

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Ивановский государственный химико-технологический университет

А.В.Чешкова

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ТРИКОТАЖНОГО
ОТДЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учебное пособие

Иваново 2008

УДК 677.027.042:577.1

Чешкова, А.В. Химические технологии и оборудование трикотажного отделочного производства: учеб.пособие / А.В. Чешкова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2008. -113 с. ISBN

В учебном пособии представлены технологические схемы и режимы химической отделки трикотажных полотен, дана характеристика современного оборудования.

Пособие предназначено для студентов химико-технологических и биохимических специальностей и должно способствовать более глубокому пониманию сущности химических режимов, лежащих в основе технологий отделки трикотажных полотен различного волокнистого состава, возможностей комбинирования их с механическими процессами, грамотному прогнозированию технологического результата. Современные сведения, представленные в учебном пособии, позволят осуществить более полное освоение студентами базовых учебных дисциплин, в частности, «Практические технологии отрасли» специальности 240200, магистрами 1-го года обучения по дисциплинам «Прогрессивное оборудование отделочного производства» и «Теоретические основы применения ферментных препаратов и ТВВ» направления 240100 «Химическая технология и биотехнология», а также более качественную подготовку бакалаврских работ, курсовых и дипломных проектов.

Табл. 27 .Ил.67. Библиогр.:20 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета ГОУ ВПО Ивановского государственного химико-технологического университета

Рецензенты:

ГОУВПО Ивановская государственная текстильная академия;
кандидат технических наук А. П. Кузьмин (трикотажное отделочное производство
ОАО «Красные ткачи»)

ISBN

© Чешкова А. В., 2008
©ГОУВПО Ивановский
государственный
химико-технологический
университет, 2008

ВВЕДЕНИЕ

Трикотажная промышленность является крупнейшей отраслью мирового производства. Причинами ее динамичного развития являются ценные потребительские свойства изготавливаемой продукции и высокие технико-экономические показатели производства. Технологический процесс изготовления трикотажных изделий короче, чем процесс получения изделий из ткани, а производительность трикотажных машин в несколько раз выше производительности ткацких станков. Стоимость выработки трикотажных изделий на 30-40% ниже стоимости изготовления подобных изделий из тканей, при этом трикотажной продукции с единицы производственной площади в 8-10 раз больше, затраты труда на единицу изделия в 3-3,5 раза меньше, а из тонны сырья трикотажа можно получить больше, чем ткани.

В структуре ассортимента отечественных трикотажных изделий основную долю (около 80%) занимают изделия из хлопчатобумажной пряжи, причем преимущественно бельевой группы (65-70%). **Основными задачами отрасли являются:**

- увеличение выпуска конкурентоспособных хлопчатобумажных бельевых, спортивных изделий легкого верхнего трикотажа на основе применения высококачественной пряжи хлопкового типа, оснащения предприятий кругловязальными машинами высокого (24-28) класса, в том числе для вязания высокоэластичных полотен, линиями для высококачественной малоусадочной отделки хлопчатобумажных полотен;

- расширение выпуска высококачественных повышенной комфортности изделий верхнего трикотажа, шелкового, высокоэластичного белья и изделий для спорта на базе широкого освоения модифицированных полиамидных, полиэфирных и вискозных нитей малых линейных плотностей, оснащения предприятий кругловязальными машинами с электронным управлением, основовязальными машинами с расширенными технологическими возможностями, в том числе рашель-машинами для высокорастяжимого гипюра;

- освоение новых видов высококачественных изделий верхнего трикотажа с плосковязального и кругловязального оборудования, в том числе с электронным управлением, с использованием эффектных видов шерстяной, полиакрилонитрильной пряжи разнообразных структур;

- расширение ассортимента женских колготок на базе использования эластомерных нитей, оснащения предприятий комплектами автоматизированного оборудования, в том числе для высококачественной отделки и упаковки изделий;

- увеличение выпуска конкурентоспособного ассортимента мужских женских и детских носков, в том числе для спорта и отдыха на базе оснащения круглочулочными автоматами 9-18 класса с электронным управлением.

1. Ассортимент трикотажной промышленности

Трикотаж — это гибкое текстильное полотно или изделие различной формы, изготовленное путем вязания с образованием петель из одной или многих нитей. Формируется трикотажное полотно на трикотажно-вязальных машинах разных типов. Основным признаком трикотажа является наличие петель, которые состоят из остова и протяжки. Технология трикотажного производства изучает способы и процессы переработки природных и химических волокон в трикотажные изделия и подразделяется на механическую и химическую.

Технологические процессы в отделке

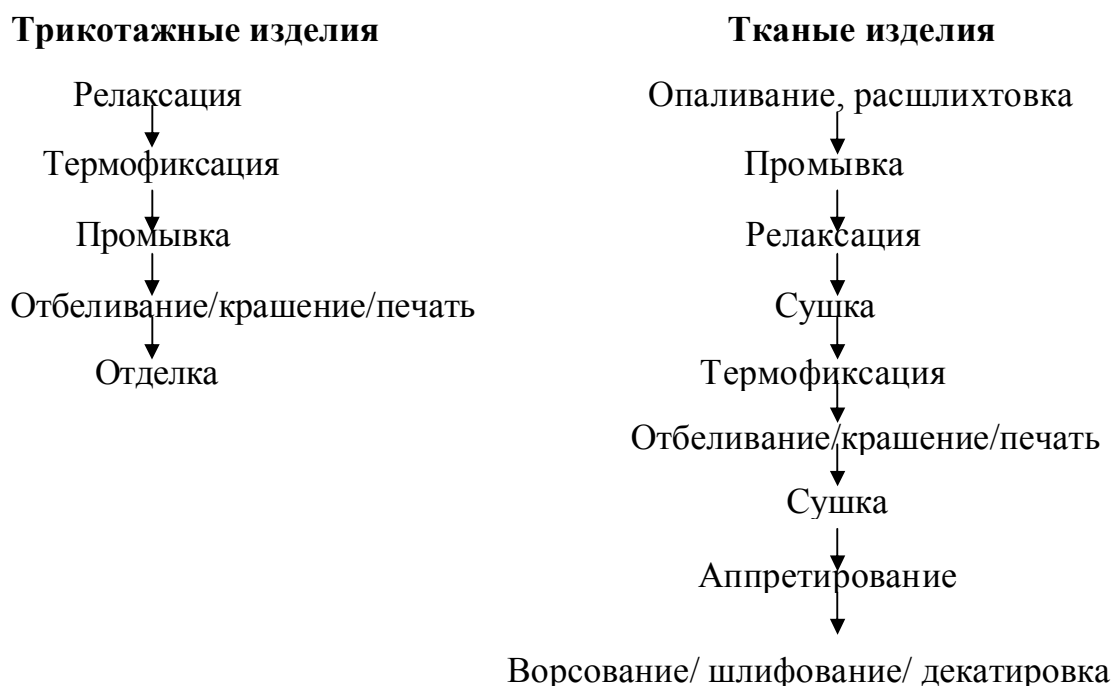


Рис.1. Сравнение технологических процессов при отделке трикотажа и тканей

Механическая технология трикотажного производства изучает процессы сновки пряжи и нитей, вязания, раскроя и шитья изделий. К пряже и нитям помимо обычных требований (равномерность прочностных характеристик, износостойкость, растяжимость) предъявляют дополнительные требования, а именно: мягкость, эластичность, гладкость, прочность, равномерная стабильная крутка. Для производства трикотажа могут быть использованы почти все виды натуральных и химических волокон.

Процессы **химической технологии** осуществляются главным образом путем химических, биохимических или физико-химических воздействий на волокнистые материалы. К этим процессам относятся: беление, мерсеризация, биополировка, крашение, аппретирование, сушка, термофиксация и т.д. Совокупность этих

процессов называют – отделкой трикотажа. Технологический цикл отделки трикотажа значительно короче, чем отделка тканых материалов (рис.1).

Трикотажное изделие характеризует большая растяжимость и пластичность, что дает возможность достижения ощущения легкости и комфорта. Ассортимент трикотажных изделий весьма разнообразен. Всю трикотажную продукцию можно подразделить на изделия бытового назначения и технический трикотаж. Основными видами изделий бытового назначения являются: бельевой трикотаж (белье мужское, женское, детское, спортивное); легкий верхний трикотаж (блузки, юбки, женские костюмы, пижамы, халаты); теплый и спортивный верхний трикотаж (свитера, жакеты, женские, детские, спортивные и лыжные костюмы); чулочно-носочные изделия; перчатки и варежки; платки и шарфы; искусственный трикотажный мех; ватин. К техническому трикотажу относят трикотажные полотна, используемые в резиновой, обувной и других отраслях промышленности.

Бельевые и легкие верхние изделия шьют из деталей, кроенных из полотен, выбранных на кругловязальных и основовязальных машинах. Теплый верхний трикотаж изготавливают из комплектов деталей, связанных на плоских фанговых оборотных или потонных машинах в виде частей изделий определенной формы (регулярные изделия), или из деталей, полученных подкроем купонов круглого полотна, изготовленных на круглых фанговых или оборотных машинах (полурегулярные изделия), а также из деталей, кроенных, из полотен, выработанных на кругловязальных или основовязальных машинах (кроенные изделия).

Трикотажные полотна подразделяют на гладкие (неворсованные) и ворсованные полотна (без кромок), изготавливаемые в виде трубки на круглых трикотажно-вязальных машинах, и полотна с кромками, вырабатываемые на плоских основовязальных машинах.

Все **трикотажные переплетения** подразделяются на три основных класса: главные, производные от главных, рисунчатые. В зависимости от способа получения трикотажа переплетения каждого класса подразделяются на поперечно-вязанные и основовязанные, а те в свою очередь на одинарные и двойные. К главным переплетениям относятся: кулирная гладь и ластик.

Гладь - поперечно-вязаное одинарное трикотажное переплетение, лицевая сторона которого отличается гладкой, ровной поверхностью. Трикотажные полотна, полученные с использованием глади, легко распускаются, закручиваются по краям, обладают большой растяжимостью. Гладь используется при изготовлении спортивных, бельевых и верхних изделий. На основе кулирной глади изготавливают одежду для новорожденных и детскую, мужскую и женскую, белье, одежду для сна, для дома, постельное белье и т.д.

Ластик - двойное поперечно-вязаное переплетение, т.е. закономерное чередование лицевых и изнаночных петельных столбиков. При чередовании одной петли через одну получается ластик 1*1. Возможны самые разнообразные комбинации. Трикотажные полотна, полученные с использованием этого переплетения, отличаются большей эластичностью, меньшей распускаемостью,

прочнее и толще, чем полотна, полученные гладью, по краям не закручиваются. Ластик используется при выработке бельевых, спортивных и верхних изделий, а также для беек, манжет и прочих элементов одежды там, где необходимо зафиксировать основное полотно.

К производным переплетениям относятся все переплетения, образованные от главных поперечно - и основовязанных.

Интерлочное (двухластичное) переплетение представляет собой сочетание двух ластиков, вязанных один в другой. Лицевая и изнаночная стороны полотна, полученного этим переплетением, одинаковы. Полотно отличается значительной упругостью, хорошими теплозащитными свойствами, малой распускаемостью и растяжимостью, имеет высокую прочность. Интерлочное переплетение используется для производства бельевого трикотажа и верхних изделий как детского, так и взрослого ассортимента.

Рисунчатые переплетения образуются на базе главных и производных переплетений путем изменения их строения. Этот класс переплетений весьма разнообразен.

Прессовое переплетение (или «лакоста») характеризуется наличием рельефных и ажурных узоров различной формы, образующихся благодаря особенностям вязания и придающих изделию красивый внешний вид, например, «соты». Полотнам прессового переплетения свойственны малая растяжимость и значительная плотность. Переплетение используется для изготовления верхних изделий, мужских джемперов, поло, женских футболок.

Футерованное (начесное) переплетение образуется на основе глади, в петли которой зарабатываются нити для начеса. Такое полотно с изнаночной стороны имеет начес, что делает его теплым, очень мягким и приятным на ощупь. Переплетение применяется для изготовления теплого белья, пижам, спортивных и детских костюмов, мужских и женских брюк, курток и др. Футер также может иметь изнанку в виде петель. Изделия из такого полотна выглядят облегченными, и используются для более легкого ассортимента.

В зависимости от вида волокон, из которых изготовлен трикотаж, ассортимент делят на изделия из хлопчатобумажной, шерстяной и полушерстяной пряжи, капронового или других синтетических волокон, на изделия из искусственных волокон, а также изделия, изготовленные из пряжи или нитей, содержащих смесь различных волокон. К сырью, применяемому в трикотажном производстве, предъявляются более высокие требования по сравнению с требованиями к сырью для ткачества. Это объясняется применением вязальных машин высокого класса и повышенными скоростями вязания изделий. Пряжа и нити, предназначенные для вязания трикотажа, должны иметь большую равномерность по крутке и толщине, хорошую упругость и эластичность, определенную прочность, гладкую поверхность, способность равномерно окрашиваться.

В трикотажной промышленности почти не используют натуральный шелк из-за неровноты по толщине и высокой стоимости, а также лен и другие лубяные волокна из-за плохой упругости, их низкой эластичности и повышенной жесткости. Допустимо использование лишь котонина в сочетании с другими волокнами. Полиэфирные волокна рекомендуется использовать как в чистом виде, так и в смеси с хлопком для изготовления легкой одежды (блузок, женского белья, мужских сорочек), практически не нуждающейся в глажении.

Для изготовления платьено-костюмного ассортимента полиэфирное волокно рекомендуется использовать в смеси с хлопком, вискозным волокном, шерстью. Процент вложения зависит от требуемых физико-механических и гигиенических свойств. Так, на практике установлено, что ткани с вложением 25–33% ПЭ волокна имеют гигиенические свойства на уровне хлопчатобумажных, при этом увеличиваются прочность и устойчивость к истиранию (табл. 1).

Вложение 33% ПЭ волокна к хлопку позволяет повысить устойчивость к истиранию в 1,4 раза и уменьшить усадку после стирки на 1,3%, а несминаемость улучшается незначительно. При этом гигиенические свойства остаются на уровне хлопчатобумажных. Вложение ПЭ волокна в смесь с хлопком в соотношении 50/50 позволяет сохранить гигиенические свойства ткани, близкие к хлопчатобумажным, но в то же время улучшить эксплуатационные свойства, повысить в 2–3 раза срок службы, стабильность размеров и форм изделий. Смесь 50% ПЭ волокна и 50% хлопка применяется для сорочечных, блузочных, платьеных и трикотажных изделий, может использоваться для первого слоя одежды.

В смесях с вложением 45–67% полиэфирного волокна и 55–33% хлопка гребенного или кардного прочеса, вискозного волокна или шерсти максимально проявляются положительные свойства полиэфирных волокон, а именно несминаемость, малая усадка и повышенная стойкость к истиранию. Вложение 67% полиэфирного волокна к 33% хлопка несколько снижает гигиенические свойства тканей по сравнению с хлопчатобумажными изделиями, но сохраняет достаточную комфортность изделий. Эта смесь используется главным образом для одежных материалов (второго слоя одежды): плащей, курток, костюмных и форменных тканей, а также сорочечных тканей.

С использованием различных видов заключительных отделок (водо-, грязе-, маслоотталкивающих и др.) одежные трикотажные изделия с вложением ПЭ волокна могут применяться при пошиве комфортных костюмов для рабочих химических цехов, сельскохозяйственных рабочих, рабочих общих специализаций, работников, здравоохранения и др.

В трикотажной промышленности из полиэфирного волокна или его смеси с хлопком, вискозой, шерстью изготавливаются: рубашки, блузки, костюмы, спортивные рубашки и костюмы, перчатки, нательное белье, шарфы, галстуки и др. При выработке трикотажной пряжи 15,4–71,4 текс для чулочно-носочных изделий, бельевого и верхнего трикотажа, трикотажных полотен для основы искусственной кожи применяется смесь из хлопка с 33% ПЭ волокна.

Трикотажные изделия могут быть изготовлены следующими способами:

- цельнокроенные (практически, по швейной технологии). Цельнокроенные трикотажные изделия – полностью кроенные изделия, сделанные из трикотажного рулонного полотна (типа джерси). Такие изделия не имеют заработанных краев. Все края (рукава, полочки, спинки) подвернуты и прошиты. Обычно такая технология применяется для недорогих изделий, в массовых производствах и бельевого трикотаже;

- частично кроенные (полурегулярные) изделия – сделаны из трикотажных "купонов" заданной ширины и длины. Такие изделия имеют заработанный (не подвернутый) край на рукаве, полочке, спинке и сшиваются в местах сопряжений спинки с полочкой и рукавом. У частично кроенных изделий большое преимущество в достижении наилучшего прилегания и посадки изделия;

- цельновывязанные (регулярные). Цельновывязанные изделия – изделия вывязываются целиком без швов или отдельные детали вяжутся по контуру, а потом сшиваются цепным стежком. Это метод достаточно новый и наиболее дорогой.

Таблица 1

Ассортимент трикотажных полотен, вырабатываемых на ООО
Великолукский трикотажный комбинат

Наименование ассортимента	Артикул	Потребление пряжи
Футер	С-25Н	х/б* 54/1
Гладь	С-448К	х/б 65/1/ 44
Гладь	С-448Н фон	х/б 65/1 /566
Гладь	С-571К	х/б 54/1 /750
Гладь	С-571Н фон	х/б 54/1 /576
Гладь	С-571Н	х/б 54/1 /152
Гладь	С-620Н	х/б 50/1 /556
Гладь	С-620К	х/б 50/1 /113
Гладь	С-620Н фон	х/б 50/1 /909
Гладь	С-612/8	Пр.см.** 50/1 /1515
Кулирное гладкое	С-622/7	Пр.см 29,5/747
Ластик 1:1	С-804	Пр.см 29,5/10 ПЭФ* 18,7 /79
Двухластичное	С-98/10	х/б 54/1 1497 ПЭФ 18,8/2442
Рибана	С-808	х/б + лайкра

*х/б-хлопчатобумажная пряжа,**пр.см.-пряжа из смеси натуральных и химических волокон,***-полиэфирная нить.

В промышленных масштабах трикотажные предприятия изготавливают трикотажные полотна из пряжи, выработанной на основе как натуральных и синтетических волокон, так и их смесей. Например, кругловязаное полотно комбинированного переплетения выработано из полушерстяной пряжи (31х1), хлопковой (133 текс) и полиэфирной (18,5 текс) с массовой долей волокон в пряже соответственно: хлопок - 40%, полиэфир - 31%, шерсть- 9%, нитрон -20%. Число

петельных рядов составляет 130 ± 1 шт на 10 см, а петельных столбиков -100 ± 4 на 10 см. Поверхностная плотность полотна 310 г/м^2 (+4; -6%>) при ширине полотна (чулка) 84 ± 1 см.

Таблица 2

Техническая характеристика трикотажных полотен различных переплетений.

Артикул/переплетение	Состав сырья, %	Плотность г/м^2	Ширина, см	Изготавли- ваемая одежда
Арт.6ТС8KB	100полиэфир	$103 \pm 5^*$ $116 \pm 6^{**}$	$161 \pm 2,0^*$ $151,0 \pm 2,0^{**}$	Спортивная и форменная
Арт.04ТС1KB	100полиэфир	85 ± 4 73 ± 4	$160,0 \pm 2,0$ $157,0 \pm 2,0$	Подкладочная ткань и спец.назначен ия
Арт.07ТС1KB	100полиэфир	$190 \pm 10^{***}$ $203 \pm 10^{***}$	$150 \pm 2^{***}$ $152 \pm 2^{****}$	Спортивная
Арт.7СО1101/ комбинированное	шерсть - 30% ПАН - 70%	280 ± 17	89×2	Спортивная, костюмная
Арт. 2СО4107/ комбинированное	хлопок -30,1%, лен- 15%, ПЭ-54,9%	215 ± 13	85×2	Костюмная
Арт. 7СО5408/ комбинированное с уточной нитью (33,3% выключенных игл)	шерсть-8,0%, ПАН -18,0% , ПЭ-9,0%, хлопок - 25,0%	290 ± 17	85×2	Костюмная
Арт. 7СО6409/ комбинированное с уточной нитью (50% выключенных игл)	шерсть -4,0%, ПАН- 11% , ПЭ - 59,0%, хлопок - 26%	250 ± 15	84×2	Костюмная
Арт.8СО4415/неполны й 3-х цветный жаккард	ХЛ- 12%, Лён-8% ПЭ - 44% , вискоза -38%	295 ± 17	90×2	Костюмная

*Отбеленного, ** гладкокрашенного, ***гладкокрашенного ворсованного,
**** гладкокрашенного неворсованного

Предприятие ООО «СП Аллегри Бела» оснащено кругловязальными машинами 16, 18 классов, выпускает ажурные и жаккардовые полотна из полушерстяной и льносодержащей пряжи, а также фасонной и полиэфирной нити (табл.2). Основной ассортимент предприятия ЗАО «О.К.-Центротекс» вырабатывается из 100% хлопчатобумажной пряжи и вискозы, в том числе с лайкрой, как гладкокрашенное и пестровязаное полотно, так и набивное полотно. Предприятие располагает современным текстильным и швейным оборудованием, позволяющим перерабатывать пряжу из натуральных, синтетических, искусственных волокон и их смесей метрических номеров от $N_m=14$ до $N_m=80$ в трикотажное полотно,

производить глубокую отделку полотна и пошив из него как предметов нижнего белья, так и практичных, модных предметов мужской, женской и детской одежды (табл.1-2). Вязание полотна осуществляется на итальянских кругловязальных машинах 20-28 класса, способных вырабатывать рукавное полотно различных видов переплетений. В промышленных масштабах предприятие выпускает кулирную гладь с кладкой футерной нити и без нее, ластичное полотно, несколько разновидностей пике, интерлока, а также трикотажное полотно с кладкой эластичных нитей типа лайкра, спандекс (табл.3-4).

Таблица 3

Пример технических характеристик суровых основовязанных полотен

Наименование полотна	Артикул	Потребительская пряжа	Номинальная ширина	Поверхностная плотность, г/м ²	Число петельных столбиков	Число петельных рядов
Гладь	C571K	х/б*	92±2	181±12	78±4	122±6
	C571H	х/б*	92±2	200±12	78±4	122±6
Гладь	C25K	Пр.смес**	152±2	250±15	90±4	138±6
	C25H	Пр.смес**	152±2	250±15	90±4	138±6
Плюшевое	C-704/5K	Пр.смес***	150±2	250±15	94±2	138±6
Кулирное гладкое	C 620И	Пряжа х/б 100%	98±2	125±7	78±4	122±6

* Пр.смес- пряжа смесовая, например, хлопок-полиэфирное волокно

Таблица 4

Пример технических характеристик готовых основовязанных полотен

Наименование полотна	Артикул	Потребительская пряжа	Номинальная ширина	Поверхностная плотность, г/м ²	Число петельных столбиков	Число петельных рядов
Гладь	C571K	х/б*	160±2	202±15	94±4	114±6
	C571H	х/б*	160±2	220±15	94±4	114±6
Гладь	C25K	Пр.смес**	195±2	270±15	104±4	128±6
	C25H	Пр.смес**	195±2	290±15	104±4	128±6
Плюшевое	C-704/5K	Пр.смес***	150	310	100	140
Кулирное гладкое	C 620И	Пряжа х/б 100%	165±2	206±15	94±4	114±6

*- ПЭ-12%, х/б - 88%, ** - х/б - 80%, - ПЭФ-12%, - Эластен – 8%, *** хлопок 81%, ПЭФ-19%

Предприятие ООО «Пряжа и трикотаж» г. Орехово-Зуево Московской области, входящее в состав ОАО «Группа компаний ОРТЕКС», вырабатывает хлопчатобумажные и смесовые трикотажные интерлочное пестровязаное и гладкокрашеное полотна, кулирную гладь, мультирипп (резинка) на немецком оборудовании «Мультисингл» (табл. 6).

Таблица 5

Характеристика полотна артикул С-704/5К, предназначенного для изготовления халатов и верхних изделий

Технические характеристики	Суровое полотно после суточной отлежки	Готовое полотно после отделки
1. Плотность на 1 см: -число петельных столбиков -число петельных рядов	100±4 150±6	100±4 150±4
2. Линейная плотность, г/м ²	305±18	310±19
3. Ширина полотна, см	100±2	190±2
4. Нормированная влажность, %		5,9
5. Группа растяжимости, растяжимость при нагрузке, Н, %		(14-16), I
6. Изменение линейных размеров полотна после мокрых обработок, %	Норма	Факт
-по длине	-10	-4
-ширине	-12	-2
7. Разрывная нагрузка по петельным столбикам	Не менее 120 Н	Не менее 120 Н

Ниже приведена подробная характеристика трикотажного полотна плюшевого переплетения, полученного согласно ГОСТ, ТУ 28554-90:

Характеристика вязального оборудования:

тип машин- SRB-3, 20 класс, диаметр 762 мм , число игл -1920 шт
 количество систем 48
 число оборотов в мин, 16
 линейная скорость, м/с 0,64

Характеристика сырья:

вид сырья НПэф + Пр X/б
 № пряжи 83,3/1 + 54/1
 толщина нити 12*1 + 18,5*1
 содержание сырья 19% + 81%

Характеристика заправки:

вид переплетения-плюшевое, ширина вязальной машины 105 см,
 длина петли в мм: - грунтовая $I_r = 3,5 \pm 0,1$
 - начесная $I_n = 9,6 \pm 0,1$

масса куска 12±1 кг
 число петельных рядов $P_b = 140$ петель
 заправка нитей по системам Пр X/б 18,5*1 –плюш.
 НПэф 12*1 – грунт.

Таблица 6

Характеристики современных трикотажных полотен

Артикул полотна	Поверх. плотн. г/м ²	Состав сырья, %	Номер пряжи	Марка вязальных машин	Диаметр машин, мм	Ширина полотна, см
С-1-54 (интерлок)	170	VX-100	54	ДЛ	550	60-61
С-1-54 (цветная)	180	VX-100	54	ДЛ	550	44-46
С-5-54 (суровая)	180	VX-100	54	ДЛ	550	61-63
С-6-54 (футер)	240	VX-100	54	Мультисингл	650	65-66
С-44-65М (резинка)	200	VX-100	65	Мультирип	350	20-21
С-44-65М (резинка)	210	VX-100	65	Мультирип	350	18-20
С-45-65 (отбелка)	170	VX-100	65	ДЛ	550	46-47
С-45-65 (цветная)	180	VX-100	65	ДЛ	550	41-42
С-48-65 (суровая)	170	VX-100	65	ДЛ	550	56-57
С-46-65 (кулирка)	170	VX-100	65	Мультисингл	650	62-63
С-46-65 (цветная)	160	VX-100	65	Мультисингл	650	59-60
С-47-65 (суровая)	170	VX-100	65	Мультисингл	650	84-85
Начесное футер	170	100 х/б	65	Мультисингл	650	180
Сетка арт. П-1264	180	ПЭФ-100	65	Мультисингл	650	200
Обувной начес	200	VX-100	65	Мультисингл	650	160
Наименование		Артикул, сырьевой состав			Ширина, см	
Полотно интерлочное		Арт. 2181/5, хлопок			160	
Полотно плюшевое (махровое)		Арт. СТ 9, хлопок			140	
Кулирная гладь гладкокрашенная (круг)		Арт. 2192/8, хлопок			140,155	
Полотно ластичное 2*2(круг) или 1*1(круг)		Арт. 2161Н АНТ, хлопок с лайкрой 5%			38 – 44 или 44 – 48	
Полотно ластичное с выставом игл		Арт.0021/9, хлопок с добавлением лайкры 8% .			130	
Полотно прессовое		Арт.2202/1, хлопок			165	
Полотно ворсованное		Арт.2161/7 АНТ, полиэфир			160	
		Арт.2183/22, полиэфир			180	

На предприятии ЗАО «Роза» ежегодно выпускается более 26 т трикотажного полотна различных типов и назначений. Основовязальное производство оснащено высокопроизводительными машинами фирмы «Textima» (Германия) для изготовления гладких и начёсных полотен и полотен технического назначения из синтетических и искусственных волокон (табл. 7)

Промышленная коллекция предприятия «Киевский трикотаж» насчитывает более 250 образцов трикотажных полотен с различной структурой полотна и разнообразной цветовой гаммой: кулирная гладь джерси массой от 105 до 170 м²; махровое полотно плюш массой от 200 до 370 м²; футерованное, начёсное полотно флис массой от 200 до 380 м²; рибана с ластичным переплетением массой от 150 до 220 м²; прессовое полотно пике массой от 230 до 380 м². Основовязальное производство оснащено высокопроизводительными машинами фирмы «Textima» (Германия) для изготовления гладких и начёсных полотен и полотен технического назначения из синтетических и искусственных волокон, кругловязальными однофонтурными и двухфонтурными машинами, жаккардовыми, для выработки плюша, основовязальными машинами 28-14 кл, машинами HKS – 32 кл, Кодец – 16 кл. Кругловязальное производство включает в себя оборудование западно-европейских фирм: «Jumberca» (Испания), «Orizio» (Италия), «Textima» (Германия) для производства полотен из хлопчатобумажной и синтетической пряжи различных переплетений.

2. Технологии подготовки трикотажного полотна под крашение

2.1. Технология подготовки под крашение хлопчатобумажного полотна

В процессе отварки и беления трикотажных полотен и изделий удаляются естественные спутники хлопка и различные загрязнения. Главное требование подготовки заключается не только в получении трикотажа высокой степени белизны и капиллярности, но и сохранении мягкого грифа, т.е. натуральные воски не должны удаляться полностью.

Таблица 7

Различное поведение ткани и трикотажа при отделке

Данные	Ткань	Трикотаж
Структура	Плотнее	Более открытая
Содержание кожицы коробочек	Выше	Меньше
Шлихта	Есть	Отсутствует
Доступность для раствора для обработки	Плохая	Хорошая
Опасность образования заломов	Больше	Меньше
Опасность переноса	Меньше	Больше

Опасность перетяжки	Меньше	Больше
Трудоемкость при подготовке	Меньше	Больше

Процессы подготовки трикотажа по сравнению с соответствующими процессами для ткани проще (рис.2), трикотаж не подвергается шлихтованию, содержит меньше кожицы от семенных коробочек, чем ткань, для трикотажа чаще всего применяется хлопок гребенного прочеса и более высокого сорта (табл.8). Поскольку структура трикотажа более открытая, чем структура ткани, это способствует более эффективному проникновению применяемых для процессов подготовки химических препаратов и облегчает процесс промывки.

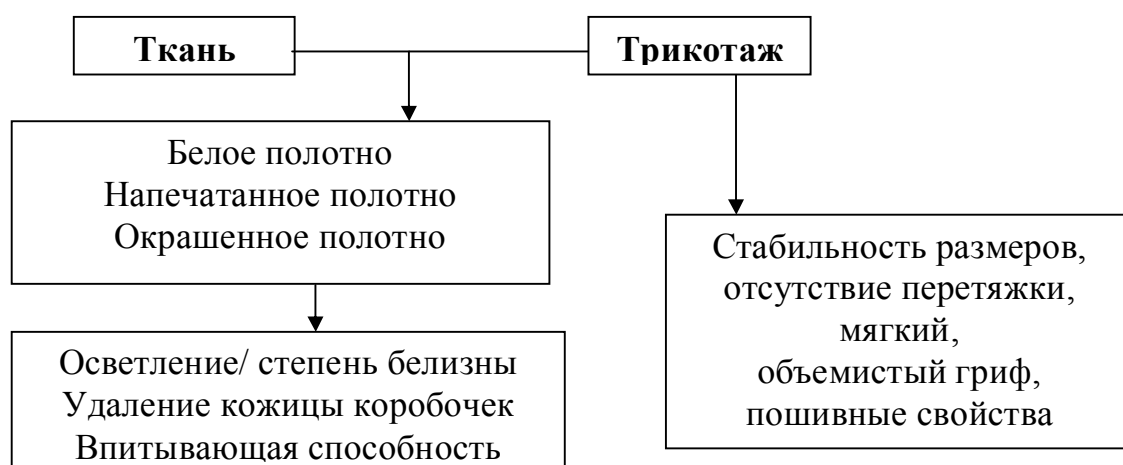


Рис. 2. Требования предъявляемые, к ткани и трикотажу

Транспортировка полотна должна осуществляться под меньшим натяжением, чем для ткани, т.к. трикотаж чувствителен к перетяжке (табл.7, рис.2). Именно поэтому машинное оборудование принципиально отличается по конструкции от отделочного оборудования ХБК (рис.3, глава 7).

Для подготовки трикотажа применяют следующие процессы:

- отварка в растворе гидроксида натрия или соды;
- нейтральная экстракция, например, препаратом Луфиброл;
- гипохлоритное отбеливание;
- хлоритное отбеливание;
- отбеливание перекисью водорода.

В табл. 8 суммированы данные о влиянии различных способов подготовки на качество текстильных материалов.

