работы оборудования достигается оснащением предприятия новой техникой, улучшением технического состояния оборудования, качества сырья и полуфабрикатов, соблюдением технологических режимов по всем переходам, соблюдением температурно-влажностных условий в цехах, а также повышением квалификации работников.

Скорость перематывания зависит от вида нити, ее физико-механических свойств и линейной плотности, а также от типа используемого оборудования. Применение основомотальных автоматов позволяет повысить скорость перематывания нити.

Скорость снования зависит от вида, качества и физико-механических свойств нитей, способа снования и величины ставки. При ленточном сновании

необходимо выбирать также скорость перевивания основы со сновального барабана на ткацкий навой. Эта скорость зависит от показателей пряжи, числа нитей в основе и плотности нитей в основе.

Средняя линейная скорость перевивания основы в 5–10 раз меньше линейной скорости снования нитей на сновальный барабан.

Линейная скорость шлихтования зависит от испарительной способности сушильного аппарата шлихтовальной машины, линейной плотности пряжи, числа нитей в основе и степени отжима шлихты.

Частота вращения главного вала ткацкого станка зависит от принципа введения утка в зев; заправочной ширины станка и типа зевообразовательного механизма.

4. ТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТКАНИ

После выбора ассортимента тканей, которые предполагается вырабатывать на проектируемом предприятии, необходимо представить трех- или четырехэлементный заправочный рисунок, указать особенности заправки и переплетение кромок; дать полную техническую характеристику ткани с указанием технических параметров, согласно которым выбирается схема технологического процесса, а также выполнить технический расчет ткани.

4.1. Заправочный рисунок

В техническом расчете ткани должен быть представлен полный заправочный рисунок, который должен содержать:

- рисунок переплетения фона с указанием раппорта по основе и по утку;
- рисунок переплетения кромок с указанием раппорта по основе и по утку;
- рисунок проборки нитей основы в ремиз;
- число ремизок для фона и кромок;
- схему проборки основных нитей в бердо по фону и по кромке;
- рисунок картона;
- изображение продольного и поперечного разрезов ткани.

На заправочном рисунке должен быть показан общий раппорт по утку переплетения ткани и переплетения кромок, равный наименьшему общему кратному соответствующих раппортов и, при необходимости, разрезы вдоль нитей основы и утка.

Пример представления заправочного рисунка приведен на *рис. 2*.

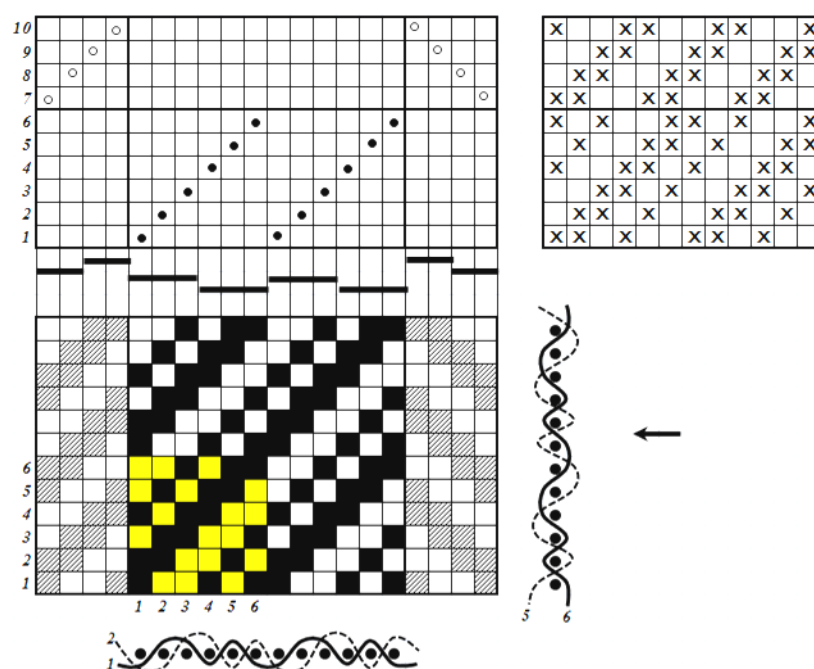


Рис. 2. Заправочный рисунок сложной саржи $\frac{2}{1} + \frac{1}{2}$

Если ткань планируется вырабатывать на ткацком станке с эксцентриковым зевообразовательным механизмом, следует представить профили эксцентров, необходимых для выработки ткани и схему их взаимного расположения (рис. 3).

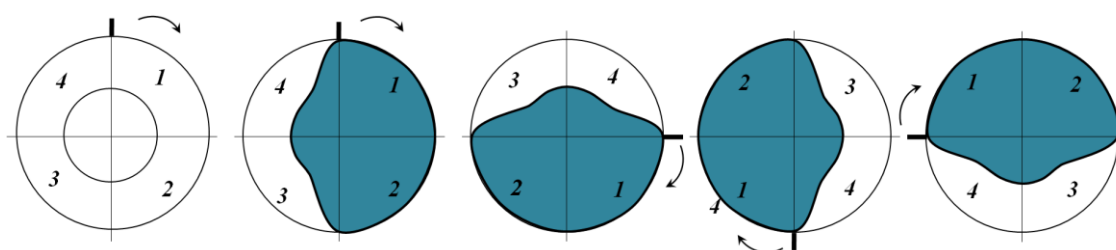


Рис. 3. Пример представления профилей эксцентров для саржи $\frac{2}{1}$

В случае, когда в исходных данных представлены параметры готовой ткани, заправочный расчет ткани начинают с определения ширины и длины куса суровой ткани с учетом параметров отделки, т. е. исходя из принятой по стандарту ширины готовой ткани и усадки по ширине ткани в отделке [5].

4.2. Расчет берда

4.2.1. Число зубьев берда в заправке

В зависимости от исходных данных общее число зубьев берда в заправке может быть определено по одной из следующих формул:

$$X_{\text{б}} = X_{\text{ф}} + X_{\text{кр}} ;$$

$$X_{\text{б}} = \frac{M_{\text{ф}}}{Z_{\text{ф}}} + \frac{M_{\text{кр}}}{Z_{\text{кр}}} ;$$

$$X_{\text{б}} = N_{\text{б}} B_{\text{ф}} 10^{-1} + N_{\text{б}} B_{\text{кр}} 10^{-1} ,$$

где $X_{\text{б}}$ — общее число зубьев берда;

$X_{\text{ф}}$; $X_{\text{кр}}$ — число зубьев берда для фона и кромки;

$B_{\text{ф}}$; $B_{\text{кр}}$ — ширина фона и кромки.

***Важно!** При выполнении расчетов следует помнить о том, что количество кромочных зубьев должно быть целым четным числом.*

4.2.2. Ширина берда в заправке

Ширина заправки по берду не может быть больше максимальной заправочной ширины ткацкого станка и определяется по формулам

$$B_{\text{з}} = \frac{B_{\text{с}}}{1 - 0,01a_{\text{у}}} ; \quad B_{\text{з}} = \frac{X_{\text{б}} \cdot 10}{N_{\text{б}}} ,$$

где $B_{\text{з}}$ — ширина заправки по берду, см;

$B_{\text{с}}$ — ширина суровой ткани, см;

$a_{\text{у}}$ — уработка по утку в ткачестве, в процентах к ширине суровой ткани;

$X_{\text{б}}$ — общее число зубьев берда;

$N_{\text{б}}$ — номер берда, зуб./10 см.

