

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Специальность 050647 Инженер по метрологии, стандартизации и
сертификации

Группа 315

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

Тема: Контроль качества технологических процессов меланжевого
прядения

Студент: _____ Алекперова Ф.А.

Руководитель: _____ с.п.Раджабов И.С.

Зав. Кафедрой: _____ доц.Асланов З.Ю.

БАКУ-2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**Факультет Товароведение Кафедра Стандартизация и сертификацияСпециальность 050647 Инженер по метрологии, стандартизации и сертификации

Утверждаю:

Зав. Кафедрой _____

«_____» _____ 2015 г.

**ЗАДАНИЕ
ПО ВЫПУСКНОЙ РАБОТЕ**Гр. № 315 Алекперова Фидан Алай к. _____
(фамилия, имя, отчество студента)1. Тема: Контроль качества технологических процессов меланжевого прядения (утверждена приказом Университета от «__» 201__ г. № __)2. Задание по теме Изучить и проанализировать собранный материал по теме _____

3. Содержание выпускной работы (список рассматриваемых вопросов)

1. Технология приготовления меланжевой пряжи2. Способы крашения хлопкового волокна3. Особенности технологического процесса меланжевого производства4. Непрерывная приготовления меланжевой смеси5. Анализ различных способов меланжирования6. Схемы и планы прядения

4. Графические материалы _____

5. Дата выдачи задания _____ 27.01.2015

6. Дата сдачи работы _____ 30.04. 2015

СТУДЕНТ: _____

(подпись)

РУКОВОДИТЕЛЬ : _____

(подпись)

РЕФЕРАТ

Настоящая работа посвящена контролю качества технологических в процессе меланжевого прядения.

Выпускная работа состоит из введения, шести разделов, выводов и предложения и списка использованной литературы.

Во введении излагается актуальность темы, в разделах последовательно излагается общие понятия о меланжевой прядении, технология приготовления меланжевой пряжи, способы крашения хлопкового волокна, особенности технологического процесса меланжевого производства, непрерывного приготовления меланжевой смеси, анализ различных способов меланжирования.

В последних разделах рассматриваются схемы и планы прядения, виды контроля качества продукции.

Работа завершается выводами и предложениями. Она состоит из 59 страниц и включает 14 рисунков и 4 таблицу.

ВВЕДЕНИЕ

Сущность процесса меланжирования заключается в перемешивании каждого компонента смеси для ликвидации неоднородности свойств в исходном сырье и в равномерном распределении волокон каждого компонента на всей длине вырабатываемой партии пряжи.

Повышенная ровнота пряжи по линейной плотности и крутке необходима, так как это один из факторов, способствующих ровноте оттенков в ткани. При использовании пряжи одинакового цвета, но различной линейной плотности или крутки на ткани могут образовываться полосы.

Для получения хорошего колористического оформления ткани важно выбрать цвет пряжи, пользуясь смешиванием волокон в процессе прядения или скручиванием нитей. Ровнота цвета и оттенков пряжи важна для получения ровной окраски ткани, без полос по основе и утку. Прочность окраски пряжи обеспечивается выбором красителей.

Для меланжевого производства целесообразно использовать красители прочного крашения хлопкового волокна (сернистые) или особо прочного крашения (кубовые), окраски которых мало изменяются на волокне под действием внешней среды.

На меланжевых комбинатах вырабатываются меланжевые ткани гражданского ассортимента (трико, костюмные, сукно) и целевого назначения (по военным заказам). Ткани, вырабатываемые из меланжевой пряжи различной плотности, по назначению разделяют на костюмно-платьевые и технические. Из пряжи большой линейной плотности вырабатывают одеяла.

По виду применяемого сырья меланжевые ткани делят на: а) хлопчатобумажные, вырабатываемые из меланжевой хлопчатобумажной пряжи; б) хлопчатобумажные, вырабатываемые из меланжевой хлопчатобумажной пряжи в основе и из пряжи, полученной способом прядения из смеси

окрашенного хлопкового волокна с другими волокнами, в утке; в) вискозные, штапельные ткани, вырабатываемые из пряжи, полученной хлопчатобумажным способом прядения из смеси окрашенного вискозного волокна с другими химическими волокнами.

Меланжевые ткани по внешнему виду имитируют шерстяные. Их не подвергают опаливанию и отбеливанию. При изготовлении этих тканей применяют механическую обработку (стрижку, ворсование, обработку на тканеусадочных машинах), а также мерсеризацию, которая позволяет значительно улучшить внешний вид ткани.

Добавление лавсанового или нитронового штапельного волокна к хлопковому делает меланжевые ткани более устойчивыми к истиранию, светопогодным воздействиям, действию кислот, масел, жиров, менее теплопроводными, придает им несминаемость .

К меланжевым одежным тканям предъявляют повышенные требования, так как по внешнему виду и потребительским свойствам они должны приближаться к шерстяным. Поверхность одежных тканей должна получаться чистой, окраска прочной и ровной.

Из сказанного очевидно, что проблема производства качественной меланжевой ткани может быть разделена на ряд крупных и достаточно сложных научных, технологических и производственных задач. В их числе можно выделить задачу оптимального проектирования меланжевой смеси волокон с прогнозированием получаемого внешнего вида меланжевой пряжи, выработанной из этой смеси различно окрашенных волокон.

Решение этой задачи представляет значительные трудности, так как оно связано с прогнозированием цвета получаемой смеси и проявлением разных оттенков цвета волокон в пряже. Как правило, такие задачи на комбинатах решают путем накопления в течение многих лет базы данных о выработанных

артикулах пряжи и ткани, технологии их производства, применяемых красителях, вспомогательных и отделочных материалах, режимах обработки.

Такая информация, безусловно, образует ценнейший фонд знаний по меланжевой технологии, но при проектировании производства нового ассортимента она далеко не всегда оказывается достаточной.

Другой подход заключается в выпуске пробных партий и отработке на них технологии производства. Однако это достаточно трудоемкий, дорогостоящий и длительный процесс.

Обращая внимание на то, что значительная часть специфических задач производства меланжевой пряжи связана с применением волокон различной окраски, следует учесть, что в настоящее время существуют мощные компьютерные средства автоматизации решения различных задач, связанных с колористическими проблемами. Современные мощные компьютеры с большой памятью, высоким быстродействием, специальными или даже общего назначения процессорами, ориентированными на работу с графикой, цветные мониторы с высокой степенью разрешения и огромной доступной палитрой цветов (несколько миллионов оттенков), все эти современные технические средства позволяют считать актуальной задачу создания основ автоматизированного проектирования меланжевых смесей и пряжи, вырабатываемой из меланжевых смесей.

Таким образом, целью данной работы является решение важной научно-технической задачи разработки теоретических и алгоритмических основ проектирования внешнего вида меланжевой пряжи, получаемой из смеси различно окрашенных волокон с учетом особенностей выработки и внутренней структуры пряжи на основе применения методов графического компьютерного моделирования.

Решение данной задачи включает решение следующих подзадач: а) изучение особенностей проявления цвета отдельных волокон во внешнем виде

пряжи; б) разработку алгоритмов моделирования расположения отдельных волокон в поперечных сечениях пряжи с учетом способа и особенностей ее получения и состава смеси; в) разработку алгоритмов моделирования внешнего вида меланжевой пряжи заданного цветового и смесового состава и выработанной определенным способом прядения; г) разработку объективных критериев оценки качества получаемого внешнего вида пряжи и исследование их эффективности; д) разработку макета программной системы для автоматизированного проектирования меланжевой пряжи, определение ее структуры и состава.

1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЕЛАНЖЕВОЙ ПРЯЖИ

В хлопчатобумажной промышленности существуют производства по изготовлению меланжевых тканей для верхней одежды и специального назначения из пряжи, в состав которой входят хлопковые волокна, окрашенные в различные цвета и химические шпательные волокна (вискозные, нитроновые, лавсановые) как суровые, так и окрашенные в массу. Все эти волокна должны быть перемешаны между собой в соответствии с заданной пропорцией по всей длине пряжи. Ткани меланжевого производства при эксплуатации в течение более продолжительного времени сохраняют свой цвет и внешний вид по сравнению с обычными тканями, так как на всю глубину пряжи имеет одинаковую окраску волокон и их состав.

Меланжированием называется процесс смешивания натуральных и химических волокон, окрашенных в разные цвета, имеющих разные свойства. Целью меланжирования является получение пряжи и тканей такого оригинального цвета и таких потребительских свойств, которые невозможно получить окрашиванием суровой пряжи или ткани. Сущность процесса меланжирования заключается в перемешивании каждого компонента смеси внутри себя для ликвидации неоднородности свойств в исходном сырье и в равномерном распределении волокон каждого компонента на всей длине вырабатываемой партии пряжи.

Перемешивание волокон, как правило, осуществляется на первых стадиях производства в процессах разрыхления, трепания и чесания. В последние годы в связи с увеличением вложения химических волокон в смеси, которые не нуждаются в очистке и появлением машин ЛРШ-2-40, изготавливающих ленту из жгутового химического волокна, стало целесообразным осуществлять меланжирование на ленточных машинах. В итоге меланжирования в каждом сечении пряжи должны находиться волокна всех компонентов в пропорции,

соответствующей заданному их процентному содержанию в пряжи. Достигнуть этого трудно из-за зажгучивания хлопкового волокна в процессах крашения, сушки, пневмотранспортировки его на большие расстояния (до 1 км) от сушильных машин до лабазов и от лабазов к смешивающим машинам. В отличие от процесса смешивания волокон на прядильных фабриках, перерабатывающих суровое хлопковое волокно, при меланжировании иногда ставится задача сохранения ручьистости расположения волокон определенной окраски. Так при получении пряжи жасне меланжирование производят непосредственно на прядильной машине путем сложения двух ровниц разного цвета. Смешиванием разноокрашенных волокон достигается оригинальный цветовой эффект в пряже и ткани. В связи с часовой периодичностью контроля степени окрашиваемости волокон при крашении их в один цвет на одном красильном аппарате возникает необходимость хорошего смешивания волокон, окрашиваемых в один цвет.

Меланжевое производство выпускает меланжевые и пестротканые одежные ткани, пальтовые и костюмные, для чего используется пряжа различных видов (меланжевая, цветная, крашеная, суровая, жаспе), как одиночная, крученая, так и фасонной крутки. Разница между цветной и крашеной пряжей состоит в том, что цветная вырабатывается из окрашенного в один цвет хлопкового волокна, а крашения вырабатывается из сурового волокна и потом окрашивается. Пряжа полученная из двух скрученных между собой меланжевых, цветных или крашеных нитей, называется мулине. Если скручиваемая пряжа отличается не только по цвету, а и по ее линейной плотности, то получается «волнистое» мулине. Пряжу вырабатывают средней и большой линейной плотности (сравнительно небольшого ассортимента) по кардной системе прядения, но прочес может быть одинарным, полуторным и двойным в зависимости от требований, предъявляемых к тканям. При двойном прочесе вырабатывают пряжу-основу и уток линейной плотности

от 15,4 до 29 текс-для изготовления меланжевого коверкота, костюмного трико, ткани для спецодежды, пряжа содержит до 20% капронового волокна. Двойной прочес обеспечивает высококачественный внешний вид тканей и изделий из них.

При полуторном прочесе вырабатывают пряжу от 25 до 60 текс для производства меланжевого сукна, пестротканого костюмного трико, ткани шахтерка; пряжа содержит до 20% капронового или до 35% лавсанового волокна.

При одинарном прочесе вырабатывают пряжу от 25 до 100 текс для производства более дешевых тканей (сукно Пионерское, ткань Спорт, костюмное трико с содержанием до 20% вискозного штапельного волокна).