Щелочной отваркой, например, достигается наилучшая впитывающая способность, но гриф трикотажа вследствие омыления натуральных жиров и восков становится заметно жестче. Гипохлоритное отбеливание можно рассматривать только как дополнительный процесс отбеливания, так как степень белизны, удаление кожицы от семенных коробочек и впитывающая способность часто недостаточны. При протекании в кислой среде хлоритного отбеливания

жиры и воски хлопка не омыляются и, как следствие, сохраняется мягкий гриф трикотажа. Недостатки этого способа заключаются в получении низкой впитывающей способности, загазованности воздуха рабочих помещений токсичными парами, коррозии всех установок, находящихся в помещении, где проводят хлоритное отбеливание.

Отварку проводят как самостоятельную операцию для пестровязанных полотен. Для сильно загрязнённых и замасленных полотен отварка является предварительной операцией перед белением или крашением. Существуют совмещенные технологии отварки и беления или крашения. Отварку проводят в жгутовых барках и ЭК машинах или на оборудовании обработкой расправленным полотном в нейтральной или щелочной среде с неионогенными или анионактивными препаратами или их смесями.

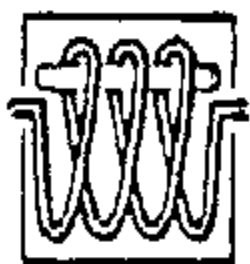
При недостаточном удалении масляных пятен с полотен кроме смачивателя в раствор вводят уайт – спирт в количестве 2% от массы полотна. Отварку или промывку шерстяных или полушерстяных полотен для удаления замасливающих и жировых веществ следует проводить в барках в неионогенном или анионактивном растворе при температуре не более 80 °С. Полотна из хлопчатобумажной, хлопковискозной пряжи в сочетании с синтетическими окрашенными нитями рекомендуется умягчать.

Таблица 8

Влияние процессов подготовки на качество текстильных материалов

Свойства	Отварка	Гипохло- ритное отбеливание	Отбелива- ние перекисью	Отбелива- ние хлоритом натрия	Нейтраль- ная экстракция
Впитываемость	+	О	+	О	О
Гриф	-	О	-	О	О
Степень белизны	О	+	+	+	+
Удаление кожицы коробочек	О	+	+	+	О
Показатели степени полимеризации	О	-	-	О	О
Удаление продуктов каталитической реакции	+	О	О	О	+

«О» – без изменения, «+» - лучше, « - » - хуже



Красильная барка
(эжекторная
машина)
(двухстадийный
режим)



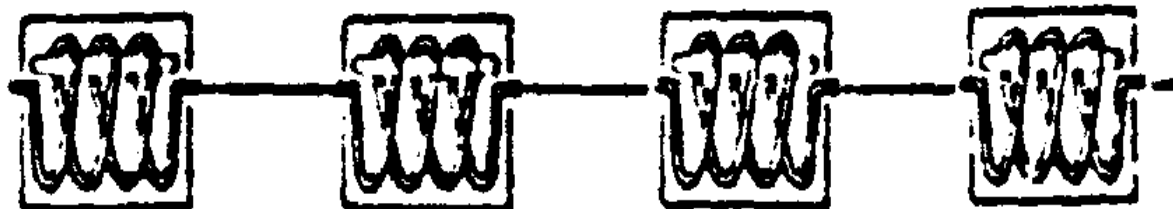
Котел



Сапжковый
аппарат



Укладка
отбеливание с
выдержкой в
холодном состоянии
(одностадийный
режим)



Красильная барка непрерывного действия
Эжекторная машина непрерывного действия



Холодная – горячая укладка

Непрерывное отбеливание в ванне с
большим модулем



Последующая промывка с релаксационным устройством

Рис. 3. Типы оборудования для отбеливания трикотажа

Беление проводят с целью удаления естественных красящих веществ, лигнинсодержащих примесей и придания полотну капиллярности и белизны. При выпуске изделий в белом цвете беление является основной технологической операцией, а при выпуске окрашенных и набивных полотен – подготовительной операцией. Полотна из хлопчатобумажной, хлопковискозной, хлопкополиэфирной пряжи, их сочетание с химическими нитями отбеливают H_2O_2 , полотна из капроновых – текстурированных нитей эластик – гидросульфитом натрия. Для повышения степени белизны применяются оптические отбеливатели.

Для отбеливания трикотажа используют способы с большим (периодические способы) и с малым модулем ванны (плюсование). Отбеливание в ванне с большим модулем исключает возможность перетяжки трикотажа и обеспечивает мягкий гриф, а также опасность повреждений от каталитических процессов. Недостатки беления периодическим способом заключаются в низкой производительности, высоком расходе химических препаратов, воды и энергии. Отбеливание в ванне с малым модулем обеспечивает высокую производительность, низкие расходы на химические препараты и воду, однако не исключена опасность повреждений целлюлозы от каталитических реакций и перетяжки. Так как трикотаж обрабатывается под натяжением, не достигается обычная объемистость, а гриф материала становится жестче.

Для полотен из химических нитей, имеющих хорошую степень белизны, можно использовать только оптические отбеливатели. В качестве стабилизаторов при белении периодическим способом применяют силикат или метасиликат натрия, в непрерывном белении органические стабилизаторы – Престоген 3, Перстабилизатор Н, Тантекс 6926 и др. Для создания необходимого значения рН необходимо использовать кальцинированную соду, нашатырный спирт или гидроксид натрия. Химические материалы – силикат натрия и едкий натр вводят предварительно разведённые в холодной воде в соотношении 1:1. Промывка полотен после беления должна проводиться для устранения следов щёлочи на полотне и с целью мягчения.

Беление периодическим способом проводят в МКП и эжекторных - ЭК машинах. Непрерывное беление осуществляют на отбельных линиях, подбирают полотна одинакового диаметра и вида переплетения, сырьевого состава, без эффектов «дыры». Полотно раскатывают из рулона в «книжку» на раскатных машинах со скоростью 70–80 м/мин. Перед белением куски полотна сшивают в непрерывную ленту строго по торцевым отметкам. В процессе беления трикотажных полотен на установках с системой обработки под уровнем жидкости при температуре 98–100°C, например, таких как «Голлер», «Колорадо», необходимо применять смачиватель-пеногаситель и высококачественный стабилизатор. Это связано с тем, что белящий раствор не возобновляется в течение 8–12 часов. Рекомендуется использовать белящие составы, включающие как силикат натрия от 3 до 5 мл/л раствора, органический стабилизатор 3–4 мл/л раствора, так и сульфат магния 0,1–0,2 г/кг полотна.



Рис. 4. Типы машинного оборудования для подготовки трикотажного полотна

Одностадийное или одноступенчатое перекисное отбеливание в ванне с большим модулем (периодический способ) обеспечивает требуемую степень белизны, однако недостатки проявляются при крашении. Не вымытые пектины осаждаются на различных местах поверхности волокна и, как следствие, получается пятнистое окрашивание. Чтобы предотвратить этот брак, необходимо проводить тщательную промывку (экстракцию).

В технологиях «холодного» беления, где предусмотрены высокие концентрации гидроксида натрия, силикат натрия не используется. Наиболее распространенным является безсиликатное отбеливание, в этом случае исключается увеличение жесткости грифа. Универсальная рецептура белящего безсиликатного раствора для беления холодным способом или плюсовочно-запарным при запаривании от 3 до 20 минут при 100°C состоит из следующих компонентов: органический стабилизатор 8-12 мл/кг, смачиватель 0,2-2 мл/кг, гидроксид натрия 7-10 г/кг, перекись водорода 35% -15-35 мл/кг, сульфат магния 0,3-0,2 г/л.

Для «холодного беления» более эффективно применение персульфата, который гарантирует получение высокой гигроскопичности полотна. Примерный состав белящего раствора для «холодного» беления: органический стабилизатор-8-12 мл/кг, гидроксид натрия 30-55 г/кг, смачиватель 4-8 г/л, персульфат натрия 2-5 г/кг, перекись водорода 35% - 30-60 мл/кг. Температура пропитки составляет 20-30 °С, отжим 80-100 %, выдерживание при температуре цеха без подогрева в рулоне в течение 20-72 часов. Промывку проводят на линии типа ЛРП-220Т с обязательной операцией нейтрализации в третьей ванне.



Рис. 5. Влияние подготовки на гриф трикотажа

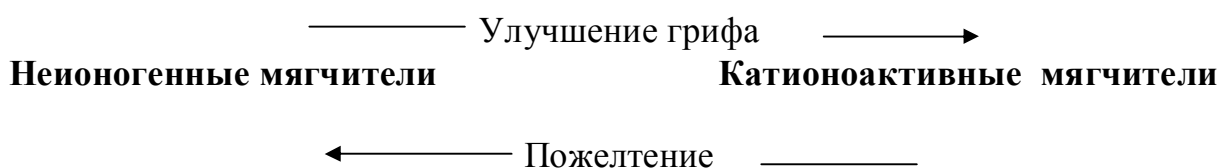


Рис. 6. Взаимосвязь между грифом и степенью белизны

Трикотаж перед швейной переработкой обрабатывается мягчителем, но при этом исходный гриф не восстанавливается. При обработке мягчителем изделие хотя и кажется мягче, но на самом деле оно стало только более гладким (рис.6). Наилучший гриф достигается только тогда, когда полотно полностью не обезжиривается. Сильные катионоактивные мягчители хотя и дают лучший умягчающий эффект, но их использование ведет к заметному пожелтению полотен (рис. 6). Если необходимо получить мягкий гриф и высокую степень белизны, следует применять только слабо катионоактивные мягчители. Мягкий гриф достигается тогда, когда при перекисном отбеливании применяется неионогенный мягчитель (например, Базософт FB), который хорошо компенсирует вызванное омылением жиров и восков в процессе отбеливания увеличение жесткости грифа. Использование силиконовых неионогенных мягчителей, например, Эластолам-Микро, МК, позволяет исключить пожелтение полотен, подверженных оптическому отбеливанию. Гриф в этом случае соответствует грифу, полученному при применении сильно катионоактивных мягчителей, которые традиционно используют на трикотажном полотне, окрашенном в средние и темные цвета (рис. 7).

Чисто белое полотно



Окрашенное полотно



Напечатанное полотно

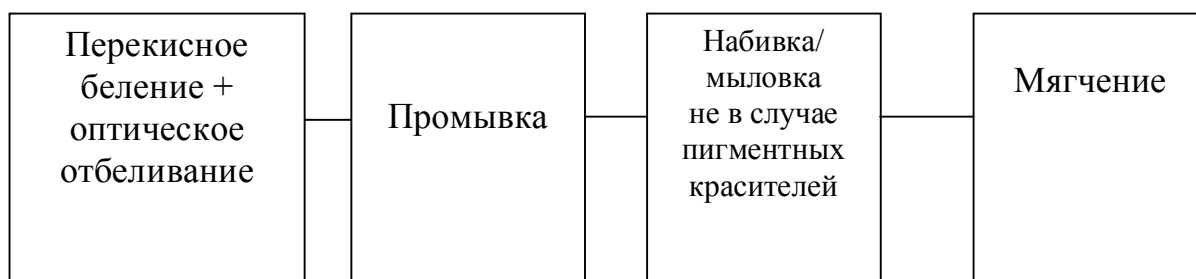


Рис. 7. Примеры последовательности операций подготовки трикотажного полотна

2.2. Технология подготовки под крашение трикотажа на основе синтетических и искусственных волокон или их смесей

Полотна из химических волокон вяжутся большей частью основовязаными, но также и кругловязаными. Выполняются полотна в белом виде, гладкокрашенном, напечатанном. В отделочном производстве суровые полотна проходят весь цикл операции для выпуска их в готовом виде. Особенностью данных полотен является то, что они не содержат трудноудаляемых примесей, поэтому их подготовка проводится в более мягких условиях, чем полотен и изделий из хлопка.

Целью подготовки является удаление замасливателей, водорастворимых красителей, которые используются для маркировки нитей, и случайных загрязнений. Замасливатели наносят на волокна нитей для уменьшения трения, сцепляемости, склеивания друг с другом и электризуемости. Замасливатели - это композиция, составленная из минерального масла, эмульгатора, антистатика и

других вспомогательных веществ. Содержание замасливателей на волокнах и нитях достигает 3-3,5% от массы волокна, поэтому операция отделки полотен начинается с удаления замасливателей.

В процессе отваривания происходит выравнивание петельной структуры волокна, снятие внутренних напряжений, возникающих в нитях в процессе прядения и вязания. Если полотна изготовлены из окрашенных нитей или пряжи, то для них также проводится операция по удалению замасливателей. Для этих полотен процесс отварки называется термином «промывка - релаксация». Наличие замасливателей на полотне делает его на ощупь жирным, а при хранении полотно приобретает запах старого масла.

Построение технологического процесса должно учитывать то, что большинство полимеров, из которых изготовлены волокна, термопластичны, обработка полотен в водной среде при повышенных температурах может приводить к образованию заломов и заминов, поэтому желательно обрабатывать при минимальном напряжении, лучше в расправленном виде, а не в жгуте, при четком соблюдении температурных параметров обработки, включая скорость нагревания и охлаждения рабочей ванны в оборудовании периодического действия.

Оборудование может использоваться непрерывного и периодического действия. Линии непрерывной обработки целесообразно устанавливать на предприятиях большой мощности от 8000 кг/сутки (если предприятия производят и продают полотна в отбеленном виде или окрашенные в один цвет). Из оборудования периодического действия, которое является более распространенным на предприятиях, используют эжекторные и МКП машины для обработки в трубе, аппараты навойного типа АК-220-Т для обработки основовязанных и кругловязанных полотен в разрезанном виде.

При подготовке синтетических волокон к крашению используются мыло и другие моющие средства. В необходимых случаях можно ввести немного карбоната натрия. Отваривание проводится в мягких условиях. Трикотаж из синтетических волокон, за исключением особо белых полотен, не требует беления. Синтетическое волокно отбеливать труднее, чем хлопчатобумажное, и обычные отбеливатели, такие как гипохлорит натрия и пероксид водорода, не дают высокого отбеливающего эффекта. Беление хлоритом натрия эффективно, но хлорит натрия разрушает оборудование. Только применение стеклянных, керамических и некоторых пластмассовых (например, политетрафторэтиленовых) конструкционных материалов или особой стали (с присадками титана) ограждает оборудование от коррозии.

При белении волокон хлоритом натрия из-за выделения вредного газообразного диоксида хлора следует соблюдать требования охраны труда. По этим причинам беление хлоритом натрия в трикотажном производстве применяется редко.

Полотна из вискозных нитей отваривают на оборудовании периодического действия при максимальной температуре 95-98⁰С в течение 30-45 минут. Белящий раствор содержит, г/л:

Синтетическое моющее средство	1-2
Кальцинированная сода	
или тринатрийфосфат	1-2

Второй вариант беления предусматривает обработку при температуре 80—85⁰С в течение 30—120 мин при модуле ванны 1:30, 1:40, в варочном растворе, содержащем, г/л:

Карбонат натрия	2
Мыло	2

В процессе отваривания в сильнощелочной среде волокно легко повреждается и делается грубым на ощупь, деформируется. После отваривания трикотаж обладает сравнительно высокой степенью белизны, беления обычно не требуется. Для повышения степени белизны эти полотна при необходимости после отварки отбеливают в слабощелочных растворах пероксида водорода при температуре 80-90⁰С в течение 30-60 минут. Белящий раствор обычно содержит, г/л: пероксид водорода (100%) 1-2, кальцинированную соду 2, метасиликат натрия-2. Также используют при подготовке одностадийный способ отварки и беления. Если же нужно выпустить особо белое полотно, то применяют оптические отбеливатели и подсинивание.

Подготовка трикотажного полотна из ацетатного и триацетатного волокна заключается в проведении отварки в растворах неионогенных ПАВ (1-2 г/л) при максимальной температуре ванны не выше 40⁰С в течение 30-40 минут. В некоторых случаях одновременно с отваркой проводят операцию поверхностного омыления, называемую S-отделка. Цель омыления - снижение электризуемости и улучшение окрашиваемости. Для S-отделки в раствор синтетического моющего средства добавляют кальцинированную соду в количестве 10-13 г/л. Полотна из ацетатного волокна обычно не белят, а повышают степень белизны за счет обработки оптическими отбеливателями. Если беление требуется, то лучше отбеливать хлоритом натрия или восстановителями, например, дитионитом натрия.

При белении дитионитом натрия в ванну вводят ПАВ (1-2г/л) и дитионит натрия (1,5 - 2г/л). Ванну нагревают до температуры 70⁰С, обрабатывают 45-60 минут и промывают полотно сначала теплой, потом холодной водой, т.е. беление можно совмещать с отваркой, а при белении хлоритом сначала проводят отварку для удаления замасливателей, а потом беление хлоритом натрия (в слабокислой среде рН=4-4,5).

Полотна из триацетатного волокна более устойчивы к действию щелочной среды, поэтому их отварку проводят в растворах ПАВ с добавлением кальцинированной соды или тринатрийфосфата (0,5-1г/л). Добавка щелочного агента усиливает моющий эффект ПАВ анионного или неионогенного типа,

температура обработки 80-90⁰С. S-отделку проводят после отварки в растворе, содержащем небольшое количество гидроксида натрия (3-4г/л) при температуре 80-90⁰С в течение 30-40 минут. Для повышения степени белизны в основном используют оптические отбеливатели, а если требуется химическое беление, то лучше проводить обработку хлоритом натрия или восстановителями.

Подготовку трикотажного полотна из полиамидных волокон проводят в растворах ПАВ(1-2г/л). Лучше использовать смесь анионактивных и неионогенных ПАВ. Для усиления эффекта можно добавлять в раствор кальцинированную соду или тринатрийфосфат (1-2г/л), температура 80-90⁰С. Лучше обрабатывать в расправленном состоянии, а при обработке в жгуте - на оборудовании без интенсивных механических воздействий.

ПА волокна чувствительны к действию окислителей, поэтому для повышения белизны ограничиваются обработкой оптическими отбеливателями. Если требуется химическое беление, то наиболее безопасно применять хлорит натрия и восстановители. На предприятиях часто при необходимости белят пероксидом водорода при температуре 60-65⁰С в растворе, содержащем, г/л:

Пероксид водорода (30%)	2
Метасиликат натрия	1,5-2
Смачиватель	0,5

Трикотажное полотно из полиэфирных волокон отваривают в растворах ПАВ(1-2г/л) (температура 80-90⁰С) и подвергают обработке оптическим отбеливателем. В случае необходимости рекомендуется использовать для беления хлорит натрия, но даже этот отбеливатель не всегда эффективен, а пероксид водорода и гипохлорит натрия белизну ПЭ материалов почти не повышают.

Трикотажные полотна из ПАН волокна отваривают в растворах ПАВ анионактивных или неионогенных или их смеси (до 2г/л) при температуре 80-90⁰С. Полотна из этого волокна не обладают устойчивостью к щелочным средам при высокой температуре, поэтому добавлять кальцинированную соду и другие щелочные реагенты в моющий раствор не рекомендуется, так как обработка в этих условиях может привести к пожелтению волокна. Частично пожелтение можно устранить при обработке в слабых растворах кислот.

Белению подвергают небольшой объем полотен, предназначенных для печатания по белому фону. Беление пероксидом водорода осуществлять нежелательно, так как беление необходимо проводить в щелочной среде, что может вызвать пожелтение волокна. Некоторые виды ПАН волокон неустойчивы к действию кислородсодержащих окислителей. Поэтому беление лучше проводить восстановителями (гидросульфитом натрия) или хлорсодержащими отбеливателями.

Технологические условия отваривания трикотажа, выработанного на основе **нейлонового волокна**, заключаются в обработке при температуре 60⁰С в течение 20-30 минут при модуле ванны 1:15-20 в растворе мыла или моющего средства концентрацией 1-3 г/л. Если трикотаж сильно загрязнен, в варочный раствор

можно ввести кальцинированную соду. Для получения изделий с особой степенью белизны проводят беление надуксусной кислотой или хлоритом натрия. Технологические условия беления хлоритом натрия приведены ниже:

Хлорит натрия, г/л	0,5-1
pH	4-5
Температура, °C	70-80
Модуль ванны	1:20-30
Продолжительность, мин	30-60

Так как беление хлоритом натрия требует особого оборудования, то чаще применяют беление восстановителями в сочетании с ООВ однованным способом. Обработку проводят при температуре 100°C, модуле ванны 1:30, в течение 40-60 мин: составом, %

ООВ	1-1,5
Отбеливающий препарат Т (смесь дитионита натрия с пиродифосфатом натрия)	2
Выравниватель 102	1

Способ прост, но приобретаемая белизна полотна неустойчива.

Подготовка терилового трикотажного полотна заключается в отваривании при 65°C в течение 20 минут с использованием моющих средств неионногенного типа, например, чистяще-моющего препарата Неонол 9/10 БВ 1-3 % от массы полотна при модуле ванны 1:30.

Для беления **нитрилового трикотажа** можно использовать хлорит натрия, но технологические условия должны быть жестче, чем при белении нейлона. Оптический отбеливатель используется главным образом для оптического беления терилена и его смесей с другими волокнами. При белении нитрилового трикотажа эффективность всех отбеливающих препаратов, кроме хлорита натрия, крайне мала. Но применение хлорита натрия обуславливает высокие требования к оборудованию, поэтому используется он очень редко. Обычно для нитрилового трикотажа применяется лишь оптическое беление с помощью катионных и дисперсных препаратов. Технология оптического беления такая же, как и технология крашения красителями этих двух типов. Оптический отбеливатель ДСВ является отбеливателем катионного типа.

Технология беления **трикотажного полотна из смесей волокон**, например, хлопковискозного, хлопковинилового, хлопкополиэфирного, хлопкокотонин-полиэфирного или из сочетания разных синтетических нитей (терилеонитрил, терилеонейлон, нитрилеонейлон) близка к таковой для однородных синтетических волокон. Совершенно новыми являются **трикотажные полотна из полиамида в сочетании с эластомерами, например волокнами LYCRA от DuPont (США); DORLASTAN от Bayer AG (Германия), а также фирм из Японии, Италии, Англии и США.** Преимущества эластичных текстильных материалов: легкость в уходе, малая сминаемость, высокая формостойкость, высокая комфортность ношения одежды. Основные традиционные области применения: женское нижнее белье, галантерея

(пояса, корсеты), купальные принадлежности, чулочные изделия. В смесях используется 3 - 20 % эластомерных волокон. Удлинение эластомерных волокон составляет 5 - 600 %. Наилучшие свойства эластичности сохраняются при температуре от 0 до 35°C. Эластомерные волокна используются в различной форме в тканях, трикотажных и вязаных полотнах: в чистом виде, в обвитом виде, крученой, с пневмоперепутыванием.

Поверхность эластомерных волокон не является гладкой, поэтому следует наносить силиконовые замасливатели в количестве 2 - 6 %, можно в сочетании с производными жирных кислот. Для восстановления (релаксации) трикотажных полотен, включающих эластомерные волокна, наиболее применяемым является фиксация горячим воздухом температуре 190-195°C в течение 25-60 с. Стабилизированный таким образом материал для сохранения эластичности на дальнейших стадиях обработки следует минимально натягивать, не подвергать мокрым обработкам при температуре более 100°C за исключением смесей с ПЭФ. Термофиксация может снизить эластичность до 20 %.

2.3. Применение ферментов при обработке трикотажного полотна

Применение ферментов вместо привычных химических способов обработки обеспечивает проведение процесса в более мягких условиях и уменьшает ущерб, наносимый окружающей среде. Применяя ферментные препараты можно целенаправленно воздействовать на полимерную макромолекулу целлюлозы, обеспечивая эффекты «шлифовки» или иначе «биополировки» поверхности волокон, или глубокой их модификации. (рис. 8,9). Так, препарат Целлюсофт рекомендуется для применения в отделке трикотажа до и после процесса крашения для достижения эффекта мягчения и «депиллингования». Однако использование целлюлатических ферментов, способных деструктировать целлюлозу, не исключает потерю прочности текстильного изделия, поэтому необходимо строго контролировать степень и глубину воздействия ферментов, обеспечивая исключительно воздействие на поверхностные слои волокна.

Поскольку нативную целлюлозу трудно гидролизовать, так как она имеет очень прочную структуру, действию ферментов легко поддается лишь периферийная часть целлюлозных мицелл, она наиболее рыхлая, но составляет всего 5-7%. В состав целлюлазного ферментного комплекса входят : I Ц - фермент - эндо-1,4-β-глюканаза отщепляет димер (целлобиозу) с конца молекул целлюлозы; II Ц - фермент - экзо-1,4-β-глюканаза (целлобиогидролаза) расщепляет макромолекулы целлюлозы в срединных участках; III Ц - фермент - целлобиаза (β-глюкозидаза) гидролизует короткие цепи (олигомеры) целлюлозы до глюкозы .

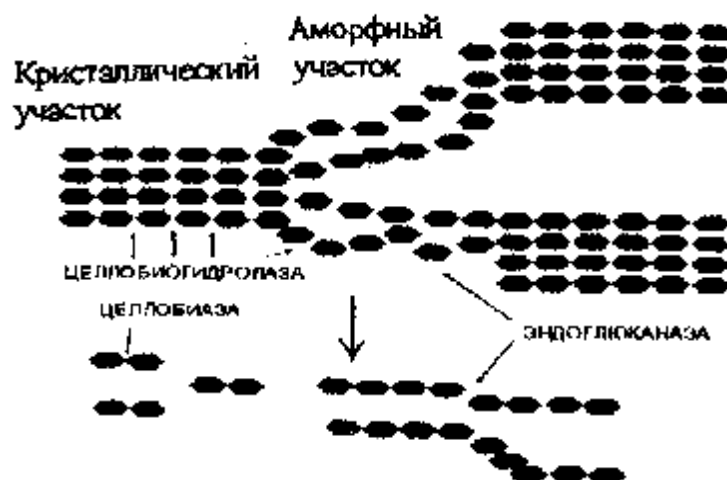


Рис. 8. Схема деструкции целлюлозы под действием ферментов

«Полировку» поверхности трикотажных материалов с использованием целлюлаз, позволяющую удалить выступающие волокна до печатания или после крашения, рекомендуется осуществлять на оборудовании с интенсивной турбулентностью раствора, например, эжекторных барках. Температура процесса 50-60 °С, рН на уровне 5-6. Длительность процесса варьируется в зависимости от поверхностной плотности трикотажа и составляет от 30 до 90 минут. В результате «опаливания» трикотажного полотна (рис. 9) достигается увеличение интенсивности окраски.



Рис.9. Визуальный эффект «опаливания» (удаления) выступающих волокон на трикотажном материале

Процесс биополировки можно совмещать с биоотваркой. Биоотварка, или ферментативная обработка пектиназами, является альтернативой щелочной варке или отварке в растворах ПАВ. Эффект удаления воскообразных веществ достигается за счет нарушения пектиновых веществ, являющихся связующим звеном между целлюлозой и восками. В состав комплекса входят три основных фермента - пектинэстераза (ПЭ), полигалактуроназа (ПГ) - синоним пектиназа и пектат-трансэлиминаза (ПКТЭ, ПТЭ) или пектат-лиаза. Фермент ПЭ гидролизует сложноэфирные связи в растворимом пектине, представляющем собой метиловый эфир полигалактуроновой кислоты. Отщепление в результате этой реакции метоксильных групп

CH₃O приводит к образованию частично и полностью деметоксилированной полигалактуроновой кислоты (пектовой кислоты) и метилового спирта. Ферменты ПГ и ПТЭ расщепляют полигалактуроновую кислоту на более короткие цепочки. При активном расщеплении пектина в подкисленной среде наблюдается совместное действие ферментов пектинэстеразы и полигалактуроназы, причем первый фермент гидролизует эфирные связи, а второй расщепляет связи между теми остатками полигалактуроновой кислоты, которые не содержат метоксильных групп (рис. 10,а). Расщепление пектина ферментом ПТЭ происходит по схеме, приведенной на рис. 10, б:

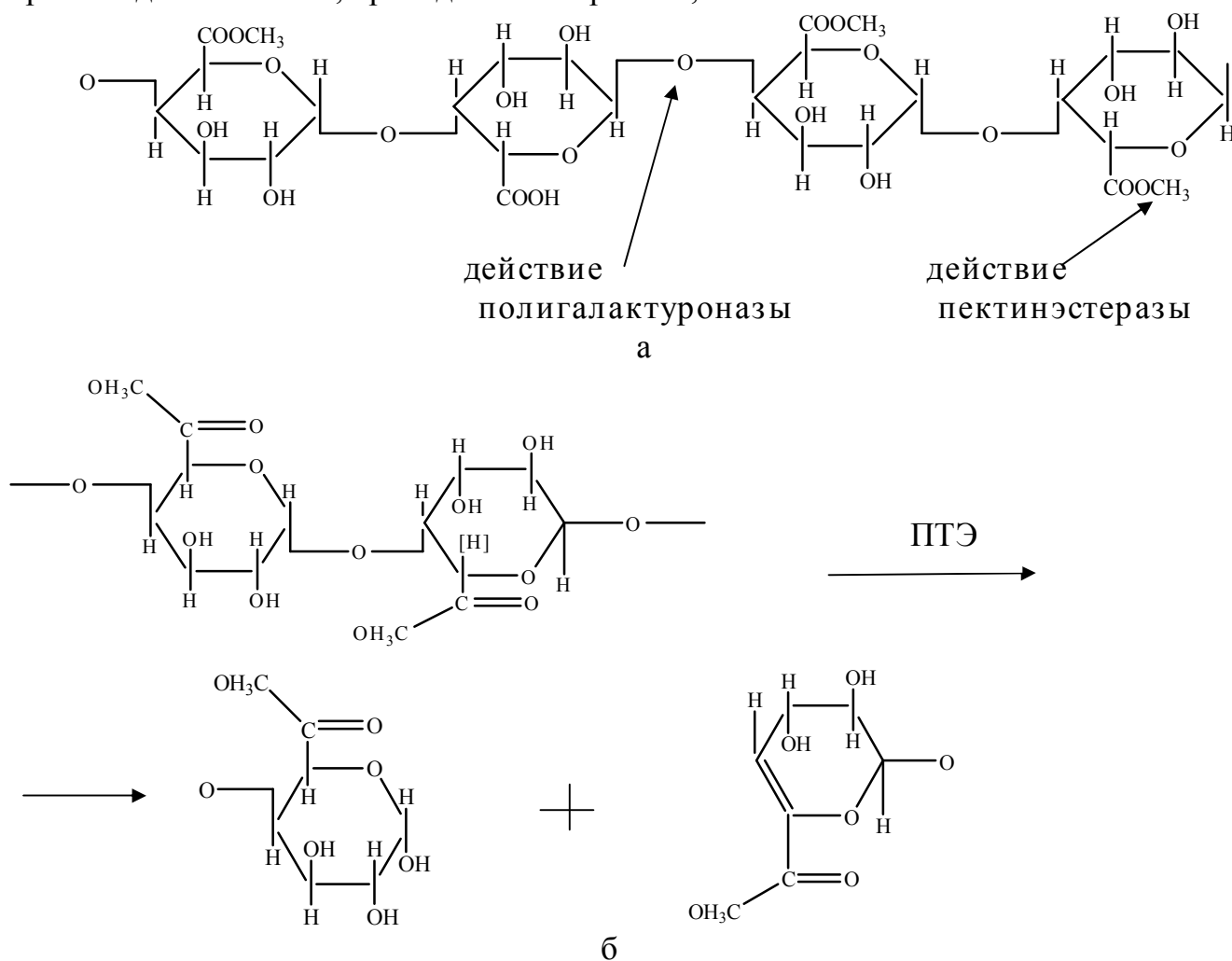


Рис. 10. Схема действия пектолитического комплекса, входящего для «биоотварки» трикотажного полотна (а) и пектин-транс-элиминазы (ПТЭ) (б)

ПТЭ не действует на высокоэтерифицированный пектин, а в средне- и низкоэтерифицированном пектине (к которому относятся и пектиновые вещества льна) действует на неэтерифицированную часть молекулы. (рис. 10,б).

3. Технологии крашения хлопчатобумажных трикотажных полотен

Для крашения полотен из текстурированных нитей, ПА нитей, эластика, применяются прямые, дисперсные, активные, кислотные, кислотные металлсодержащие красители. Для улучшения устойчивости окраски полотен к мокрым обработкам после крашения и промывки перед аппретированием рекомендуется проводить операцию мыловки. Для крашения полотен из смеси волокон применяют смеси красителей. Хлопчатобумажные, хлопко-котонинсодержащие, хлопковискозные и вискозные окрашивают преимущественно прямыми и активными красителями.