4.2.3. Расчет номера берда

При расчете берда необходимо знать число нитей, пробираемых в зуб берда по фону и по кромке. Номер берда можно принять по фабричным данным, техническим условиям на ткань или рассчитать самостоятельно по формуле

$$N_{\text{б}} = \frac{P_{\text{о}}}{(1 + 0,01a_{\text{у}})Z_{\text{ф}}} ,$$

где $N_{\text{б}}$ — номер берда, зуб./10 см;

$P_{\text{о}}$ — плотность по основе суровой ткани, нит./10 см;

$a_{\text{у}}$ — уработка по утку в ткачестве в процентах к ширине суровья;

$Z_{\text{ф}}$ — число нитей фона, пробираемых в зуб берда.

4.2.4. Число нитей в основе

Общее число нитей в основе состоит из нитей фона и кромки:

$$M_o = M_\phi + M_{кр},$$

где M_o — общее число нитей в основе;

M_ϕ — число нитей основы по фону;

$M_{кр}$ — число нитей основы по кромке.

Важно! При выполнении расчетов следует помнить о том, что число нитей фона должно быть кратным раппорту переплетения и числу нитей, пробираемых в зуб берда по фону.

В зависимости от исходных данных общее число нитей в основе может быть определено по одной из следующих формул:

$$M_o = Z_\phi \cdot X_\phi + Z_{кр} \cdot X_{кр},$$

где X_ϕ и $X_{кр}$ — число зубьев берда для фона и кромки;

Z_ϕ и $Z_{кр}$ — число нитей, пробираемых в зуб берда по фону и по кромке.

$$M_o = \frac{P_{o.г(о.с)} \cdot B_{г(с)}}{10} (Z_{кр} - Z_\phi) \frac{M_{кр}}{Z_{кр}},$$

где $P_{o.г(о.с)}$ — плотность по основе готовой или суровой ткани, нит./10 см;

$B_{г(с)}$ — ширина с кромками готовой или суровой ткани, см.

$$M_o = (P_\phi \cdot B_\phi + P_{кр} \cdot B_{кр}) 10^{-1},$$

где P_ϕ , $P_{кр}$ — плотность ткани по фону и по кромке, нит./10 см;

B_ϕ , $B_{кр}$ — ширина фона и кромки, см.

Плотность нитей в кромке определяют по формуле

$$P_{кр} = P_\phi \frac{Z_{кр}}{Z_\phi},$$

где P_ϕ , $P_{кр}$ — плотность суровой ткани по фону и кромке, нит./10 см;

Z_ϕ и $Z_{кр}$ — число нитей основы, пробираемых в зуб берда по фону и кромке.

Ткани со станков **СТБ** имеют в кромке высокое заполнение по утку, поэтому необходимо снизить плотность кромки одним из следующих способов:

- уменьшить плотность нитей в кромках;
- использовать кромочные нити пониженной линейной плотности по сравнению с фоновыми нитями;
- применять более рыхлое по сравнению с фоном переплетение кромок.

Если в основе содержатся нити, отличающиеся по линейной плотности, волокнистому составу или цвету, то необходимо рассчитать число нитей каждого вида пряжи в отдельности.

4.2.5. Расчет ремиза

Ремизный прибор состоит из комплекта ремизных рамок и галев. Число ремиз в ремизном приборе зависит от количества разнопереплетающихся нитей в раппорте переплетения, вида проборки и плотности ткани по основе.

При расчете ремиза определяют число галев на каждой ремизке, плотность галев и ширину проборки основных нитей в ремиз, она должна быть немного больше ширины заправки ткани по берду:

$$B_p = B_z + (1 \dots 2),$$

где B_p — ширина проборки нитей основы в галева ремизок, см;

B_z — ширина заправки ткани по берду, см.

Общее число галев определяется по формуле

$$\Gamma_o = \Gamma_\phi + \Gamma_{кр} = \frac{M_\phi}{h_\phi} + \frac{M_{кр}}{h_{кр}},$$

где Γ_o — общее число галев;

Γ_ϕ — число галев для фона;

$\Gamma_{кр}$ — число галев для кромки;

h_ϕ ; $h_{кр}$ — число нитей, пробираемых в одно галево по фону и по кромке.

Обычно в одно галево пробирается одна нить основы, следовательно, общее число галев равняется числу нитей основы:

$$\Gamma_o = \Gamma_\phi + \Gamma_{кр} = M_\phi + M_{кр}.$$

К общему числу галев добавляют запасные галева в количестве трех-пяти штук на каждую ремизку.

Кромочные нити могут пробираться как в фоновые, так и в дополнительные кромочные ремизки, если переплетение кромок отличается от переплетения фона.

Число галев для кромочных нитей рассчитывают отдельно и прибавляют к фоновым, если кромка вырабатывается на фоновых ремизках, или располагают на кромочных ремизках.

Для всех типов станков, у которых ремизные рамы не разделены на зоны, при использовании рядовой, рассыпной или сводной проборки нитей основы в ремиз (когда галева распределяются *равномерно* по всем ремизкам) число галев на каждой ремизке определяется путем деления числа нитей фона на число ремизок в приборе и количество нитей, пробираемых в галево:

$$\Gamma_i = \frac{M_\phi}{n_{рем} \cdot h_\phi},$$

где $n_{рем}$ — число ремизок в приборе.

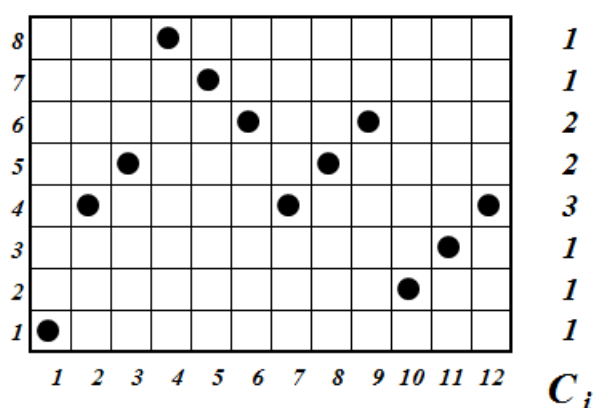


Рис. 4. Проборка по рисунку

При использовании других видов проборки нитей основы в ремиз с *неравномерным* распределением галев на ремизках (рис. 4) число галев на каждой ремизке определяют в соответствии с раппортом проборки по формуле

$$\Gamma_i = \frac{M_{\phi}}{R_{np}} C_i,$$

где Γ_i — число галев на i ремизке;

R_{np} — раппорт проборки;

M_{ϕ} — число нитей основы по фону;

C_i — число галев, занятых в пределах раппорта на i ремизке.

4.2.6. Расчет ремиза для станков СТБ

Расчет ремиза для станков СТБ имеет принципиальные отличия от приведенного выше из-за особенностей конструкции ремизных рам. Ремизные рамки на станках СТБ представляют собой жесткий каркас. Горизонтальные планки каркаса для прочности соединены дополнительными прутками, которые делят ремизку на несколько зон (рис. 5, а).