Для увеличения носкости тканей в качестве основы используют в основном крученую пряжу в два сложения, поэтому в меланжевых производствах широко применяют машины ПК-100. Цветовые эффекты в тканях полкчаются в результате соединения меланжевых и цветных однородных и крученых нитей разных цветов и элементарных нитей в определенном порядке на сновальных, шлихтовальных машинах и ткацких станках.

В меланжевом производстве нашли широкое применение пневмомеханические прядильные машины типа БД-200 и ПР-150, при использовании которых крученую пряжу получают не на машинах ПК-100, а на крутильных машинах с веретенами двойного кручения. Меланжевые ткани никогда не отбеливаются, их стригут, ворсуют, аппретируют. В состав меланжевого комбината входят следующие производства: прядильное, ткацкое, отделочное с отделами крашения хлопкового волокна и пряжи, крутильное, ватное и иногда производство пряжи большой линейной плотности и нетканых материалов.

Специалист меланжевого производства должен разбираться в основах законов цветоведения для составления цветных смесей и получения цветowych

эффектов в пряже, ткани и изделиях из нее. Из физики известно, что дневной белый свет при прохождении через призму разлагается на простые монохроматические лучи, имеющие определенную длину волны, которые, проникая внутрь глаза человека, действуют на нервные окончания сетчатки и вызывают цветовые ощущения от бурого-красного до сине-фиолетового цвета. Таким образом возникают в зависимости от длины волны определенные цветовые ощущения.

Цвет тела определяется теми лучам, которые отражаются от него, а поглощаемые лучи искажают дневной солнечный спектр.

В действительности тело поглощает и отражает несколько монохроматических лучей различных цветов и в разной степени, отсюда возникает многообразие цветов и оттенков. Цвет тела зависит от спектрального состава падающих на него лучей, поэтому цвет тела меняется в утренние и вечерние часы, при дневном и искусственном освещении. При составлении рецептуры для окрашивания хлопкового волокна, при подгонке цвета образца к эталону всегда необходимо пользоваться дневным освещением.

Дж. К. Максвелл доказал, что путем оптического смешения цветов можно любые цвета получить из трех основных - красного, зеленого и фиолетового. Это смешение цветов используется и в меланжевом производстве; для получения общего колорита пряжи и ткани производят сложение различных пропорций волокон разных цветов, отдельных прядей в пряжи и скручивание двух цветных нитей. На определенном расстоянии глаз человека уже не улавливает различно окрашенные волокна, а воспринимает пространственно смешанный цвет, например из черных и белых волокон воспринимает серый фон, из желто-коричнево-красноватых и серых волокон воспринимает цвет беж.

При составлении рисунка ткани дессинатор меланжевого производства учитывает пространственное смешение цветов нитей основы и утка, разное преломление и рассеивание отраженных от них лучей, возникновение в органах

зрения ложных цветов (так, серая полоска на красном фоне обретает зеленоватую окраску, на желтом – фиолетовую, на зеленом – красноватую). Тот или иной колорит меланжевые ткани приобретают от сочетания цвета пряжи, вида переплетений и ткацкого рисунка. Окончательную оценку изделию дает потребитель в процессе его носки.

При подборе хлопкового волокна для меланжевого производства учитывают следующие его свойства; зрелость, линейную плотность, относительную разрывную нагрузку, равномерность по длине, оттенок природной окраски вораски волокна, количество пороков и сорных примесей.

Более зрелые волокна имеют и большую линейную плотность, лучше окрашиваются и менее способны к образованию узелков. Требование к повышенной относительной разрывной нагрузке связано с частичной потерей ее в процессе крашения волокна. Равномерность по длине важна для прядения хлопкового волокна, а тем более для окрашенного, потерявшего восковой покров, сильно электризующего волокна. Суровые хлопковые волокна, поступающие в крашение, должны иметь одинаковый оттенок цвета, иначе окрашенные волокна, особенно в светлые тона, будут иметь разные оттенки. Требование пониженного содержания пороков и сорных примесей связано с тем, что меланжевые ткани не отбеливаются и пороки пряжи будут причиной брака ткани, выделяясь по цвету на общем ее фоне.

Исходя из изложенных выше требований наиболее пригодным для меланжевого производства является хлопковое волокно 5-го и 6-го типа отборного и I сортов, наиболее зрелое и наименее засоренное. Для выработки пряжи от 50 текс до 100 текс рекомендуется хлопковое волокно 7-го типа I и II сортов. Типовые сортировки для выработки меланжевой пряжи различного назначения предусматривают использование этого хлопкового волокна. Однако на хлопчатобумажных предприятиях используют в меланжевых сортировках и волокно более низких сортов. Все марки хлопкового волокна, поступающие на

меланжевые комбинаты, подвергаются в лаборатории пробной окраске, после чего выносится заключение о дальнейшем его использовании. Засоренные марки волокна пропускают отдельно через разрыхлительные и бесхолстовые трепальные машины и только после очиски используются в рабочих сортировках.

Таблица 1. Качественные показатели хлопкового волокна I сорта

Показатель	Хлопковое волокно различных селекционных сортов и типов		
	Кзыл-Равват	Т- I	С-4727
	5-й	6-й	5-й
Линейная плотность, мтекс	174	185	178
Разрывная нагрузка, сН	4,5	4,4	4,4
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	25,8	24,5	24,7
Штанельная длина, мм	32,1	32,5	31,7
Зрелость	2	2	2
Сумма пороков, %	2,4	2,1	3,5
Влажность, %	5,7	5,6	7,6

В настоящее время выведены новые вилтоустойчивые, высокоурожайные и скороспелые селекционные сорта средневолокнистого хлопка, пригодные для использования в меланжевом производстве (табл. 1).

Цвет волокна белый или белый с кремоватым оттенком, сильный блеск характеризует хорошее качество волокна. Кремоватый оттенок появляется при определенном составе почвы. Желтизна волокна уже говорит о его дефектности, порчи непогодой и зараженности бактериями. Природно окрашенные цветные хлопki оказались неустойчивыми по окраски к светопогоде и были сняты с посевов. С уменьшением степени зрелости хлопкового волокна оно хуже окрашивается, так как в нем увеличивается количество мертвого волокна, не воспринимающего краситель.

Хлопковое волокно имеет следующий химический состав, %

Целлюлоза	94,6
Белок	1,2
Воск и маслянистые вещества	0,6
Пектины	1,2
Минеральные вещества	1,1
Неисследованная часть	1,3

Таблица 2. Качественные показатели химических волокон I сорта

Показатель	Волокна				
	Обычное вискозное	Сиблон	Лавсановое	Капроновое	Нитроно- вое
Штапельная длина, мм	34; 38	38	35; 36; 38	35; 38	36
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	21	32	40; 38	34	30
Линейная плотность, мтекс	330; 170	170	170; 330	250	220
Разрывное удлинение, %	20-25	16-22	40; 50	65	40

Хотя содержание минеральных веществ и невелико, но, попадая в волокно из почвы, именно эти вещества влияют на его природный оттенок и приводят к разному оттенку при крашении волокна.

В настоящее время заключаются договоры с хлопкоочистительными заводами на прямую поставку волокна предприятиям, чтобы волокно поступало из одного района произрастания его.

В меланжевом производстве используют следующие химические штапельные волокна: вискозные, лавсановые, нитроновые, капроновые (табл.2). Их разрыхляют на специальных агрегатах, чаще всего состоящих из питателя-смесителя и горизонтального разрыхлителя, и подают в смешивающие машины в строго заданной дозе. Количество химического волокна в

меланжевых сортировках возросло до 20-33%. Используется оно чаще в качестве суровой и яркоцветной части меланжевых смесей, но может быть и черным, и коричневым, и других цветов. Волокно поступает с заводов как суровым, так и окрашенным в массу. В костюмные меланжевые ткани из хлопкового волокна вводят до 23-25% нитронного штапельного волокна, в результате чего ткани получают более теплые, шерстистого вида, с большей упругостью, т. е. хорошо сохраняется форма изделий.

Чистовискозные меланжевые ткани в настоящее время заменены вискозно-лавсановыми с 33 % содержанием лавсана, что придало тканям большую устойчивость к светопогоде, истиранию, действию кислот. Малую теплопроводность и несминаемость. Таким образом, увеличение использования химических волокон в меланжевом производстве позволило улучшить технологический процесс в прядении, повысить эффективность производства и производительность труда.

Химическая лаборатория меланжевого производства строго контролирует количественное содержание химических волокон в пряже, так как это влияет на ее качество и себестоимость. Для осуществления этого контроля разработаны специальные методики. Так, количественное содержание лавсанового волокна в пряже определяется путем растворения целлюлозных волокон в 70%-ной серной кислоте, а нерастворенные лавсановые волокна взвешиваются и подсчитывается их процент в пряже.

В таблице приведены качественные показатели химических волокон I сорта. Сортировочный отдел меланжевого производства имеет два отдела: один для суровых, а другой для цветных смесей. В отделе для суровых смесей установлены отдельные разрыхлительно-очистительные агрегаты для волокна, используемого в суровом виде, и для волокна, идущего в крашение. В отделе для цветных смесей установлены первичные и вторичные лабазы, дозирующие и смешивающие машины, где разрыхляют крашеное волокно после сушки,

разрыхляют химические волокна, смешивают большие объемы крашеного волокна для выравнивания по цвету и влажности проиготовляют смеси.

В трепальном отделе также имеется два отдела: один – для выработки холстов из сурового хлопкового волокна, другой – для выработки холстов изкрашенного хлопка и меланжевых смесей. Меланжевые смеси, как правило, перерабатываются отдельными партиями, за их переработкой и сменой строго следят по всем переходам по особым отметкам.

В чесальном цехе машины группируются по заправке их на переработку или иной смеси.

В ленточно-ровничном отделе машины закрепляются за предшествующими чесальными и последующими прядильными согласно объемам перерабатываемых партий меланжевых смесей, переработку и смену которых строго контролируют.

В прядильном цехе в отдельные помещения устанавливаются машины пневмомеханического прядения.

В крутильных цехах устанавливают кроме крутильных машин мотальные и тростильные. На мотальных машинах готовят паковки пряжи для модернизированных машин ПК-100, а на тростильных – соединяют пряжу разного цвета, предназначенную к совместному скручиванию.

В цехе по переработке отходов производства установлено оборудование для выработки ваты или ватина из этих отходов.

В складе готовой пряжи имеется большое количество ларей для отдельного хранения каждой партии перерабатываемой меланжевой смеси.

2. СПОСОБЫ КРАШЕНИЯ ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА

Хлопковое волокно окрашивается прямыми, сернистыми или кубовыми красителями. Прямые красители хорошо растворяются в воде, процесс крашения ими наиболее прост, но прочность окраски к действию воды и света мала. Сернистые красители являются дешевыми, технология крашения ими проста, но они имеют малое сродство с целлюлозой, поэтому велик расход красителя, недостаточна прочность к действию света и воды, к трению, бедна гамма цветов окраски (черный, синий, хаки). Краситель выделяется в воздух и оседает на деталях машин, ухудшаются гигиенические условия труда. Кубовые красители дают прочную окраску, чистые и яркие оттенки цветов. Эти красители обладают большой скоростью выбирания лейкосоединения волокном поэтому интенсивность окрашивания по ходу процесса снижается. Растворы кубовых красителей неустойчивы, легко окисляются кислородом воздуха.