3.1. Технологии крашения активными красителями

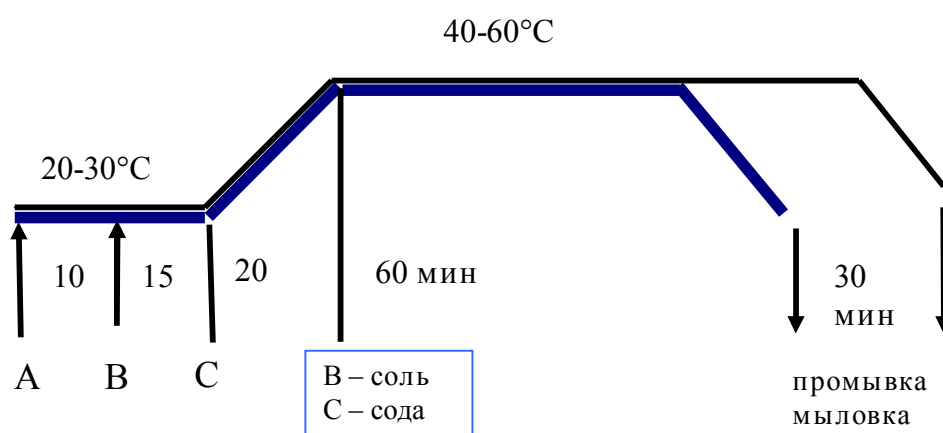
Достоинствами активных красителей кроме высокой прочности окрасок к мокрым обработкам являются широкая гамма цветов, яркость и чистота оттенков, хорошая воспроизводимость окрасок, недостатками — трудности при промывке и невысокая устойчивость к свету красителей алых и красных цветов.

Способы крашения трикотажа активными красителями можно разделить на две большие группы - периодические и непрерывные (плюсовочные).

При периодическом крашении независимо от того, какое оборудование используется, применяются три следующих способа. Двухстадийный однованный способ. Сначала крашение осуществляют в нейтральной ванне. Через некоторое время, когда основная часть красителя адсорбируется и продиффундирует, вводят щелочной препарат, содействующий реакции красителя с волокном, и проводят фиксацию красителя. При введении щелочного препарата разрушается первоначальное адсорбционное равновесие, поэтому количество красителя на волокне продолжает увеличиваться.

1. Одностадийный способ. Краситель и щелочной препарат одновременно вводят в красильную ванну, адсорбция и фиксация красителя происходят одновременно. При крашении в одной ванне гидролизует много красителя, коэффициент его использования относительно низок, но применять этот способ удобно, интенсивность окраски легко поддается контролю. После добавления новой порции красителя и щелочного препарата красильной ванной можно пользоваться повторно. Крашение обычно проводится в ванне с большим модулем.

2. Двухванный способ. Сначала осуществляют крашение в нейтральной красильной ванне. По прошествии определенного времени окрашенное полотно перекладывают в другую ванну, содержащую щелочной реагент для фиксации красителя. Коэффициент использования красителя высок, но в фиксирующей ванне краситель может десорбироваться, из-за чего интенсивность окраски довольно трудно контролировать. Примерные технологические режимы крашения активными красителями приведены на рис.11 - 14.



A: % краситель, 0,2 г/л смачиватель

Рис. 11 Пример технологии крашения активным винилсульфоновым красителем Остазином V-R

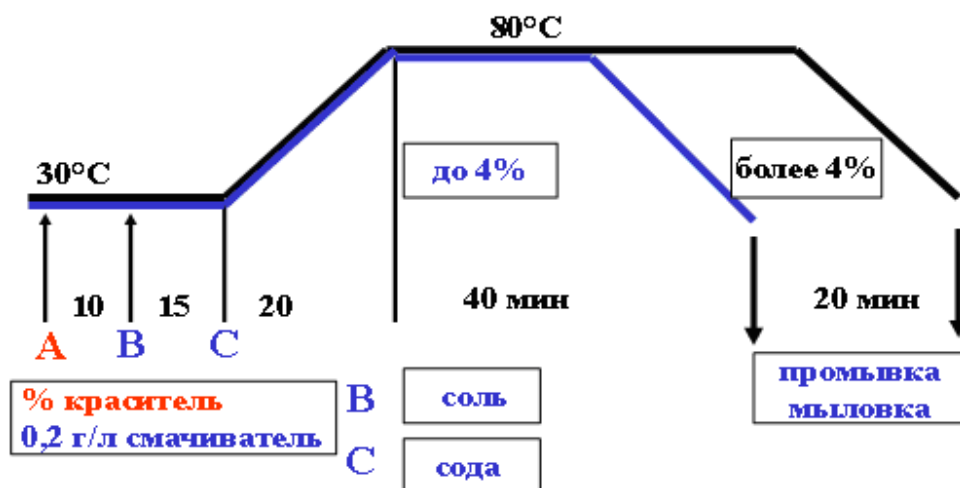


Рис. 12. Пример технологии крашения винилсульфоновым активным красителем Остазином V-G (специальный метод)

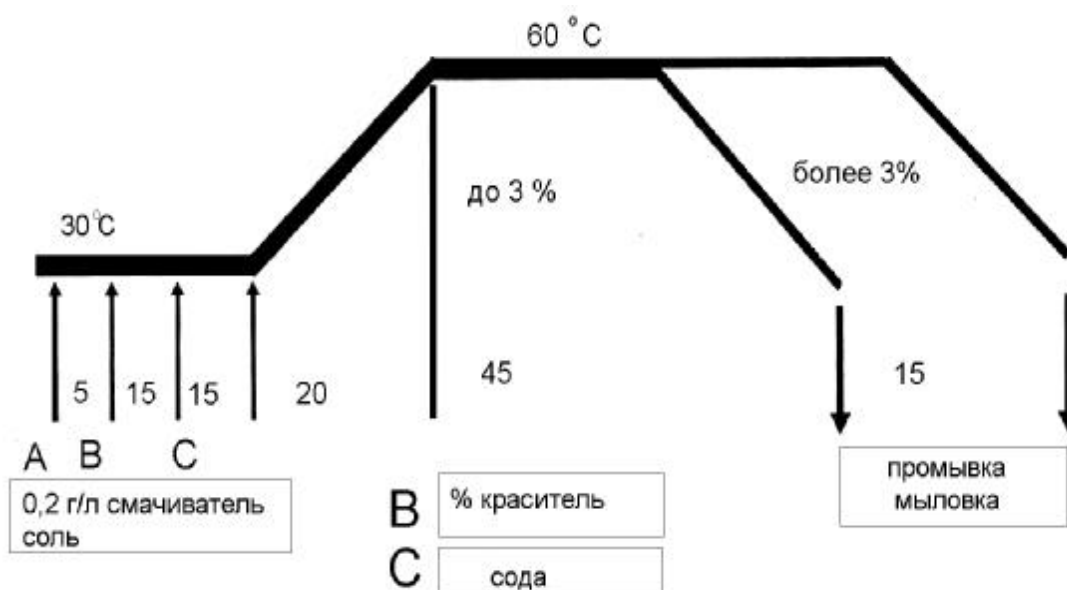


Рис. 13. Пример технологии крашения бифункциональным активным красителем Рывалоном красным 3В

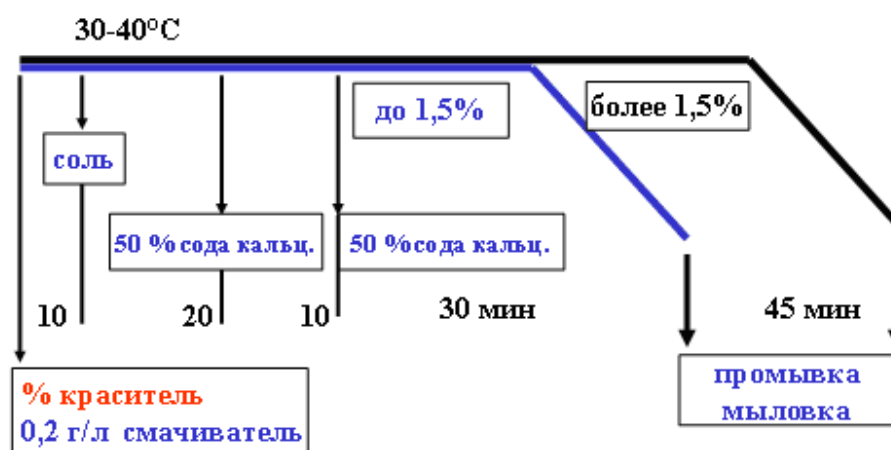


Рис. 14. Пример технологии крашения активным красителем Остазином S

Температура крашения и фиксации определяется на основе свойств красителей (табл. 9).

Таблица 9

Оптимальная температура крашения полотен активными красителями

Красители	Температура, °С	
	крашения	фиксации
Дихлортриазиновые (с индексом X или S)	20-30	20-30
Монохлортриазиновые (с индексом K или H)	40-70	80-95
Винилсульфоновые (с индексом KN или V)	40-60	60-70
С двумя активными группами (с индексом M)	60-90	60-95

Широко распространен непрерывный холодный плюсовочно-накатный способ крашения трикотажных полотен. Способ заключается в том, что после плюсования в красильном растворе, содержащем активный краситель и щелочной препарат, полотно сматывают в рулон, обертывают его тонкой пластиковой пленкой и выдерживают, постоянно вращая, при температуре рабочего помещения в течение 3-24 ч, чтобы краситель полностью продиффундировал и зафиксировался (рис.15). Плюсовочный раствор содержит в г/л: щелочной реагент-х, краситель – у, смачиватель-2, мочевины-100-150, альгинатную загустку-2.

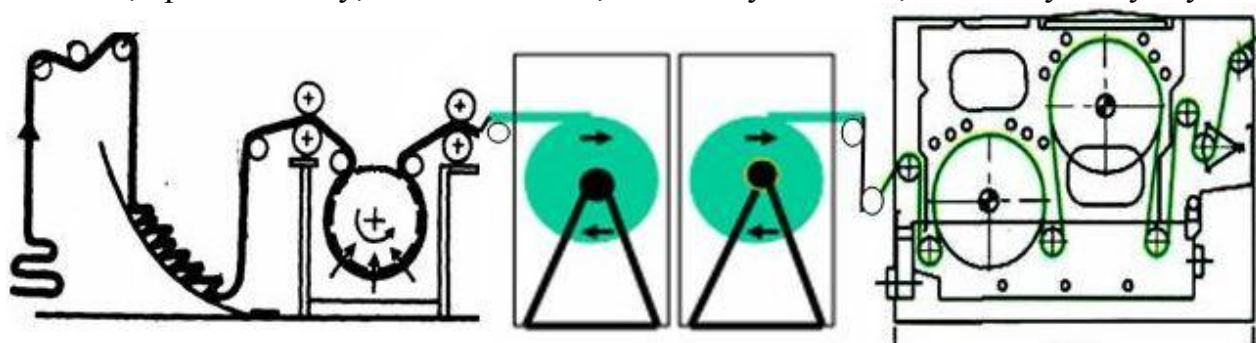


Рис. 15. Пример технологии крашения активными красителями холодным плюсовочно-роликовым способом (PAD- BATCH)

Достоинствами этого способа крашения являются простота осуществления и оборудования, высокая производительность, низкие энергозатраты, небольшой расход воды, ровнота получающейся окраски, прокрашивание незрелого хлопка и др. Так как температура крашения при плюсовочно-роликовом способе низкая, для фиксации активных красителей требуются сильные щелочные препараты. При крашении активными красителями с индексом X берут карбонат натрия (5-10 г/л), а активными красителями с индексом K - гидроксид натрия (30-50 мл/л плотностью 36° Be). При крашении красителями с индексами KN и M можно взять смесь тринатрийфосфата и гидроксида натрия (Na_3PO_4 5-7 г/л и NaOH 10-15 мл/л) или смесь гидроксида натрия и силиката натрия (NaOH 3-12 мл/л и Na_2SiO_3 плотностью 42° Be 40 мл/л).

Для подготовки плюсовочного раствора используют сильную щелочь, поэтому во избежание гидролиза красителя сначала готовят отдельно растворы красителя и щелочного препарата, а потом с помощью смесителя смешивают в определенном отношении и постепенно подают в плюсовочную ванну. При плюсовании красильный раствор пропитывает полотно, затем полотно проходит между отжимными валами плюсовки, краситель вдавливается внутрь полотна, а излишек раствора удаляется. Разная продольная интенсивность окраски в начале и в конце куска объясняется свойствами красителя и изменением рН красильного раствора в процессе фиксации, красители с большим сродством к волокну чаще дают такой дефект окраски, чем красители с маленьким сродством. Поэтому для крашения плюсовочно-роликовым способом следует выбирать красители с небольшим сродством к волокну. Для поддержания постоянного рН красильного раствора (для создания в нем щелочной среды) рекомендуется использовать смесь гидроксида натрия и силиката натрия (рис. 15).

На качество окраски большое влияние оказывает растворимость красителя. Если краситель в плюсовке растворился не полностью, в раствор можно добавить мочевины в количестве 150 г/л. Введение больших количеств мочевины, хотя и увеличит растворимость, может привести к разложению красителя при высокой температуре крашения. Поэтому мочевины в красильный раствор следует вводить при температуре ниже 60°C. В красильный раствор можно ввести также хлористый натрий в количестве 10-15 г/л. После плюсования в красильном растворе рулон выдерживают в течение определенного количества времени (от 4 до 12 часов), которое определяется реакционной способностью красителя, его диффузионными свойствами, а также свойствами и количеством щелочных препаратов.

3.2. Технологии крашения трикотажного полотна прямыми красителями

Прямые красители широко применяют для крашения целлюлозных материалов (главным образом хлопчатобумажных и вискозных) на всех стадиях переработки трикотажа. Некоторые марки красителей также хорошо окрашивают натуральный шелк и шерсть, полиамид. Достоинствами прямых красителей являются экономичность, простота применения, хорошая воспроизводимость окрасок, легкая вытравляемость, широкая гамма цветов. К недостаткам относятся пониженная яркость и чистота оттенков, умеренная устойчивость окрасок к мокрым обработкам, необходимость проведения заключительных упрочняющих обработок.

Красители пригодны для крашения периодическим и непрерывным способами практически на любом красильном оборудовании. Их можно применять при крашении: трикотажных полотен в жгутовых барках; чулочно-носочных изделий в аппаратах барабанного типа.

Прямые красители хорошо растворяются в воде и окрашивают различные волокна непосредственно из водных растворов. Они хорошо совмещаются друг с другом, что позволяет значительно расширить гамму расцветок, обогатив ее разнообразными сложными цветами. Красители подразделяют на прямые красители со светопрочностью до 4 баллов и прямые светопрочные, то есть с устойчивостью к свету свыше 4 баллов.

В настоящее время большой ассортимент трикотажных полотен вырабатывается из пряжи, состоящей из хлопка в смеси с полиамидными волокнами. Улучшение физико-механических показателей таких изделий за счет включения в пряжу полиамидных нитей создает дополнительные проблемы при их колорировании вследствие неравномерного выбирования, в частности, прямых красителей смесовой пряжей. Переход прямых красителей на полотна, состоящих из смеси волокон, так же как и при крашении хлопчатобумажных тканей, зависит от состава красильного раствора и условий проведения процесса крашения. Введение в красильную ванну нейтрального электролита позволяет получать окраски высокой интенсивности. Несмотря на большой эффект от введения в красильный раствор более сложных электролитов (например, Na_2SO_4 , LiCl и др.), практическое применение из-за доступности и дешевизны находит простейший электролит NaCl (рис. 16).

Краситель размешивают с теплой мягкой водой, затем горячей водой разбавляют до нужной концентрации, и раствор готов. Чтобы ускорить растворение красителя, добавляют небольшое количество карбоната натрия и других щелочных препаратов. Крашение производится в жгутовых красильных машинах. Модуль красильной ванны составляет 1 – 15-30. При крашении в светлые тона модуль ванны должен быть несколько больше, чем при крашении в глубокие тона. Для обеспечения миграции (т.е. диффузии красителя из мест его высокой концентрации на волокне в места низкой концентрации) температура крашения должна быть близкой к точке кипения.

Модуль ванны краситель до 1 %	1 : 5	1 : 10	1 : 20
	2,5 %	4 %	6 %
1-3 %	5 %	8 %	12 %
3-5 %	10 %	15 %	20 %
более 5 %	12,5 %	20 %	20 %

Рис.16. Дозировка электролита



Рис. 17. Пример технологии крашения прямым красителем Сатурн (стандартный метод крашения)

Крашение в светлые и средние тона начинают при нормальной температуре, а крашение в глубокие тона при 60-80°C, далее температуру постепенно повышают (рис. 17). В течение определенного количества времени поддерживают температуру, близкую к точке кипения, а затем температуру снижают и одновременно промывают полотно водой для удаления красителя. Продолжительность крашения в светлые тона 40-60 мин, в глубокие тона 50 - 80 мин. Требуемое и оптимальное количество красителей и вспомогательных препаратов приведено в табл.10.

Как правило, краситель берут в количестве около 75% использованного в первоначальной ванне, вспомогательный препарат - 30%. В красильную ванну вводят также ализариновое масло, некаль, смачиватель LS, выравниватель О и тому подобные ПАВ, что обеспечивает получение ровной окраски.

Таблица 10

Составы красильных ванн

Состав, %	Тон		
	тёмный	средний	светлый
Краситель	2-5	0,5-2	Менее 0,5
Карбонат натрия	1,5-2	1-2	0,5-1
Хлористый натрий	8-15	0-3	-
Модуль ванны	1:10-15	1:15-20	1:20-30

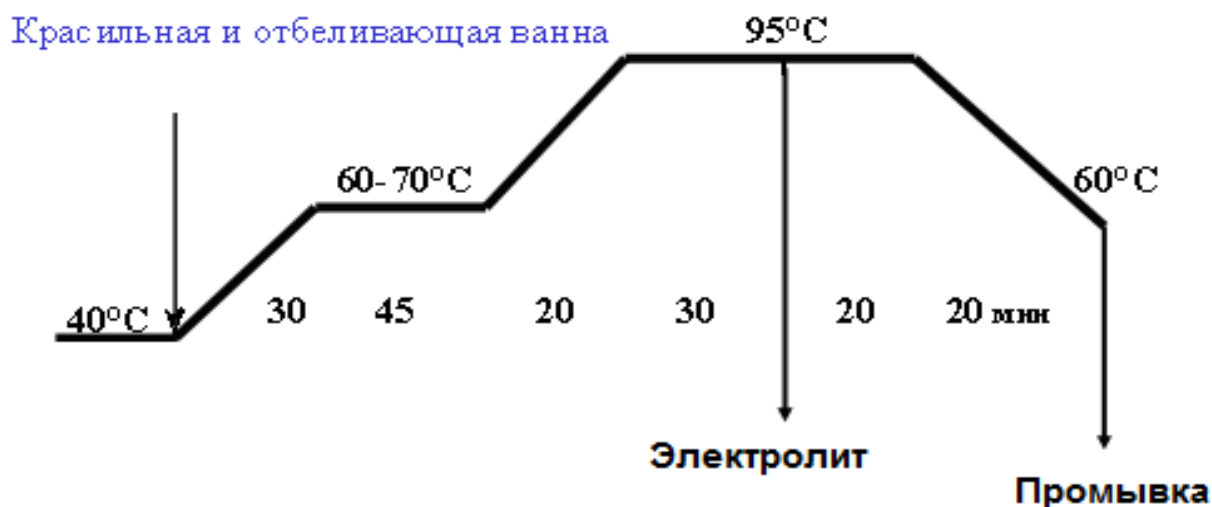


Рис. 18. Пример совмещенной технологии крашения прямым красителем и беления

Для крашения хлопчатобумажных трикотажных полотен на оборудовании периодического действия можно использовать совмещенную технологию беления и крашения (рис. 18). Красильно-отбеливающая ванна содержит: х% красителя, 5-10% поваренной соли, 4% соды кальцийсодержащей, 1-2 г/л смачивателя, 3,5 мл/л перекиси водорода 30%, 7 мл/л силиката натрия (30-32%). Не менее перспективна с точки зрения энергосбережения «холодная» технология крашения прямыми красителями. (рис. 19).

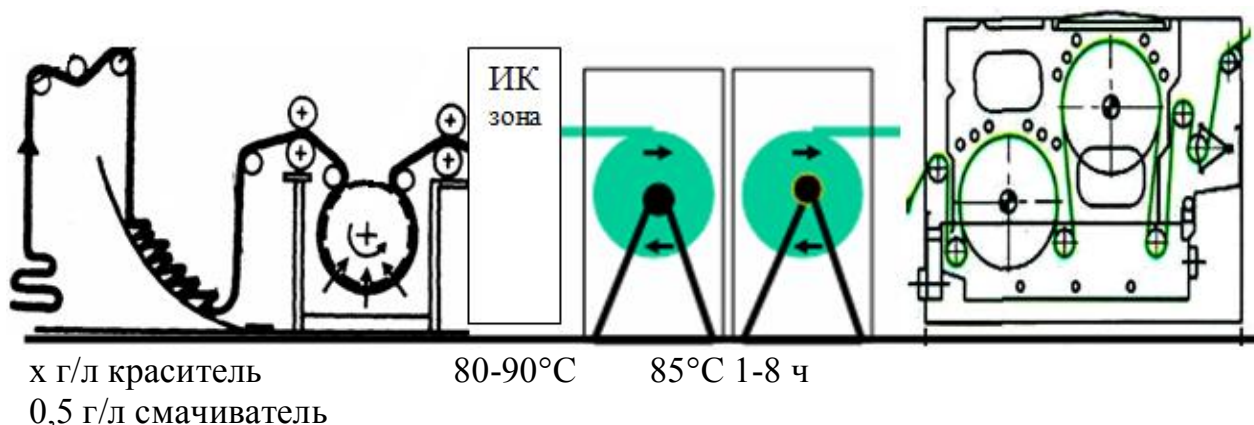


Рис. 19. Пример технологии крашения способом «PAD – ROLL»

Закрепление прямых красителей осуществляют катионными закрепителями с последующей обработкой солями металлов. Закрепитель берут в количестве около 3%. С помощью уксусной кислоты поддерживают pH 5,5-6. Обработку ведут в течение 30 мин при температуре 65°C. Затем трикотажное полотно высушивают без промывки или с промывкой водой, что улучшит его гриф. Некоторые прямые красители можно обрабатывать солями металлов, что понижает растворимость красителя в воде и повышает его устойчивость к мокрым

обработкам и к свету. Чаще всего с этой целью применяются медные соли (медно-натриевая соль виннокаменной кислоты, сернокислая медь и ацетат меди концентрацией 6-10 г/л). Большое количество может вызвать затруднения при промывке водой, а при меньшем не сможет образоваться комплекс с красителями. При закреплении добавляют 30% раствор уксусной кислоты в количестве 2-4% массы полотна. Обработку ведут в течение 20-40 мин при температуре 50-60°C. После закрепления избыток соли меди необходимо полностью смыть.

3.3. Технология крашения трикотажных полотен из искусственных и синтетических волокон и нитей и их смесей с натуральными

Так как процессы отварки и беления осуществляются на оборудовании периодического действия, то колорирование проводится после отварки и беления, без выгрузки полотна из оборудования. На предприятиях большой мощности, где подготовка полотен осуществляется непрерывным способом, крашение также предпочитают вести периодическим способом, что позволяет выполнить разнообразный ассортимент, обеспечить хорошее прокрашивание волокна, т.е. высокое качество окраски. Для крашения используют разнообразные классы красителей, в соответствии со структурой волокна и требованиями к яркости и прочности окраски. Полотна из ацетатного волокна окрашиваются дисперсными красителями. Красят при температуре ванны не выше 70°C, так как при более высокой температуре процесс омыления происходит уксуснокислым эфиром целлюлозы. Красильная ванна содержит дисперсный краситель, диспергатор, ПАВ и уксусную кислоту.

Полотна из ТАЦ волокна красят при высокой температуре, так как они имеют плотную структуру, более устойчивую к гидролизу. Их окрашивают при температуре 90-100°C и даже под давлением при температуре выше 100°C. При крашении в темные тона рекомендуется вводить в ванну интенсификаторы, разрыхляющие структуру волокна и позволяющие красителю быстро переходить из раствора в волокно, обеспечивая насыщенный цвет. S- отделка ТАЦ полотна на стадии подготовки к крашению улучшает прокрашивание, повышает устойчивость окраски к трению и позволяет получать насыщенные цвета.

Полотна из ПА волокна могут окрашиваться различными красителями: водорастворимыми, прямыми, кислотными, металлсодержащими, активными, нерастворимыми дисперсными. **Дисперсные красители** позволяют получать окраски с широкой гаммой цветов, однако окраски имеют недостаточно высокую устойчивость к мокрым обработкам, к поту, свету, сублимации. Поэтому в трикотажной промышленности для крашения полотен используют в большей степени другие классы красителей. Основным достоинством дисперсных красителей, по отношению к ПА, является то, что они не подчеркивают физическую и химическую неоднородность волокна. Неоднородность является следствием особенности формирования волокна и неравномерности вытягивания. И

из-за этого образуются участки с различной степенью ориентации ММ и кристалличности структуры. На участках с более высокой степенью кристалличности и ориентации доступность активных центров волокна значительно меньше, чем на остальных участках. В результате при крашении эти участки окрашиваются менее интенсивно. На практике это проявляется в виде образующихся полос. Поэтому для крашения чулочно - носочных изделий из ПА используют дисперсные красители.

Кислотные красители позволяют получить на трикотажных полотнах из ПА волокна окраски широкой гаммы цветов и оттенков, которые отличаются чистотой и яркостью, имеют хорошую устойчивость к мокрым обработкам и свету. Кислотные красители делятся на три группы: хорошо-, средне - и плохо выравнивающиеся. Наиболее устойчивые окраски дают плохо выравнивающиеся красители. Однако при крашении этими красителями требуется обеспечить условия для получения ровных окрасок, так как они после сорбции плохо перераспределяются по волокну. В результате этого может возникнуть разнооттеночность. Для получения ровных окрасок в ванну вводят выравнитель, например, выравнитель А, ОС-20, Синтегал В-7, Словоген СМК и другие. Постепенное подкисление ванны в ходе процесса крашения создают используя соли сульфита аммония или ацетат аммония. При крашении хорошо выравнивающимися красителями применяют серную кислоту (2-4% от массы полотна); для средневыравнивающихся - уксусную кислоту (до 5% от массы полотна). Красят ПА кислотными красителями при 100⁰С. После окончания крашения полотно промывают и при необходимости повышения прочности окраски к мокрым обработкам после промывки применяют закрепители: Эффектан НС (1-2% от массы полотна) с добавкой уксусной кислоты (1,5% от массы полотна), обработка при температуре 50-60⁰С.

Металлсодержащие красители дают прочные окраски и обеспечивают нивелирование сырьевой неоднородности волокна. Недостатком данных красителей являются очень яркие окраски. Кислотные металлсодержащие красители 1:2 окрашивают из нейтральной и слабокислой среды при рН=5,5-6,0 в присутствии уксусной кислоты или ацетата аммония. В светлые тона окрашивают из нейтральных сред, а в средние и темные - из кислых сред, так как ванна истощается при этом более полно. Крашение проводят при температуре 100⁰С; (для обеспечения ровных окрасок в ванну вводят выравнители – катионоактивные, неионогенные). Окрашивают полотна активными красителями, особенно когда требуются окраски очень ярких цветов. Такие полотна используются для пошива изделий спортивного ассортимента, в частности купальников, требующих не только яркой окраски, но и высокой устойчивости окрасок к мокрым обработкам. **Активные красители**, как и кислотные, не маскируют структурную неоднородность волокна. Окрашивают активными красителями полотно в две стадии: сначала в кислой среде в присутствии выравнителя для обеспечения ровноты окраски, температура крашения 80-85⁰С

в зависимости от вида красителя. Подкисляют ванну уксусной кислотой и кислыми солями $pH=4$.

При промывке полотна сначала промывают водой, затем проводят щелочную обработку для ковалентной фиксации красителя, т.е. его взаимодействия с аминогруппами волокна, обработку ведут в растворе:

Кальцинированная сода 2г/л

ПАВ 1 % от массы полотна

Температура обработки 90-98⁰С

Время 30 минут.

После этой обработки полотно промывается водой.

Полотна из ПЭ волокна окрашивают исключительно дисперсными красителями. Большая плотность упаковки ММ в ПЭ волокне, высокая степень кристалличности и ориентации ММ в сочетании с гидрофобностью и отсутствием функциональных групп сильно затрудняют крашение. Все это приводит к тому, что даже дисперсные красители при температуре до 100⁰С ПЭ волокно окрашивают плохо. Суммарный объем пор ПЭ волокна равен 0,06 м³/г волокна, а ПА равен 0,125 м³/г волокна. В связи с этим на практике для крашения полотен из ПЭ волокна используют высокотемпературный способ крашения в оборудовании периодического действия: 130⁰С под избыточным давлением. Ванна содержит: диспергатор, дисперсный краситель и уксусную кислоту. После крашения ванну сначала охлаждают до 90-70⁰С, раствор сливают, полотно промывают теплой, холодной водой. Затем для темных тонов, с целью повышения устойчивости к трению, проводят восстановительную обработку, щелочным раствором гидросульфита (2-3г/л) при температуре 60-70⁰С. При восстановительной обработке разрушается краситель, отложившийся на поверхности волокна. После восстановительной обработки волокно тщательно промывают водой.

Наряду с высокотемпературным способом крашения ПЭ материалов дисперсными красителями, существует и иногда используется в практике способ крашения – низкотемпературный, т.е. при атмосферном давлении, температуре 100⁰С. По этому способу крашение проводят в присутствии веществ-интенсификаторов (переносчиков). В качестве интенсификаторов используют сильно полярные органические соединения: ароматические углеводороды, ароматические эфиры карбоновых кислот и т.д. Выпускаются интенсификаторы под различными торговыми названиями, например, Тумскаль ОП, Атексал САМН (метилнафтолин), Сполотрен Х (основной - нафталин дифенил) и другие. Торговый продукт содержит один или смесь из нескольких интенсификаторов и эмульгаторы, обеспечивающие получение устойчивых эмульсий или суспензий и повышающие растворимость.

Ограничение применения способа обусловлено тем, что большинство интенсификаторов токсичны, имеют неприятный запах и трудно удаляются из сточных вод. При промывке после крашения интенсификаторы трудно вымываются из волокна, вследствие чего снижается устойчивость окраски к свету

и мокрым обработкам; также их присутствие может вызвать раздражение кожи при носке готовых изделий. Некоторые интенсификаторы высоколетучи, поэтому конденсируются на холодных частях оборудования, потом капли конденсата падают на полотно, образуя трудноудаляемые пятна.

Крашение полотен из ПАН волокна проводят катионными красителями. Дисперсные красители, широко применяемые для колорирования материалов и синтетических волокон, позволяют получить окраски равномерные, но только очень светлых тонов, даже при крашении под давлением или в присутствии интенсификаторов. Поэтому дисперсные красители в крашении применяются редко. Окраски катионными красителями отличаются яркостью и устойчивостью к различным физико-химическим воздействиям. Эти красители дают окраски любой степени насыщенности. При всех преимуществах катионных красителей основной проблемой крашения является сложность получения равномерных окрасок, поэтому в трикотажной промышленности предпочитают окрашивать волокно и пряжу и значительно реже трикотажные полотна. При этом преимущественно закупают окрашенное ПАН волокно (массовых цветов) у химических заводов его производящих. Полотна катионными красителями красят в МКП или эжекторных механизмах при температуре 100⁰С. Красильный раствор содержит:

Краситель	0,5-3% от массы
Смачиватель	1-1,5 г/л
Уксусная кислота	до pH 4-4,5(4-5% от массы)
Глауберова соль	5-10% от массы
Выравниватель	0-24%

Чаще всего используются выравниватели катионного типа, выравнивающие действия основаны на конкуренции с катионными красителями, что замедляет скорость перехода красителя из раствора на волокно. Количество выравнивателя зависит от свойств красителя и требуемой интенсивности окраски: при крашении в светлые тона количество составляет 3-6% от массы, в средние 24 % , в темные 0-2%. Также для быстро выбирающихся красителей ванну дополнительно подкисляют до pH= 3-3,5 серной кислотой и увеличивают концентрацию электролита (глауберова соль) до 10-15%.

Важной особенностью режима крашения на оборудовании периодического крашения является регулирование скорости нагрева ванны до 85⁰С. Нагрев ведут со скоростью 1-2⁰С в минуту; а в интервале 85-100⁰С - со скоростью 0,2 ⁰С в минуту или применяют ступенчатый подъем температуры, т.е. повышают температуру ванны на 3-5⁰С и выключают пар на несколько минут для выравнивания окраски. Потом пар снова включают, выключают и так ведут нагрев.

Важным процессом отделки полотен из термопластичных искусственных и синтетических волокон является **термостабилизация**. Цель процесса - придание устойчивых линейных размеров и формы путем снятия внутренних напряжений,

которые возникли внутри волокна в процессе их формования, притягивания при перемотке нитей и пряжи и вязании полотен.