Каждая зона делится на полузоны (*а, б, в*), внутри которых галева могут свободно перемещаться, в то время как перемещение галев из одной зоны в другую невозможно. Эта конструктивная особенность ремизных рамок станка СТБ оказывает существенное влияние на требования к точности выполнения расчета ремиза.

При заправке станка очень важно обеспечить параллельность расположения нитей основы для того, чтобы нити, пробираемые в бердо, находились точно напротив зубьев, в которые они пробираются, без какого-либо смещения.

Например, если в результате ошибки в расчетах число галев в полузоне *3а* (рис. 5, б) оказалось меньше необходимого, а в полузоне *3б* больше, чем требуется, то при проборке в бердо нити основы будут смещаться влево.

Поэтому для исключения перекоса нитей основы и связанной с этим повышенной обрывности основных нитей во время зевообразования и прибора точной нити расчет ремиза для станков СТБ необходимо производить по зонам или полузонам с учетом их размера (табл. 1).

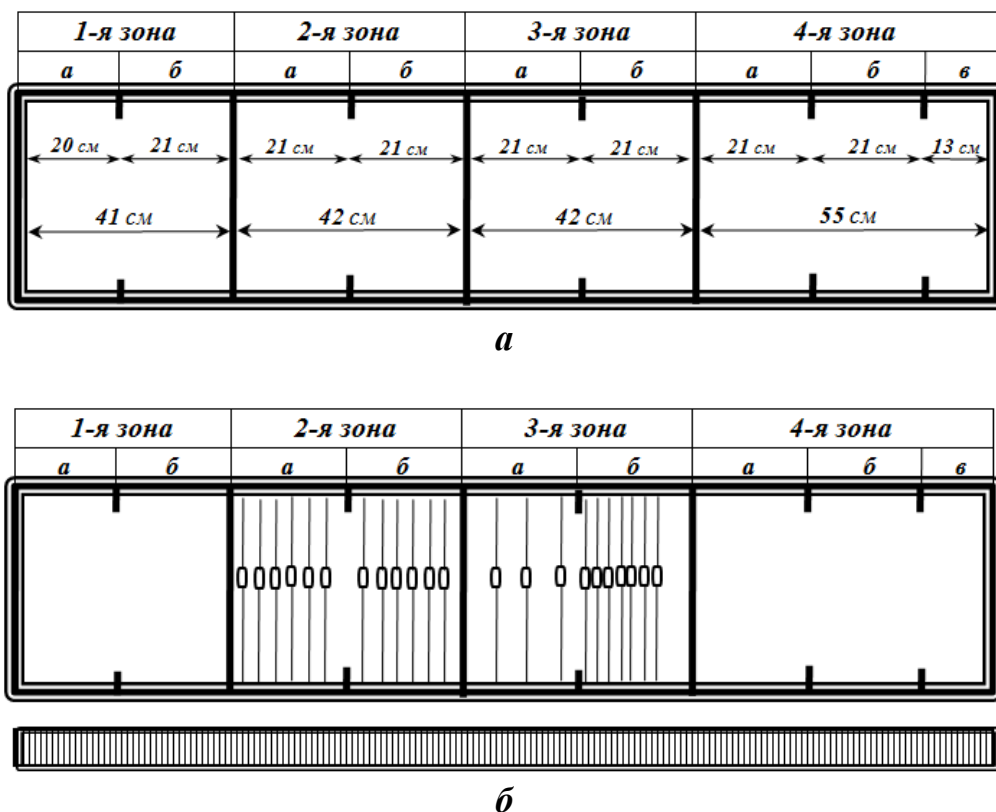


Рис. 5. Схема ремизной рамки станка СТБ-180:

а — расположение и размер зон на ремизке;

б — расположение галей внутри полузон ремизной рамки

Таблица 1. Число и размеры зон ремизок на станках СТБ

Тип станка	Число полотен ткани	Ширина первой зоны, см	Ширина средних зон, см	Число средних зон	Ширина смежной зоны, см	Число смежных зон	Ширина последней зоны, см
СТБ-175	1	41	42	2	—	—	55
СТБ-180	1	41	42	2	—	—	55
СТБ-216	1	41	42	3	—	—	54
СТБ-216	2	41	42	2	42	1	54
СТБ-220	1	41	42	3	42	—	54
СТБ-220	2	41	42	2	42	1	54
СТБ-250	2	41	42	2	42	2	48

СТБ-330	2	40,5	42	4	42	2	42,5
СТБ-330	3	40,5	42	4	42	2	42,5

Все зоны, кроме последней, делятся на две полузоны: *а* и *б*, последняя зона делится на три полузоны: *а*, *б* и *в*. Размеры полузон указаны ниже:

- $L_1 = L_{1a} + L_{1б} = 20 + 21 = 41$;
- $L_2 = L_{2a} + L_{2б} = 21 + 21 = 42$;
- $L_3 = L_{3a} + L_{3б} = 21 + 21 = 42$; ...

За счет установки кромкообразующего прибора ширина первой полузоны уменьшается на 2,5 см: $L_{1a} = 20 - 2,5 = 17,5$ см.

Схема расположения зон на станках СТБ различной ширины представлена на *рис. 6*.

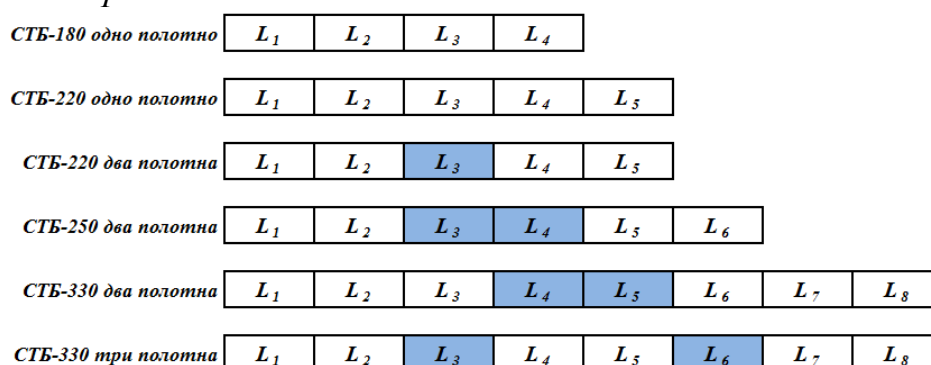


Рис. 6. Схема расположения зон на станках СТБ
(выделены смежные зоны)

При использовании рядовой, рассыпной или сводной проборки нитей основы в ремиз станков СТБ (когда галева распределяются *равномерно* по всем ремизкам) расчет числа галев на каждой ремизке по полузонам выполняют в следующей последовательности:

- Число фоновых галев на каждой ремизке **в первой** полузоне:

$$\Gamma_i^{1a} = \frac{(L_{1a} - 2,5) - 0,5B_{кр}}{10n_{рем}} N_б \cdot Z_\phi,$$

где Γ_i^{1a} — число галев на *i* ремизке в первой полузоне;

L_{1a} — ширина первой полузоны, см;

$N_б$ — номер берда, зуб./10 см;

$n_{рем}$ — число ремизок для фона;

$B_{кр}$ — ширина кромки, см;

Z_ϕ — число нитей, пробираемых в зуб берда по фону.