Крашение хлопкового волокна на меланжевых предприятиях осуществляется в красильных цехах, оснащенных красильными аппаратами непрерывного действия (ХК-110) или периодического действия (АКД) и ленточными сушильными машинами (ЛС-1) непрерывного действия или периодического действия (КС-2). В основном на меланжевых фабриках крашение волокна производят прямыми и сернистыми красителями, как более дешевыми, и используют для этого красильные аппараты непрерывного действия ХК - 110, агрегируя их с сушильными машинами непрерывного действия ЛС-1. На Краснодарском хлопчатобумажном комбинате успешно прошла производственные испытания линия крашения волокна ЛКВ-3, созданная Ивановским СКВ красильно-отделочного оборудования. Она пригодна для крашения хлопкового волокна всеми указанными выше красителями. В настоящее время кубовыми красителями окрашивают хлопковое

волокно на аппаратах периодического действия АКД, размеры партии волокна невелики (100-150 кг).

Чтобы повысить качество выпускаемых меланжевых тканей, необходимо применять кубовое крашение волокна, а чтобы повысить производительность труда следует заменить машины периодического действия машинами непрерывного действия. Этим требованиям отвечает линия ЛКВ-3. Для оценки изменения свойств хлопкового волокна в процессе крашения через каждые 60 мин работы красильной линии отбирается проба волокна порядка 500 г. Упругость, жесткость и влажность волокна проверяются после сушки, качество авиважной обработки-по содержанию на волокне поваренной соли и жировых веществ, качество промывки волокна-после крашения по загрязненности водной вытяжки из окрашенного волокна. В процессе крашения хлопковое волокно несколько меняет свои свойства: увеличивается его линейная плотность на 5-6 %, снижается относительная разрывная нагрузка до 10%, повышается коэффициент трения до 0,27, укорачиваются модальная и штапельная длины волокна на 0,5-1 мм. В процессах крашения и сушки повышается зажгученность хлопкового волокна, что связано с необходимостью разрыхления мокрого слоя волокна после красильного аппарата перед сушильной машиной и наличием пневмотранспортных труб большой длины (≈ 1 км). Все анализы свойств волокна проводятся химической лабораторией фабрики по специальным методикам. По результатам испытаний линии ЛКВ-3 получены следующие данные: упругая деформация волокна снижается не более 10 % ; увеличение жесткости окрашенного волокна по сравнению с суровым не превышало 10 % (при допуске 15 %); снижение относительной разрывной нагрузки на 5-10 %; содержание жировых веществ на волокне 0,47 %, что соответствует норме и говорит о достаточной концентрации авиважного раствора, в котором содержалось 10-13 г/л поваренной соли и 2 г/л стеарокса.

Часть отобранной пробы крашеного волокна пропускают через чесальную машину, прочес собирают, чтобы сравнить интенсивность окраски с эталоном. Фабрики хранят в специальных коробках эталоны крашеного хлопкового волокна с верхним и нижним пределами интенсивности окраски для сравнения оттенка цвета чесальной ленты с эталоном как в лаборатории, так и в чесальном цехе.

Перед крашением хлопковое волокно должно быть хорошо разрыхлено, очищено, перемешано. Это выполняется на разрыхлительных агрегатах высокой эффективности очистки, в состав которых входят автоматические разборщики кип, бункерные дозаторы, наклонные очистители, осевые очистители, горизонтальные разрыхлители и конденсеры. На случай останова линии крашения и для обеспечения стабильности производительности этой линии во времени предусмотрены запасные емкости. Это-смешивающие машины МСП-8 и дозаторы-смесители ДС-2, которыми заканчивается разрыхлительно-смешивающий агрегат.

Линия крашения волокна ХК-110 (рис.1) имеет бесконечную металлическую сетку 2 длиной 38,5 м и шириной 1,24 м, движущуюся со скоростью 1,6-2,2 м/мин, на которую машиной П-5 (1) настиляется равномерный слой разрыхленного и очищенного от сорных примесей хлопкового волокна. Эта сетка проводит волокно последовательно через пять ванн 6, 7, 8, 9, 10, каждая из них имеет свою бесконечную металлическую сетку 4 с направляющими роликами 3, которые погружают в раствор слой волокна толщиной 70-100 мм, движущегося на нижней сетке, вакуум-коробкуулюд сеткой и пару отжимных, валов. 5, обеспечивающих содержание влаги в волокне 100-110 %. В первых двух ваннах под действием центробежных насосов через волокно циркулирует красильный раствор температурой 80-90 °С, эти ванны подогреваются змеевиками. В третьей ванне осуществляется промывка волокна холодной водой и окисление красителя кислородом,

находящимся в воде. В четвертой ванне осуществляется промывка волокна горячей водой температурой 40 °С для отмывки незакрепившегося на волокне красителя, а в пятой ванне к горячей воде добавляется поваренная соль и глицерин (или стеарокс), здесь производится «оживление» волокна, восстанавливается его прядильная способность.

Вакуум-коробки поставлены внутри каждой камеры на ножках, сверху покрыты роликами, по которым движется нижняя металлическая сетка. Из этой коробки центробежный насос производительностью 4500 л/мин выкачивает жидкость и по трубе подает ее сбоку вакуум-коробки. Таким образом жидкость циркулирует через металлические сетки и слой волокна. Уровень жидкости во всех камерах на несколько сантиметров выше верхней сетки. Для снижения влажности волокна на выходе установлено еще две пары отжимных валов 1 2 с нагрузкой 640 Н/см и 800 Н/см и две транспортирующие решетки И между ними. Последняя пара отжимных валов обмотала веревкой. Слой волокна влажностью 80 % подвергается воздействию разрыхлительного колкового барабана, клочки волокна подхватываются струей воздуха, засасываемой вентилятором ленточной сушильной машины, и транспортируется к сушильной машине непрерывного действия. Производительность аппарата 500-600 кг/ч, расход воды на 100 кг волокна 12 м³, пара 100 кг, установленная мощность электродвигателей 100,5 кВт. Габаритные размеры ХК-110, мм: длина 27 800, ширина 3000, высота 3400. Производительность красильного и сушильного аппаратов непрерывного действия одинакова, поэтому они объединяются в одну линию и окрашенное хлопковое волокно влажностью 8-12 % возвращается на прядильную фабрику в первичные лабазы или смесовые машины МСП-8. На предприятиях в целях усовершенствования линии ХК-1 Ю предложены и установлены в третьей и четвертой коробках над слоем волокна пара спрысковых труб для улучшения промывки волокна холодной и горячей водой. На интенсивность окраски волокна, качество промывки его влияет много

факторов: неравномерность подаваемого слоя хлопкового волокна, состав его сортировки, качество химических материалов, колебания режимов крашения. Поэтому необходимо установить строгий контроль за работой машин: после 45 мин работы линии химическая лаборатория отбирает пробу волокна на Анализ.

В линию крашения волокна Л КВ-3 (рис.2) входят следующие машины: бункерный питатель ПБВ-3; машина для пропитки волокна и формирования слоя МПФВ-3 машина для терможидкостной обработки волокна МТЖ-3: две машины для промывки волокна МПВ-3; машина для авиважной обработки волокна МАВ-3; машина для отжима волокна ОВ-3.

Габаритные размеры линии, мм: длина 23 300, ширина 3500, высота 4300; установленная мощность электродвигателей 125 кВт; производительность линии (по результатам испытаний) 540-600 кг/ч.

В отличие от линии ХК-110 на новой линии каждая машина имеет свою транспортирующую решетку, скорость ее от 0,7 до 2,8 м/мин и увеличивается от одной машины к другой на 2%. Концентрация красителя в питающем растворе на 50 % ниже. Удельный расход красителя уменьшается в 2,5 раза, расход воды-в 3 раза и на 100 кг волокна составляет 4 м³.

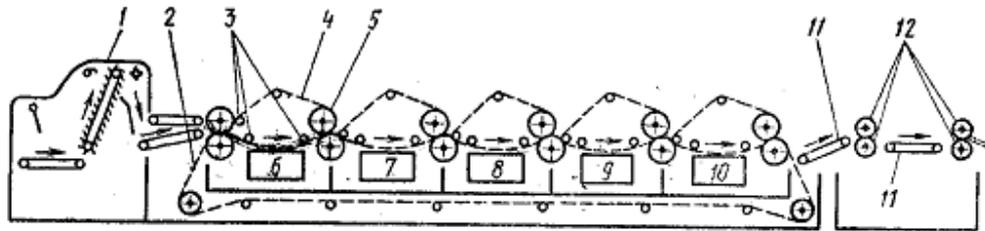


Рис.1. Линия крашения волокна ХК-110

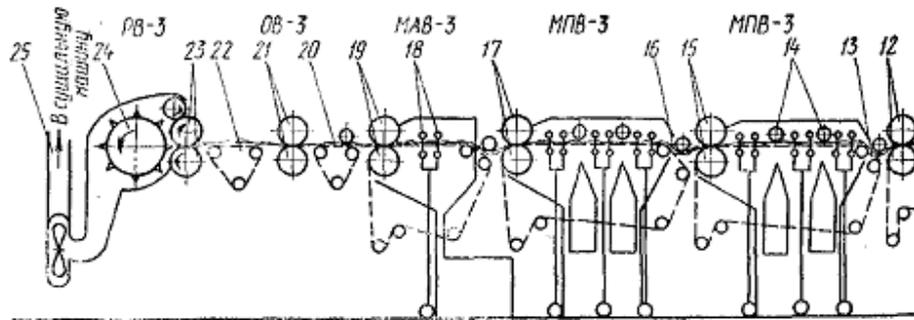


Рис. 2. Линия крашения волокна ЛКВ-3

Для обеспечения стабильности свойств разрыхленного хлопкового волокна и стабильности производительности подачи его на линию крашения ЛКВ-3 на Краснодарском хлопчатобумажном комбинате были установлены две машины МСП-8 и один дозатор-смеситель ДС-2. Конденсер транспортирует волокно от ДС-2 в бункер ПБВ-3 (см.рис. 2). Из бункера 1 по решетке 2 волокно подается в ванну 3 машины МПФВ-3, где оно пропитывается красильным раствором и под действием колковых барабанов 4 перемещается к выходу из ванны в виде волокнистой пульпы. Температура раствора, подаваемого в ванну, 50-60 °С при сернистых красителях и 15-20 °С при кубовых красителях. Привод колковых барабанов осуществлен через храповую муфту, за счет чего они периодически поворачиваются на угол 90° с остановом между поворотами. Во время их останова очистное устройство 5, приводимое в движение парой коленчатых валов, очищает колки барабанов от приставшего к ним волокна. Далее волокнистую пульпу перемещает специальная борона 6, имеющая возвратно-поступательное движение, волокно оседает на сетке 8 машины МПФВ-3, а краситель стекает по трубам в бак 7 для рециркуляции. Отжимные валы 9, обрешиненный верхний и из нержавеющей стали нижний, осуществляют нагрузку 300 Н/см, влажность волокна после них 90-95 %. Далее волокно переходит на решетку 10 машины МТЖ-3, имеющей двойные стенки и двойной потолок, в которые подается острый пар, наружные стенки и крышка снабжены теплоизоляцией. Волокно на решетке обрабатывается проявительным раствором при температуре 102-105 °С, подаваемым через спрысковые трубы 11 снизу и сверху слоя волокна, затем отжимается валами 12 до влажности 120-130 % и подается на решетку 13 промывной машины МПВ-3, где промывается вначале холодной водой в трех секциях, разделенных промежуточными валами 14. Вода поступает через спрысковые трубы, установленные над и под транспортерной лентой. На выходе холст отжимается валами 15 до влажности 150-170 % и передается на решетку 16 второй

промывной машины МПВ-3, в которой обрабатывается горячей водой * при температуре 70-80 °С так же, как в первой машине, и отжимается валами 17 до влажности 140-160 %. На машине МАВ-3 волокно через спрысковые трубы 18 обрабатывается ави- важным раствором, нагреваемым до температуры 50-60 °С, на выходе обезвоживается отжимными валами 19 до влажности 160-180 % и передается на решетку 20 машины ОВ-3. Нижний отжимной вал 21 этой машины чугунный без покрытия, а верхний обмотан канатом и получает дополнительный вращающий момент от специального электродвигателя; нагрузка на отжимные валы достигает 1200 Н/см, а влажность волокна снижается до 75-80 %. Далее волокно по решетке 22 машины РВ-3 подается в зажим рифленых валов 23 и подвергается воздействию рыхлительного колкового барабана 24 и пневмопроводом 25 транспортируется в сушильную машину.