Нестабилизированные трикотажные полотна при влажно – тепловых обработках деформируются, т.е. образуются складки, заломы и мятый вид, перекашиваются и усаживаются на 10-20%.(табл.11)

Таблица 11

Условия обработки	Усадка, %	
	ПА	ПЭФ
Нестабилизированная ткань	12-14	14-15
Стабилизированная в воде при 100 ⁰ С	6-8	2-4
Стабилизированная в горячем воздухе при 190-200 ⁰ С	0-1	0-1

На производстве стабилизацию трикотажных полотен, выработанных на основе синтетических волокон и нитей, проводят в среде горячего воздуха (существуют варианты стабилизации: в воде при температуре при 100⁰С или под давлением при 120-130⁰С) на оборудовании периодического действия, время 30-60 минут. Но стабилизация в горячей воде не обеспечивает необходимой стабильности размеров, поэтому стабилизируют полотна на СШМС 7-8 секционных в горячем воздухе в течение нескольких секунд в каждой тепловой зоне. Эффект стабилизации обратим, поэтому температуру процесса устанавливают максимально высокой, т.е. выше температур последующих обработок в производстве и в быту, но обязательно ниже температуры плавления на 30-40⁰С. Оптимальная температура термостабилизации составляет:

- ПЭ волокно (лавсан) - температура плавления 256⁰С, температура термостабилизации 190-200⁰С;
- ПА волокно (капрон) - температура плавления 215⁰С, температура термостабилизации 185-190⁰С;
- ПАН волокно (нитрон) - температура термостабилизации 140-160⁰С;
- ТАЦ волокно - температура плавления 290⁰С, температура термостабилизации 190-200⁰С.

Полотна из ацетатного волокна обычно не стабилизируют из-за повышения жесткости. Термостабилизацию полотен можно проводить в суровом виде, после отварки и беления или после крашения. Тот или иной вариант выбирают в зависимости от вида полотна и условий производства.

Термостабилизация суровых полотен предотвращает искажение минимальных размеров при последней обработке в жгуте и расправленным полотном в водной среде. Но при этом может происходить разложение замасливателей, антистатиков и случайных загрязнений на волокне и их

«прилипание» к волокну, что вызовет брак при крашении. Проводить термостабилизацию отварных полотен перед крашением наиболее целесообразно, но при проведении периодических способов отварки и крашении данную операцию трудно включить в технологическую схему на это место, так как придется полотно выгружать, сушить, термостабилизировать, а для крашения снова загружать в это же оборудование.

Термостабилизация после крашения требует устойчивости нанесенного красителя к процессу стабилизации. Особенно это касается дисперсных красителей. На практике чаще всего стабилизируют полотна после крашения, так как предварительная термостабилизация снижает сорбцию красителя, помимо остальных недостатков.

Использование смеси волокон позволяет улучшить потребительские свойства трикотажных изделий, но вызывает большие трудности при их колорировании. Трудности **крашения трикотажа из смеси волокон** заключаются в том, что различные волокна окрашиваются красителями разных классов. Даже в том случае, если оба волокна окрашиваются красителями одного и того же класса и при этом требуют одинаковых условий (среды, температуры) крашения, часто бывает достаточно трудно получить одинаковую насыщенность или одинаковый тон окраски на волокнах. Примерами могут служить смесь хлопка с вискозным волокном и смесь шерсти с полиамидным волокном, которые окрашиваются одними и теми же красителями, но по-разному.

Определенная сложность крашения трикотажных полотен и изделий состоит еще и в том, что многие способы крашения, широко применяющиеся для крашения смешанных тканей, неприемлемы для крашения трикотажных полотен и изделий из-за отсутствия оборудования для крашения трикотажных полотен непрерывным способом. Выбор класса красителя и способа крашения зависит от природы волокон, входящих в смесь, их соотношения в смеси, требований к устойчивости окраски и колористическому эффекту и от назначения изделия.

Существуют одно- и двухванные способы крашения. При однованном способе крашение проводят в одном красильном растворе, содержащем либо красители одного класса, которые красят и одно и другое волокно, либо смесь красителей двух различных классов - для крашения одного и другого волокна. Это можно делать в тех случаях, когда условия крашения каждого волокна сравнительно одинаковы и красители совместимы друг с другом, т. е. не взаимодействуют между собой в растворе. Подбор красителей для смеси может осуществляться на красильно-отделочном предприятии, а могут быть использованы и специально подобранные смеси двух классов красителей, выпускаемых химической промышленностью.

Однованный способ имеет целый ряд преимуществ перед двухванным способом с точки зрения экономии энергозатрат и воды, а также уменьшения объема сильно загрязненных сточных вод. Однако часто условия крашения различными красителями отличаются друг от друга настолько, что их невозможно

совместить в одной ванне. Осложнения возникают еще и из-за того, что один из красителей хорошо сорбируется, но не фиксируется на одном из волокон, поэтому для обеспечения устойчивости окраски необходимо проводить тщательную промывку или восстановительную обработку после крашения или применять резервирующие вещества. Таким образом, если условия крашения различных волокон в смеси существенно различаются, крашение проводят по двухванному способу, т. е. сначала окрашивают одно волокно, красильный раствор сливают, ванну вновь наполняют и окрашивают другое волокно красителем другого класса.

Одной из наиболее широко распространенных смесей, встречающихся в трикотажной промышленности, является смесь хлопка или вискозного волокна с полиэфирным волокном лавсан в различных соотношениях: 33:67; 50:50; 67:33. В ряде случаев для крашения используют только прямые красители, которые закрашивают целлюлозную составляющую, оставляя полиэфирную составляющую неокрашенной, создавая меланжевый эффект.

Пряжа из смеси хлопка или вискозного волокна с лавсаном наиболее широко применяется для бельевого трикотажа и для производства чулочно-носочных изделий, в частности детских колготок. Крашение полотен проводят в машинах МКП-1 или в эжекторных машинах, а чулочно-носочных изделий — в аппаратах барабанного типа «Колормат» (ФРГ) или КТ-100 (СССР) по обычным режимам. При необходимости однотонного крашения можно использовать дисперсные красители для крашения полиэфирного волокна в сочетании с прямыми, активными или кубовыми красителями для крашения целлюлозного волокна. В трикотажной промышленности применяют главным образом прямые или активные красители в сочетании с дисперсными красителями.

Крашение обычно проводят двухванным способом: сначала окрашивают полиэфирное волокно дисперсными красителями при температуре 125—130 °С, затем раствор сливают, полотно промывают и проводят восстановительную обработку дитионитом натрия для удаления дисперсных красителей с хлопка. Ванну снова заполняют, вводят раствор активного или прямого красителя и окрашивают по соответствующим режимам, а затем полотно тщательно промывают для удаления незафиксировавшегося или гидролизованного красителя. Сократить продолжительность крашения можно, используя однованный двухстадийный способ. При этом оба красителя вводят в ванну одновременно в начале крашения, сначала при температуре 120-130°С окрашивают полиэфирное волокно дисперсными красителями, затем ванну охлаждают до 70-80°С, постепенно вводят раствор электролита и далее при этой температуре проводят крашение хлопка прямыми красителями.

При выборе способа крашения необходимо помнить, что некоторые дисперсные красители неустойчивы при высокой температуре в щелочной среде и что некоторые прямые красители неустойчивы к действию высоких температур. При крашении в темные тона после крашения полотна необходимо обрабатывать препаратами ДЦУ или У-2 для обеспечения устойчивости окраски. При

использовании высокотемпературных способов крашение проводят в эжекторных машинах или в аппаратах навойного типа. Крашение трикотажных полотен из смеси вискозного волокна или хлопка с полиэфирным в светлые тона, предназначенных для пошива белья, можно проводить красителями одного класса: активными, кубозолевыми, редко, прямыми.

Крашение полотен из смеси **хлопка или вискозного волокна** с полиамидными волокнами можно проводить однованным способом прямыми, активными, кубозолевыми красителями. При крашении активными красителями крашение начинают в кислой среде, раствор нагревают до 95—98°C, красят при этой температуре в течение 15—20 мин, постепенно вводят раствор кальцинированной соды и обрабатывают еще 20 мин, затем раствор медленно охлаждают до температуры 50—60°C и окрашивают еще 30—40 мин. Затем раствор сливают и полотно промывают, подвергают обработке ПАВ и опять промывают.

Для крашения полотен из **смеси ацетатного и вискозного** волокон могут быть использованы смеси прямых и дисперсных или активных и дисперсных красителей, а при крашении предварительно омыленного ацетатного волокна в светлые тона можно использовать только активные красители. Для крашения полотен из смеси синтетических волокон (ацетатного, триацетатного с полиамидным и полиэфирным) обычно используют дисперсные красители. Однако при подборе дисперсных красителей для крашения полотен и изделий из смеси синтетических волокон необходимо учитывать, что многие красители на разных волокнах дают различные оттенки.

Для крашения эластомерных волокон и полотен на их основе используются дисперсные, металлокомплексные, кислотные и активные красители. Различают два вида эластомерных волокон: матированный эластан, нематированный эластан (прозрачный или блестящий). Для крашения матированного эластана требуется подкрашивание. Крашение тон в тон затруднительно, так как эластан чаще всего имеет более глубокую окрашиваемость, чем основное волокно. Применение специальных вспомогательных химических материалов может уменьшить различия в сродстве красителя к различным видам волокон, но не устранить их полностью. После крашения нематированного эластана не требуется подкрашивания. Рекомендуется использовать резервирующие средства, повышающие устойчивость окраски. Кислотными красителями достигается хорошая устойчивость окраски, а металлокомплексными — самая высокая устойчивость окраски, но неравномерное окрашивание.

Крашение смеси полиамид/эластан осуществляется кислотными 1:2 металлокомплексными красителями. Полиамидная составляющая обычно имеет более глубокую окрашиваемость, чем эластановая составляющая. Фирма «COGNIS» для получения равномерного крашения с учетом структуры эластановых волокон (матированные или нематированные) рекомендует

использование резервирующих средств, например, БРЕВИОЛ SCN, ОЗИМОЛ 109. При крашении дисперсными красителями достигается сравнительно одинаковая окраска полиамидной и эластановой составляющей, но устойчивость ее к мокрым обработкам невысока. Поэтому для средних до темных оттенков используют кислотные красители 1:2 и для очень темных оттенков – металлокомплексные красители.

4. Заключительная отделка трикотажных полотен

Аппретирование трикотажных полотен проводится с целью придания им мягкости, формоустойчивости, малоусадочности, малосминаемости и исключения прорубки при пошиве. Трикотажные полотна очень чувствительны к различного рода деформациям, поэтому для них в большей степени подходит одностадийный способ отделки, так называемый шоковый, при котором сушка совмещается с термообработкой. В этом случае пропитка осуществляется в плюсовке композицией, содержащей сшивающий агент, катализатор и смягчитель, а сушка и термофиксация — в сушильно-ширильной машине при температуре 160-170°C и общей продолжительности 60с. Ввиду того, что при одностадийной отделке продолжительность термофиксации очень мала, особое внимание необходимо уделять подбору катализаторов. В этом случае рекомендуется использовать смесь соли и органической кислоты, например щавелевой, винной, лимонной, или смесь солей. Использование таких композиций позволяет уменьшить время обработки или снизить температуру и одновременно уменьшает потери прочности волокна. Аппретирование полотна проводят на плюсовке, агрегированной с СШМС.

К смягчителям относятся полиэтиленовая и поливинилацетатная эмульсии, поверхностно-активные вещества — препарат АМ, Алкамон ОС-2, стеароксы, Аламин М, а также кремнийорганические соединения на основе полиэтилгидросилоксана ГКЖ-94 и другие вещества.

Прорубка полотна — дефект, возникающий при пошиве трикотажных изделий на швейных машинах. Этот дефект является результатом повреждения нитей полотна швейной иглой и приводит к спуску петель. В большинстве случаев для снижения возможности прорубки и придания мягкого грифа полотна обрабатывают смягчителями. В качестве смягчителей широко используют поверхностно-активные вещества; эмульсии, содержащие минеральные масла; кремнийорганические соединения; иногда используют гидрофобные вещества, например глицерин.

Среди поверхностно-активных веществ наиболее широко используют препараты Стеарокс 6 и Стеарокс 920, представляющие собой оксиэтилированные жирные кислоты, или вещества катионного типа, например алкамон ОС-2. При непрерывных способах обработки концентрация этих веществ в плюсовочной ванне 5—10 г/л, а при аппретировании в машинах периодического действия 0,5—2 г/л. Температура обработки 40—45 °С. Наряду с названными выше препаратами могут применяться Леомин, Синтамин N,1, Синтамин КХ, Тетрамон С, Тюбенгаль

ОЗ, также являющиеся поверхностно-активными веществами неионогенного или катионоактивного типа. Из кремнийорганических соединений в качестве мягчителя используют эмульсии полиметилсилоксана (ПМС). Все перечисленные выше вещества образуют тонкую защитную пленку на поверхности волокна, сглаживают его поверхность и таким образом снижают поверхностное трение и жесткость волокна.

Каландрирование – пропаривание полотна и купонов, разглаживание их при одновременном ширении. При каландрировании полотну и купонам придаётся необходимая плотность, устраняются перекосы петельной структуры. Его проводят на каландрах. С целью улучшения условий релаксации и понижения потребительской усадки рекомендуется проводить каландрирование из «книжки» в «книжку». Концы кусков полотен перед запуском в каландр соединяют на ширителе наложением конца куска (15–20 см) на предыдущий. Число запроваженных полотен 1 – 2 в зависимости от ширины полотна и типа каландра.

Фактическое опережение (O_{ϕ} , см) определяют по формуле: $O_{\phi} = (100 - X)$, где 100 и X – от руки вдоль куска до и после каландрирования, см. Давление пара не менее 2,94 – 3,45 ГПа. Скорость движения полотна в каландрах МО-180-Т фирмы «Элио», «Римольди», «Монти» для полотен с поверхностной плотностью более 200 г/м² – 8-10 м/мин. Скорость движения полотна на МО – 140 – Т в один проход для полотен с поверхностной плотностью меньше 200 г/м² – 20-25 м/мин, плотностью более 200 г/м² – 15-20 м/мин.

Ворсование проводят на ИВМ, при ворсовании футерованного полотна разрыхлением пряжи на поверхности полотна получается ворс. Он скрывает петельную структуру поверхности полотна, придаёт ему более эффектный внешний вид. Ворсованию подвергаются полотна из хлопчатобумажного, хлопково-вискозного в чистом виде и в сочетании с полушерстяной или текстурированной нитью – эластик. После ворсования полотно выворачивают ворсом внутрь. Выворачивание производят на вертикальных выворотных машинах с неподвижной или с подъемной головкой.

Стабилизации подвергаются полотна из капроновых текстурированных нитей эластик в чистом виде и в сочетании с полиуретаном спандекс. Стабилизацию рекомендуют проводить для повышения потребительских свойств полотен из хлопчатобумажной или смешанной пряжи из смеси хлопка с синтетическими нитями или в сочетании с синтетическими волокнами с общим содержанием синтетических волокон и нитей 25%. После проведения стабилизации полотно приобретает пониженную способность к усадке, имеет разглаженную поверхность, хороший гриф. Важными условиями стабилизации являются равномерный нагрев полотен по всей ширине, точная выдержка параметров обработки при заданных температуре и времени.

После заключительных операций отделки трикотажных полотен и купонов их сортируют для определения качества и выявления пороков на браковочно – накатных машинах в соответствии с действующей документацией. Купонное полотно после рассортировки разделяют на купоны и комплектуют в пачки.

5. Основные технологические переходы отделочного производства трикотажных полотен

5.1. Взаимосвязь цехов трикотажной промышленности

- Прядильно-ткацкое производство:

- цех перемотки пряжи: склад пряжи, расфасовка, мотальный участок;
- основовязальный цех: снование, формирование перед вязанием, выпускной участок;
- швейный и закройный цех, склад полотна;
- круглотрикотажный цех;
- склад готовой продукции.

- Красильно-отделочное производство:

- химический склад, включающий «давальческие» полотна для отделки;
- паросиловое хозяйство;
- красильный цех;
- отделочный цех;
- подготовительный и красильный участок (оборудование : «Элитекс», «ЭСО», «Ферраро», «Сантекс» (отжим, сушка, каландрирование), ворсовка: «Текстима», «ВНМ-186», «Арис» (агрегат для релаксации и сушки), СБП-150 (паровая сушка круглого полотна), КПС (коротко-петлевая сушилка без натяжения). Оборудование для разбраковки: ЗБН -120, БСН-220, Б-180 (разворотная), МК-220-Т;
- печатный участок (оборудование: печатная машина «Бузер» (с плоскими сетчатыми шаблонами), «Циммер» (с плоскими сетчатыми шаблонами);
- копировальный участок (изготавливают плоские сетчатые шаблоны);
- участок контроля за качеством продукции;
- склад готовой продукции.

5.2. Технологические переходы и условные схемы трикотажного производства

Раскатывание, сшивка полотна. Сшивание полотна должно проводиться на швейных машинах. При загрузке в жгутовые барки каждый рисунок необходимо сшивать в непрерывную ленту сматывающей однолицевой или обметочной строчкой с однострочным цепным переплетением. Полотно перед заправкой в эжекторные машины следует сшивать обметочной строчкой с однострочным цепным переплетением или сматывающе – обметочной строчкой трёхстрочным цепным переплетением. Полотно, разрезанное на вязальной машине, перед крашением сшивают вдоль куска. Допускаются при отделке полотна в разворот, чтобы исключить сшивание двухластных полотен вдоль куска. Полотно сшивают без перекосов, ширина кромки не превышает 1,5 см.

Отжим полотна расправка, сушка полотна. Отжим полотна проводится на центрифугах. При отжиме не допускается смешивание и загрузка в корзину центрифуги партий, окрашенных в разные цвета. При переходе на отжим полотна другого цвета, особенно с темных на светлые, корзину центрифуги необходимо промывать. Полотна, склонные к образованию заломов и заминов, оставляют в тележке до истинной избыточной влаги. Перед сушкой полотно после отжима необходимо расправить на накатных и жгутовых расправительных машинах. В процессе расправки полотна подвергаются ширению и укладке в «книжку». Выбор размера ширителя при расправке проводится дифференцированно в зависимости от вида переплетения трикотажного полотна.

Сушка полотна должна проводиться на сушильных машинах непрерывного действия. В процессе сушки не допускается вытяжка полотна, полотна необходимо выбирать так, чтобы перекрывалась поверхность сушильных барабанов по ширине. При выходе из машины кусок укладывается в «книжку» и перевязывается в 2-х местах обрезью. Сушку полотна в разворот проводят на СШМС.

Далее на рис. 21-31 приведены примерные технологические схемы отделки трикотажных полотен различного качества.



Рис. 20. Схема технологического процесса производства кругловязаного полотна и купонов

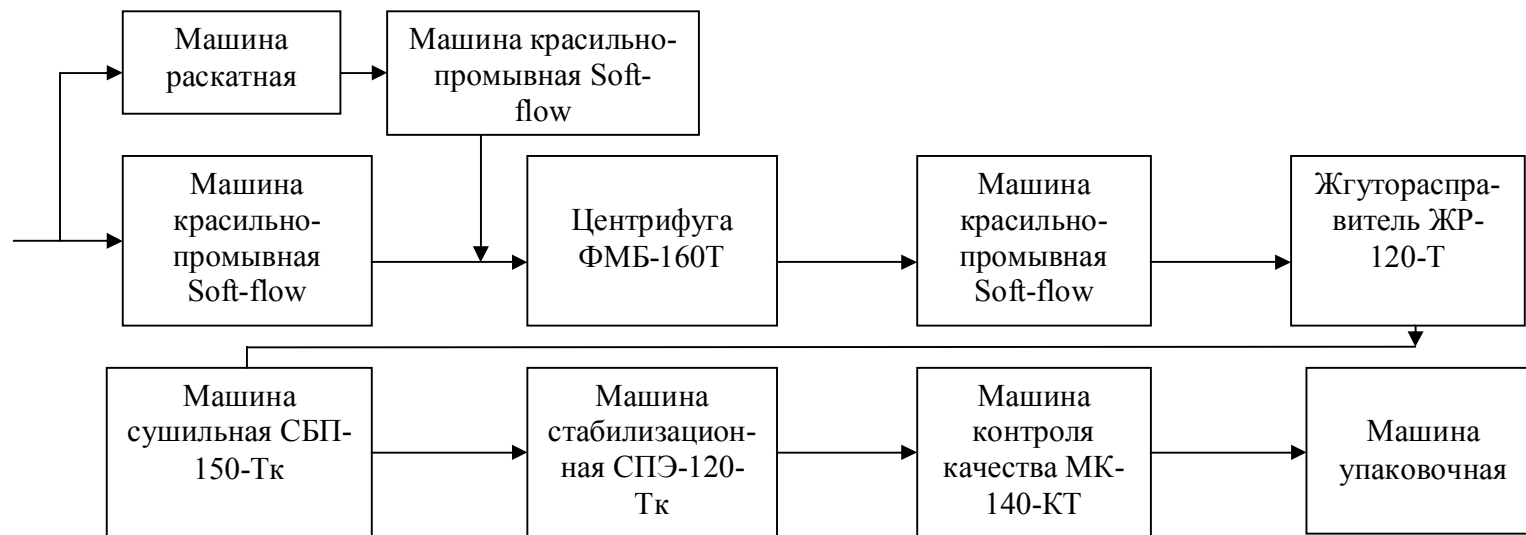


Рис. 21. Условная структурная схема технологического оборудования для отделки кругловязанных полотен из хлопчатобумажной пряжи в сочетании с текстурированной полиамидной или полиэфирной нитью (свыше 30%)

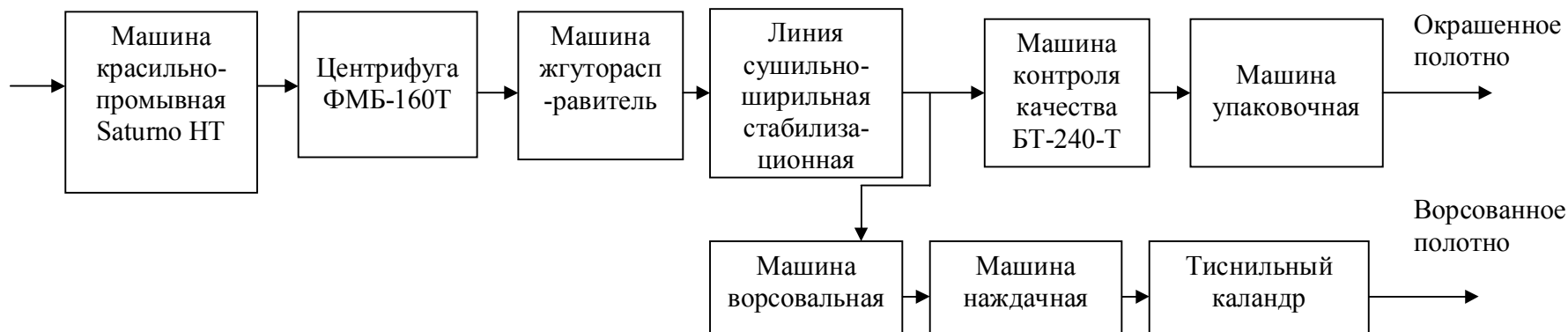
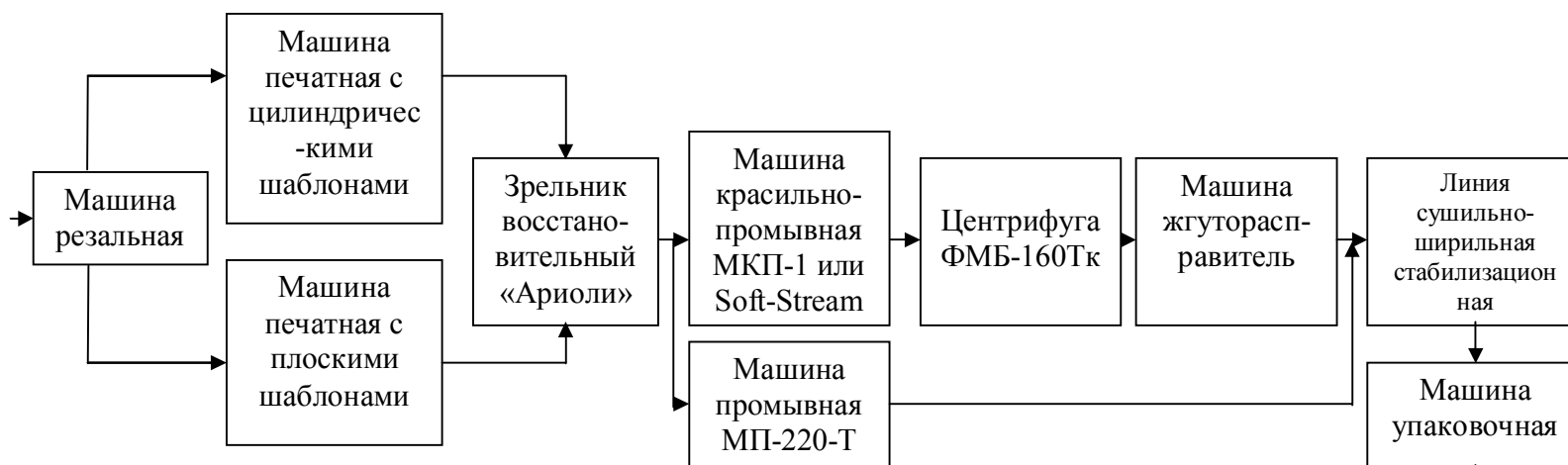


Рис. 22. Условная схема технологического оборудования для отделки разрезанных кругловязанных трикотажных полотен из структурированных П/А и П/Э нитей и их сочетаний с натуральными видами сырья



Напечатанное полотно

Рис. 23. Условная схема технологического оборудования для печати трикотажных полотен с основовязальными и кругловязальными машинами

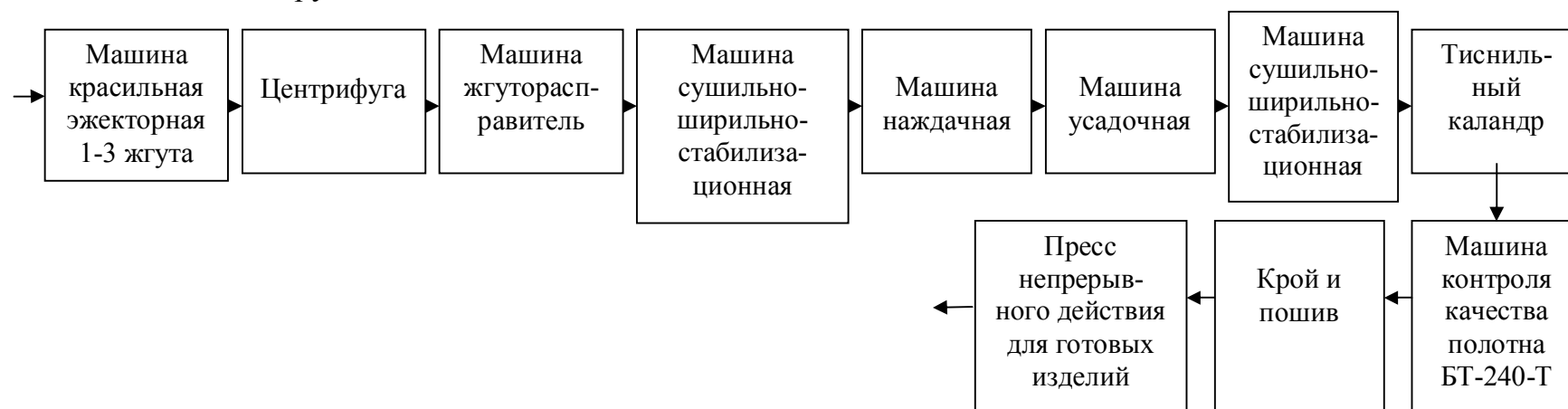


Рис. 24. Условная схема технологического оборудования для отделки под велюр, бархат основовязанных трикотажных полотен из полиэфирных, полиамидных полиакрилонитрильных волокон и их сочетаний с другими видами сырья

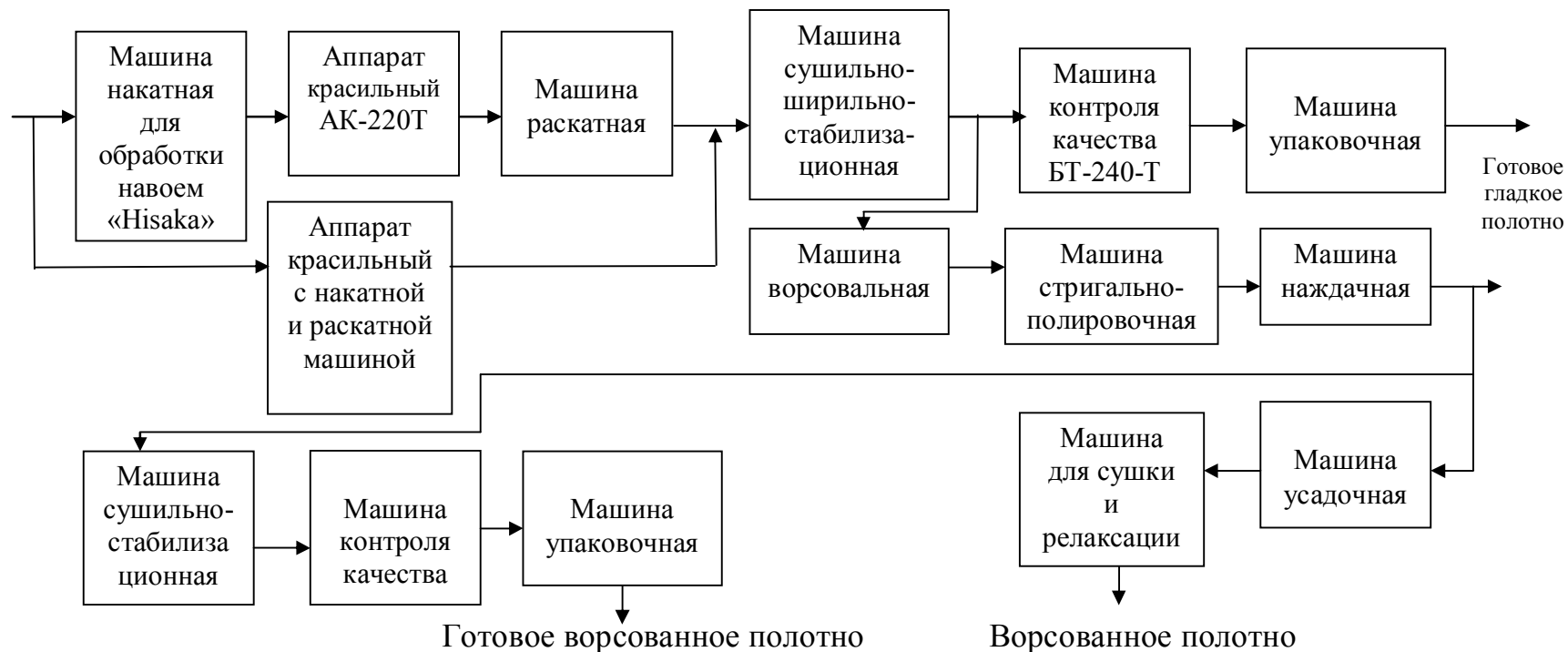


Рис. 25. Условная структурная схема технологического оборудования для отделки основвязанных трикотажных полотен из ацетатных, триацетатных, полиэфирных, полиамидных нитей и их сочетаний



Рис.26. Условная структурная схема технологического оборудования для беления хлопчатобумажного трикотажного полотна

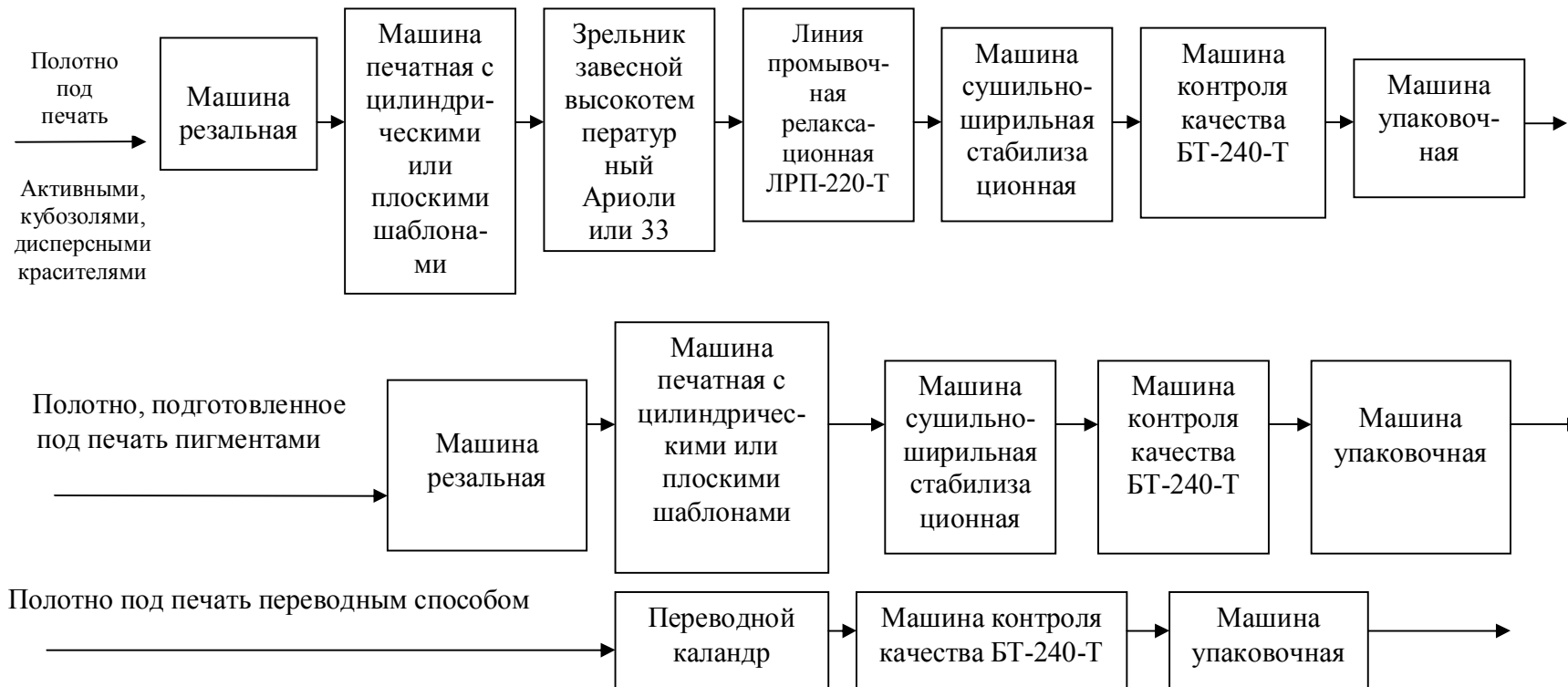


Рис. 27. Условная схема технологического оборудования для печатания и отделки трикотажных полотен из различных видов волокон