- Число галев на каждой ремизке **в средних** полузонах:

$$\Gamma_i^{cp} = \frac{L_{cp} \cdot N_{\phi}}{10n_{рем}} Z_{\phi},$$

где Γ_i^{cp} — число галев на i ремизке в средних полузонах;

L_{cp} — ширина средней полузоны, см ($L_{cp} = L_{1б} = L_{2а} = L_{2б} = L_{3а} = L_{3б} = \dots = 2l$ см).

- Число фоновых галев на каждой ремизке в последней полузоне:

$$\Gamma_i^{посл} = \frac{M_{\phi}}{n_{рем}} - \Gamma_i^{1а} - n_{ср. полузон} \cdot \Gamma_i^{cp},$$

где $\Gamma_i^{посл}$ — число галев на i ремизке в последней полузоне;

$n_{ср. полузон}$ — число средних полузон.

$$n_{ср. полузон} = \frac{B_3 - L_{1а} - 2,5}{L_{cp}}, \text{ принимается целое меньшее.}$$

Результаты расчета сводятся в табл. 2.

Таблица 2. Распределение галев по полузонам

Номер ремизки	1-я зона		2-я зона		3-я зона		4-я зона		Всего
	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>б</i>	
4									Σ
3									Σ
2									Σ
1									Σ
Всего	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Пример 1. Расчет ремиза для станка СТБ-2-220 при выработке ткани в одно полотно с использованием рядовой проборки.

При расчете следует учитывать, что в одно галево пробирается одна нить основы, поэтому общее число галев равняется числу нитей основы: $\Gamma = M_0$.

Исходные данные к расчету представлены на рис. 7 и в табл. 3.

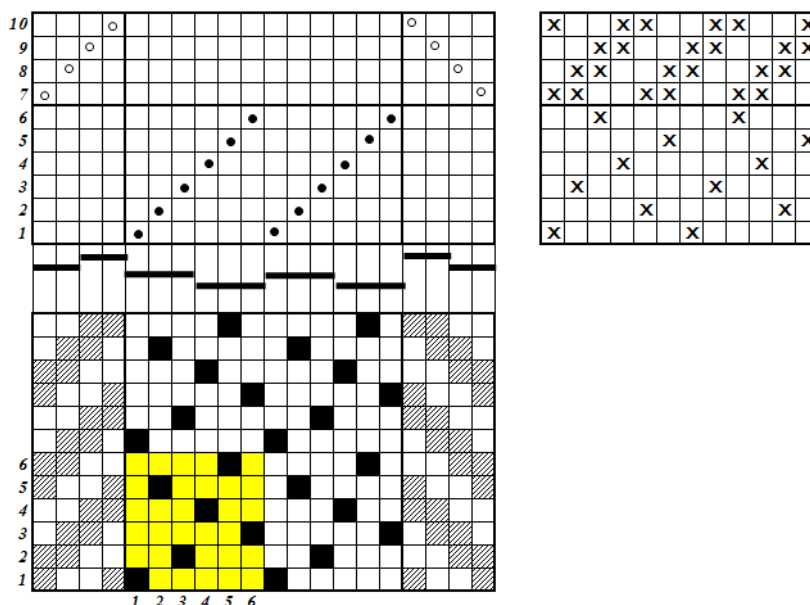


Рис. 7. Заправочный рисунок шестиремизного сатина

Таблица 3. Исходные данные к расчету ремиза по полузонам

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ
Число нитей в основе:	3218
по фону	3186
по кромке	32
Номер берда	58
Число нитей, пробираемых в зуб берда:	3
по фону	2
по кромке	
Ширина заправки по берду, см	186
Вид переплетения	Шестиремизный сатин
Вид проборки	Рядовая
Число ремизок в приборе:	10
для фона	6
для кромки	4

Так как в данном примере используется рядовая проборка нитей основы в ремиз, при которой галева распределяются равномерно по всем ремизкам, то при расчете числа галев на каждой ремизке размер раппорта проборки можно не учитывать.

- Число фоновых галев на каждой ремизке **в первой** полузоне:

$$\Gamma_i^{1a} = \frac{(L_{1a} - 2,5) - 0,5B_{кр}}{10n_{рем}} N_{\phi} \cdot Z_{\phi} = \frac{(20 - 2,5) - 0,5 \cdot 3}{10 \cdot 6} 58 \cdot 3 = 46,4;$$

принимаем $\Gamma_i^{1a} = 46$.

- Число галев на каждой ремизке в **средних** полузонах:

$$\Gamma_i^{cp} = \frac{L_{cp} \cdot N_{\delta}}{10n_{рем}} Z_{\phi} = \frac{21 \cdot 58}{10 \cdot 6} 3 = 60,9, \quad \text{принимаем } \Gamma_i^{cp} = 61.$$

- Число средних полузон:

$$n_{ср. полузон} = \frac{B_{\delta} - L_{1a} - 2,5}{L_{cp}} = \frac{186 - 20 - 2,5}{21} = 7,79;$$

принимаем целое меньшее: $n_{ср. полузон} = 7$.

- Число фоновых галев на каждой ремизке в **последней** полузоне:

$$\Gamma_i^{посл} = \frac{M_{\phi}}{n_{рем}} - \Gamma_i^{1a} - n_{ср. полузон} \cdot \Gamma_i^{cp} = \frac{3186}{6} - 46 - 7 \cdot 61 = 58.$$

Кромочные нити располагаются в первой (L_{1a}) и последней ($L_{4\epsilon}$) полузонах и пробирются в четыре отдельные кромочные ремизки (рис. 7):

$$\Gamma_{7-10}^{1a} = \Gamma_{7-10}^{4\epsilon} = \frac{0,5M_{кр}}{n_{кр. рем}} = \frac{0,5 \cdot 32}{4} = 4.$$

Результаты расчета представлены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты расчета ремиза по полузонам

Номер ремизки	1-я зона		2-я зона		3-я зона		4-я зона			Всего
	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	
10	4 _{кр}								4 _{кр}	8 _{кр}
9	4 _{кр}								4 _{кр}	8 _{кр}
8	4 _{кр}								4 _{кр}	8 _{кр}
7	4 _{кр}								4 _{кр}	8 _{кр}
6	46	61	61	61	61	61	61	61	58	531
5	46	61	61	61	61	61	61	61	58	531
4	46	61	61	61	61	61	61	61	58	531
3	46	61	61	61	61	61	61	61	58	531
2	46	61	61	61	61	61	61	61	58	531
1	46	61	61	61	61	61	61	61	58	531
Всего	292	366	366	366	366	366	366	366	364	3218

Алгоритм расчета ремиза для станков **СТБ** в значительной степени зависит от вида проборки нитей основы в ремиз, а также от количества полотен, одновременно вырабатываемых на станке; раппорта цвета нитей основы; вида и количества используемых переплетений.

Как видно из рассмотренного выше *примера 1*, при проборке с *равномерным* распределением галев на ремизках этот расчет несложен. Ткани комбинированных и сложных переплетений требуют сводной проборки или проборки по рисунку, в этом случае распределение галев по ремизкам *неравномерное*, поэтому расчет ремизных приборов более сложен, особенно если ткань вырабатывается в несколько полотен.