Высокое качество крашения волокна обеспечивается благодаря дозированному пропорциональному питанию линии волокном и растворами; интенсивной пропитке волокна на машине МПФВ-3 с помощью колковых барабанов; высокотемпературной обработке волокна проявительным раствором на машине МТЖ-3; интенсивной промывке волокна на машинах МПВ-3 с помощью спрысковых труб и противотока промывной воды.

Замена линии ХК-110 линией ЛКВ-3 при сернистом крашении дает большой эффект.

На аппаратах периодического действия АКД (рис.3) крашение, промывка и отжим волокна осуществляются последовательно. Вначале производится крашение волокна, для чего волокно из кипы вручную укладывают в перфорированную корзину 4 с перфорированным цилиндром 3 в центре корзины. Затем подъемником корзина ставится в красильный бак 2 на коническую насадку 5, бак герметически закрывается крышкой 1, по трубе 9 через кран 8 насосом 7 подается красильный раствор в перфорированный

цилиндр корзины. Под определенным давлением раствор проникает сквозь волокно в бак, где расположен змеевик 11 для поддержания требуемой температуры крашения 95 °С, и по трубе 6 вновь попадает к насосу 7. С целью более равномерного окрашивания всей массы волокна меняют направление движения красильного раствора на обратное каждые, 15 мин, а весь процесс крашения длится около 1 ч. Направление, движение раствора изменяют с помощью четырехходового крана 8. Отработанный красильный раствор спускают по трубе 10 отверстие в днище бака в запасный сборный бак, после чего в бак подается холодная вода и производится промывка волокна (отмывается незакрепившийся на волокне краситель аналогичной циркуляцией воды). Затем производят вторую промывку горячей водой и так называемое оживление, открывают крышку бака и переставляют корзину с волокном на центрифугу, где осуществляется отжим волокна. При частоте вращения корзины до 750 мин⁻¹ волокно отжимается до влажности 70 %. Вынутую из центрифуги корзину с волокном устанавливают на пол и опорожняют вручную, настилая волокно на решетку мокрого волчка. Волчок представляет собой колковый барабан, разрыхляющий слой мокрого волокна, подаваемого с решетки парой питающих валиков, на клочки, которые пневмосистемой транспортируются в сушильную машину. Производительность аппарата АКД мала (50-60 кг/ч), процесс периодический. КПД машины незначителен, так как используется ручной труд, поэтому на предприятиях таких аппаратов осталось очень мало.

Хлопковое волокно является гигроскопичным, оно меняет свою влажность в зависимости от температуры и влажности воздуха помещений вполне закономерно (согласно формуле Мюллера):

$$W_B = (0,8067 + 0,02912 W_{\text{возд}}) \sqrt[4]{100 - t_{\text{возд}}}, \quad (\text{VII. 1})$$

где W_B -влажность хлопкового волокна, %; $W_{\text{возд}}$ -относительная влажность воздуха, %; $t_{\text{возд}}$ -температура воздуха, град.

В зависимости от влажности текстильных материалов меняются их свойства, особенно механические. При переработке волокна от трения между собой и об органы машины заряжаются одноименными зарядами и отталкиваются друг от друга, вызывают излишнее пуховыделение и пушистость продукта, которые уменьшаются по мере увеличения влажности материала. Таким образом, для технологического процесса прядильного производства очень важно не пересушить волокно, иметь равномерную влажность всей массы перерабатываемого волокна и выдерживать определенные атмосферные условия в цехах.

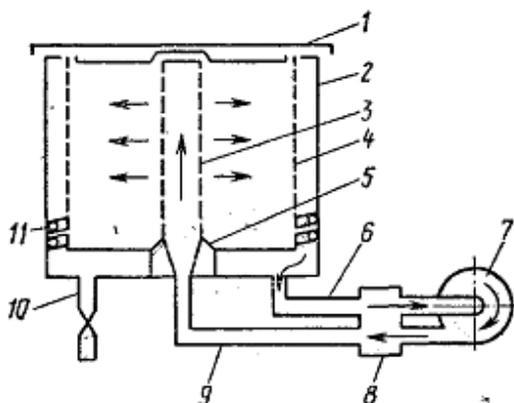


Рис.3.Аппарат периодического действия АКД

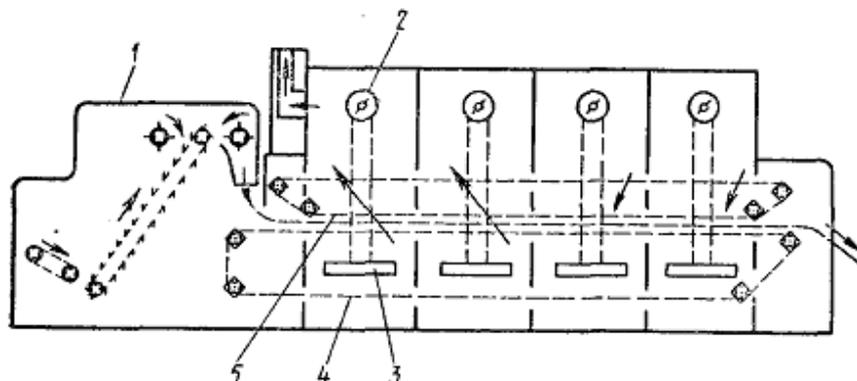


Рис.4.Ленточная сушильная машина ЛС-1:

1- смеситель; 2-вентилятор; 3-калорифер; 4, 5-соответственно нижняя и верхняя транспортерные сетки

Сушка волокна осуществляется на ленточной сушильной машине непрерывного действия ЛС-1, которая состоит из трех частей (рис.4): загрузочной секции (автоматический питатель с конденсером); сушильной камеры, состоящей из 4-8 секций, обогреваемых калориферами, и выпускной секции. Хлопковое волокно, зажатое между двумя движущимися непрерывными сетками, проходит со скоростью 2,5 м/с через все секции. В первых секциях воздух циркулирует снизу вверх, в последних, наоборот, сверху вниз, температура воздуха по ходу волокна снижается с 110°С до 60°С, влажный воздух вентилятором удаляется через верхнюю трубу из первой секции. Выпускная секция состоит из медленно вращающегося колкового барабана, который подает клочки сухого волокна на конвейер, подводящий его к трубе пневмотранспорта, направленной в первичные лабазы или смешивающие машины.

3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕЛАНЖЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цель смешивания волокон-получение пряжи заданного качества, а следовательно, заданной себестоимости. Пряжа должна быть равномерной по всем ее свойствам в любом участке. В меланжевом производстве особое значение придается равномерности по окраске. Крашеное хлопковое волокно независимо от способа крашения и сушки не имеет во всей массе постоянного оттенка цвета и одинаковой влажности, что связано с неодинаковой плотностью отдельных клочков волокон, поступающих в красильный аппарат, с колебанием производительности машины, загружающей хлопковым волокном красильный аппарат, с изменением свойств красильного раствора и колебанием режимов крашения, с использованием хлопкового волокна различной зрелости и различных районов произрастания.

Интенсивность смешивания характеризуется следующими показателями: массой смеси и длительностью пребывания ее в смешивающей камере; скоростью рабочих органов, осуществляющих ворошение волокна; числом потоков или слоев волокон, участвующих в процессе смешивания; коэффициентом сгущения потока волокон и клочков на сетчатых барабанах, кардных поверхностях или других деталях машин, где происходит сгущение.

Эффективность процесса смешивания, осуществляемого на той или иной машине, оценивается путем сравнения таких оценок смешивания, как полнота и неровнота смешивания, неровнота по расположению волокон в сечении пряжи до и после данной машины или агрегата машин.

Отличительной особенностью меланжевого производства является необходимость выравнивания по оттенку окраски и влажности возможно больших масс волокна. Для этого волокно неоднократно накапливается и перемешивается в лабазах, которые в меланжевых производствах занимают

большие площади. Разрыхлительные агрегаты для сурового хлопкового волокна имеют электроблокировку с агрегатами крашения волокна. Скорости разрыхлительных и треплющих рабочих органов такие же, как при переработке сурового хлопкового волокна. Роль суровой и яркоцветной частей меланжа в настоящее время играют суровые или окрашенные в массу химические волокна. Для введения их в смесь устанавливают питатель-смеситель или автоматический кипоразборщик РКА-2Х рядом с дозаторами и механизированными лабазами, в которых происходит смешивание волокон. На старых фабриках сохранились холстовые трепальные машины с игольчатыми трепалами, их используют как для улучшения структуры холста и выравнивания его по длине, так и меланжирования холстами особенно при полоторном и двойном прочесах.

Особенностью меланжевого производства является также наличие систем пневмотранспорта большой протяженности (до 1 км). Эти системы бывают нагнетательными (используется сжатый воздух), всасывающими (используется разреженный воздух) и смешанными. В последней системе волокно проходит через вентилятор, который всасывает его вместе с воздухом и нагнетает в следующую машину. При нагнетательной системе обязательно существует система отсасывания пыльного воздуха в фильтр для очистки воздуха от пыли и возврата его в цех. Диаметр труб воздухопроводов 250-360 мм, скорость движения хлопковоздушной смеси 13-17 м/с.

Для меланжевого производства характерна установка дополнительного оборудования в разрыхлительно-трепальном, чесальном и ленточном отделах, что удорожает производство пряжи. Количество чесальных машин по сравнению с фабриками, перерабатывающими суровое хлопковое волокно, в 2 раза больше.

Для производства меланжевой пряжи необходимо перемешивание крашеного волокна больших масс (12-15 т). На Ивановском меланжевом

комбинате им. К. И. Фролова, в Куровском производственном объединении и на Барнаульском меланжевом комбинате для этой цели были построены немеханизированные лабазы. Каждый из них представляет собой помещение площадью 25-30 м², вмещает до 3 т волокна, которое нагнетается в них пневмосистемой. Крашеное волокно после сушильной машины направляется в первичные лабазы для вылеживания в течение суток, за это время выравнивается влажность волокна по всей массе. Из пяти первичных лабазов два находятся под заполнением, а из трех в это время волокно выбирается. В заполняемые лабазы волокно поступает с одной сушильной машины поочередно в течение часа в один лабаз, в течение следующего часа в другой и укладывается горизонтальными слоями. Работница разравнивает слой по всей площади лабаза вручную, она же при разгрузке лабазов вручную производит отбор волокна вертикальными слоями с целью смешивания. Необходимо строго соблюдать технологическую дисциплину. Должен выдерживаться определенный разгон заполнения и выгрузки лабазов. Из пяти лабазов 1 (рис.5) три, заполненные на 1/3, 2/3 и полный, разгружаются, а оставшиеся два в это время загружаются. К тому времени как заполненный на 1/3 лабаз будет освобожден от волокна, заполнится волокном один из загружаемых, его откроют на разгрузку, а освободившийся поставят под загрузку. Выбранное из лабазов хлопковое волокно укладывается на смешивающую решетку 2 агрегата второго рыхления иди транспортируется пневматикой непосредственно в головной питатель 3 и вентилятором нагнетается во вторичные лабазы. Другие компоненты меланжевой сортировки добавляются на эту же смешивающую решетку питателями, возле которых устанавливаются кипь дополняемого компонента. Порядок заполнения вторичных с разгоном заполнения. Срабатывание волокна из вторичных лабазов 5 происходит через агрегат третьего рыхления, аналогичный агрегату второго рыхления. Волокно с агрегата

третьего рыхления транспортируется пневматикой на трепальные машины Т-16 (6). Недостатком этих систем является использование ручного труда.