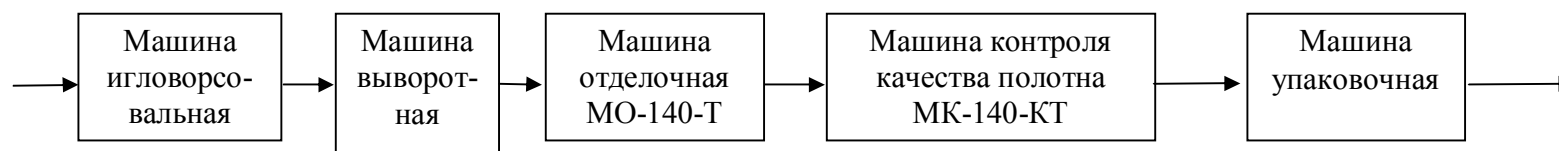


Рис.28. Условная схема технологического оборудования для ворсования и отделки кругловязанных полотен из хлопчатобумажной, полушерстяной пряжи др. видов сырья

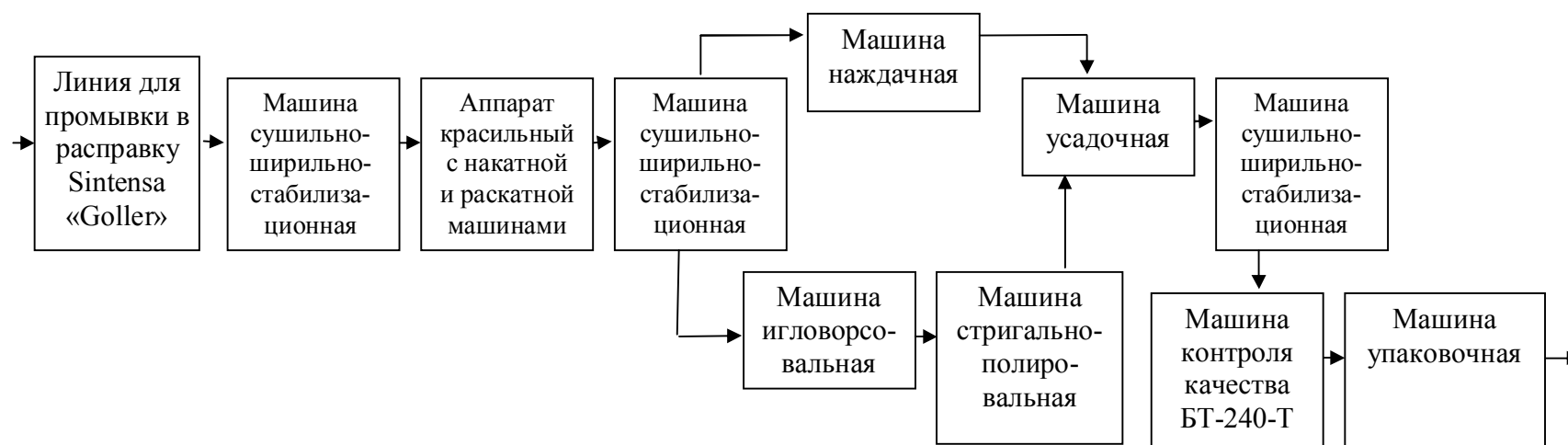


Рис. 29. Условная схема технологического оборудования для отделки под велюр, бархат основвязанных трикотажных полотен из ацетатных, триацетатных, полиэфирных, полиамидных нитей и их сочетаний

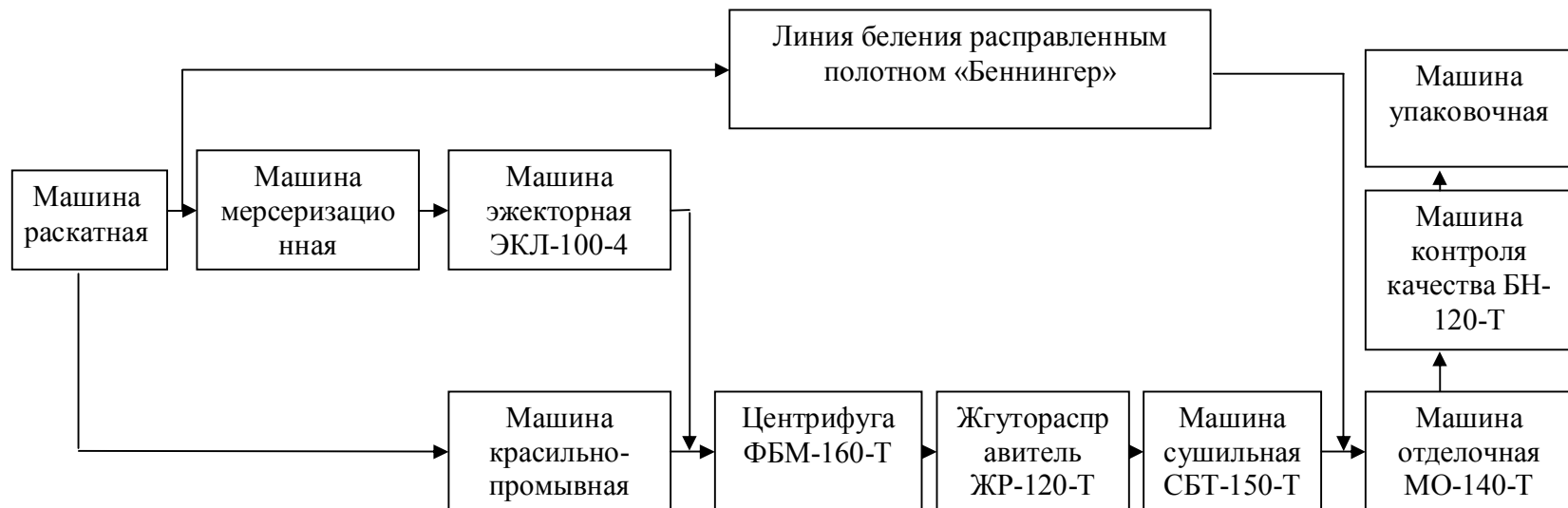


Рис. 30. Условная схема технологического оборудования для отделки основвязанных бельевых хлопчатобумажных, хлопковизкозных и хлопколавсановых полотен (с содержанием синтетических волокон до 33%)

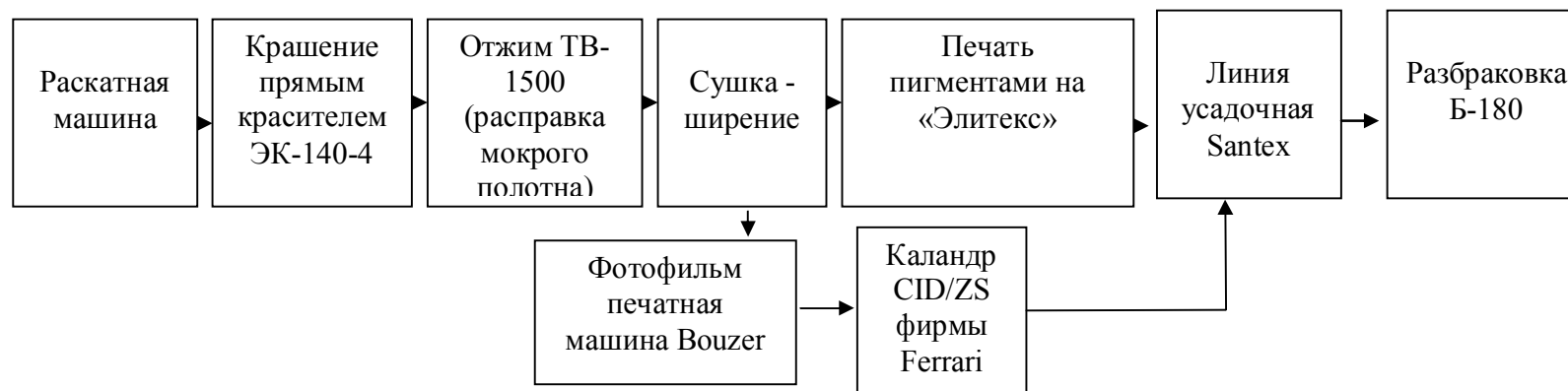


Рис.31. Технологический режим подготовки и крашения основвязаного трикотажного хлопчатобумажного или хлопкополиэфирного полотна

Характеристика полотна артикула С 135/4н.: заправка Пр х/б 15,4 Текст × 1-72%, Н ПЭФ 5 текс × 1-28%; переплетение двухгребенчатое простое, поверхностная плотность $150 \pm 9 \text{ г/м}^2$; ширина готового полотна $150 \pm 2 \text{ см}$.

6. Примеры технологических режимов подготовки и крашения трикотажных полотен

6.1. Режим крашения хлопчатобумажного трикотажного полотна в эжекторной машине «Софт-Стрим» прямыми красителями в светлые цвета с одновременным белением

Состав раствора при белении и крашении: Танатерж LFN (смачиватель) 0,5 г/л, метасиликат натрия 0,5 г/л, сода кальцинированная 1,5 г/л, перекись водорода (30 %) 6 г/л, прямой краситель до 0,5 %, например, цвет голубой -краситель прямой чисто-голубой 0,02 % от массы материала, Белофор КД-2С (оптич. отбел.) 0,2, соль поваренная 2 г/л.

Состав аппретирующей ванны:Тубингал NPJ 1 г/л

Таблица 12

Основные технологические переходы обработки хлопчатобумажного трикотажного полотна

№ п/п	Наименование операций	Температура, °С	Продолжительность, мин
1	Наполнение водой, введение смачивателя, нагрев, загрузка полотна	40±2	20
2	Введение химматериалов	40±2	10
3	Обход	40±2	10
4	Введение красителя	40±2	15
5	Нагрев ванны до кипения	40 - 98	30
	Введение нейтрального электролита	98±2	30
7	Расходка ванны	98 - 80	15
8	Промывка на «проход»		2
9	Слив ванны, наполнение воды, нагрев, промывка	65±2	35
10	Промывка на проход		2
11	Слив ванны, наполнение воды, нагрев, промывка	40±2	25
12	Слив ванны, наполнение воды, промывка	20±2	20
13	Слив ванны, наполнение воды, нагрев, введение химикатов для аппретирования	40±2	15
14	Аппретирование	40±2	15
15	Выгрузка полотна, слив ванны		15

Общая продолжительность режима: 267 мин.

6.2. Совмещенный способ отварки и беления хлопчатобумажного полотна и полотна из смеси хлопка с полиэфирной нитью

Таблица 13

Режим отварки и крашения активными красителями в эжекторной машине
«Софт-Стрим»

№ п/ п	Наименование операций	Темпе- ратура, °С	Про- должи- тельность, мин
1	Наполнение воды, нагрев ванны, введение химикатов, загрузка полотна	40±2	25
2	Нагрев ванны	40-90	25
3	Отварка	90±2	20
4	Косвенное охлаждение	90-80	15
5	Промывка на «проход»		5
6	Слив ванны, ведение соли, наполнение водой, нагрев, введение химикатов, обход	50±2	50
7	Введение красителя, крашение	50±2	20
8	Введение соды, крашение	50±2	20
9	Введение гидроксида натрия	50±2	20
10	Слив ванны, наполнение водой, промывка	20±2	20
11	Слив ванны, наполнение водой, промывка	20±2	20
12	Слив ванны, наполнение водой, нагрев, введение химикатов	40±2	25
13	Нагрев	40-90	25
14	Мыловка	90±2	20
15	Косвенное охлаждение	90-80	15
16	Промывка «на проход»		5
17	Слив ванны, наполнение водой, нагрев, введение химикатов	40±2	20
18	Нагрев, промывка	40-60	20
19	Слив ванны, наполнение водой, промывка	20±2	20
20	Слив ванны, наполнение водой, промывка	2±2	20
21	Слив ванны, наполнение водой, нагрев, введение химикатов	40±2	20
22	Нагрев, закрепление	60±2	25
23	Слив ванны, наполнение водой, нагрев, введение химикатов	40±2	20
24	Аппретирование	40±2	15
25	Выгрузка полотна, слив	40±2	15

Продолжительность режима: 535 мин.

6.3. Режим подготовки и крашения активными красителями с индексом «Т» полотна из смеси хлопка с полиэфирной нитью

При крашении в цвет «хаки» используется следующая рецептура; г/л: Цемактив золотисто-жёлтый БФ-2 «З» 0,98, Цемактив красный БФ-6 «С» 0,19, Цемактив тёмно-синий БФ-КМ 0,52. Оптимальная температура крашения красителями этой фирмы 60 °С.

Таблица 14

Основные технологические переходы обработки трикотажного полотна

№ п/п	Наименование операции	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин
1	Заполнение бака водой, введение смачивателя	40-50	10
2	Заправка полотна	40-50	20
3	Введение химикатов	40-50	5
4	Подъём температуры	40-80	15
5	Обработка при постоянной температуре	80	40
6	Промывка с постепенной расхолодкой	20-80	15
7	Двукратная промывка	20	30
8	Промывка с подогревом	20-40	10
9	Введение выравнивателя	40	5
10	Введение красителя в три приёма (цвет - яркая бирюза)	40	20
11	Введение нейтрального электролита	40	30
12	Введение щелочного электролита, в два приёма	40	20
13	Подъём температуры	40-75	20
14	Крашение при постоянной температуре	75	60
15	Промывка с постепенной расхолодкой	20-75	15
16	Трёхкратная промывка холодной водой	20	40
17	Промывка тёплой водой	20-40	10
18	Мыловка	45	20
19	Промывка водой	20	5
20	Спуск ванны	20	5
21	Обработка мягчителем	20-50	15
22	Слив раствора	45	5
23	Выгрузка	45	20

6.4. Режим отварки и крашения прямыми красителями в тёмные тона на оборудовании МКП – 1СА

Состав варочного раствора, % от массы полотна: Феноксол 1,5. Состав красильного раствора, % от массы полотна: краситель прямой 4,2; сода 2,0; соль 20,0. Состав аппретирующего раствора, % от массы полотна:

Бифазин-44	2,0
Закрепитель	6,0
Уксусная кислота	1,0

Таблица 15

Основные технологические переходы обработки трикотажного полотна

№ п/п	Наименование операций	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин
1	Наполнение аппарата водой	40	5
2	Загрузка	40	10
3	Приливание раствора смачивателя и подъём температуры	40-98	20
4	Отварка	98	10
5	Расхолодка	70-98	15
6	Наполнение аппарата водой. Промывка при открытом спускном клапане	40	10
7	Введение раствора красителя в 2-3 приёма	40	5
8	Крашение. Подогрев	40-98	30
9	Крашение	95-98	60
10	Введение соли. Крашение	95-98	30
11	Промывка с расхолодкой	40-98	40
12	Закрепление и умягчение	40	20
13	Слив раствора	40	5
14	Выгрузка полотна		15
	ИТОГО:		275

6.5. Режим крашения активными красителями с предварительным перекисным белением на оборудовании – МКП – 1СА

Состав белящего раствора, % от массы полотна: Феноксол 9/10 БВ - 1,5; H_2O_2 (30 %) - 13,0, силикат натрия - 8,0; гидроксид натрия (100%)- 3,0.

Состав красильного раствора, % от массы полотна: активный краситель - 5,0; соль - 100,0; сода- 20,0; гидроксид натрия (100%) - 3,0.

Состав аппретирующего раствора, % от массы полотна: Феноксол 9/10 БВ - 1,0; закрепитель - 6,0; уксусная кислота- 1,0 ; Белфазин 44 - 2,0.

Таблица 16

Основные технологические переходы обработки трикотажного полотна

№ п/п	Наименование операций	Темпера- тура, °С	Продол- житель- ность,мин
1	Наполнение аппарата водой, подогрев, введение смачивателя	20-40	10
2	Заправка полотна, замочка, введение химикатов	40	40
3	Подъём температуры	40-98	60
5	Обработка	98	60
6	Охлаждение, слив раствора	70-98	20
7	Промывка водой для устранения щелочности	40-70	30
8	Наполнение аппарата водой, подогрев, введение смачивателя	20-40	10
9	Введение раствора красителя в 3 приёма	40	30
10	Введение поваренной соли, $\frac{1}{2}$ от необходимого количества, подъём температуры, крашение	40-60	20
11	Введение поваренной соли, $\frac{1}{2}$ от необходимого количества	60	20
12	Введение кальцинированной соды, крашение	60	15
13	Введение едкого натра, крашение	60	60
14	Слив ванны, промывка холодной водой	15-25	30
15	Наполнение аппарата водой, подогрев, введение химикатов	20-80	15
16	Мыловка	80-85	20
17	Промывка	60-70	30
18	Введение аппретирующего раствора, обработка	50	25
19	Слив раствора, выгрузка полотна	40	20
	ИТОГО:		515

6.6. Режим отварки и крашения хлопчатобумажного и полиамидного полотен смесями прямых и кислотных красителей на ЭК-140-4

Состав варочного раствора, % от массы полотна: Феноксол 1,5.

Состав красильного раствора, % от массы полотна: уксусная кислота (70%) 2,0;

для чёрного цвета: прямой чёрный 3,9 %, кислотный чёрный 2,6 %; соль

поваренная 20,0. Состав аппретирующего раствора, % от массы полотна:

Закрепитель 6,0

Уксусная кислота (70%) 1,0

Бифазин-44 2,0

Таблица 17

Основные технологические переходы обработки трикотажного полотна

№ п/п	Наименование операций	Темпера- тура, °С	Продолжи- тельность, мин
1	Наполнение ванны водой с одновременным подогревом, введение смачивателя, загрузка полотна	40	20
2	Подогрев	40-85	15
3	Отварка	85	30
4	Промывка с расхолодкой	40-85	20
5	Установка растворного уровня, введение растворов красителей в 2-3 приёма, введение уксусной кислоты	40	15
6	Крашение	40	20
7	Крашение с подогревом. За 15 мин до конца крашения введение поваренной соли	40-90	60
8	Промывка с расхолодкой до чистой воды	40-90	50
9	Наполнение с подогревом	45	15
10	Введение аппретирующего раствора, обработка	45	20
11	Слив раствора	45	20
12	Выгрузка полотна		15
	ИТОГО:		290

6.7. Режим крашения в светлые тона плюшевых или футерованных трикотажных полотен для халатов и верхних изделий

1. Контроль качества суровья: $P_r=100\pm4$; $P_b=150\pm6$; поверхностная плотность $05\pm18\text{г/м}^2$; ширина 100 ± 2 см, загрузка 20 кг, переплетение плюшевое.
2. Крашение прямыми и активными красителями. Оборудование Софт-Флоу, зона обслуживания 1:1, скорость движения полотна 250 м/мин, количество жгутов – 3; загрузка 240 ± 10 кг; количество фильтров -1шт; смена фильтров через 30 мин (табл.21, 22).
3. Отжим. Оборудование ТВ-1500-3Н, зона обслуживания 1:2, скорость вращения 750 м/мин; загрузка, кг $\frac{1}{2}$ партия; время отжима – 8 мин; степень отжима - 65 ± 5 ; контроль по СТП-642213.1288; контроль степени отжима по ГОСТ-88-4Г-87.
4. Расправка и ширение на вертикальной НРТ-120-Т; скорость полотна 50 м/мин; ширитель – 88см; сшивка тесьмой в 3-х местах.
5. Сушка на КПС «Текстима», давление пара, МПа, (кгс/см^2) – 0,3-0,4 (3-4), температура 100°C , линейная скорость 4-6 м/мин, количество полотен 2, концы кусков подсушивают на остановленной машине.
6. Разрезание на оборудовании ЕСО «Элио»; скорость 20 м/мин.
7. Запаривание на «Арис»; зона обслуживания 1:1, мин:

- загрузка полотна по 5-6 кусков	10
- подъем температуры до $100-110^\circ\text{C}$	5- 10
- запаривание полотна	10- 15
- охлаждение ($110^\circ\text{C} \rightarrow 50^\circ\text{C}$)	5
- выгрузка полотна	10
- Скорость движения полотна, м/мин

- при подъеме температуры	100-150
- запаривании	180-250
- охлаждении	300-350
8. Сушка, ширение, стабилизация на СШМС «Элитекс», зона обслуживания 3:1, давление $2,5-4\text{ кгс/м}^2$, МПа, температура по зонам, $^\circ\text{C}$ – 1-70, 2 -155, 3 – 160, 4 - 180, 5 - 180, 6 - 170; развод цепей, см – 200; шкала - $80\div200$; опережение - 0-2 %, ; скорость полотна $68\div75$ м/мин; заправка полотна поверх валов с паром.
9. Разбраковка на БСН-200; скорость 20-30 м/мин; отлежка полотна 8 часов.
10. Упаковка в рулон, перемотанный тесьмой; хранение: в рулоне, на тележке, на стеллаже. Параметры готового полотна: $P_r=100\pm4$; $P_b=150\pm4$; поверхностная плотность $= 310\pm9\text{г/м}^2$; ширина 190 ± 2 см, усадка фактическая: длина 4%, ширина 2% .

Таблица 18

**Рецептура к процессу крашения плюшевых и футерованных трикотажных
полотен на Софт-Флоу**

заправка в 3(три) ручья по 80 кг, масса полотна 240±10 кг, модуль ванны 1:10

Наименование химических материалов	Количество, % от массы полотна
I В предварительную отбелку	
Хеладен	15
Пеногаситель Цемессол ПГС	0,02
Смачиватель Конол ВМ	0,3
Метасиликат натрия	1,5
Перекись водорода (30%)	3,0
Сода кальцинированная	1
II Крашение	
Хеладен или Секлид	10/1
Пеногаситель Цемессол ПГС	0,01
Смачиватель Конол ВМ	0,1
Краситель	По рецепту
Соль	По рецепту
III В закрепление	
Рецепт №1	
Закрепитель У-2	3,5-4
Уксусная кислота	1
Рецепт №2	
Санфикс	2
Рецепт №3	
Закрепитель У-2	3,5-4
NaCl	5
IV В аппретирование	
Для плюшевых и футерованных полотен:	
ХТ мягчитель НН или	0,5
Коприн А	0,5
Для гладких полотен:	
Уксусная кислота	0,5

Таблица 19

Режим процесса беления и крашения плюшевого или футерованного
трикотажного полотна на оборудовании периодического действия
«Софт-Флоу»

Операции	Т, °С	Время, мин
1 Наполнение машины водой, нагревание, введение пеногасителя, смачивателя, заправка полотна.	20-40	20
2 Обработка.	40	10
3 Введение последовательно: ХТ стабилизатора, H_2O_2 , соды кальцинированной(или каустика).	40	10
4 Нагревание.	40-95	25-30
5 Беление.	95	30
6 Косвенное охлаждение.	95-75	10
7 Промывка (2 слива).	20	30
8 Установление рабочего уровня, нагревание.	20-40	10
9 Введение растворов Хеладена, пеногасителя, смачивателя.	40	5
10 Введение раствора красителя.	40	15
11 Обработка.	40	15
12 Введение раствора соли, обработка.	40	10
13 Нагревание.	40-95	25-30
14 Крашение.	95	60
15 Косвенное охлаждение.	95-70	10-15
16 Промывка до чистой воды.	40-30	60
17 Установка рабочего уровня, обработка.	20-40	10
18 Введение растворов уксусной кислоты, закрепителя, нагревание.	40	15
19 Закрепление.	70	15
20 Слив раствора.	70	5
21 Наполнение машины водой, нагревание.	20-40	15
22 Введение раствора аппрета, обработка.	40	15
23 Выгрузка.	40	20

Примечание: закрепление по рецепту номер 2 проводят при температуре 25-30 °С.

6.8. Технологические режимы беления и печатания пигментами хлопчатобумажного, хлопкосиблонового и хлопколавсанового полотен в сочетании с ПЭФ или ПА нитями

Оборудование для подготовки - эжекторная машина ЭК – 140 – 4; масса партии 280 ± 10 кг, заправка в 4 ручья; модуль 1:7. Разбавление всех химических реагентов производится непосредственно в приготавительном баке следующим образом: бак заполняется водой в объеме 30л, вводятся предварительно растворенные химматериалы, процеженные через сито, и далее дополняется водой до 50л. Раствор, содержащий оптический отбеливатель для лучшего его растворения, подогревается.

Таблица 20

Рецептура процесса беления хлопчатобумажного полотна и трикотажа из смеси волокон под печатание пигментами

Наименование химических материалов	Количество, % от массы полотен	
Беление		
1 Смачиватель Феноксол 9/10 БВ	0,3	
или Неонол 9/10 БВ	0,3	
2 Пеногаситель	0,02	
3 Метасиликат натрия	3	
или силикат натрия (удельный вес 1,44)	3	
4 H_2O_2 (30%)	8	
5 Каустик 100% или сода 2%	1,5	
6 Оптический отбеливатель Белофор КД-2С	0,2	
Аппретирование: уксусная кислота (98%)	0,5	
Режим	Т°С	Время, мин
1 Наполнение машины водой, нагревание	10-40	10
2 Заправка полотна, введение смачивателя	40	15
3 Введение химматериалов последовательно: метасиликат натрия, H_2O_2 , каустика	40	15
4 Обработка	40	5
5 Беление при нагревании	40-100	35
6 Беление	100	25
7 Введение оптического отбеливателя	100	5
8 Беление	100	60
9 Косвенное охлаждение	100-70	30
10 Промывка	70-10	60
11 Нагревание	10-40	20
12 Введение уксусной кислоты, обработка	40	15
13 Выгрузка		10

Таблица 21

Норма расхода химматериалов и красителей при набивке полотна, г/кг

Наименование	Полотно начесное х/б, х/л, х/с					Полотно х/б, х/с кумерное, гладкое						Полотно х/б плюшевое		
	0,23, 20/1, 10/1, 440/42, 0,35/1, 707/2, 440/5,6					352, 571, 448, 201/1, 628, 571, 24/1, 620, 40, 672, 715, 622/2, 355, 491/1, 628/3, 495, 694						704, 94/1, 2, 497/1		
Группа рисунка	белозе- мельный		п/гр	гр		белоземельный			п/гр		гр	белозе- мельный		п/гр
Количество проходов	1	2-3	4-5	4	4	1-2	3-4	5	1-2	3-5	3-5	3	4-5	4
Краситель пигментный	3	13,5	22	29	37	1	19	33	16	31	54	10	20	37,5
Танасперс ЕМ	0,5	0,7	0,8	1,1	1,5	0,2	0,7	1	1,4	1,6	1,9	0,5	0,7	1,5
Танабонд ЕР2015	22	37	52	68,9	96	10	48	54,6	92	105	120	31,2	42,9	97,5
Танапринт ЕР2078	7,5	10,5	12	16,5	22,5	3	10,5	15	21	24	25,5	7,5	10,5	22,5

Полугрунтовыми (п/гр) называются рисунки, площадь которых составляет 40-60% фонда, грунтовыми (гр) – более 60%.

Таблица 22

Нормы расхода химматериалов и красителей при печатании полотна с использованием композиций фирмы «Минерва», г/кг

Наименование химматериалов	Наименование рисунка			Капрон	Полотна, напечатан- ные «белью»
	Белозе- мельный	Полугрун- товый	Грунто- вый	Белозе- мельный	Белозе- мельный
Краситель пигмент	12,5	24	95	-	-
Биндер АСМ	60	120	165	60	60
Клеар GST	9	18	25	9	9
Финиш S	7,5	15	21	7,5	7,5
Гелизарин черный	-	-	-	10	-
Минепринт белый SC	-	-	-	-	350
Минепринт белый SI	-	-	-	-	15
Фикатор C/NEW	-	-	-	5	-

7. Оборудование для отделки трикотажных полотен

Структура трикотажного полотна и изделий, как известно, образована петлями. При растягивании они легко вытягиваются, деформируются, распускаются. Поэтому от качества оборудования зависит не только эффективность производства, но и качество продукции. С учетом видов трикотажных изделий оборудование для их крашения можно разделить:

- на оборудование для крашения пряжи (например, машины для крашения пряжи в мотках, на бобинах и т.п.);
- оборудование для крашения штучных изделий (машины для крашения чулок, платьев и т.п.);
- машины для крашения полотен (жгутовые красильные машины, машины для крашения полотен в расправку и т.п.).

При выборе технологического оборудования руководствуются следующими правилами:

- достижение высокой производительности труда за счет совершенствования техники, применения агрегатов из более усовершенствованных машин и линий, что обеспечивает прямоточность процесса и рациональное использование площадей;
- обеспечение низкой себестоимости при высоком качестве;
- возможность использования новейших достижений науки в области создания совершенных технологий с целью выпуска конкурентоспособной продукции.

В трикотажной промышленности используется оборудование как непрерывного, так и периодического действия (табл.24). Как показали исследования, непрерывная отделка в расправку более выгодна, чем использование периодических способов. Экономия при использовании непрерывных способов составляет 70% воды, 75% пара и до 20% химикатов, а суммарный экономический эффект соответственно - 20-24 %. Причем 60% экономии воды означает и сокращение сточных вод на 60%. На 70% меньший расход пара означает снижение на 70% нагрузки на окружающую среду благодаря сокращению выбросов, а сокращение потребления химикатов на 20% означает сокращение стоков на 20%. Общая экономия, включая инвестиционные затраты, составляет 26-39%.

При отделке методом в расправку обеспечивается более приятный внешний вид полотна изделий, предотвращаются «натиры» или дыры, что влияет на ценообразование. Такие дефекты в среднем за год влекут за собой потери в размере 1-2% из-за снижения качества. Обработанный в расправку трикотаж меньше закручивается при формовании изделия, что позволяет снизить потери при раскрое на 1-4%. Для химической обработки полотен периодическим способом используются эжекторные красильные машины отечественного и импортного производства ЭК-140-4 (ЕК-140-4), (ECO-Soft)103/6, (Soft-Stream) трубные и котловые, машины для крашения (Soft-Flow) SF 82-32, аппараты для крашения в навоях, например, фирмы HISAKA (Япония), эжекторные быстродействующие красильные машины с малым модулем ванны.

Сравнительные статьи затрат на отделку трикотажа периодическим и непрерывным способом

Статьи затрат	Непрерывная отделка в расправку, %	Отделка в жгуте
Химикаты	37,8	35,7
Вода	6,3	15,7
Пар	4	12,6
Газ	6,7	2,5
Электричество	3,5	2,2
Персонал	23,7	18,1
Обслуживание	2,4	1,8
Капитальные затраты	15,7	11,4

Машины периодического действия для подготовки и крашения трикотажных полотен делятся на три типа.

Первый тип – машины, в которых изделие движется, а красильный раствор неподвижен (например, барки).

Второй тип – машины, в которых изделие неподвижно, а раствор циркулирует (например, машины для крашения в навоях).

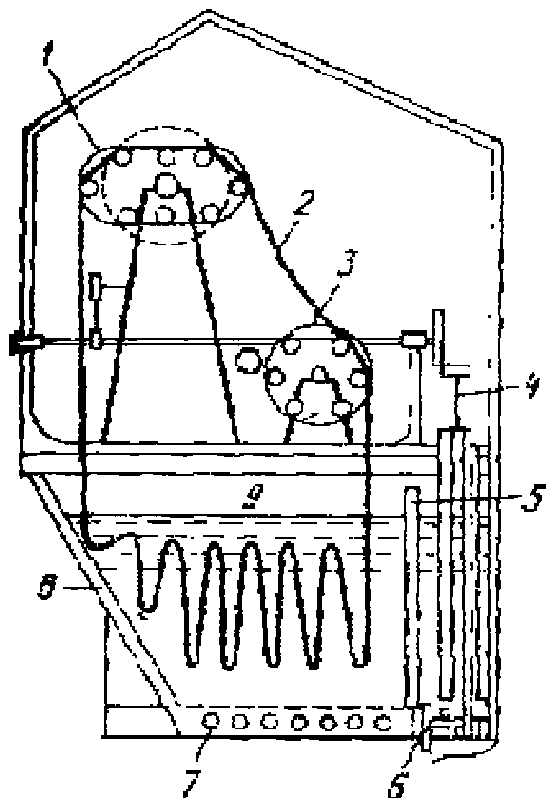
Третий тип – машины, в которых красильный раствор сообщает движение изделию или они движутся вместе (например, красильные машины переливного типа, эжекторные красильные машины, переливно-эжекторные красильные машины). Конструкции третьего типа машин развиваются особенно быстро. Они применяются для крашения трикотажа свободным жгутом, в них красильный раствор активно движется, разбрызгивается и вибрирует, что позволяет уменьшить модуль ванны при крашении и содействует равноте и скорости крашения.