Правильный расчет ремиза должен гарантированно исключить перекося нитей основы при проборке в бердо и обеспечить выполнение двух основных условий:

- 1) каждая зона ремизок должна содержать такое количество нитей основы, которому соответствует число зубьев берда, расположенных напротив этой зоны;
- 2) число галев на каждой ремизке в пределах зоны должно соответствовать числу галев, занятых в пределах раппорта на i ремизке и числу содержащихся в зоне раппортов проборки.

Пример 2. Расчет ремиза для станка СТБ-2-220 при выработке ткани в одно полотно с использованием проборки по рисунку.

Исходные данные к расчету представлены на *рис. 8* и в *табл. 5*.

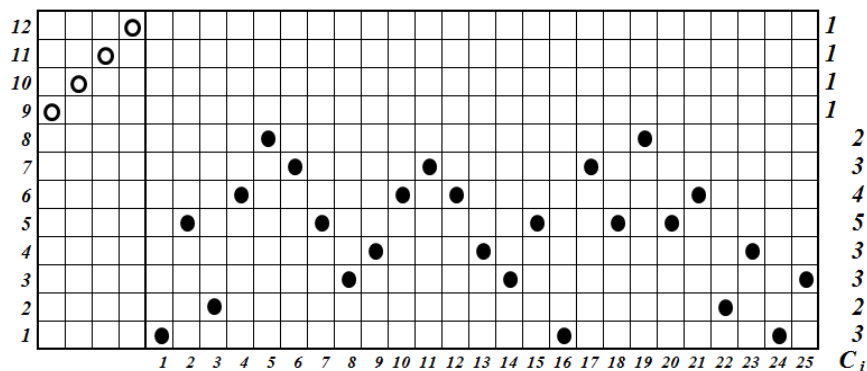


Рис. 8. Проборка по рисунку

(C_i — число галев, занятых в пределах раппорта на i ремизке)

Таблица 5. Исходные данные к расчету ремиза по полузонам

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ
Число нитей в основе:	4106
по фону	4050
по кромке	56
Номер берда	97
Число нитей, пробираемых в зуб берда:	
по фону	2

по кромке	2
Ширина заправки по берду, см	211,7
Вид переплетения	Комбинированное
Вид проборки	По рисунку
Число ремизок в приборе:	12
для фона	8
для кромки	4

В рассматриваемом примере для фоновых нитей основы применяется проборка по рисунку на 8 ремизок, при этом распределение галев в пределах раппорта проборки *неравномерное*. Как видно на *рис. 8*, наиболее загруженной ремизкой является пятая, на ней в пределах раппорта проборки размещены 5 галев, в то время как на второй и восьмой ремизках — только по 2 галева. Такое *неравномерное* распределение галев на ремизках не позволяет выполнять расчет ремиза без учета размера раппорта проборки (см. **пример 1**), поэтому число галев на каждой ремизке следует определять в соответствии с раппортом проборки.

Как уже упоминалось выше, расчет ремиза при использовании таких видов проборки, как сводная или проборка по рисунку с *неравномерным* распределением галев на ремизках довольно сложна, поэтому требует применения поэтапных методов расчета. Использование универсальных формул возможно только в случаях, когда число галев в полузоне содержит *целое* число раппортов проборки, в противном случае произойдет сбой рисунка.

Проанализируем результаты расчета числа фоновых галев на каждой ремизке в *первой* и *средних* полузонах с применением универсальных формул.

- Число фоновых галев на каждой ремизке **в первой** полузоне:

$$I_i^{1a} = \frac{(L_{1a} - 2,5 - 0,5B_{кр})N_6 \cdot Z_{\phi}}{10R_{np}} C_i = \frac{(20 - 2,5 - 0,5 \cdot 2,9)97 \cdot 2}{10 \cdot 25} C_i = 12,45 \cdot C_i;$$

- Число фоновых галев на каждой ремизке **в средних** полузонах:

$$I_i^{cp} = \frac{L_{cp} \cdot N_6 \cdot Z_{\phi}}{10R_{np}} C_i = \frac{21 \cdot 97 \cdot 2}{10 \cdot 25} C_i = 16,3 \cdot C_i.$$

Полученные результаты не удовлетворяют требований точного расчета галев на каждой ремизке в первой и средних полузонах, так как число галев получается *дробным*, чего фактически не может быть, а округление результатов приведет к ошибке в распределении галев и сбою рисунка. Поэтому в рассматриваемом примере, когда число галев в полузоне содержит *дробное* число раппортов проборки (**12,45** и **16,3**), использование универсальных формул не целесообразно. В подобных случаях следует применять поэтапные методы расчета ремиза по полузонам.

Полузона 1а

Сначала необходимо определить число зубьев берда X_{1a} , расположенных напротив **первой** полузоны L_{1a} :

$$X_{1a} = \frac{N_o(L_{1a} - 2,5)}{10}, \text{ принимается целое число};$$
$$X_{1a} = \frac{97(20 - 2,5)}{10} = 169,75; \quad \text{принимаем } X_{1a} = 170.$$

Величина X_{1a} содержит в себе зубья берда для проборки как фоновых, так и кромочных нитей:

$$X_{1a} = X_{\phi 1a} + 0,5X_{кр} = X_{\phi 1a} + \frac{0,5M_{кр}}{Z_{кр}},$$

где $X_{\phi 1a}$ — число зубьев берда в первой полузоне для проборки нитей фона.

Следовательно,

$$X_{\phi 1a} = X_{1a} - \frac{0,5M_{кр}}{Z_{кр}} = 170 - \frac{0,5 \cdot 56}{2} = 156.$$

Общее число галев в **первой** полузоне:

$$\Gamma_{1a} = X_{\phi 1a} \cdot Z_{\phi} + \frac{0,5M_{кр}}{Z_{кр}} Z_{кр} = 156 \cdot 2 + \frac{0,5 \cdot 56}{2} 2 = 312 + 28_{кр} = 340.$$

Для фоновых нитей: $\Gamma_{1-8}^{1a} = \frac{M_{\phi}^{1a}}{R_{np}} C_i = \frac{312}{25} C_i = 12,48 \cdot C_i;$

Для кромочных нитей: $\Gamma_{9-12}^{1a} = \frac{0,5M_{кр}}{R_{np.кр}} C_i = \frac{0,5 \cdot 56}{4} 1 = 7.$

В случаях, когда число галев в полузоне содержит дробное число раппортов проборки, его следует представить в виде целого числа с остатком. Этот остаток является началом раппорта проборки, который необходимо закончить в следующей полузоне для того, чтобы раппорт не прерывался.

В данном случае число раппортов фоновых нитей в первой полузоне получилось дробным — **12,48**, поэтому его следует представить в виде целого числа с остатком:

$$N_{пан} = N_{пан}^* + O_{нит},$$

где $N_{пан}$ — число раппортов проборки;

$N_{пан}^*$ — целая часть числа раппортов проборки;

$O_{нит}$ — остаток, дробная часть — начало раппорта проборки;

$$O_{нит} = M_{\phi}^{1a} - N_{пан}^* \cdot R_{np} = 312 - 12 \cdot 25 = 12.$$

Таким образом, число фоновых нитей в **первой** полузоне (**312**) содержит в себе **12** раппортов проборки и еще **12** нитей, которые являются началом

следующего раппорта и должны быть распределены по ремизкам (табл. 6) согласно рисунку проборки (рис. 8).