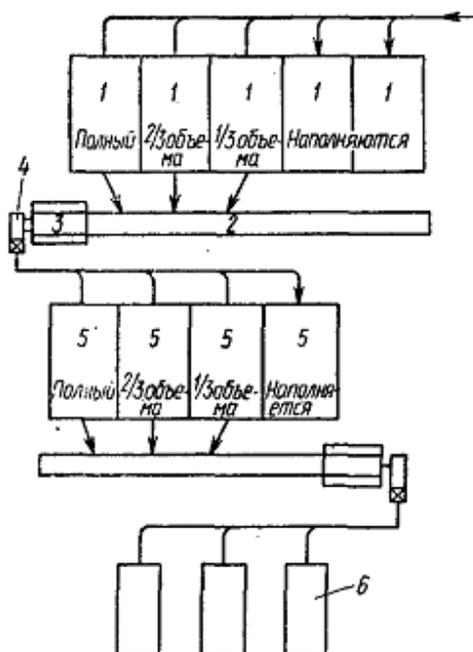


Рис.5. Первичный и вторичные лабазы с агрегатами второго и третьего рыхления

На Краснодарском хлопчатобумажном комбинате в меланжевом производстве были установлены механизированные лабазы ЛР-40. Эти лабазы, являющиеся машинами периодического действия с малой вместимостью (до 1000 кг), оказались недостаточно надежными в работе и не обеспечили требуемого смешивания волокна. В последние годы создан ряд смесовых машин непрерывного действия и у нас, и за рубежом. Это отечественные машины СН-1, СН-3, МС-2, МСП-8. В ФРГ фирмой «Харгет» создана смешивающая машина, имеющая ряд вертикальных шахт, над которыми проходит пневмопровод, а внизу выводятся цилиндры и разрыхлительные барабаны, вмещающая до 1200 кг волокна. Фирмой «Риттер»

(Швейцария) создан смеситель, имеющий шесть вертикальных шахт, ступенчато сходящих к конвейеру. За счет разницы в расстоянии, которое проходит волокно от шахт до уплотняющих валиков, происходит смешивание разных партий волокна и объем смешиваний становится больше суммы объемов шахт. Барнаульский НИИТП предложил использовать машину МСП-8 для непрерывного поточного смешивания одноцветного крашеного волокна.

Вместимость ее камеры 1800 кг, а объем смешивания 2500 кг, что сравнимо со вместимостью стационарного лабаза. На базе этих машин могут создаваться системы параллельно и последовательно работающими машинами с одинаковой и разной производительностью, а также комбинированные системы объединения машин МСП-8, часть из которых работает параллельно, а часть последовательно. На Барнаульском и Краснодарском меланжевых комбинатах, родниковском меланжевом комбинате «Большевик» и на Ивановском меланжевом комбинате им. К.И.Фролова проводится модернизация прядильных производств-организуются поточные линии и устаревшие лабазы заменяются механизированными МСП-8 с дозаторами-смесителями ДС-2. Эта модернизация позволяет повысить производительность труда в 4-5 раз.

Дозатор-смеситель ДС-2 (рис.6) имеет две шахты / и 2, в которые волокно нагнетается по трубам 3 и 4 от машин МСП-8 или каких-либо разрыхлительных машин. Запыленный воздух отсасывается через капроновую сетку сепаратора 5 по трубе 6 в фильтр, а волокно падает в шахты. Уровень наполнения шахт волокном контролируется тремя датчиками 7. Верхний датчик подает сигнал на останов машины, предшествующей ДС-2, средний датчик-на ее включение, а нижний датчик-на останов самого ДС-2. Волокно из шахт выводится подающими рифлеными валами 12, частота вращения которых регулируется сменными шестернями в зависимости от дозы компонента в смеси. Для улучшения транспортировки волокна из шахты 2 установлен дополнительный подающий вал 11. Слой волокна, зажатый подающими рифлеными валами,

разрыхляется на клочки разрыхлительным барабаном 10 и по трубе 8 транспортируется в следующую машину. Для облегчения сброса волокна с разрыхлительного барабана и его транспортировки к следующей машине поддон 9 имеет перфорацию, через которую поступает воздух из цеха. Габаритные размеры дозатора-смесителя, мм: длина 2000, ширина 1250, высота 4750.

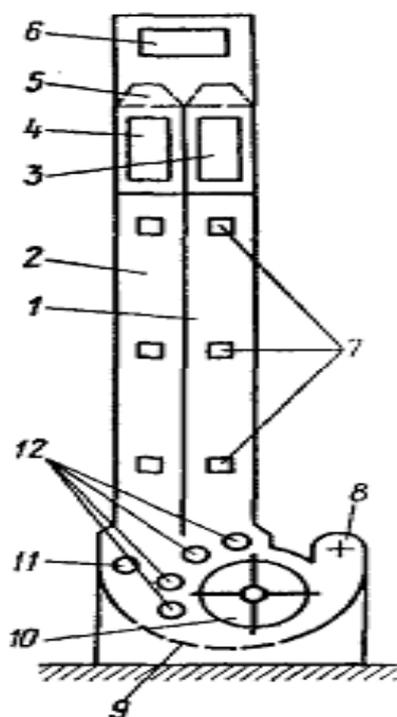


Рис.6. Дозатор смеситель ДС-2

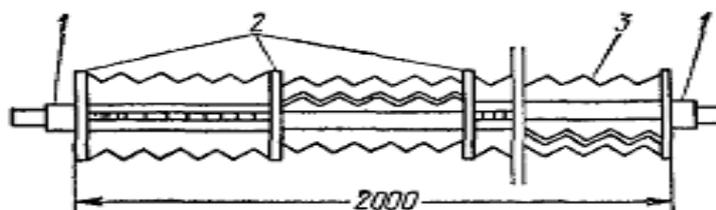


Рис.9.Разрыхлительный барабан

Кинематические схемы машин ДС-2 и МСП-8 приведены на рис.7 и 8.

Оригинальной является конструкция разрыхлительных и выбирающих барабанов этих машин (рис.9). На вал-трубу 1 насажены диски 2, делящие вал на 3-4 части. К трубе и дискам приварены лопасти 3, внешняя кромка которых выполнена как пила с очень крупными тупыми зубьями. В каждой секции таких лопастей четыре, но вдоль вала они смещены друг относительно друга. Таким образом, удар по волокну наносится не сразу по всей длине вала.

4.НЕПРЕРЫВНОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЕЛАНЖЕВОЙ СМЕСИ.

В качестве эталона, обеспечивающего нормальный процесс смешивания крашеного волокна и отсутствие брака-разнооттеночности пряжи, при создании поточных линий принимают систему смешивания при немеханизированных лабазах емкостью 3 т каждый. Интенсивность окраски волокна контролируется путем отбора пробы от сушильной машины через каждые 60 мин и сравнения ее с эталоном, поэтому при производительности красильно-сушильного агрегата 600 кг/ч масса хлопкового волокна, которая будет окрашена с оттенком светлее или темнее эталона, будет равна 600 кг. Эту массу называют «возмущающим

объемом». В лабазе, вмещающем 3 т, будет пять таких слоев волокна. Так как наполняются поочередно два лабаза от одного красильно-сушильного агрегата, а переключение наполнения лабазов происходит после каждого часа работы, то в первом лабазе будут слои крашеного волокна от нечетных часов работы красильного агрегата, во втором лабазе-от четных часов его работы. После наполнения первого и второго лабазов производится наполнение третьего и четвертого в том же порядке.

Схематично представлены лабазы, наполненные слоями волокна (номер слоя показывает час наполнения). Одновременно разгружаются три лабаза, заполненных на $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$ и полный. Поэтому в любом сечении потока волокна, поступающего во вторичные лабазы, находится хлопковое волокно, окрашивавшееся в течение 15 различных часов работы. Подсчитано, что из вторичных лабазов уже выходит волокно на трепальные машины от 25 различных часов работы красильного аппарата, это хлопковое волокно расположено в 45 слоях и каждый слой составляет 2,2 % всего потока волокна. Масса перемешиваемого волокна при немеханизированных лабазах составляет $25 \cdot 600 = 15\ 000$ кг.

Проведя подобный анализ по различным системам смешивания волокна, В. Г. Роккель показал (рис.10) изменение содержания волокна «возмущающего объема» во времени для различных систем.

Процесс и система поточного смешивания одноцветного крашеного хлопкового волокна могут быть оценены следующими критериями.

1. Возмущающий объем

$$O_B = P_K T$$

где P_K -производительность красильно-сушильной линии, кг/ч; T -время наработки этого объема, ч.

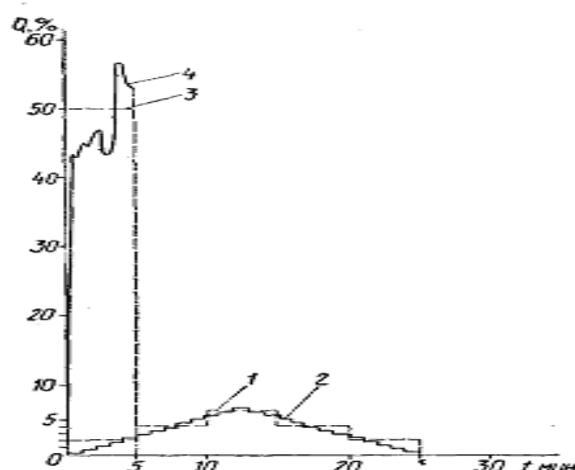


Рис.10.Изменение содержания волокна «возмущающего объема» во времени для различных систем;

1-классическая система с немеханизированными лабазами (теоретически); 2-линия с МСП-8 и ДС-2 (опытные данные); 3- линия с ЛР-40 по проекту ГПИ-1 (теоретически); 4-то же (фактические данные)

2. Объем смешивания $O_{см}$ -это объем волокна, с которым перемешивается волокно возмущающего объема в процессе приготовления смеси (это уже характеристика системы смешивания).

$$O_{с и} = П_{с} T_{с м}$$

где $П_{с}$ -производительность системы, кг/ч; $T_{с м}$ -время в течение которого в смеси, выходящей из системы, содержатся волокна возмущающего объема

3. Максимальное содержание волокна возмущающего объема в потоке смеси, %,

$$\delta_{ма х} = q_{в} \cdot 100 / q_0$$

где $q_{в}$ -количество волокна возмущающего объема в анализируемом сечении потока; q_0 - общее количество волокна в анализируемом сечении потока.

Преимущества новой системы смешивания видны из табл.3.