7.1. Оборудование периодического действия для подготовки и крашения трикотажных полотен

Жгутовые красильные машины (барки), например, МКП-1 и МКП-1С предназначены для подготовки ткани перед крашением, крашения различными видами красителей и промывки легких и средних по весу хлопчатобумажных, вязкозных, шелковых и трикотажных полотен жгутом, но могут быть использованы для крашения нейлона, нитрила, терилена (в присутствии интенсификаторов) и других волокон и их смесей. Жгутовые барки просты по конструкции и удобны в применении. В них полотно обрабатывается в виде свободного жгута.

Жгутовая барка состоит из ванны, разделенной перфорированной перегородкой на две неравные части. В большей части, заполненной рабочим раствором, осуществляется обработка трикотажного полотна, а в меньшей расположены трубы, подающие пар для нагрева растворов. Днище ванны имеет наклон, благодаря чему полотно сползает не образуя завалов. Обычно загрузка

в машину составляет 150-170 кг, скорость движения жгута 56-78 м/мин. Для облегчения выгрузки машина оснащена выборочным барабаном. Крашение производится при нормальном давлении. На рис.32 показана схема жгутовой красильной машины нормального давления, где полотно перемещается с помощью эллиптического барабана в свободном состоянии.



- 1 — эллиптический или круглый барабан;
- 2 — полотно;
- 3 — направляющий ролик;
- 4 — труба для подачи пара;
- 5 — перфорированная перегородка;
- 6 — отверстие для слива ванны;
- 7 — трубы с паром для нагревания красильной ванны;
- 8 — красильная ванна из нержавеющей стали;
- 9 — уровень воды при крашении

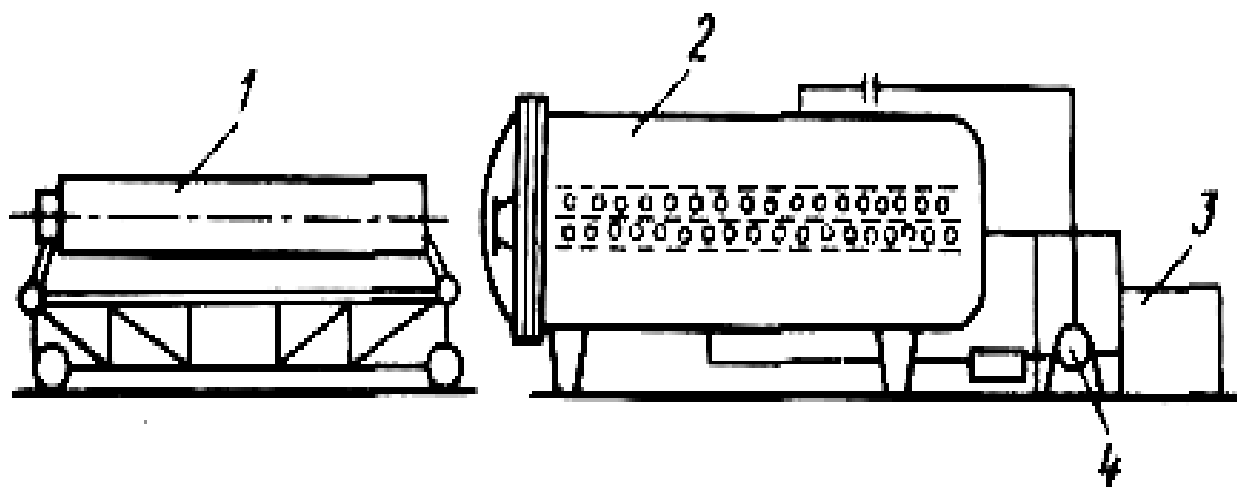
Рис. 32. Жгутовая красильная машина МКП-1 (г. Кострома, Завод КОО 4 1985 3 160, длина 3590, высота 2675, ширина 3410).

Натяжение полотна в процессе крашения невелико, благодаря чему структура трикотажа сохраняется. Недостатки заключаются в том, что высока продолжительность крашения, причем на химических волокнах во время крашения могут образоваться замины, заломы и пятна от интенсификатора.

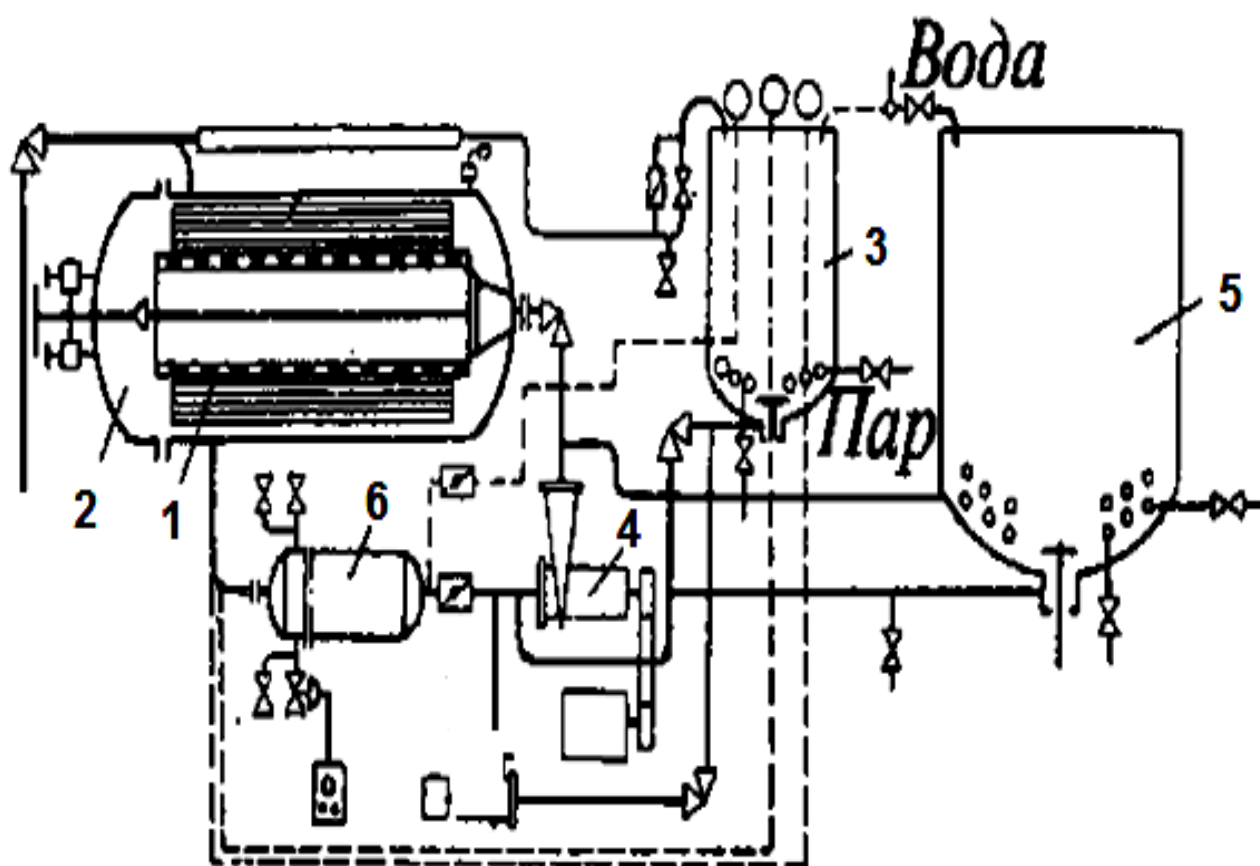
Машины для крашения в навоях делятся на два типа: нормального давления и высокого давления. Машины высокого давления (рис.33) применяются для крашения трикотажа из тонкого синтетического волокна. Перед крашением трикотажное полотно в расправленном состоянии наматывают на перфорированный цилиндр. После этого его вводят в автоклав, запирают и подают давление. Благодаря циркуляционному насосу красильный раствор может циркулировать как изнутри к наружной части, так и снаружи внутрь. Так как во время окрашивания трикотаж находится в расправленном состоянии, заломы образоваться не могут.

Полотно, накрученное на перфорированный цилиндр машины, неподвижно, а красильный раствор циркулирует, и если натяжение в рулоне полотна невелико, то внутри рулона легко возникает неравномерность давления. Поэтому при крашении волокно усаживается, слои полотна смещаются, образуются морщины и возникают различия в окраске внутренних и внешних слоев полотна, жесткость на ощупь, снижение объемности и т.п. Все

эти недостатки особенно заметно проявляются при крашении толстых и тяжелых полотен, поэтому для них эти машины не применяются.



а



б

Рис. 33. Высокотемпературная машина для крашения на навоях под давлением: аппарат навойного типа АК-220Т (а), аппарат навойного типа фирмы «Шолл» (б):

1 — перфорированный цилиндр для намотки полотна в рулон; 2 — автоклав; 3 — бак для химикатов; 4 — циркуляционный насос; 5- резервный бак (3000 л); 6 — теплообменник

Аппарат для беления и крашения на навоях АК-220-1 (табл. 25) предназначен для для отварки, беления и крашения в навоях трикотажных полотен из химических волокон и шелковых тканей из полиэфирных волокон шириной не более 220 см при температуре не более 130°C, с давлением не более 0,4 МПа. Вспомогательное оборудование к аппарату АК-220-1: тележка загрузочная (ширина материала до 220см или до 100см), навой (ширина материала до 100см).

Таблица 25

Основные технические характеристики красильного аппарата АК-220 –Т

№ п/п	Наименование показателя	Значения	Примечания
1	Установленная мощность токоприемников переменного тока, кВт:	29,25	
2	Габаритные размеры, мм, не более • длина • ширина • высота	5700 2900 2790	При установленной транспортной тележке и открытой крышке автоклава
3	Ширина обрабатываемых полотен, см, не более	220	
4	Максимальная загрузка, кг	220	
5	Расход на 100 кг полотна: пара воды	115 кг 1,7 м³	
6	Модуль	1:14	

Получившие в последнее время распространение D-образные красильные машины (рис. 34) также относятся к жгутовым красильным машинам нормального давления (т.е. к эжекторным машинам, работающим при нормальном давлении). При крашении суровье, помещенное в D-образную ванну, перемещается под действием потока жидкости и силы собственной тяжести. Натяжение полотна в процессе крашения минимальное, окрашенное полотно имеет хороший гриф, размер окрашиваемой партии большой, а модуль ванны мал. Окраска получается равномерной и прочной, образование заломов исключается.

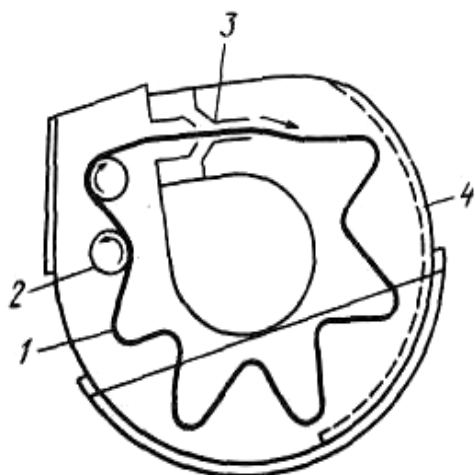


Рис. 34. D-образная эжекторная красильная машина:

- 1 — изделие;
- 2 — направляющий вал;
- 3 — сопло;
- 4 — накопитель

Высокотемпературные жгутовые красильные машины высокого давления появились в результате усовершенствования жгутовых красильных машин нормального давления. На рис. 35 изображена одна из таких машин. Она применяется главным образом для крашения чисто терилового трикотажа. Продолжительность крашения небольшая, окраска получается равномерной, потертостей и других дефектов не бывает. Однако машину нелегко регулировать и управлять ею, при крашении в ней легко возникают заломы, производительность ее невелика. Во время крашения красильный раствор выкачивается из красильной ванны центробежным насосом через отверстие в ее днище, поступает в теплообменник для нагревания (или охлаждения), а затем в переливное устройство, расположенное в переднем конце верхней части красильной ванны.

В красильной ванне проходит с уклоном вниз труба для транспортирования полотна, ее верхняя часть входит в переливное устройство, а нижняя - в накопитель красильной ванны. Когда красильный раствор до конца заполнит переливное устройство, ввиду разности уровней воды в красильной ванне и переливном устройстве возникает течение, раствор льется по переливной трубе и тащит за собой полотно в красильную ванну. Вместимость машины велика, окраска получается ровной, цвет ярким, а полотно приятным и мягким на ощупь. Уровень автоматизации этой машины высок, управлять ею просто, но недостаток машины в высоком модуле ванны.

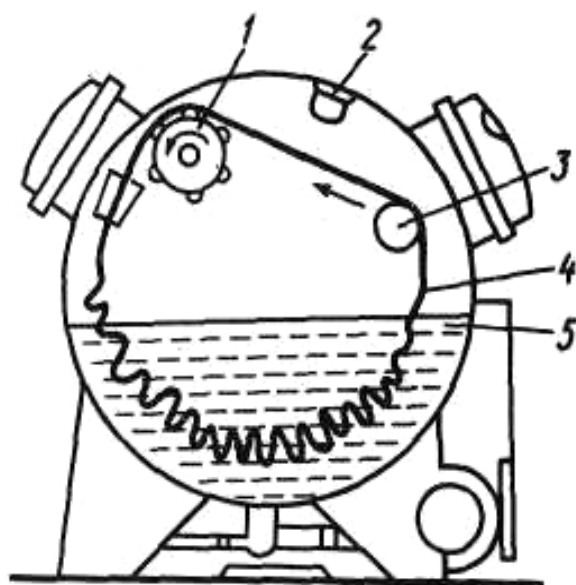


Рис. 35. Высокотемпературная жгутовая красильная машина для крашения под давлением:

- 1 — транспортирующий вал;
- 2 — осветительная лампа;
- 3 — направляющий ролик;
- 4 — жгут полотна;
- 5 — красильная ванна

В настоящее время существует большое число различных конструкций эжекторных машин емкостью 100-500 кг с низким модулем ванны (рис. 36-38), предназначенных для крашения трикотажных полотен из хлопка, синтетических волокон и их смесей с натуральными.

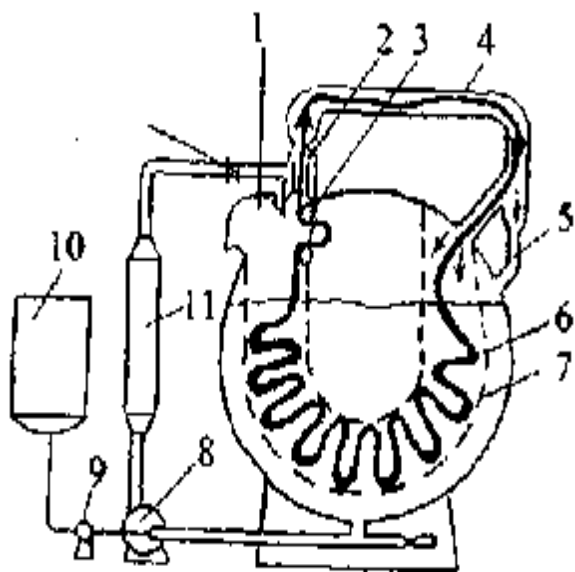
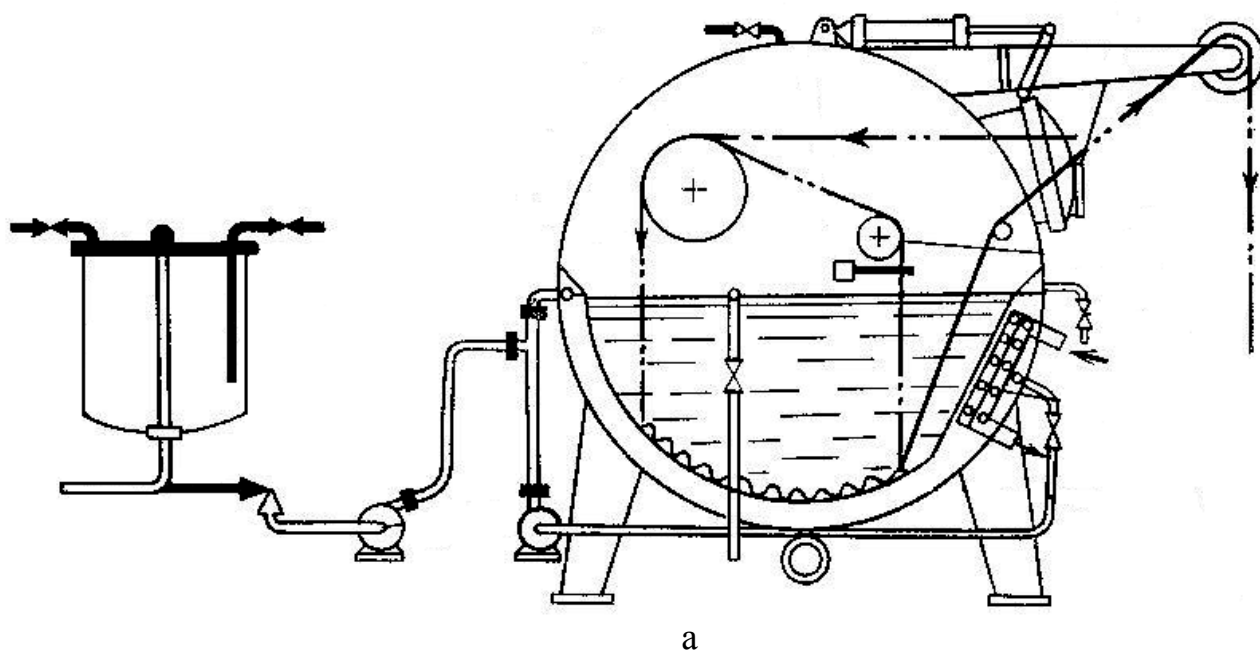


Рис.36. Общая схема эжекторных машин емкостью 100-500 кг с низким модулем ванны:

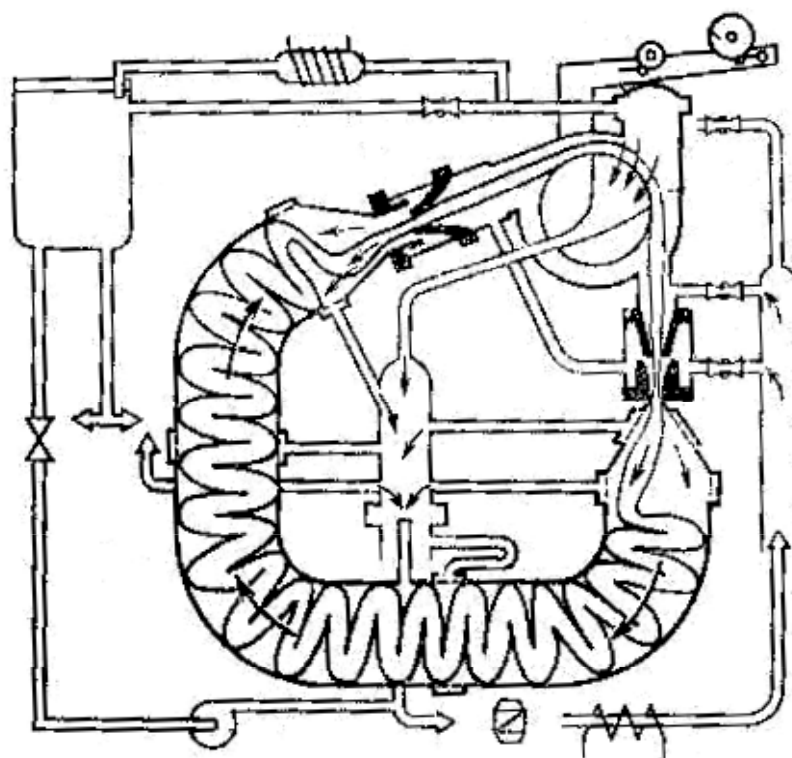
- 1- цилиндрический автоклав;
- 2 - сменное эжекторное сопло;
- 3 – направляющие ролики;
- 4 - трубчатый тканепровод;
- 5 – переливная труба;
- 6 – жгут полотна;
- 7 - перфорированный накопитель ткани;
- 8 – циркуляционный центробежный насос;
- 9 – двигатель;
- 10 – бак для циркуляции раствора (резервный);
- 11 – теплообменник

На отечественных предприятиях установлены машины эжекторные для отварки и крашения трикотажных полотен из хлопка, лавсановой и хлопчатобумажной пряжи, из вискозных нитей: ЭК-140-1 - с загрузкой 150 кг сухого материала; ЭК-140-2 - с загрузкой 300 кг ; ЭК-140-4 - с загрузкой 600 кг (рис. 39). Эжекторные машины различных модификаций выпускаются для обработки полотен при температуре до 100 °С и для высокотемпературной обработки при температуре до 140 °С и избыточном давлении до 0,5 МПа. Основным узлом эжекторных машин любой конструкции - эжекторное устройство (сопло), в котором происходит интенсивная пропитка материала и перемещение его циркулирующим с большой скоростью раствором. Машина красильная эжекторная ЭК-140-4 предназначена для отварки и крашения при температуре не более 140 °С под избыточным давлением не более 0,3 МПа. По конструкции накопителя материала выпускаются машины двух модификаций: с вращающимся ротором и с неподвижным накопителем. Основным узлом машин является эжекторное устройство, в котором происходит интенсивная пропитка материала и перемещение его раствором, циркулирующим с большой скоростью (рис. 39, а табл. 26).

Их особенностью является способ транспортирования жгута ткани или трикотажного полотна, который осуществляется не механическим баранчиком, как в жгутовых барках, а потоком циркулирующего рабочего раствора, увлекающего жгут с большой скоростью, достигающей нескольких сот метров в минуту. При этом жгут ткани не только не вытягивается, но даже получает некоторую усадку за счет того, что скорость потока опережает скорость движения жгута. Кроме этого жгут, пlying в потоке рабочего раствора, постоянно и интенсивно обрабатывается жидкостью снаружи и изнутри, что препятствует фиксированию складок и существенно расширяет ассортимент обрабатываемых тканей.



а



б

Рис. 37 Эжекторная машина «Супер Джет (а) и высокотемпературная барка Турбо-Комби-Джет фирмы «Оberman» (б)

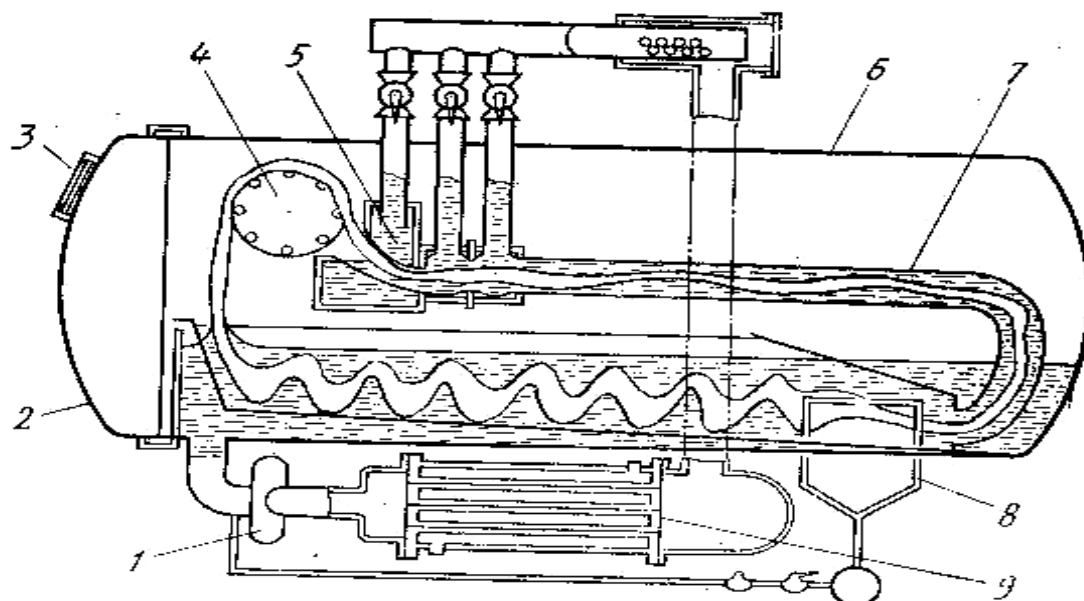


Рис. 38. Красильная машина «Унас» фирмы «Ниппон Даинг машин» (Япония)

1- клапан; 2- крышка цилиндрического автоклава; 3- смотровое окно; 4- барабан; 5- сменное эжекторное сопло; 6- корпус цилиндрического автоклава; 7- трубчатый тканепровод; 8- циркуляционный центробежный насос; 9- теплообменник

Интенсивность обработки в эжекторных красительных машинах отечественного и импортного производства, таких как ЭК-140-4 (ЕК-140-4), (ECO-Soft) 103/6, (Soft-Stream) трубных или котловых повышается за счет того, что и полотно и раствор находятся в движении. Машины ЭК-140 выпускаются трех модификаций по количеству роторов-накопителей: ЭКБ-95, ЭК-140-1, ЭК-140-2, ЭК-140-4 (табл. 26). Машины обеспечивают работу в программном автоматическом и дистанционном управлении. ЭК-140 работает с загрузкой от 150 до 1000 кг сухого материала, ЭКБ-95 – с загрузкой от 150 до 200 кг сухого материала.

Из отечественного оборудования интерес представляют малоемкие эжекторные красильные барочные машины ЭКБ-95-1 и ЭКБ-95-2 соответственно с одной или двумя красильными ваннами с загрузочной емкостью не более 100 кг каждая. Их особенностью является наличие двухкамерной системы эжектирования, что позволяет обрабатывать трикотажные полотна и ткани различных структур с поверхностной плотностью от 40 до 400 г / м² (рис. 39,б). Машина эжекторная красильная барочная ЭКБ-95-1 предназначена для отварки, промывки, беления и крашения трикотажных полотен и шелковых тканей из натуральных и химических волокон и их смесей с другими волокнами при температуре не более 95°C.

Таблица 26

Основные технические характеристики эжекторных машин ЭК -140

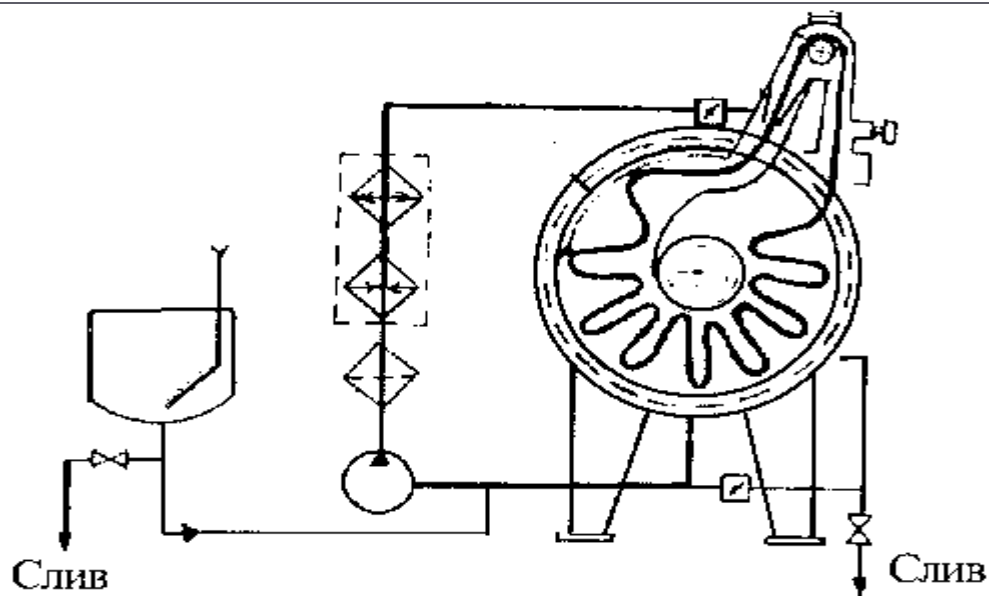
Наименование показателя	ЭК-140-1	ЭК-140-2	ЭК-140-4
Максимальное рабочее давление в машине, МПа	0,3	0,3	0,3
Максимальная рабочая температура в машине, °С	140	140	140
Установленная мощность циркуляционного насоса, кВт:	30	45	55
Избыточное давление сжатого воздуха, МПа	0,3	0,3	0,3
Избыточное давление пара, подводимого к машине, МПа	0,4	0,4	0,4
Избыточное давление воды, подводимой к машине, МПа	0,25	0,25	0,25
Скорость движения полотна, м/мин.	40-400	40-400	40-400
Габаритные размеры аппарата, мм:			
Длина	4100	4900	6440
Ширина	3865	3865	3865
Высота	3505	3505	3505
Масса аппарата, кг	7000	7750	9250
Загрузочная вместимость, кг			
Полотен из шелковых триацетатных и полиэфирных тканей	50-130	100-260	200-390
Полотен из х/б и смесовых нитей	80-100	160-200	320-400
Полотен из триацетатных, вискозных и полиамидных нитей	40-65	80-130	160-260

Трикотажных полотен из
капроновых и полиэфирных
нитей

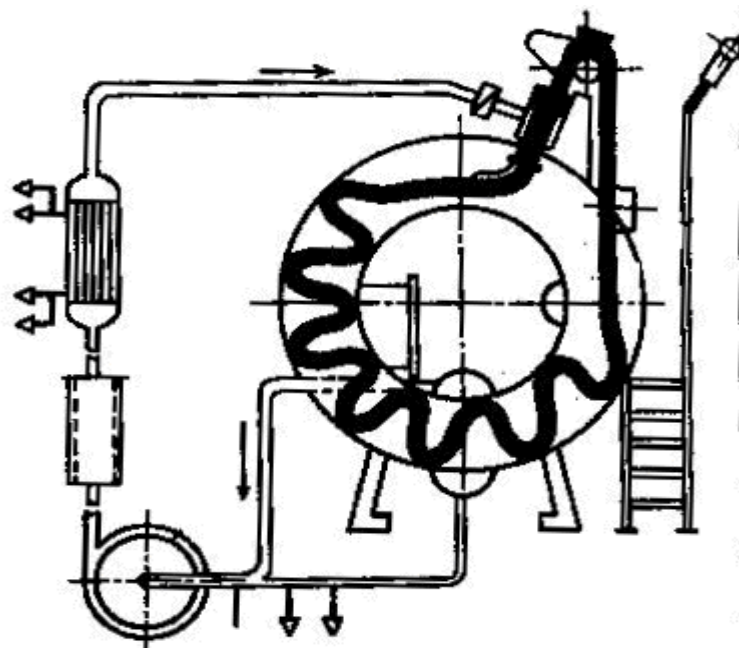
40-80

80-160

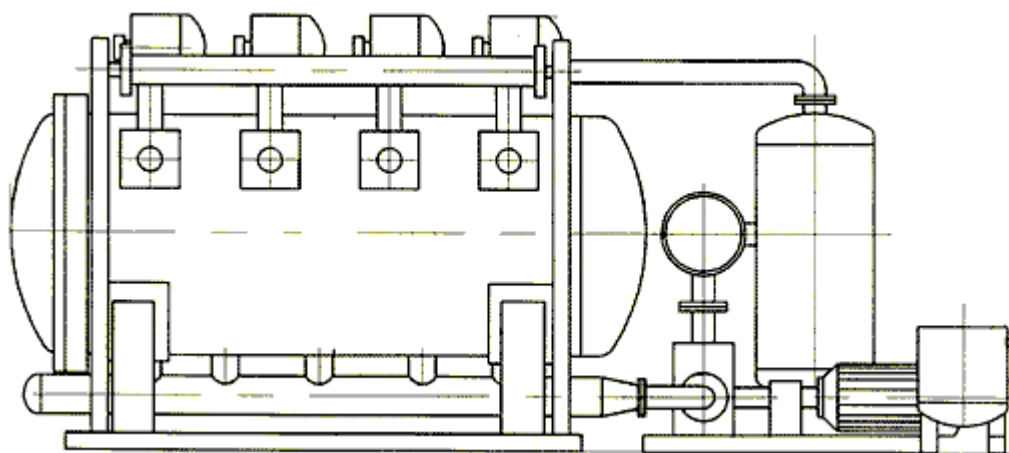
160-320



а



б



В

Рис. 39. Эжекторная машина ЭЖЛ-140- 4 (а), ЭЖЛ- 95 (б) и ЭЖ-140 (в)

Техническая характеристика эжекторных красильных машин
ЭКБ-95-1 и ЭКБ-95-2

N п/п	Наименование показателя	Значения	
		ЭКБ 95-1	ЭКБ 95-2
1	Количество красильных ванн, шт.	1	1
2	Масса обрабатываемого материала, г/ м ²	40-400	40-400
3	Ширина загружаемого материала, см	50-200	50-200
4	Длина жгута в одном накопителе, м, не более	400	400
5	Модуль ванны в пределах	1: 8 - 1:40	8-12
6	Загрузочная вместимость, кг, не более	100	200
7	Установленная мощность токоприемников переменного тока, кВт:	13,75	17,75
8	Габаритные размеры, мм, не более:		
	• длина	3000	3000
	• ширина	2000	2650
	• высота	2100	2100

На рис. 40 изображена вертикальная эжекторная красильная машина с полным заполнением ванны. Во время крашения полотно в виде жгута входит во входное отверстие, под воздействием форсуночного давления проходит через направляющую U-образную трубу и в ней складывается, одновременно медленно перемещаясь к выходному отверстию.