Таблица 6. Распределение галев по ремизкам в первой полузоне

Номер ремизки	C_i	Целое число раппортов	Всего галев	
12	1	7	$7 \cdot 1$	$7_{кр}$
11	1	7	$7 \cdot 1$	$7_{кр}$
10	1	7	$7 \cdot 1$	$7_{кр}$
9	1	7	$7 \cdot 1$	$7_{кр}$
8	2	12	$12 \cdot 2 + 1$	25
7	3	12	$12 \cdot 3 + 2$	38
6	4	12	$12 \cdot 4 + 3$	51
5	5	12	$12 \cdot 5 + 2$	62
4	3	12	$12 \cdot 3 + 1$	37
3	3	12	$12 \cdot 3 + 1$	37
2	2	12	$12 \cdot 2 + 1$	25
1	3	12	$12 \cdot 3 + 1$	37
Всего в первой полузоне				$312+28_{кр}$

Для того чтобы раппорт проборки не прервался, в следующей полузоне необходимо завершить раппорт. В рассматриваемом примере в первой полузоне **1а** распределены по ремизкам первые **12** нитей раппорта, а оставшиеся **13** нитей переходят в следующую полузону **1б**:

$$O^*_{нит} = R_{пр} - O_{нит} = 25 - 12 = 13,$$

где $O^*_{нит}$ — окончание раппорта проборки.

Полузона 1б:

Число зубьев берда: $X_{1б}$: $X_{1б} = \frac{97 \cdot 21}{10} = 203,7$; принимаем $X_{1б} = 204$.

Общее число галев в полузоне **1б**: $\Gamma_{1б} = M_{1б} = 204 \cdot 2 = 408$.

Число средних полузон:

$$n_{ср. полузон} = \frac{B_z - L_{1а} - 2,5}{L_{ср}} = \frac{211,7 - 20 - 2,5}{21} = 9.$$

Ширина средних полузон (табл. 1) равняется ширине полузоны **1б**, соответственно, и число галев в средних полузонах будет одинаковым:

$$L_{1б} = L_{2а} = L_{2б} = L_{3а} = L_{3б} = L_{4а} = L_{4б} = L_{5а} = L_{5б} = 21 \text{ см};$$

$$\Gamma_{1б} = \Gamma_{2а} = \Gamma_{2б} = \Gamma_{3а} = \Gamma_{3б} = \Gamma_{4а} = \Gamma_{4б} = \Gamma_{5а} = \Gamma_{5б} = 408.$$

Прежде чем начать распределение галев по ремизкам во второй полузоне **1б**, следует завершить раппорт проборки, затем, для определения числа галев на *i* ремизке, разделить оставшееся число галев на раппорт проборки:

$$\Gamma_{1-8}^{1б} = \frac{M_{\phi}^{1б} - O_{нит}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 13}{25} C_i = 15,8 \cdot C_i = 15 \cdot C_i + 20.$$

Распределение фоновых галев в первой зоне (полузоны **1а** и **1б**):

Полузона 1а			
8	12·2	+ 1	
7	12·3	+ 2	
6	12·4	+ 3	
5	12·5	+ 2	
4	12·3	+ 1	
3	12·3	+ 1	
2	12·2	+ 1	
1	12·3	+ 1	

Полузона 1б			
8	1 +	15·2	+ 2
7	1 +	15·3	+ 3
6	1 +	15·4	+ 3
5	3 +	15·5	+ 5
4	2 +	15·3	+ 2
3	2 +	15·3	+ 2
2	1 +	15·2	+ 1
1	2 +	15·3	+ 2

Полузона 2а

Окончание раппорта: $O_{нит}^* = R_{np} - O_{нит} = 25 - 20 = 5,$

$$\Gamma_{1-8}^{2а} = \frac{M_{\phi}^{2а} - O_{нит}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 5}{25} C_i = 16,12 \cdot C_i = 16 \cdot C_i + 3.$$

Полузона 2б

Окончание раппорта: $O_{нит}^* = R_{np} - O_{нит} = 25 - 3 = 22,$

$$\Gamma_{1-8}^{2б} = \frac{M_{\phi}^{2б} - O_{нит}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 22}{25} C_i = 15,44 \cdot C_i = 15 \cdot C_i + 11.$$

Распределение фоновых галев во второй зоне (полузоны **2а** и **2б**):

Полузона 2а			
8	16·2		
7	16·3		
6	1 +	16·4	
5		16·5	+ 1
4	1 +	16·3	
3	1 +	16·3	
2	1 +	16·2	+ 1
1	1 +	16·3	+ 1

Полузона 2б			
8	2 +	15·2	+ 1
7	3 +	15·3	+ 2
6	4 +	15·4	+ 2
5	4 +	15·5	+ 2
4	3 +	15·3	+ 1
3	3 +	15·3	+ 1
2	1 +	15·2	+ 1
1	2 +	15·3	+ 1

Полузона 3а

Окончание раппорта: $O_{ост}^* = R_{np} - O_{нит} = 25 - 11 = 14,$

$$\Gamma_{1-8}^{3а} = \frac{M_{\phi}^{3а} - O_{ост}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 14}{25} C_i = 15,76 \cdot C_i = 15 \cdot C_i + 19.$$

Полузона 3б

Окончание раппорта: $O_{ост}^* = R_{np} - O_{нит} = 25 - 19 = 6,$

$$\Gamma_{1-8}^{36} = \frac{M_{\phi}^{36} - O_{ост}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 6}{25} C_i = 16,08 \cdot C_i = 16 \cdot C_i + 2.$$

Распределение фоновых галев в третьей зоне (полузоны **3а** и **3б**):

Полузона 3а

8	1 +	15·2	+ 2
7	1 +	15·3	+ 3
6	2 +	15·4	+ 3
5	3 +	15·5	+ 4
4	2 +	15·3	+ 2
3	2 +	15·3	+ 2
2	1 +	15·2	+ 1
1	2 +	15·3	+ 2

Полузона 3б

8		16·2	
7		16·3	
6	1 +	16·4	
5	1 +	16·5	+ 1
4	1 +	16·3	
3	1 +	16·3	
2	1 +	16·2	
1	1 +	16·3	+ 1

Полузона 4а

Окончание раппорта: $O_{нит}^* = R_{пр} - O_{ост} = 25 - 2 = 23,$

$$\Gamma_{1-8}^{4a} = \frac{M_{\phi}^{4a} - O_{нит}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 23}{25} C_i = 15,4 \cdot C_i = 15 \cdot C_i + 10.$$

Полузона 4б

Окончание раппорта: $O_{нит}^* = R_{пр} - O_{ост} = 25 - 10 = 15,$

$$\Gamma_{1-8}^{46} = \frac{M_{\phi}^{46} - O_{нит}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 15}{25} C_i = 15,72 \cdot C_i = 15 \cdot C_i + 18.$$

Распределение фоновых галев в четвертой зоне (полузоны **4а** и **4б**):

Полузона 4а

8	2 +	15·2	+ 1
7	3 +	15·3	+ 1
6	4 +	15·4	+ 2
5	4 +	15·5	+ 2
4	3 +	15·3	+ 1
3	3 +	15·3	+ 1
2	2 +	15·2	+ 1
1	2 +	15·3	+ 1