Для облегчения анализа работы смешивающей машины МСП-8 представим загрузку ее и разгрузку в виде диаграммы (рис.11). Камера машины показана прямоугольником АВКМ, а масса волокнистого материала, ограниченная датчиком уровня заполнения, - трапецией АВК₁М. Высота камеры у задней стенки АМ - b, верхняя граница массы волокна в камере К₁М наклонена к линии центров подающих рифленых валов АВ под углом β. Остальные границы массы волокна определяются стенками камеры. Если первый подающий вал расположен на расстоянии п от передней стенки, а последний на расстоянии т от задней стенки и расстояние между осями подающих валов / (всего валов К), то длина камеры.

$$a = (m + n) + l(K - 1).$$

Таблица 3. Сравнительные параметры работы систем смешивания

Параметр	Системы		
	Классическая	На базе МСП 8	На базе ЛР-40
«Возмущающий объем», кг	500	500	500
Производительность системы, кг/ч	500	500	500
Объем смешивания, т	15	18,4	12,5
Количество смешивающих машин (лабазов)	9	5	29
Занимаемая машинами площадь, м ²	380	224	1260
Потребляемая мощность, кВт	18	35	200
Количество обслуживающего персонала	13	3	12

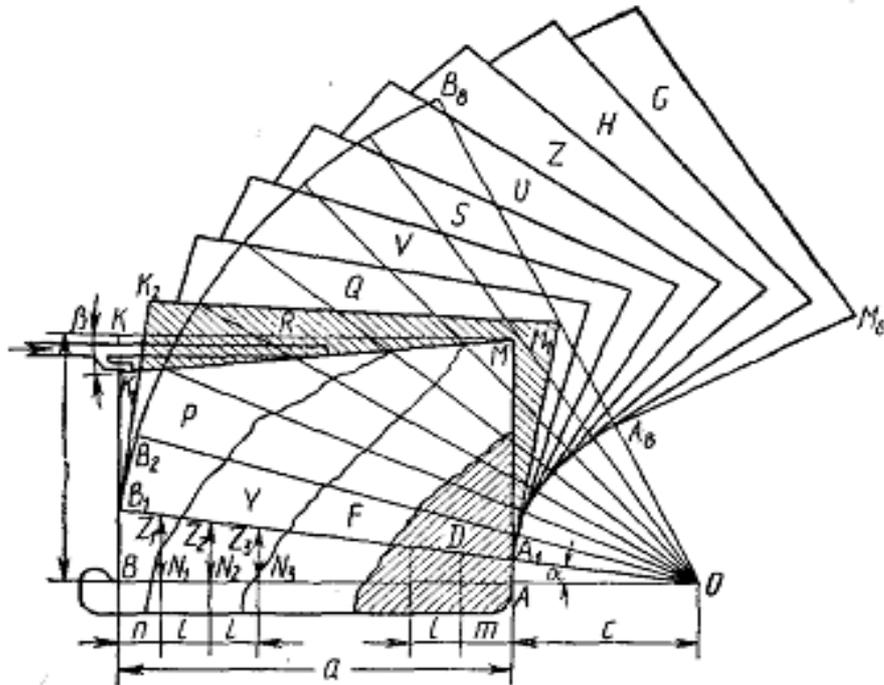


Рис.11. Диаграмма загрузки и разгрузки смешивающей машины
МСП-8

Относительная скорость каждого подающего вала выбрана так, что она пропорциональна расстоянию от центра вращения массы-точки O до данного вала. Из подобия треугольников ON_1Z_1 и ON_2Z_2 можно написать, что

$$N_1Z_1/N_2Z_2 = ON_1/ON_2 = v_1/v_2 = i_{1;2}$$

где $ON_1 = (c+m) + l(K-1)$; $ON_2 = (c+m) + l(K-2)$

Аналогично соотношение скоростей 1-го вала и любого вала $г$ будет определено по формуле:

$$i_{1;z} = v_1/v_z = [(c+m) + l(K-1)]/[(c+m) + l(K-z)]$$

Последовательно поступающие порции волокна в машину МСП-8 укладываются слоями D, F, Y, P , форма которых случайна. При работе в установившемся режиме за время t из ка-

меры будет выбран объем волокна, пропорциональный площади многоугольника ABB_1A_1 и за это же время поступит объем волокна R , который заполнит освободившееся пространство. Так как скорости подающих валов на машине МСП-8 разные, то происходит поворот всей массы волокна в камере относительно некоторой точки O и постепенное введение в смесь новых слоев волокна Q, V, S, U, Z и др. Разрыхлительный барабан перемешивает клочки волокна от всех слоев, отобранных выбирающими барабанами. Объем волокна слоя R пропорционален углу α , на который повернется линия выборки за время и пропорционален производительности МСП-8. Объем камеры машины пропорционален площади трапеции $A_1M_1K_2B_1$, а объем смешивания пропорционален площади кольцевого сектора $A_1B_1B_8A_8$. Используя графоаналитический метод расчета, В.Г.Роккель определил коэффициент смешивания K как отношение площадей:

$$K = SA_1B_1B_8A_8 / SA_1M_1K_2B_1$$

Коэффициент смешивания возрастает с увеличением длины камеры a при постоянной ее высоте, а для каждого отношения B/a имеет максимум при определенном значении c (рис.12). Так как для технологического процесса важно иметь максимальный объем смешивания, то для каждой конкретной машины принимается такое, при котором K максимально. Объем смешивания $O_c = O_k K$, где O_k -объем волокна в камере машины при ее заполнении до конкретных уровней. Для машины МСП-8 средний коэффициент смешивания объемов равен 1,5.

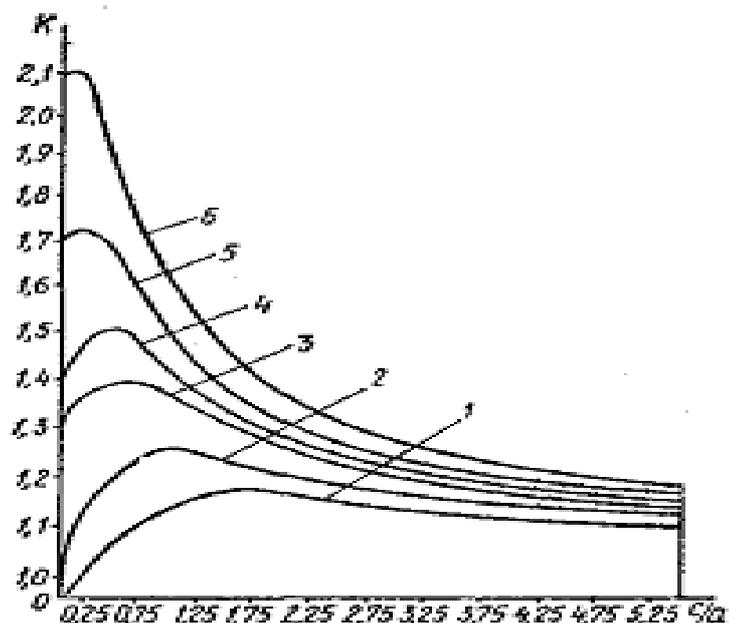


Рис.12.Изменение коэффициента смешивания на машине МСП-8 в зависимости от параметров a , b , c при следующих значениях отношения b/a

На базе машин МСП-8 могут быть созданы различные системы смешивания, отличающиеся числом машин и методом их объединения. При параллельной работе машины могут иметь разную производительность, что позволяет увеличивать объем смешивания. При одинаковой производительности машины могут работать последовательно, как первичные и вторичные лабазы. При комбинированном комплектовании из двух параллельно работающих групп машин создается последовательная цепочка.

Оптимальными следует считать такие комбинации машин и их производительностей, которые обеспечивают максимальный объем смешивания и наиболее равномерное распределение волокна возмущающего объема в потоке смеси на выходе из группы машин. Обозначая соотношение

производительностей машин через X , запишем систему уравнений для случая параллельной работы трех машин:

$$q_c = q_1 + q_2 + q_3$$

$$q_1/q_2 = X;$$

$$q_2/q_3 = X.$$

Общим решением подобных систем уравнений будет производительность 1-й машины q_i при числе машин z .

$$q_1 = q_c X^{z-1} / \sum_{i=1}^z X^{z-i}$$

где q_c - суммарная производительность группы машин; z -число машин в группе; $X^{z-1} = \sqrt{2,15}$ -коэффициент сдвига производительности машин в группе, определенный из условия оптимальности процесса смешивания для группы машин МСП-8.

Производственные испытания поточной линии смешивания на Барнаульском меланжевом комбинате показали следующее: дозатор-смеситель ДС-2 обеспечивает непрерывное равномерное дозирование компонентов с точностью по хлопковому волокну-1,5%, по лавсановому-2%, обратам-3,7%, смеси в целом-1%; поточная линия обеспечивает квадратическую неровноту по числу волокон в поперечном сечении пряжи по хлопковым волокнам-6,2%, лавсановым-15,5%; за время испытаний не было ни одного случая нарушения работы поточной линии; механизмы, машины и системы автоматического управления имеют высокую надежность; при поточной линии повысилась производительность труда на 6,4%, было высвобождено 30 рабочих, экономический эффект за год составил 45 046 руб.

Эти линии пригодны для переработки одноцветного крашеного хлопкового волокна, двух-, трех- и четырехкомпонентных смесей. Поточные линии смешивания позволяют избежать смешивания слоями в стационарных

лабазах, на смешивающих решетках, в питателях-смесителях, на однопроцессных трепальных и отделочных трепальных машинах.

5. АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ МЕЛАНЖИРОВАНИЯ

Меланжирование может быть простым (однократным) и сложным (многократным), смешивание волокнами или полуфабрикатами (холстами, лентами, ровницей). Смешивание волокнами осуществляется в лабазах, на решетках агрегатов 2-го и 3-го рыхления, камерах машин МСП-8 и ДС-2. Смешивание волокон холстами осуществляется на отделочных трепальных машинах или чесальных при питании машины двумя холстами.

Смешивание волокон лентами осуществляется на машинах: чесальных, когда к холсту добавляется одна-две ленты из таза с иной окраской волокна; лентосоединительных, когда из 16-20 чесальных лент образуется один холстик, а четыре холстика, надетые на пруток, устанавливаются либо на отделочную трепальную, либо на чесальную машину для повторного чесания; ленточных, когда при восьми или шести лентах на питании могут чередоваться ленты разных компонентов; ровничных при двух сложениях на питании.

Иногда используется смешивание ровницами в рамке питания прядильных машин.

К достоинствам метода смешивания волокнами следует отнести смешивание на ранней стадии процессов переработки волокон, а следовательно, в итоге получение хорошего перемешивания волокон. Недостаток не обеспечивалась стабильность дозировки компонентов. Только машины ДС-2 и МСП-8 обеспечили точность дозировки 2 %.

Смешивание на отделочной трепальной машине-наиболее простой и легкий способ меланжирования, но сочетание цветов может быть только кратным 25 %, т. е. 25; 50; 75% одного компонента. На предприятиях иногда

меланжевые холсты с машин Т-16 пропускают через отделочную трепальную машину. При этом резко изменяется структура холста, так как игольчатое трепало расчесывает клочки разноокрашенных волокон, а благодаря работе педального регулятора и четырем сложениям на питающей решетке хорошо выравнивается холст по линейной плотности вдоль всей длины холста. Меланжирование на чесальной машине путем добавления лент в тазах используется при малом проценте одного компонента 1-5%, недостаток этого метода - неравномерный зажим холста по ширине чесальной машины.

При высоких требованиях к чистоте и качеству меланжевых тканей, а следовательно, и меланжевой пряжи, из которой вырабатываются, применяется полуторный и двойной прочес. Повторное чесание удорожает стоимость пряжи, снижает выход пряжи из смеси, его используют только в том случае, если одинарный прочес не обеспечивает высоких требований, предъявляемых к тканям, и в основном при изготовлении той пряжи, которая выходит на поверхность ткани согласно ее переплетению. В этих случаях применяют лентосоединительные машины.

Чесальную ленту из хлопкового волокна разных цветов в требуемом соотношении или одного цвета перематывают в холстики, которые комплектуют по четыре на пруток и устанавливают на питание чесальной машины для вторичного прочесывания. Полосатая структура холстиков создает ручьистость в ленте и для ее устранения применяют два или три ленточных перехода. При таком способе меланжирования в пряже можно иметь одного компонента до 1,25 %, так как если каждый холстик был образован из 20 лент, всего получается 80 сложений. Если требуется вложить одного компонента 12,5; 16,7 % или кратное им количество, то меланжирование можно производить лентами на первой головке ленточных машин, используя соответственно 8 или 6 сложений на питании. Ленты различных компонентов в рамке питания чередуют, на выходе из машины лента получается ручьистой структуры, и для устранения

ручьистости требуется многократно пропускать ленту через ленточные машины.