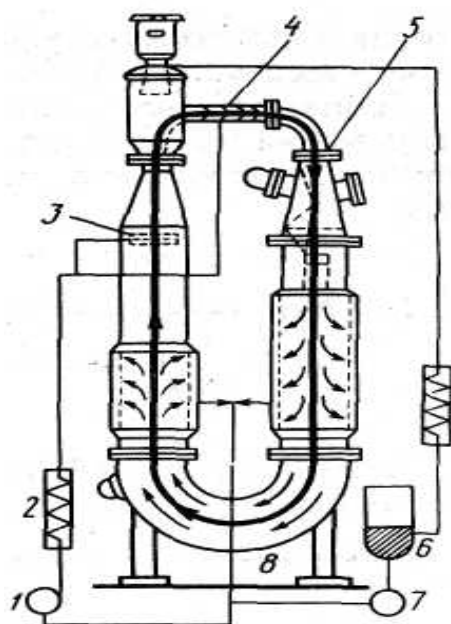


Рис. 40. Вертикальная эжекторная красильная машина трубного типа с полным заполнением:

- 1 — циркуляционный насос;
- 2 — теплообменник;
- 3 — соплоукладчик;
- 4 — сопло;
- 5 — полотно;
- 6 — бак для химикатов;
- 7 — насос для подачи раствора красителя;
- 8 — накопитель для полотна

Недостатки эжекторных красильных машин, работающих при низком давлении, заключаются в том, что они требуют довольно высокого искусства управления, их красильная емкость недостаточно велика, диаметр сопла

выбирают в зависимости от поверхностной плотности полотна. Если поверхностная плотность не соответствует диаметру сопла, в ходе крашения сопло закупоривается полотном.

Во время крашения на **машинах трубного типа** (рис. 41-42) красильный раствор выкачивается из красильной ванны центробежным насосом через отверстие в ее днище, поступает в теплообменник для нагрева (или охлаждения), а затем в переливное устройство, расположенное в переднем конце верхней части красильной ванны. Поскольку вместимость машины велика, то окраска получается ровной, цвет ярким, а полотно приятным и мягким на ощупь. Недостаток машины в очень высоком модуле ванны.

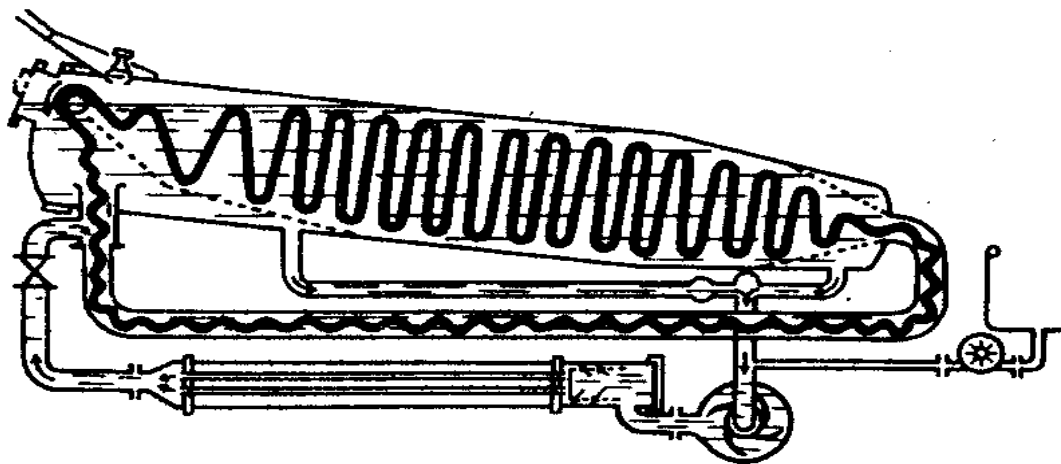


Рис. 41. Общая схема конструкции высокотемпературной эжекторной машины трубного типа (переливная) для крашения под давлением

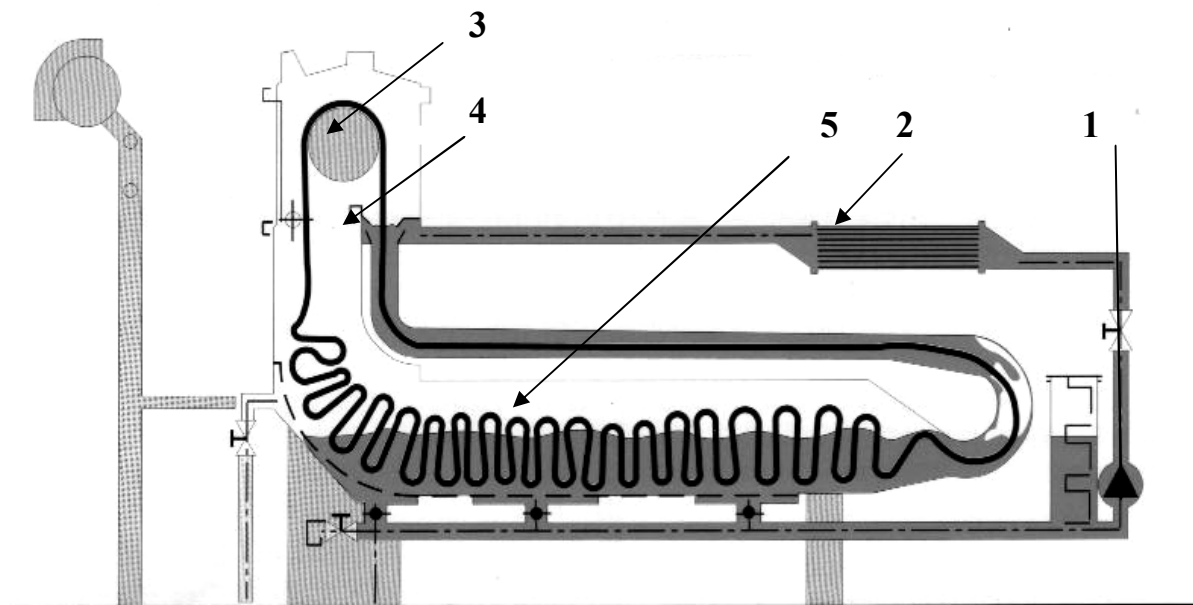


Рис. 42. Эжекторная машина трубного типа для подготовки и крашения трикотажных полотен в жгуте «МВС Джамбо» фирмы Брацолли (Италия) с загрузкой от 75 до 150 кг: 1 – циркуляционный насос; 2 – теплообменник; 3 – направляющий вал; 4 – переливная труба; 5 – автоклав

Высокотемпературные переливно-эжекторные красильные машины высокого давления (рис. 41-43) сконструированы с учетом достоинств высокотемпературных переливных красильных машин высокого давления и эжекторных машин. Крашение полотна осуществляется в красильных аппаратах емкостью 50-500 кг, позволяющих применять процессы крашения как с глубоким вакуумом, так и под давлением.

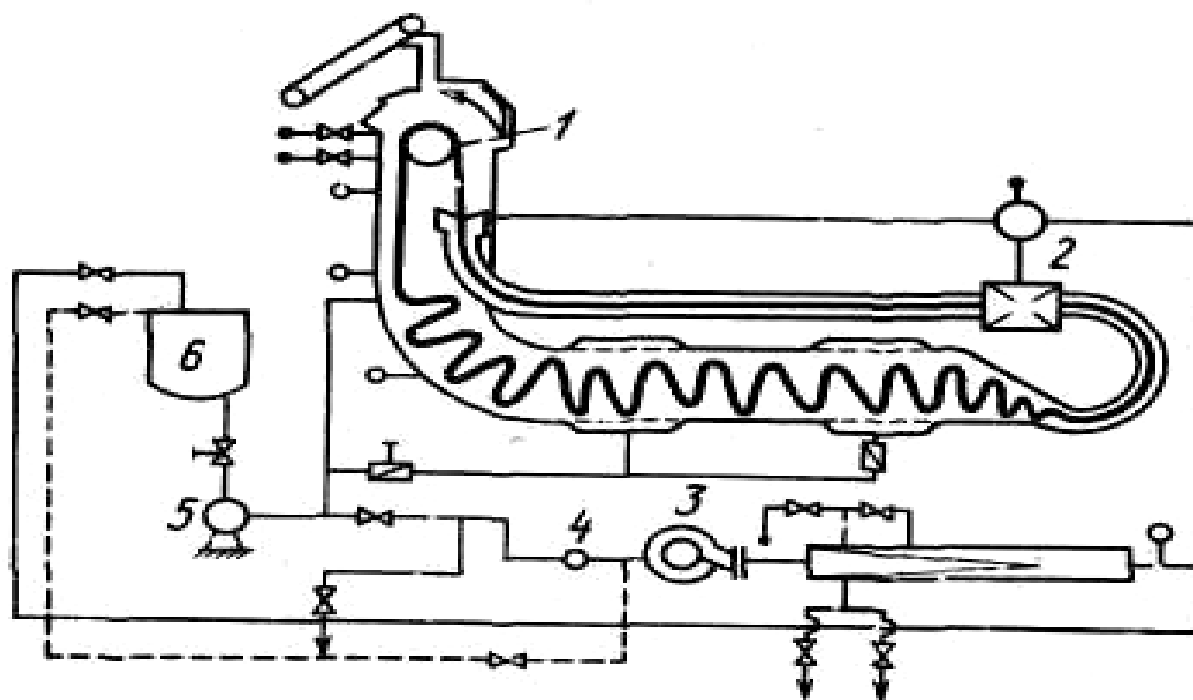


Рис. 43. Высокотемпературная переливная эжекторная красильная машина высокого давления «Софт-Стрим» фирмы «Тис»: 1 — направляющий вал; 2 — сопло; 3 — насос для подачи красителя; 4 — фильтр; 5 — циркуляционный насос; 6 — бак для химикатов

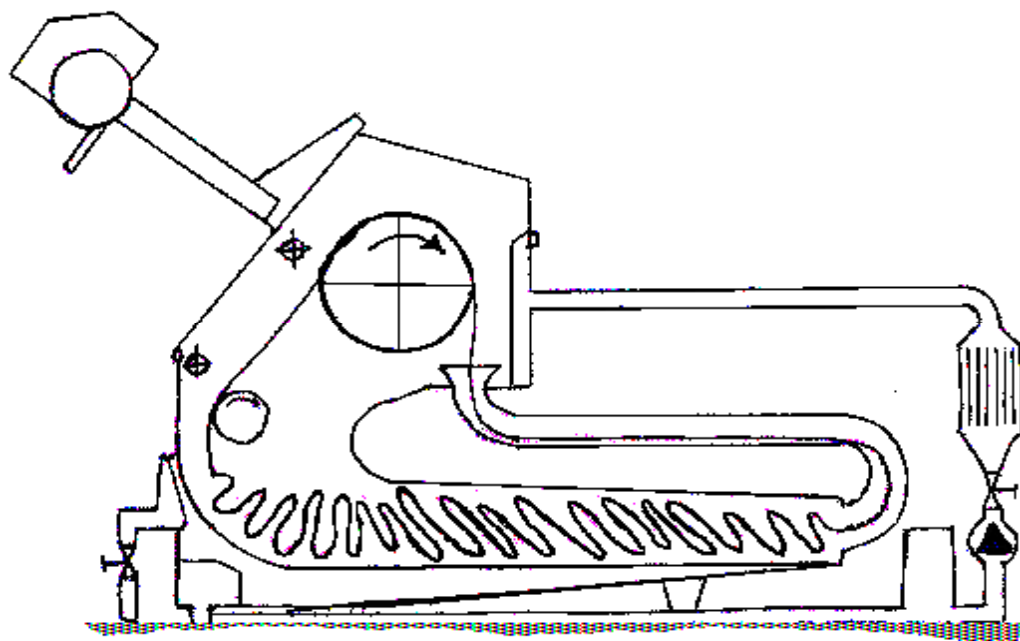


Рис. 44. Эжекторная машина SILKFLOW трубного типа фирмы «BRAZZOLI» с гидравлическим устройством Overflow

Машина «SILKFLOW» для крашения и промывки трикотажных полотен в жгуте (рис. 44) имеет следующие характеристики: модуль ванны: 1:25 до 1:40, мощность загрузки - 150 м, 300 м, 450 м, 600 м; объем ванны – 785 м³, 1500 м³, 2220 м³, 2950 м³; скорость движения полотна (max) – 175 м/мин, ширина 1 м, температура 98⁰С; мощность мотора 1,5, 2,2 , 3 или 5,5 кВт; плотность 100 г/ пог. м; габаритные размеры: 1108х4750х2600; 1527х4750х2600; 2147х4750х2600; 2665х4750х2600. Машина представляет собой аппарат с фронтальной башенкой для загрузки/разгрузки полотна и контроля. Максимальная температура нагрева 98 °С. На фронтальной стороне размещены один или более люков (один на каждый канал), открывающихся пневматически вверх. Машину характеризуют компактные габаритные размеры, легкость загрузки и разгрузки полотна. На задней стороне башенки установлены одно или более гидравлических устройств Overflow, (мягкий поток) , обеспечивающих интенсивное взаимодействие между красящим раствором и обрабатываемым полотном (рис. 45).

Оригинальная конструкция устройства Overflow, соединенная трубой (каналом) с камерой для размещения полотна (одна на каждый канал), подготовленная для гидравлического перемещения полотна по дну ванны регулярными складками из задней части машины в переднюю течением раствора без запутывания. Выпуск этих машин предполагает рост производительности оборудования в 1,5 раза.

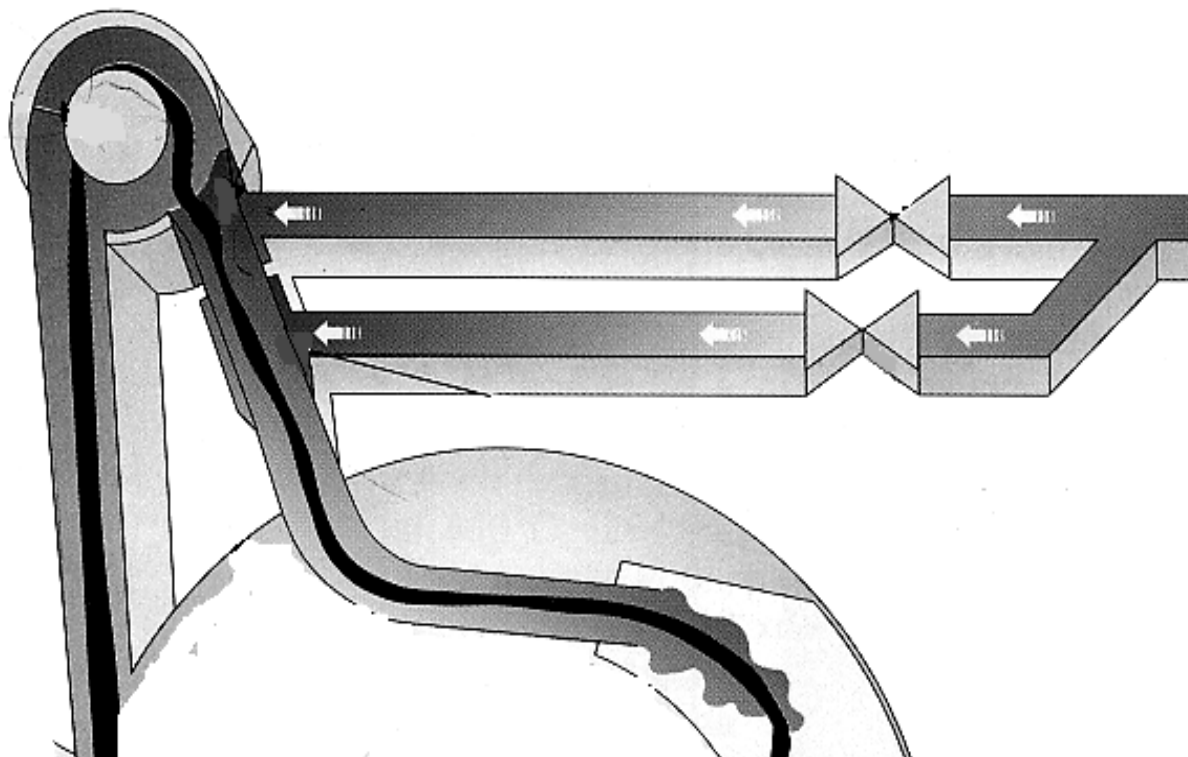


Рис. 45. Устройство OVERFLOW для крашения полотен из натуральных, искусственных и синтетических волокон

После устройства Overflow раствор и полотно поступают в камеру через трубу большого диаметра. Все части машины, контактирующие с полотном, имеют зеркальный блеск и обработанную поверхность для устранения трения под полотном. Привод с постоянным моторвариатором и регулируемой скоростью от 40 до 175 м/мин снабжен градуированным указателем.

Главный принцип устройства трубчатой эжекторной машины фирмы **CONCORD** (рис. 46) состоит в наличии нескольких секций, где полотно при переходе из одной в другую поступает хорошо отжатым, усиливая таким образом эффективность промывки. Каждый отдельный канал и отдельная секция укомплектованы: регулятором температуры вводимого раствора и химических продуктов, теплообменником, циркуляционным насосом с фильтром и вышеупомянутыми отжимными устройствами, приводимыми в действие отдельным мотором. Раствор имеет противоток, но при особых требованиях производства некоторые секции могут иметь отводные патрубки. Каждый канал имеет среднюю емкость до 500 л раствора и вмещает различные полотна весом от 35 до 50 кг.

Установка **CONCORD** (рис. 46) укомплектована системой микропроцессоров для программирования и контроля скорости обработки (8-80 м/мин), дозирования химических препаратов и потребления воды. Возможно объединение установки **CONCORD** с установкой промывки полотен в расправленном виде. Температура достигает максимально 98 °С и может быть изменена в отдельных каналах. Установленная мощность - 8 машин 26 kW; 10 – 32 kW; 12 – 38 kW; 14 – 44 kW.

Машина **CONCORD** имеет: корпус в форме кольца, переднюю часть, оснащенную окном для загрузки и разгрузки полотна с защитным термостойким стеклом и мигающей лампой (по одной в каждом окне) для контроля полотна в процессе функционирования. В верхней части башенки устанавливаются одно или более специальных гидравлических установок типа Overflow (одно для каждого жгута).

В верхней части машины после устройств, указанных выше, расположены одна или более труб для согласованного поступления полотна вместе с раствором в заднюю часть машины. Внешние стойки имеют уплотнение, как и подшипники во фланцах из нержавеющей стали AISI 316 (хром, никель и молибден). Каждое мотовило приводится в движение собственным мотором со скоростью, регулируемой от 0 до 400м/мин, и, следовательно, в машине с несколькими жгутами можно обрабатывать ткани или трикотажные полотна различной плотности. Параметр А -4930 мм и В – 6475мм соответственно для 8 машин; 5990мм и 7535 мм для 10 машин; 7050 и 8495 для 12 машин; 8110 мм и 9655 мм для 14 машин.

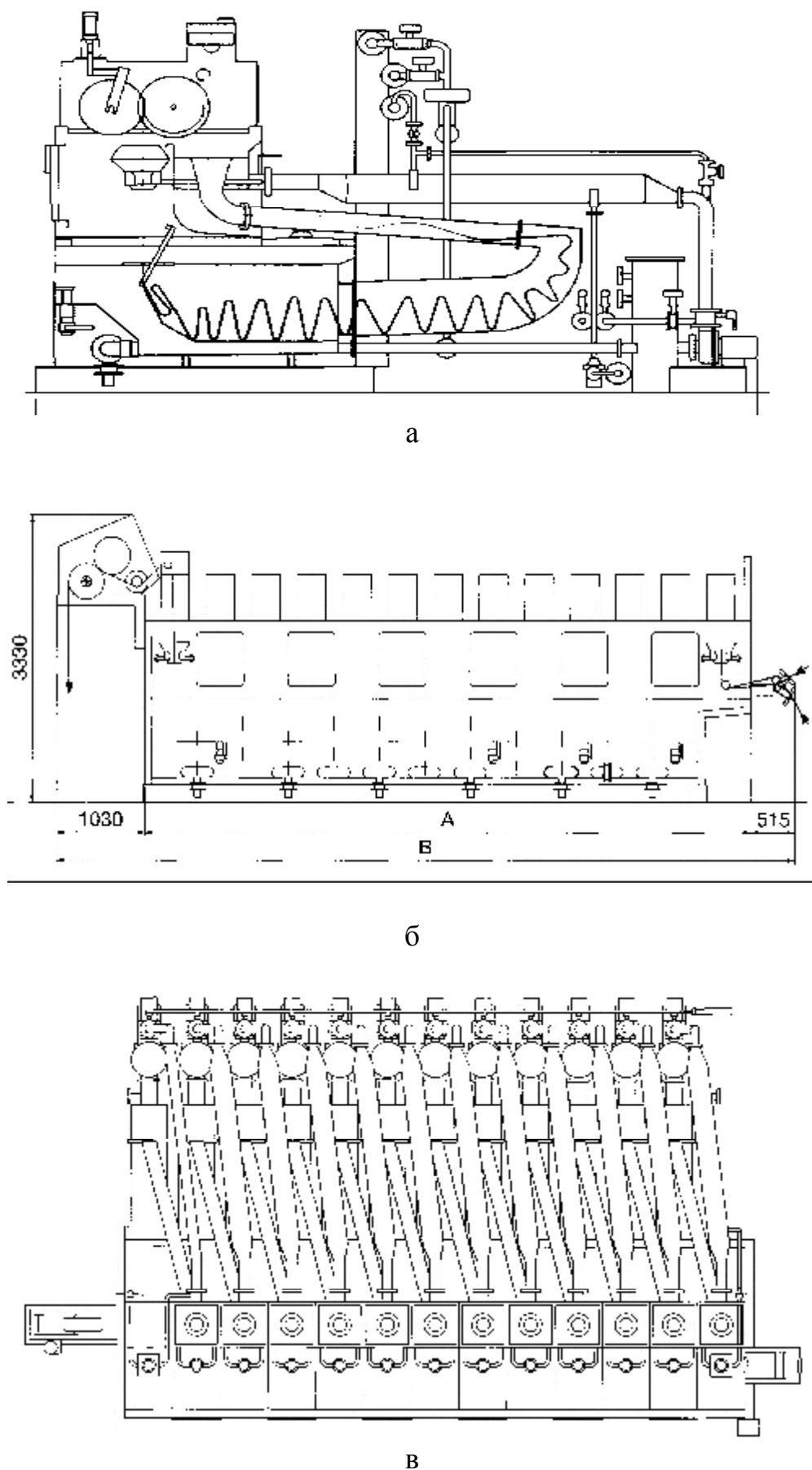


Рис. 46. Машина CONCORD для беления и крашения трикотажных полотен фирмы «MEZZERA» с устройством OVERFLOW:
а - вид справа, б - вид слева, в - вид с торца

Преимущество **эжекторных машин котлового типа** перед трубными заключается в низком модуле ванны и, как следствие, малом расходе воды, химических материалов, красителей и пара. Они более удобны в обслуживании и ремонте, в них больше загрузка. Современные машины на базе модели SATURNO HT предназначены для обработки тканей в трех режимах функционирования, обеспечивающих очистку, отбеливание, крашение и промывку трикотажных полотен в жгуте.

Номинальная загрузка около 150 кг и максимально 1000 м в канале (1 жгут). В зависимости от типа обрабатываемых тканей скорость циркуляции полотна с устройством от Flow может варьироваться от 0 до 300 м/мин при модуле ванны от 1:5 до 1:8 в фазе крашения, а в фазе промывки до 1:10. Максимальная рабочая температура 140 °С, максимальное рабочее давление 3 бара. Изготавливается полностью из нержавеющей стали AISI 316 (хром, никель, молибден), включая фланцевые соединения, станину, платформу оператора и трубопроводы (рис. 47,48).

В башенке машины установлены системы безопасности для предупреждения наматывания полотна на мотовило с автоматическим отключением акустического сигнала. В задней части установлен специальной конструкции барабан для приема и укладки полотна способом, устраняющим запутывание и сминание и обеспечивающим равномерную подачу. Во внутренней части ванны установлена система водослива для осуществления непрерывной промывки жгута.

В нижней части ванны расположены: место подключения отсоса раствора, место подключения совмещения/поддержания уровня, индикатор уровня в литрах магнитного типа. Внутри заднего барабана нанесен тефлоновый слой, облегчающий продвижение полотна к передней части машины. Трубопровод состоит из клапана большого диаметра для быстрого удаления раствора, фильтра для раствора с высокой фильтрующей способностью, комплекта фильтрующих элементов, насоса для подачи раствора Flow, предназначенного для повышения скорости прохождения раствора при низком давлении.

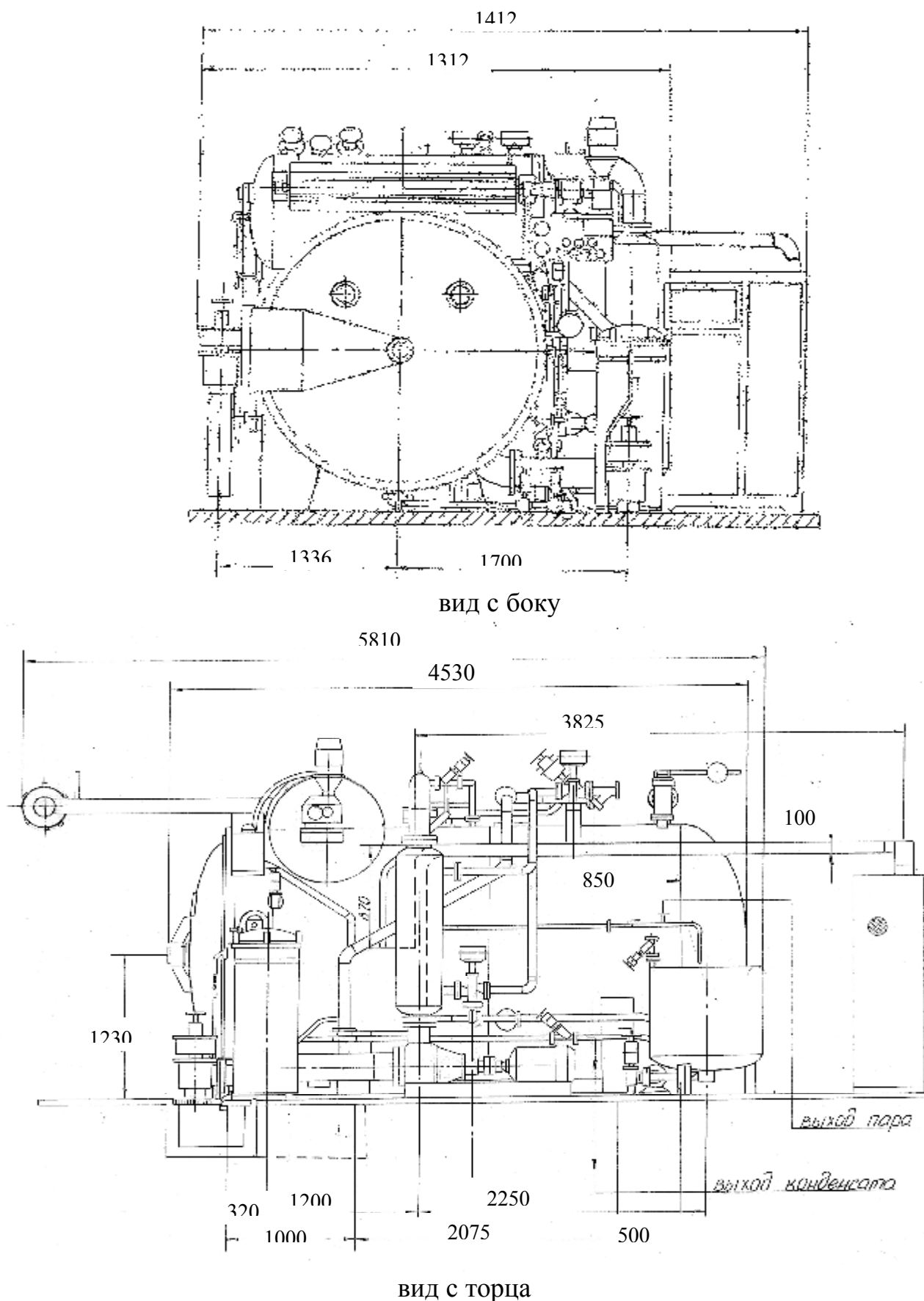
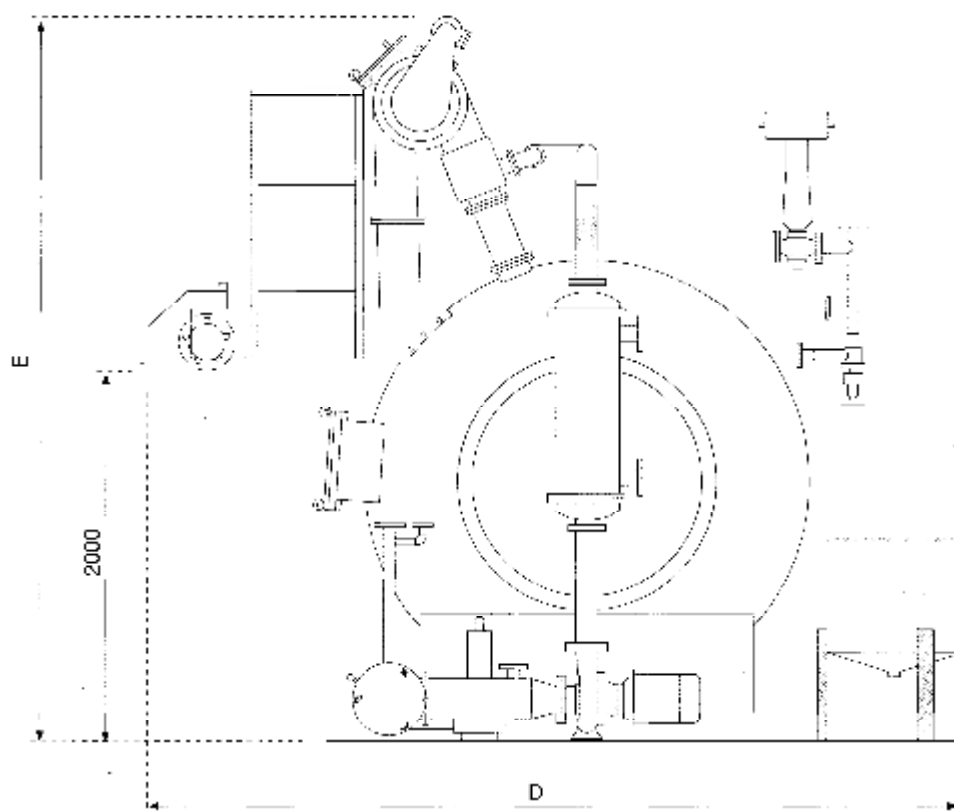
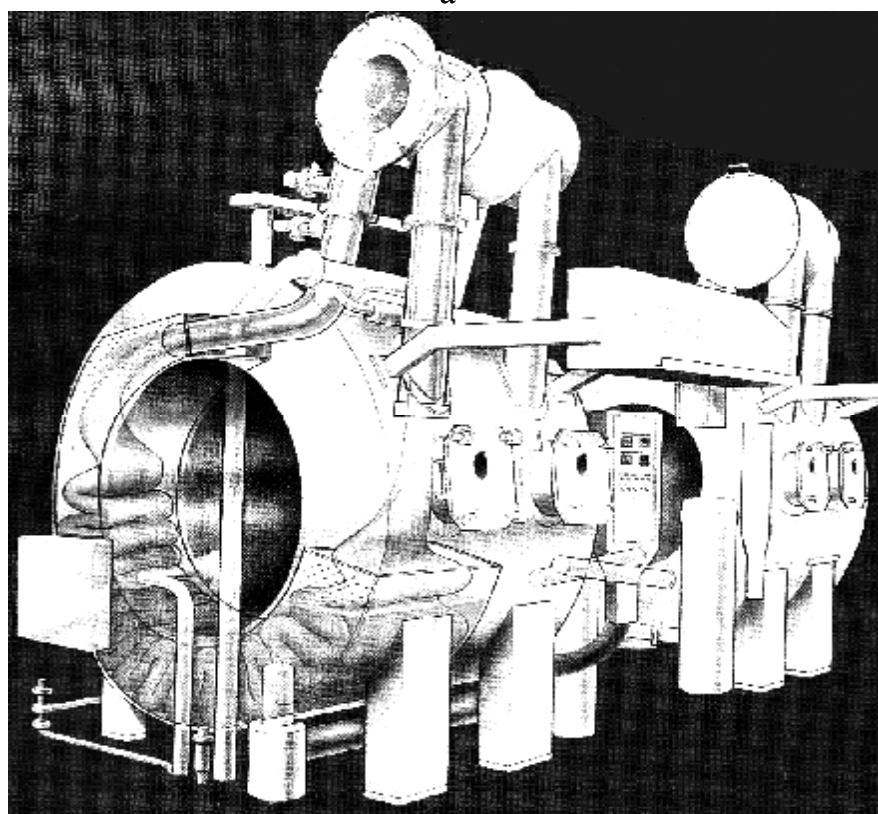