Полузона 4б

8	1 +	15·2	+ 1
7	2 +	15·3	+ 3
6	2 +	15·4	+ 3
5	3 +	15·5	+ 4
4	2 +	15·3	+ 2
3	2 +	15·3	+ 2
2	1 +	15·2	+ 1
1	2 +	15·3	+ 2

Полузона 5а

Окончание раппорта: $O_{нит}^* = R_{пр} - O_{нит} = 25 - 18 = 7,$

$$\Gamma_{1-8}^{5a} = \frac{M_{\phi}^{5a} - O_{нит}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 7}{25} C_i = 16,04 \cdot C_i = 16 \cdot C_i + 1.$$

Полузона 5б

Окончание раппорта: $O_{нит}^* = R_{пр} - O_{нит} = 25 - 1 = 24,$

$$\Gamma_{1-8}^{5б} = \frac{M_{\phi}^{5б} - O_{нит}^*}{R_{np}} C_i = \frac{408 - 24}{25} C_i = 15,72 \cdot C_i = 15 \cdot C_i + 9.$$

Распределение фоновых галев в пятой зоне (полузоны **5а** и **5б**):

Полузона 5а			
8	1 +	16·2	
7		16·3	
6	1 +	16·4	
5	1 +	16·5	
4	1 +	16·3	
3	1 +	16·3	
2	1 +	16·2	
1	1 +	16·3	+ 1

Полузона 5б			
8	2 +	15·2	+ 1
7	3 +	15·3	+ 1
6	4 +	15·4	+ 1
5	5 +	15·5	+ 2
4	3 +	15·3	+ 1
3	3 +	15·3	+ 1
2	2 +	15·2	+ 1
1	2 +	15·3	+ 1

Полузона 5в

Число галев в последней полузоне **5в** представляет собой разность между числом нитей основы и числом галев в первой и средних полузонах и определяется по формуле

$$\Gamma^{посл} = M_{\phi} - \Gamma_i^{1а} - n_{ср. полузон} \cdot \Gamma^{ср} + 0,5 M_{кр},$$

$$\Gamma^{посл} = 4050 - 312 - 9 \cdot 408 + 0,5 \cdot 56 = 66 + 28_{кр}.$$

Окончание раппорта: $O_{нит}^* = R_{пр} - O_{нит} = 25 - 9 = 16,$

$$\Gamma_{1-8}^{5в} = \frac{\Gamma^{посл} - O_{нит}^*}{R_{np}} C_i = \frac{66 - 16}{25} C_i = 2 \cdot C_i.$$

Распределение фоновых и кромочных галев в пятой зоне (полузона **5в**):

Полузона 5в	
12	7 _{кр}
11	7 _{кр}
10	7 _{кр}
9	7 _{кр}
8	1 + 2·2
7	2 + 2·3
6	3 + 2·4
5	3 + 2·5
4	2 + 2·3
3	2 + 2·3
2	1 + 2·2
1	2 + 2·3

Результаты расчета ремиза по полузонам сведены в *табл. 7*.

Таблица 7. **Распределение галев по полузонам**

Номер ремизки	1-я зона		2-я зона		3-я зона		4-я зона		5-я зона			Всего
	<i>1a</i>	<i>1б</i>	<i>2a</i>	<i>2б</i>	<i>3a</i>	<i>3б</i>	<i>4a</i>	<i>4б</i>	<i>5a</i>	<i>5б</i>	<i>5в</i>	
12	7 _{кр}										7 _{кр}	14
11	7 _{кр}										7 _{кр}	14
10	7 _{кр}										7 _{кр}	14
9	7 _{кр}										7 _{кр}	14
8	25	33	32	33	33	32	33	32	33	33	5	324
7	38	49	48	50	49	48	49	50	48	49	8	486
6	51	64	65	66	65	65	66	65	65	65	11	648
5	62	83	81	81	82	82	81	82	81	82	13	810
4	37	49	49	49	49	49	49	49	49	49	8	486
3	37	49	49	49	49	49	49	49	49	49	8	486
2	25	32	34	32	32	33	33	32	33	33	5	324
1	37	49	50	48	49	50	48	49	50	48	8	486
Всего	340	408	408	408	408	408	408	408	408	408	94	4106

4.2.7. Расчет плотности галев и ламелей

Плотность галев на ремизке рассчитывается по формуле

$$P_z = \frac{\Gamma}{B_p},$$

где P_z — плотность галев на ремизке, нит./10 см;

Γ — число галев на наиболее загруженной ремизке (при неравномерном распределении галев);

B_p — ширина ремиза, см.

Ширина ремиза должна быть больше заправочной ширины станка B_6 на 1–2 см: $B_p = B_z + (1-2)$ см. При двух- и трехполотенной заправке на станках типа СТБ: $B_p = B_z - 1$ см. Число запасных галев на каждой ремизке принимают равным 5–10. Плотность галев на наиболее загруженной ремизке не должна превышать допустимые значения (табл. 8).

Таблица 8. **Рекомендуемая плотность галев**

Вид пряжи	Линейная плотность нитей, текс	Плотность галев на 1 см
Хлопчатобумажная	Более 50	4–6
	50–18,5	10–12
	16–7,5	12–14
Льняная	665–100	3–5
	90–45	5–5,5

	Менее 45	До 8
--	----------	------

Если расчетная плотность галев на ремизке больше допустимой, то число переуплотненных ремизок удваивается.

Расчет ламелей

Расчет ламельного прибора заключается в определении количества реек основонаблюдателя и ширины заправки нитей основы в ламели.

Плотность ламелей на рейке можно определить по формуле

$$P_{\text{л}} = \frac{M_o}{B_{\text{л}} \cdot n_{\text{л.р}}},$$

где $P_{\text{л}}$ — плотность ламелей на рейке;

$B_{\text{л}}$ — ширина заправки по ламельным рейкам, см; $B_{\text{л}} = B_3 + (1-2)$ см;

для станков СТБ-330: $B_{\text{л}} = B_{\text{р}} = B_3$;

$n_{\text{л.р}}$ — число ламельных реек (2; 4; 6).

Рекомендуемые значения плотности ламелей представлены в табл. 9.

Таблица 9. Рекомендуемая плотность ламелей

Линейная плотность нитей, текс	Плотность ламелей на 1 см
До 10	14–15
11–15	12–14
16–25	10–12
26–50	8–10
Более 50	До 8

Если плотность ламелей превышает допустимую (табл. 9), то число ламельных реек необходимо увеличить, при этом число реек ламельного прибора должно быть четным.

5. РАСЧЕТ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ ТКАНИ И РАСХОДА ПРЯЖИ НА 100 пог. м СУРОВОЙ ТКАНИ

Поверхностная плотность ткани ($\beta_{\text{м}}$) представляет собой показатель, характеризующий массу пряжи на единицу площади (г/м^2). Этот показатель зависит от толщины основных и уточных нитей, а также от плотности расположения нитей в ткани. В зависимости от назначения ткани величина поверхностной плотности колеблется в значительных пределах, так, например:

- для платьевых и бельевых хлопчатобумажных тканей $\beta_{\text{м}} = 80-160 \text{ г/м}^2$;
- для шелковых платьевых $\beta_{\text{м}} = 40-200 \text{ г/м}^2$;
- для костюмных шерстяных $\beta_{\text{м}} = 250-450 \text{ г/м}^2$;

- для пальтовых шерстяных $\beta_m = 350\text{--}800 \text{ г/м}^2$.