При использовании пневмомеханических прядильных машин типа БД-200 можно ограничиться двумя переходами ленточных машин, так как при многократном сложении дискретного потока волокон в камере хорошо ликвидируется ручьистость, имевшаяся в ленте. Этот способ меланжирования получит более широкое применение, когда на хлопкопрядильных фабриках будут установлены ленточиио-штапельирующие машины ЛРШ-2-40 и фабрики будут снабжаться жгутовыми химическими волокнами вместо штапельных. Он позволяет увеличить выход пряжи из химических волокон. Жгутовые химические волокна со склада подаются сразу на ленточные машины ЛРШ-2-40, полученная штапельная лента пропускается через ленточные машины СМ-2-40 для окончательного разрыва оставшихся длинных волокон в ленте. Выход пряжи из химических волокон увеличивается, так как нет отходов в разрыхлительно-трепальном и чесальном цехах, а рвань ленты составляет не более 0,5 %.

Меланжирование ровницами на ровничных и прядильных машинах производят только в том случае, если требуется особый цветовой эффект, такая пряжа с витками из разноцветных волокон называется жаспе. Используется этот способ меланжирования крайне редко.

6.СХЕМЫ И ПЛАНЫ ПРЯДЕНИЯ

Изменение физико-механических свойств хлопкового волокна в крашении, необходимость тщательного перемешивания партий окрашенного волокна и транспортировки его на большие расстояния (до 1 км)-все это оказывает влияние на технологические процессы в прядении и качество пряжи. Увеличение линейной плотности волокна и уменьшение штапельной длины приводят к уменьшению числа волокон в поперечном сечении пряжи и к

снижению прочности пряжи на 1,5-4 %, снижению разрывного удлинения на 7,5%. И по сравнению с этими же показателями суровой пряжи. После крашения, сушки волокна и транспортировки его в лабазы и к трепальным машинам по длинным трубам пневмотранспорта появляется характерная зажгученность волокна. На родниковском меланжевом комбинате «Большевик» демонтировали быстроходные конденсеры на разрыхлительных агрегатах с целью снижения зажгучивания волокна. Повышение коэффициента трения и снижение электропроводности приводит к увеличению электризации волокон в процессах чесания и вытягивания.

Особенности технологического процесса меланжевого производства следующие: эмульсирование волокна после крашения и увлажнение химических волокон при введении их в смесь; большая вместимость лабазов (механизированных или немеханизированных) для смешивания компонентов смеси и перемешивания партий крашеного волокна в значительных объемах (3-5 т); использование отделочных трепальных машин с игольчатым трепалом, позволяющим разрабатывать зажгученные волокна, улучшать структуру и неровноту холста; число чесальных машин на фабрике в 2-3 раза больше, чем при переработке сурового хлопкового волокна при одинаковом объеме выпускаемой пряжи, так как чесальные машины работают с пониженной производительностью и используется двойное чесание волокна; использование лентосоединительных машин на 20 сложений лент при полуторном и двойной прочесах; использование трех переходов ленточных машин при меланжировании лентами для ликвидации ручьистости пряжи; повышенное освещение в цехах (на 10-20%), так как перерабатывается окрашенное волокно; использование пухообдувателей на ровничных и прядильных машинах, так как наблюдается повышенное пуховыделение и выделение красителя с волокна; детали машин (цилиндры, стойки, клапана, брусья) окрашивают белой эмалевой краской для облегчения наблюдения за ровницей и пряжей;

увеличение чистильщиков машин вследствие повышенного пуховыделения и выделения красителя с волокна; отдельная переработка компонентов до их смешивания.

Таблица 4. Технологическая схема меланжирования

Хлопковое волокно черного цвета (75%)	Суровое хлопковое волокно (23,8%)	Хлопковое волокно, окрашенное кубовым красителем в красный цвет (1,2%)
Разрыхлительный агрегат (РКА-2Х, ДБ, ОН-6-4, МСП-8, ДС-2)	Разрыхлительный агрегат (РКА-2Х, ДБ, ОН-6-4, ЧО, ОН-6-4, ГР-8,)	Разрыхлительный агрегат (РКА-2Х, ДБ, ОН-6-4, ЧО, ОН-6-4, ГР-8,)
Красильный аппарат непрерывного действия ЛКВ-3	–	Красильный аппарат непрерывного действия
Сушильная машина непрерывного действия ЛС-1	–	Сушильная машина непрерывного действия
Первичная линия смешивания (МСП-8, ДС-2)	–	Первичная линия смешивания ЛР-40
Вторичная линия смешивания (МСП-8)	–	Вторичная линия смешивания ЛР-40
Распределитель волокна РВГ1-2	Распределитель волокна РВГ1-2	Распределитель волокна РВГ1-2
Трепальная МТ	Трепальная МТ	Трепальная МТ
Чесальная	Чесальная	Чесальная
	Лентосоединительная ЛС-265*	
	Чесальные машины второго прочеса	
	Ленточная Л2-50-1	
	Ленточная Л-2-50-220	
	Прядильная ВД-200-РС	

В литературе по меланжевому производству приводится много схем технологических переходов и планов прядения при одинарном, полуторном и двойном прочесах, при использовании разнообразного оборудования. В качестве примера дана схема технологического процесса при трехкомпонентной меланжевой смеси и прядении с двойным прочесом (табл.4), а также два плана прядения.

При холстовом питании чесальных машин используется отделочная трепальная машина (теоретическая ее производительность 196 кг/ч, $K_{пв} = 0,82$, процент простоя 3, фактическая производительность 156 кг/ч).

Эффективность смешивания волокон разных компонентов смеси, отличающихся по своим свойствам, оценивается для данной машины или агрегата по формуле

$$\mathcal{E}_{см} = (1 - S_2/S_1)100,$$

где $\mathcal{E}_{см}$ -эффективность смешивания, %; S_1 и S_2 -параметры степени смешивания соответственно до и после смешивания на данной машине.

Параметром степени смешивания S_1 и S_2 может быть один из трех показателей: градиент полноты смешивания, градиент неровноты смешивания, неровнота по расположению волокон в сечении пряжи, которые определяются следующим образом.

Градиент полноты смешивания S_V или S_L - относительное отклонение, %, фактического состава смеси в разных объемах V проб или отрезках L длины продукта от заданного по рецепту.

$$S = 100 - \left(\sum_{i=1}^{i-k} \Delta_i / K \right);$$

$$\Delta_i = 100(P_{Ri} - P_i)/P_i,$$

где K -количество компонентов смеси; P_{Ri} -процентное содержание его компонента в смеси согласно рецепту; P_i -среднее процентное содержание i -го компонента из m проб объемов V или длин L продукта.

Полнота смешивания и неровнота смешивания уменьшаются с увеличением объема смеси V и длины отрезка продукта L , в которых

определяют процентное содержание компонента. Различные способы смешивания и смешивающие устройства обеспечивают эффективное смешивание только в определенных объемах смеси или длины отрезков продукта. Поэтому степень смешивания волокон в полном объеме характеризуется градиентами полноты и коэффициента неровноты смешивания. Процентное содержание волокон i -го компонента в n -м объеме или отрезке определяется либо ручным разбором компонентов, отличающихся по цвету и внешнему виду волокон, либо химическим путем. Для оценки степени смешивания на разрыхлительно-смешивающих агрегатах берут для ручного разбора навески по 50 г, а после чесальных машин – по 1 г. Методика определения количественного содержания лавсанового волокна в пряже химическим путем состоит в следующем.

1. Навеску пряжи массой 1 г высушивают в термостате при температуре 105 °С до постоянной массы.

2. Растворяют ее в 50 мл 70 %-ной серной кислоты в течение 15 мин при температуре 40 °С, используя для этого водяную баню.

3. Нерастворившееся полиэфирное волокно отфильтровывают на кварцевом фильтре № 00, промывают 2 раза по 50 мл 70 %-ной серной кислотой при температуре 40 °С, затем водой до полной отмывки кислоты, т.е. до отсутствия помутнения фильтрата при добавке баритовой воды или хлористого бария.

4. Осадок на фильтрате отжимают стеклянной палочкой и сушат в бюксе в термостате при температуре 105 °С до постоянной массы. Процентное содержание лавсанового волокна определяют по формуле

$$x = b - 1,02 \cdot 100/a$$

где b -навеска остатка (лавсанового волокна) после промывки и сушки; $1,02$ -поправочный коэффициент; a -навеска образца до растворения, г.

Секториальная и радиальная квадратическая неровнота по расположению волокон разных компонентов смеси в различных сечениях пряжи определяется по фотографии поперечного сечения пряжи, увеличенного в 100-200 раз. Срезы пряжи производят с интервалом 10 см и делают не менее 10 микрофотографий. Для подсчета секториальной неровноты из центра тяжести i -го сечения пряжи проводят 12 лучей с равными углами между ними. Подсчитывают число волокон i -го компонента в j -м секторе и определяют квадрат квадратической неровноты в расположении волокон t -го компонента по секторам в y -м сечении пряжи.

$$C_{stiu}^2 = 100^2 \sum_{j=1}^{12} (m_{iju} - \bar{m}_{iu})^2 / [\bar{m}_{iu}^2 (12 - 1)],$$

где \bar{m}_{iu} -среднее число волокон t -го компонента в секторе i -го сечения пряжи.

Неравномерность расположения волокон всех K компонентов для его сечения определяют по формуле

$$C_{su}^2 = \left(\sum_{i=1}^{i=K} C_{stiu}^2 \right) / K.$$

После исследования n -сечений пряжи подсчитывают среднюю внутреннюю секториальную неровноту K компонентов:

$$C_{sV}^2 = \left(\sum_{i=1}^n C_{su}^2 \right) / n = \left(\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^K C_{stiu}^2 \right) / Kn. \quad (\text{VII. 14})$$

Радиальная квадратическая неровнота по расположению волокон разных компонентов смеси в различных сечениях пряжи определяется по аналогичным формулам, только в каждом i -м сечении пряжи определяется r_{ij} -расстояние между центром тяжести j -го сечения волокна i -го компонента и центром тяжести i -го сечения пряжи. Квадрат квадратической радиальной неровноты для i -го компонента

Средняя внутренняя радиальная неровнота

$$C_{rv}^2 = \left(\sum_{u=1}^n \sum_{n=1}^K C_{riu}^2 \right) / K_n$$

Общая внутренняя неровнота по расположению волокон в поперечном сечении пряжи

$$C_v = \sqrt{C_{sv}^2 + C_{rv}^2}$$

А. Г. Севостьянов в учебнике «Методы и средства исследования механико-технологических процессов в текстильной промышленности» (1980, с. 276-290) приводит и другие критерии оценки степени смешивания, предложенные различными авторами. Существующие методы оценки распределения волокон разных компонентов в пряже весьма трудоемки и субъективны, что ограничивает их широкое исследование. На кафедре прядения хлопка и химических волокон Московского текстильного института им. А. Н. Косыгина был испытан и предложен упрощенный и объективный метод оценки распределения разноокрашенных волокон в меланжевой пряже на основе фотоэлектрической колориметрии и прибора ЭКЦ-1 (электрический компаратор цвета). В качестве критерия полноты смешивания взято числовое значение стандартного отклонения светлотного показателя. Этот показатель тесно коррелирует с результатами визуальной оценки и оценки по поперечным срезам пряжи. Приборная оценка в меланжевом производстве особенно важна, так как иногда специально скручивают две пряжи разных оттенков (на родниковском меланжевом комбинате «Большевик»-темный и светлый хаки).

Блок-схема электрического компаратора цвета ЭКЦ-1 приведена на рис.13. Оптическая часть компаратора представляет собой двулучевую систему, позволяющую с помощью оптических элементов и вращающегося диска освещать попеременно одной лампой два сравниваемых по цвету образца. Объективы 2 и призмы 3 дают изображение тела накала источника света / в

плоскости модуляционного диска 4, вращающегося асинхронным электродвигателем 5. Лучи проходят через светофильтры 6 и линзы 7 на эталонный и испытуемый образцы 9 в виде равномерно освещенного пятна. Отраженный от образцов поток попадает в интегрирующий шар 8. Для устранения зеркальной составляющей отраженного потока шар снабжен ловушкой 11 в виде стакана с черными стенками. Лучистый поток, отраженный от образцов, направляется через светопровод 10, изготовленный в виде плексигласового стержня, и сменные светофильтры 12 и 13 на фотоумножитель 14, вызывая протекание фототока, пропорционального упавшему потоку. При вращении модуляционного диска освещаются попеременно эталонный и измеряемый образцы с частотой 20 Гц. Возбуждаемый в фотоумножителе ток имеет форму прямоугольных импульсов. Электронная схема (15,16,17,18) логарифмирует фототок умножителя и усиливает его переменную составляющую.

При равенстве цветовых характеристик двух образцов переменная составляющая равна нулю и измерительный прибор 19 не дает отсчета. При цветовом различии между образцами появляется составляющая, пропорциональная разности логарифмов фототоков от сравниваемых образцов, которая[^] определяется измерительным прибором 19 с учетом знака этой разности.

Компаратор цвета ЭКЦ-1 не менее чувствителен, чем глаз человека и дает правильную оценку направления изменения цвета. Малый размер входного отверстия (12 мм) позволяет на ЭКЦ-1 определять цветовые различия между небольшими участками измеряемых образцов. При стандартном методе определения малых цветовых различий гладкоокрашенных текстильных образцов на приборе ЭКЦ-1 путем включения соответствующих фильтров (я, у, z) измеряют величины, пропорциональные разности логарифмов координат

цвета ($\Delta_{nx}, \Delta_{ny}, \Delta_{nz}$). Далее рассчитывают величину общего цветового различия ΔE .

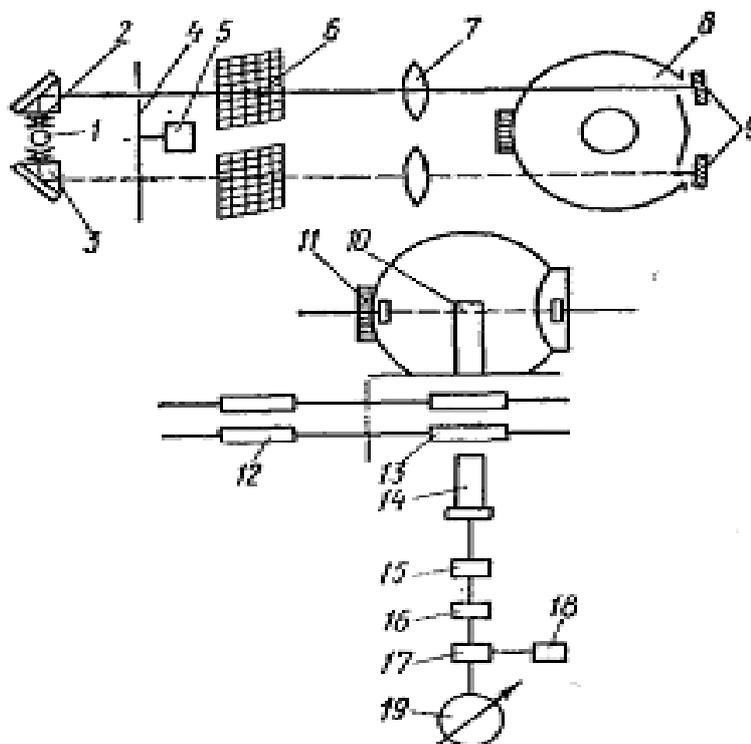


Рис.13.Блок-схема электрического компаратора цвета ЭКЦ-1

Для оценки смешивания волокон в меланжевой пряже был предложен упрощенный метод оценки колебания в цвете с использованием среднего квадратического отклонения S по одной из координат цвета (Δ_{ny}).

Методика состоит в следующем: пряжа наматывается на картон, размер участка 65X65 мм, всего 80 участков; один из намотанных участков неподвижно закрепляют в дальнем зажиме компаратора ЭКЦ-1, он служит промежуточным эталоном, по отношению к которому производятся измерения; для обеспечения 5%-ной гарантийной ошибки требуется 800 измерений; по одному намотанному участку делается 10 измерений (по 5 с

каждой стороны образца) и подсчитывается квадратическое отклонение светлотного показателя

$$S_{\Delta ny} = \sqrt{[\sum(x_i - x)^2] / (n - 1)}$$

где x_i – единичный замер, x – среднее из 800 замеров ($n=800$).

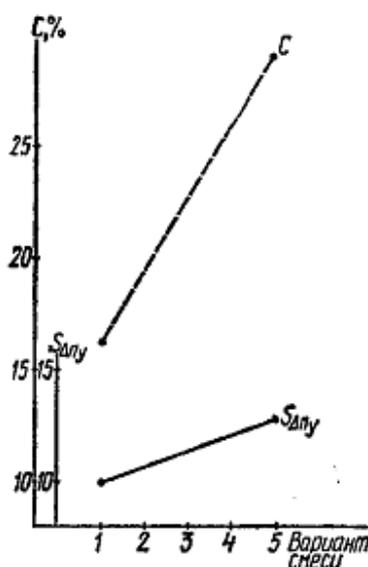


Рис.14. Сравнительные данные по оценке смешивания волокон

На рис.14 приведены сравнительные данные по оценке смешивания волокон в пряжи двумя методами по пяти вариантам смесей. Сплошная прямая $S_{\Delta ny}$ проведена по результатам инструментальной оценки, пунктирная прямая C - по субъективному методу оценки по поперечным срезам пряжи.

Нормы выходов пряжи и отходов меланжевого производства регламентированы, они различны для выработки пряжи с одинарным,

полуторным и двойным прочесом, а также зависят от сорта хлопкового волокна. Так как число переходов в меланжевом производстве больше, чем при переработке сурового хлопкового волокна, то количество обротов и отходов увеличивается, а выход пряжи уменьшается. Все отходы прядильного производства поступают в отдел по переработке отходов, где их сортируют по виду согласно прейскуранту цен и по цвету. Обраты разрыхляются в питателе-смесителе ПС-1, накапливаются в смешивающей МСП-8 и через одну из шахт машины ДС-2 возвращаются в свою сортировку в заданном количестве. Отходы очищаются на специальных агрегатах и используются либо для изготовления меланжевой пряжи большой линейной плотности, либо для изготовления нетканых материалов, мебельной ваты или ватина.

При переработке сурового волокна нет такого вида отходов, как «пенки» с крашеного хлопкового волокна. Если вместо кольцевых прядильных машин используются машины типа БД, то выход пряжи из хлопкового волокна увеличивается примерно на 2-4 %, так как не будет рвани ровницы и снижается процент мычки (до 0,01 %). При бункерном питании чесальных машин не будет рвани холстов и на эту величину увеличится выход пряжи. На Ивановском меланжевом комбинате им. К. И. Фролова при выработке пряжи 50 текс на машинах типа БД выход пряжи из хлопкового волокна составляет 88,5 %.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. На основе анализа особенностей технологических процессов меланжевого производства, требований к сырьевому составу, методов меланжирования, роли цветоведения и способов решения колористических задач в меланжевом производстве установлено, что при производстве меланжевой пряжи важнейшую роль для обеспечения качества получаемой пряжи играют правильный подбор состава смеси, оттенков цвета смешиваемых компонентов, качество их перемешивания (по сравнению с производством суровой пряжи).

2. Доказаны перспективность применения компьютерной техники и методов компьютерного моделирования для проектирования меланжевых смесей и прогнозирования внешнего вида меланжевой пряжи и актуальность разработки автоматизированных компьютерных методов моделирования внешнего вида меланжевой пряжи.

3. Приведены примеры использования построенных моделей смесей для расчета долей компонентов для заданного цветового состава смеси.

4. Предложены объективные статистические критерии равномерности распределения компонентов разного цвета на изображении отрезка меланжевой пряжи: статистики хи-квадрат, статистики "ближайшего соседа", - и алгоритмы их оценки, а также известные частотные критерии и характеристики корреляционные функции и спектральные плотности дисперсии, ранговые критерии чередования серий.

5. Выполнено моделирование меланжевой пряжи с регулярным расположением компонентов и со случайным расположением.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безверетенное прядение/Под ред. В. Роглена, М., 1981.
2. Ванчиков А. Н. Справочник по переработке химических волокон по хлопчатобумажной системе. М., 1970.
3. Гусев В. Е., Озеров Б. В. Оборудование поточных линий и технология производства нетканых материалов. М., 1978.
4. Гусев В. Е. Химические волокна в текстильной промышленности. М., 1971.
5. Основы прядения волокнистых материалов/В. Е. Зотиков, И. В. Будников, П. П. Трыков. М., 1969.
6. Иванов С. С., Филатова О. В. Техконтроль в хлопкопрядении. М., 1978.
7. Кориковский П. К. Прядильно-крутильная машина М., 1978.
8. Михайлов Б. С., Севостьянов А. Г. Теория и практика штапелирования жгутов методом разрыва. М., 1971,
9. Павлов Ю. В. Неподвижные вьюрки в прядении М., 1978.
10. Павлов Ю. В., Симонов И. С. Меланжевое производство., М., 1985.
11. Павлов Ю. В. и др. Опыт производственного освоения пневмомеханического способа прядения/Павлов Ю. В., Никифоров О. М., Юркова В. А. М., 1981.
12. Пневмомеханическая прядильная машина БД-200/Плеханов Ф. М., Бондаренко Д. А., Магаузов Г. И., Федотова К. С. М. 1976.
13. Расчет и конструирование машин прядильного производства/Макаров А. И., Крылов В. В., Николаев В. Б., Попов Э. А., Раков М. М., Светик Ф. Ф., Усенко В. Т. М., 1981.
14. Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А. Моделирование технологических процессов. М., 1984.

15. Севостьянов А.Г. Методика и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. М., 1980.
16. Слываков В. Е. Новые процессы в прядении шерсти и химических волокон. М., 1981.
17. Соколов Г. В. Теория кручения волокнистых материалов. М., 1977.
18. Справочник по хлопкопрядению/Под ред. В. П. Широкова, Б. М. Владимирова, Д. А. Поляковой. М., 1985.
19. Терюшнов А. В. Борьба с обрывностью в хлопкопрядильном производстве. М., 1962.
20. Терюшнов А. В. Основные вопросы стабилизации технологического процесса и борьбы с обрывностью в хлопкопрядении. М., 1965.
21. Финкельштейн И. И. Процесс сложения и формирования продукта на ровничных машинах. М., 1972.
22. Эфрос Л. Е. Механика и конструктивные расчеты ровничных машин. М., 1967.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1.Технология приготовления меланжевой пряжи.....	8
2.Способы крашения хлопкового волокна.....	17
3.Особенности технологического процесса меланжевого производства.....	28
4.Непрерывная приготовления меланжевой смеси.....	35
5.Анализ различных способов меланжирования.....	43
6.Схемы и планы прядения.....	45
Выводы и предложения.....	56
Список использованной литературы.....	57