5.1. Определение расхода пряжи на 100 пог. м суровой ткани без учета отходов

- Масса уточной пряжи, заработанной в 100 пог. м ткани зависит от способа образования кромок:

а) на челночных станках:

$$q_y = P_y^c \cdot B_z \cdot T_y \cdot 10^{-5},$$

где q_y — масса уточной пряжи, заработанной в 100 пог. м ткани, кг;

P_y^c — плотность суровой ткани по утку, нит./10 см;

B_z — ширина заправки по берду, см;

T_y — линейная плотность нитей утка, текс;

10^{-5} — коэффициент, учитывающий размерность.

б) на бесчелночных станках с закладными кромками:

$$q_y = P_y^c (B_z + B_{кр}) T_y \cdot 10^{-5};$$

в) на станках П-105 и АТПР с брошюровочными нитями:

$$q_y = P_y^c (B_z + l_k) T_y \cdot 10^{-5},$$

где l_k — длина концов уточных нитей, выступающих за пределы двух кромок с двух сторон ($l_k = 1,0\text{--}1,8$ см).

Если в утке используется пряжа, отличающаяся по цвету, сырьевому составу или линейной плотности, то необходимо рассчитать расход каждого вида нитей утка в отдельности.

Масса основы, заработанной в 100 пог. м ткани без учета вытяжки пряжи в ткачестве определяется в зависимости от уработки (a_o или a'_o):

$$q_o = M_o (1 + 0,01 a_o) T_o \cdot 10^{-4} \quad \text{или} \quad q'_o = \frac{M_o \cdot T_o}{1 - 0,01 a'_o} \cdot 10^{-4},$$

где q_o ; q'_o — масса основной пряжи, заработанной в 100 пог. м ткани;

M_o — число нитей основы;

a_o — уработка нитей основы в процентах к длине *ткани*, %;

a'_o — уработка нитей основы в процентах к длине *нити*, %;

T_o — линейная плотность нитей основы, текс;

10^{-4} — коэффициент, учитывающий размерность.

Масса основной пряжи, заработанной в 100 пог. м ткани с учетом вытяжки пряжи в процессе ткачества (*табл. 10*):

$$q_o^B = \frac{q_o}{(1+0,01B)} 10^{-4} \quad \text{или} \quad q_o^{/B} = \frac{q_o'}{(1+0,01B)} 10^{-4},$$

где **B** — вытяжка в ткачестве, %.

Таблица 10. Ориентировочная величина вытяжки в ткачестве

Вид ткани	Вытяжка, %
Хлопчатобумажные	До 15,4 текс — 0,7 Свыше 15,4 текс — 1,5 Крученая пряжа — 0,4
Шерстяные	1–1,5
Шелковые	5–6
Штапельные	2
Льняные	0,5–0,8
Из искусственного шелка	3–5
Технические (тяжелые)	Со шлихтой: 1–2,5 Без шлихты: 0,4

Если основа состоит из различных видов пряжи, отличающихся по линейной плотности, сырьевому составу или цвету, необходимо рассчитать расход каждого вида нитей основы в отдельности.

Расход кромочных нитей, заработанных в 100 пог. м ткани рассчитывают

* **отдельно**, если линейная плотность или сырьевой состав кромки отличается

от нитей фона (по формуле для определения q_o);

* **одновременно** с расходом нитей фона в случае, когда по фону и по кромке

используются нити одинаковой линейной плотности и сырьевого состава:

$$q_o = \frac{(M_{\phi} + M_{кр}) T_o (1 + 0,01a_o)}{(1 + 0,01B)} 10^{-4}.$$

При расчете массы пряжи на выработку 100 пог. м суровой ткани на станках различных типов необходимо учитывать специфические особенности конструкции и технологии выработки ткани на этих станках.

Для пневматических станков необходимо дополнительно рассчитать массу перевивочных нитей, заработанных в 100 пог. м ткани по формуле

$$q_n = M'_n (1 + 0,01a_n) T_n 10^{-4},$$

где q_n — масса перевивочных нитей, заработанных в 100 пог. м ткани, кг;

a_n — уработка перевивочных нитей, % (в 2–3 раза больше a_o);

T_n — линейная плотность перевивочных нитей, текс;

M'_n — число перевивочных нитей, зарабатываемых в обе кромки ткани:

$$M'_n = M_n - M_{отр},$$

где M_n — общее число перевивочных нитей в заправке;

$M_{отр}$ — число перевивочных нитей, отрезаемых от ткани с бахромой (эти нити должны быть учтены при расчете отходов).

5.2. Определение поверхностной плотности суровой ткани (вес 1 м²)

Поверхностной плотностью называют вес одного квадратного метра ткани и вычисляют по формуле

$$\beta_m = \frac{(q'_\phi + q_{кр} + q_y)}{B_c} 10^3,$$

где β_m — поверхностная плотность суровой ткани, г/м²;

B_c — ширина суровой ткани, см;

q'_ϕ — масса фоновых нитей основы с учетом остаточного приклея, кг;

$$q'_\phi = q_\phi (100 + K_{он} \cdot \Pi_n) 10^{-2},$$

где Π_n — истинный процент приклея, %;

$K_{он}$ — коэффициент, учитывающий остаточный приклей (не осыпавшаяся в ткачестве шлихта).

$K_{он} = 0,67$ — при использовании шлихты из натуральных клеящих материалов, таких как крахмалы, мука и др.;

$K_{он} = 0,9$ — при использовании шлихты из синтетических клеящих материалов (ПВС, КМЦ).

Если кромка шлихтуется, то масса кромочной пряжи суммируется с массой фоновых нитей основы ($q_\phi + q_{кр}$), а затем вычисляется масса основы вместе с кромкой с учетом остаточного приклея.

Расчетное значение поверхностной плотности суровой (или готовой) ткани должно соответствовать указанному в технических условиях на ткань. В противном случае необходимо проверить все расчеты, найти причину расхождения и объяснить в проекте.

Результаты заправочного расчета следует оформить в виде *табл. 11*.

Таблица 11. Результаты заправочного расчета

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ
Ширина суровой ткани, см	
Ширина готовой ткани, см	
Линейная плотность и сырьевой состав пряжи, текс: основа уток кромка	
Плотность суровой ткани, нит./10 см: по основе	

	по утку по кромке	
Плотность готовой ткани, нит./10 см:	по основе по утку по кромке	
Число нитей в основе:	по фону по кромке	
Номер берда, зуб./10 см		
Число нитей в зуб берда:	по фону по кромке	
Ширина заправки по берду, см:	по фону по кромке	
Количество ремизок в приборе:	для фона для кромки	
Плотность галев на ремизке, гал./см		
Плотность ламелей на рейке, лам./см		
Уработка, %:	по основе по утку	
Истинный приклей, %		
Масса пряжи, заработанной в 100 пог. м ткани, кг:	основа уток кромка	
Линейная плотность суровой ткани, г/пог. м		
Поверхностная плотность суровой* ткани, г/м ²	расчетная по техническим условиям	

*Для шерстяных тканей показывают поверхностную плотность готовой ткани.