Рис. 47. Эжекторная машина котлового типа с системой Софт-флоу серии НТ (Италия) для обработки тканей в трех режимах функционирования, обеспечивающих очистку, отбеливание, крашение и промывку трикотажных полотен в жгуте



а



б

Рис 48. Базовая машина SATURNO HT для крашения трикотажных полотен из натуральных, искусственных и синтетических волокон: а- вид справа, б- схема заправки жгута

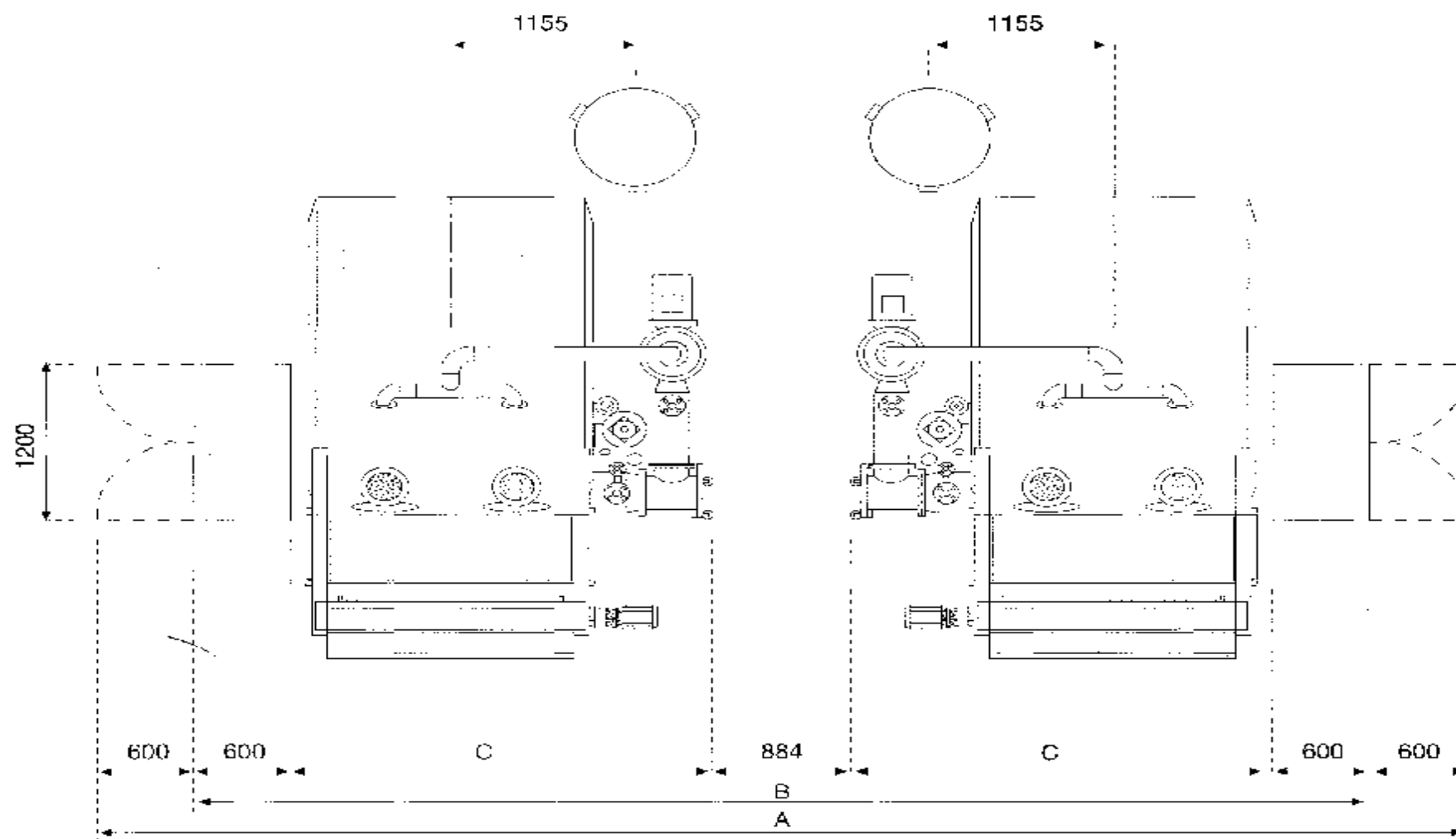
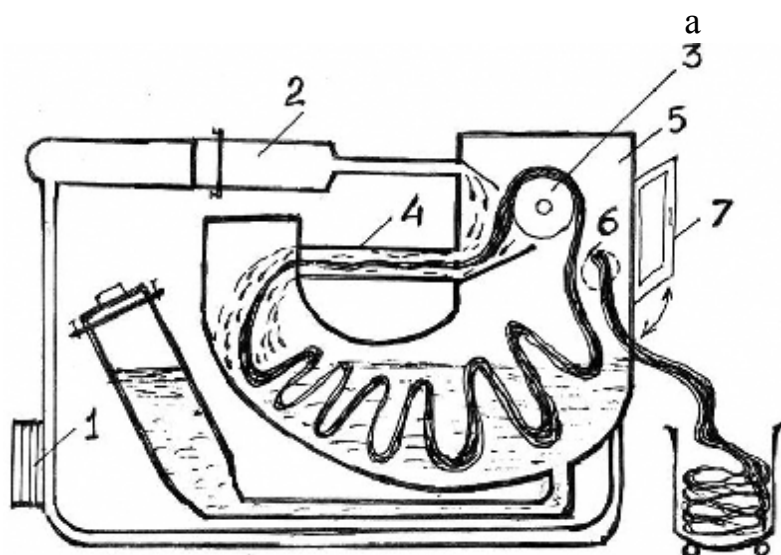
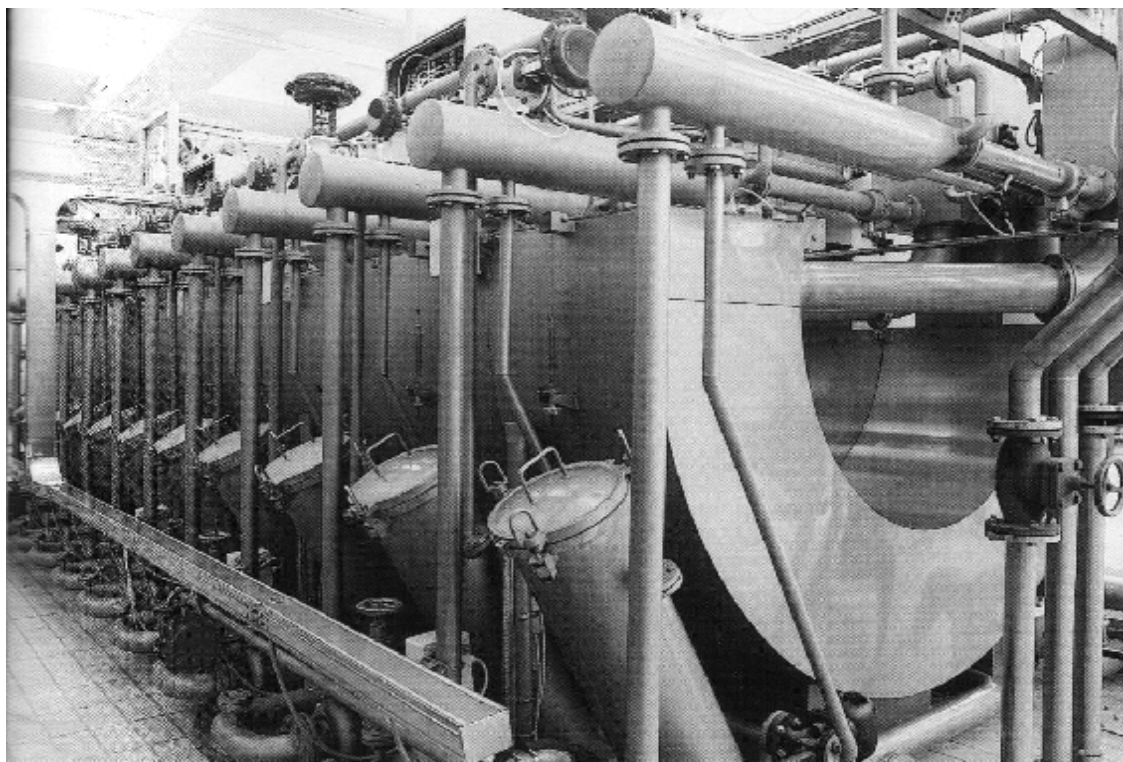


Рис. 49. Схема компоновки базовой машины SATURNO HT для крашения трикотажных полотен из натуральных, искусственных и синтетических волокон для обработки 4-х жгутов



1 – циркуляционный насос для подачи красителя или белящих реагентов; 2 – теплообменник; 3 – направляющий вал; 4 – сопло; 5 – автоклав; 6 – выводное отверстие; 7 – смотровое окно

6

Рис. 50. Линия непрерывной отбели и промывки трикотажных полотен PEGASUS фирмы «BRAZZOLI

В настоящее время в мировой практике все чаще применяют непрерывные способы подготовки трикотажных полотен. Для этого в основном используют оборудование двух типов: для обработки полотна жгутом и в расправку. Первый тип оборудования представлен линиями фирм PEGASUS фирмы «BRAZZOLI, «Кляйневеферс» и «Брюкнер» (Германия) (рис. 50,51). Линию непрерывной обработки трикотажных полотен в жгуте PEGASUS фирмы «BRAZZOLI можно использовать для беления и промывки после крашения и набивки. Секции (рис. 50,б) можно комбинировать в зависимости от требуемого вида обработки от 2 до 14 машин.

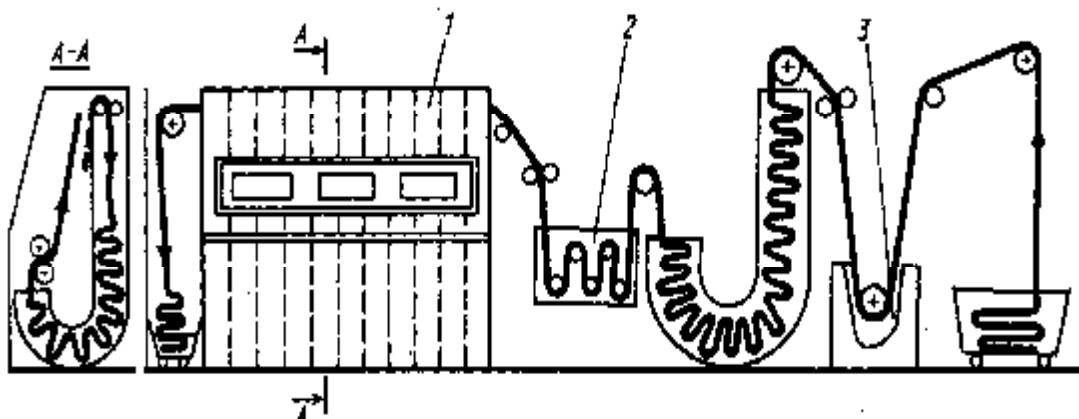


Рис. 51. Линия беления «Колорадо»

Линия «Колорадо» фирмы «Брюкнер» предназначена для двухстадийного беления кругловязаного трикотажного полотна сначала гипохлоритом натрия, а затем пероксидом водорода. Полотно пропитывается гипохлоритом в пропиточной машине, отжимается отжимными валами и направляется в джей-бокс, где вылеживается в течение 30 минут при температуре 25-30°C. Далее полотно промывается в пропиточной машине и поступает в машину, состоящую из десяти сапожковых камер. В первых пяти осуществляется обработка раствором для беления пероксидом водорода. Загрузка в каждую из камер составляет 50 кг полотна, максимальная температура обработки 90°C. В последующих пяти камерах осуществляется промывка сначала горячей, потом теплой и, наконец, холодной водой. Конструкция джей-бокса и сапожковых камер позволяет укладывать и транспортировать полотно так, что при обработке не образуются завалов, и поэтому вытягивание полотна минимально. Нижняя часть сапожковых камер заполнена раствором, что способствует интенсивной обработке.

7.2. Оборудование для беления и крашения расправленным полотном

Отечественная линия ЛБ-220Т (рис. 52) по конструкции аналогична линии фирмы «Фляйснер» (Германия). Линия ЛБ-220Т предназначена для беления кругловязаного (основовязаного) хлопчатобумажного полотна, а затем полотен из смеси хлопка и вискозного волокна с полиэфирными и другими волокнами. Линия ЛБ-220Т состоит из заправочного устройства 1, пропиточной машины 2 для обработки полотна белящим раствором, запарной камеры с ленточным конвейером 3, отжимных валов 5, промывных машин с сетчатыми барабанами и сушильной машины 6. Для предотвращения выхода пара в атмосферу цеха на входе полотна в запарную камеру установлен шлюз, а на выходе – водяной затвор.

Конструкция пропиточных и промывных машин обеспечивает интенсивную промывку и исключает возможность вытягивания полотна, это достигается благодаря просасыванию раствора через полотно и перфорации барабана, к которому оно прижато потоком жидкости.

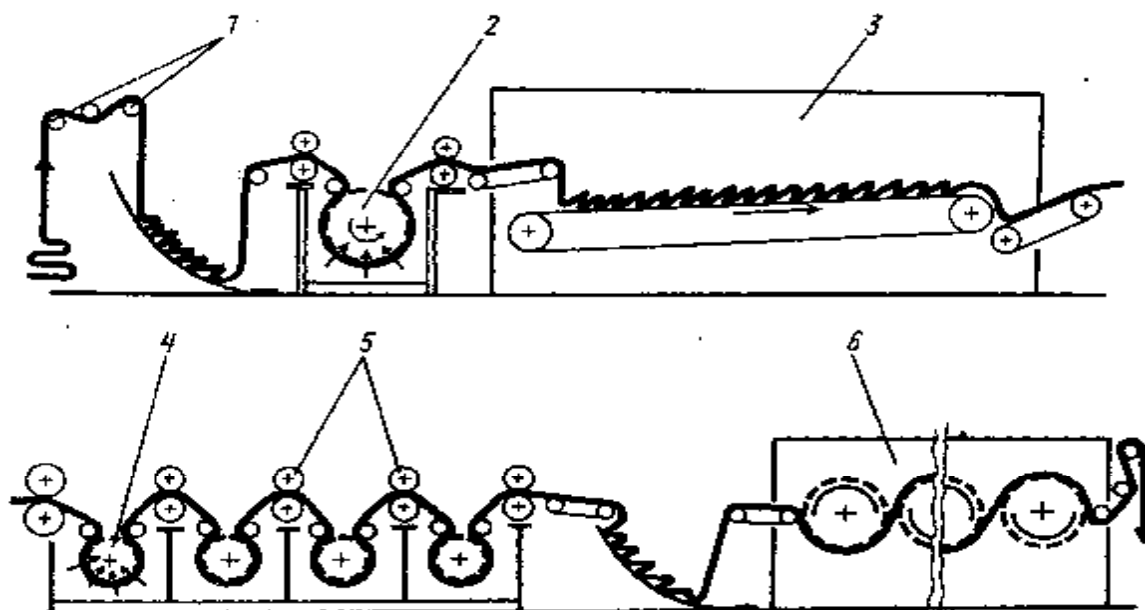


Рис. 52. Линия беления трикотажа расправленным полотном ЛБ-220Т

В трех промывных секциях осуществляется промывка, а четвертую используют для аппретирования. Между промывными машинами устанавливаются отжимные валы. На этой линии достигается хорошее качество промывки, а вытягивание значительно меньше, чем при обработке жгутом, снижается вероятность образования заломов и заминов. В основу технологии обработки на линии ЛБ-220Т положен одностадийный способ подготовки, что позволяет сократить затраты тепла, увеличить съем готовой продукции с единицы площади, уменьшить объем сточных вод.

Различные типы промывных машин представлены на рис. 53 - 54.

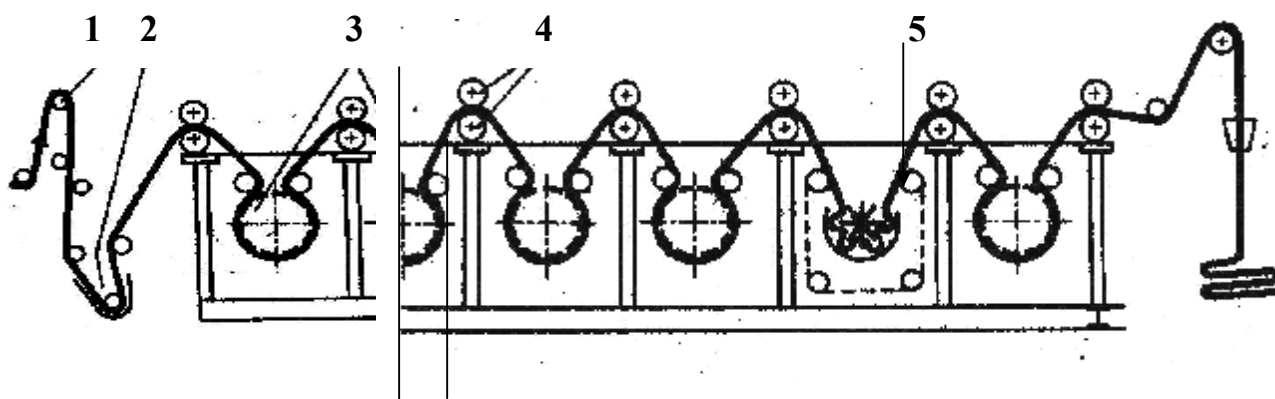
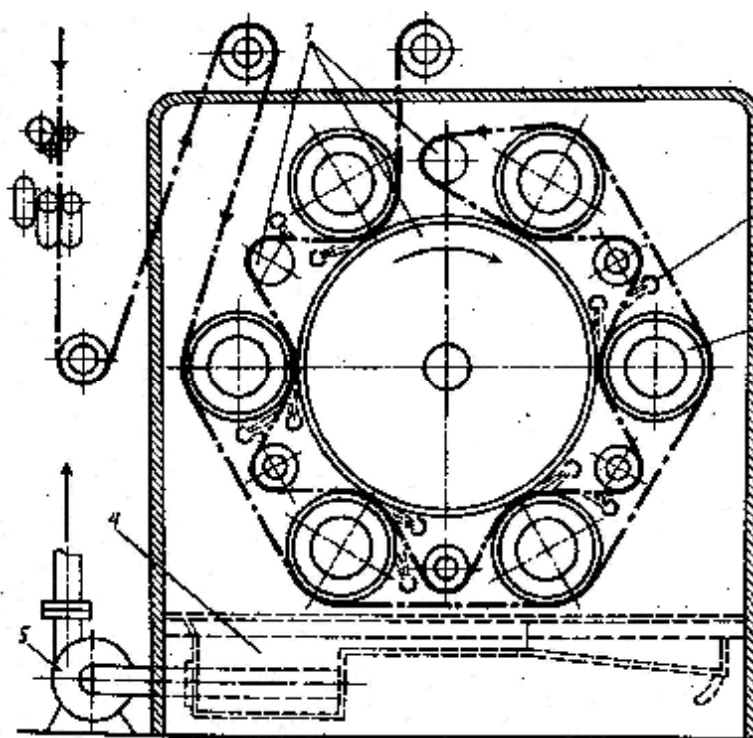
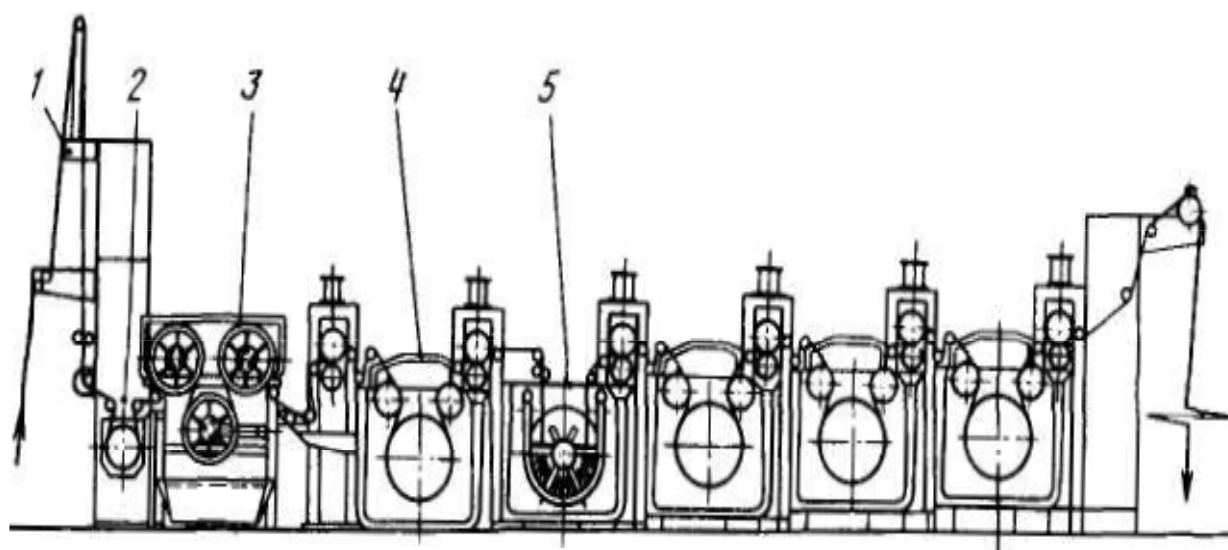


Рис. 53. Промывная линия ЛРП -220 Т с сетчатыми барабанами:

1- заправочное устройство, 2-замачивающая ванна ,3- пропиточно-промывные машины (до 12 штук), 4- отжимные валы, 5-релаксационная машина (через каждые 4 промывные машины)



а



б

Рис. 54. Промывная машина МП-220-Т (а) и универсальная промывная линия фирмы «Ариоли» (б):

1-заправочное устройство; 2 - ванна замачивания; 3 - камера предварительной промывки; 4 - ванна интенсивной промывки; 5 - ванна релаксации

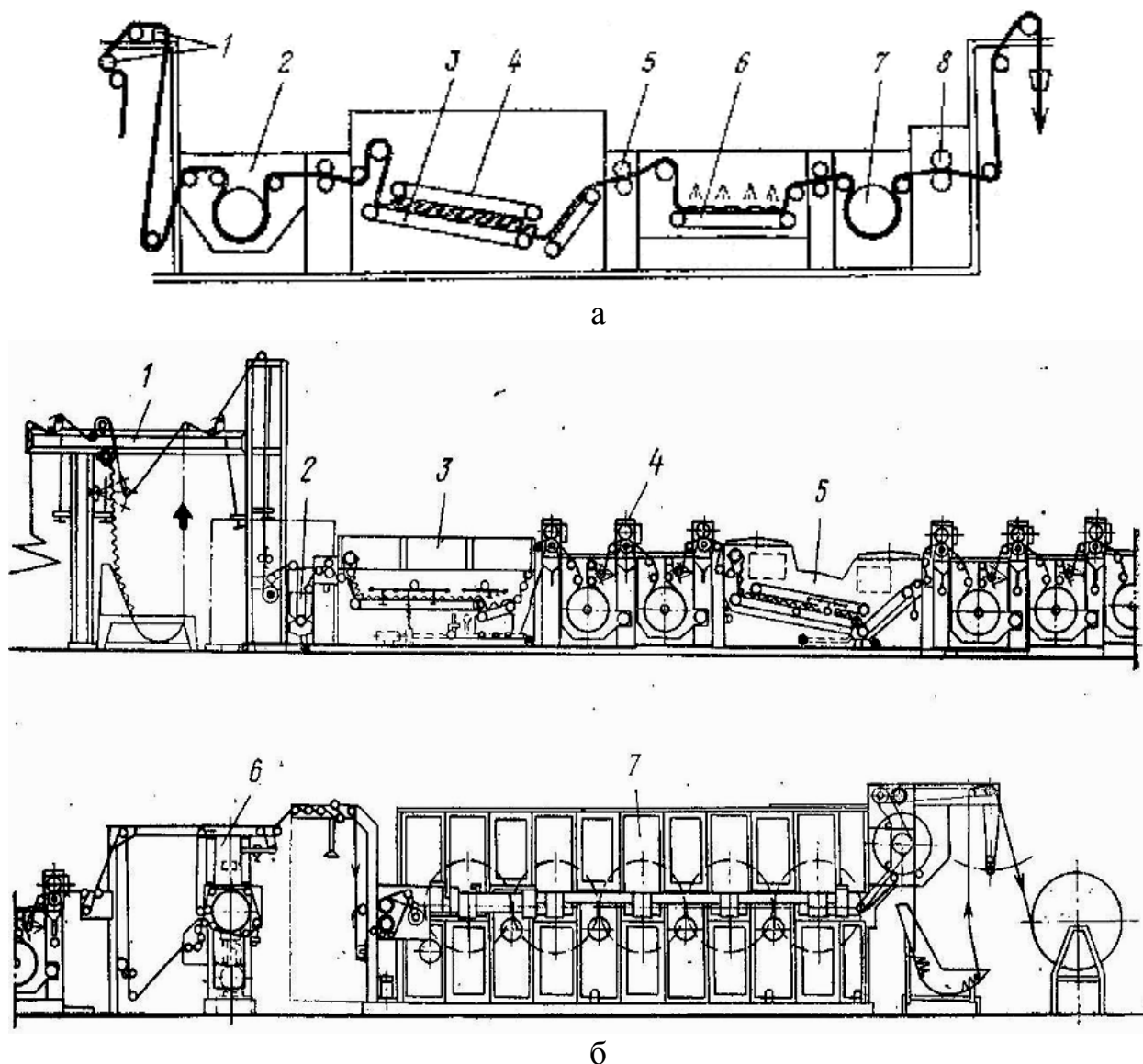


Рис. 55. Промывные машины фирмы «Кляйневеферс»: а- с системой sprысков 8; б- комбинированная линия с промывными рельефными барабанами для интенсивной промывки: 1- заправочное устройство, скорость работы 12 м/мин, 2-пропиточная машина, 3-конвейер релаксационной машины (до 70-80 °С), 4- устройство для предотвращения всплывания полотна(до 70-80 °С), 5-отжимные валы, 6- машина промывки в свободном состоянии (45-50°С), 7- промывная машина с рефлеными барабанами (35-40°С), 8-отжимные валы (отжим до 85-90%)

Линия «Sintensa» фирмы «Goller» (рис. 56) предназначена для промывки и отбеливания трикотажных полотен с минимальным натяжением. В линию могут входить следующие узлы: впускное устройство, подающее полотно с ролика или штабеля (сухой или мокрый); товарный лоток; подающий механизм и товаропровод с ширителями и центрирующим устройством; впускные валики; предварительная ванна для смачивания или ополаскивания полотна; отделение sprысков, где полотно пропускается с малым натяжением через 1-4 барабана (диаметром 1200 мм) и подвергается интенсивному sprыску из 4-8 рядов sprысков. Пневматические маятниковые валики обеспечивают

синхронность работы барабанных приводов. Необходимая вода поступает из специального отделения и через самоочищающийся фильтр и насос подается на spryski. Ее количество постоянно регулируется уровнем и при необходимости пополняется. В процессе обработки полотно пропускается с малым натяжением вокруг барабана (с диаметром 350 мм), приводящегося во вращение полотном, вспомогательным двигателем, который предотвращает растягивание даже очень легких материалов.

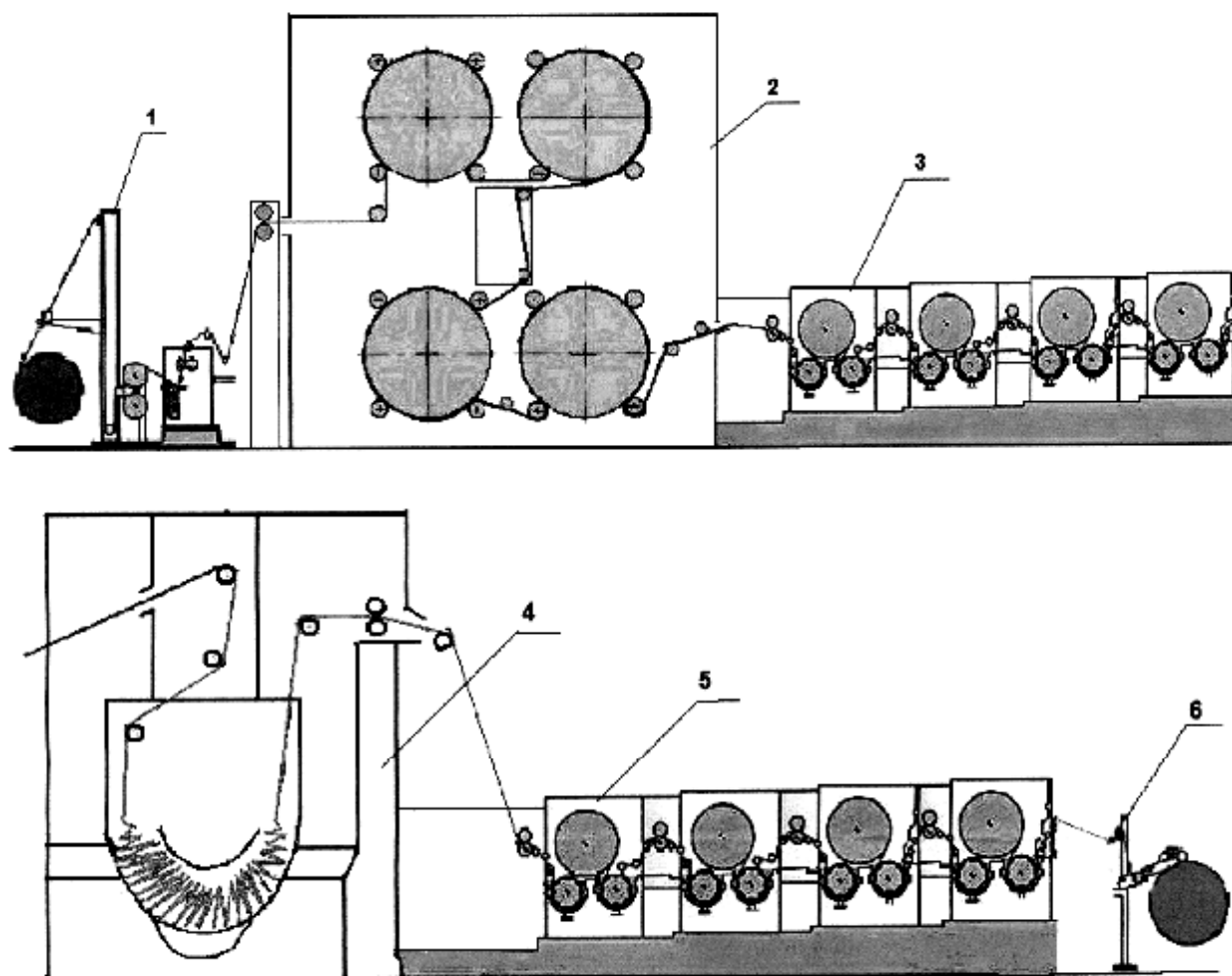


Рис. 56. Линия «Sintensa» фирмы «Goller»:

1- заправочное устройство, 2- устройство для нанесения раствора через spryski; 3- вибрационные моечные машины; 4- отделение выдержки в условиях термостатирования «DW» или «Star-Trans»; 5- промывные машины с системой spryskov; 6- накатное устройство

Внутри машины находится ротор (с приводом) с волнистой поверхностью, благодаря чему промывочный раствор может обтекать полотно (по выбору) изнутри наружу и снаружи – внутрь; пропиточная установка; отделение выдержки типа «DW» или «Star-Trans», в котором полотно обрабатывается в растворе для всех видов длительной термической и химической обработки. Полотно с помощью складального устройства при постоянной обработке раствором укладывается в свободном состоянии в 10 карманов камеры (тип DW) и в 16 (Star-Trans), его количество регулируется счетным механизмом. Циркуляция раствора осуществляется через самоочищающийся фильтр с помощью насоса, подающего раствор к фильтрам в верхней части отделения. Подогрев раствора происходит через противоточный теплообменник.

Двухцилиндровые отжимные механизмы с ширителями (с приводом), spryskami и щитками устанавливаются между промывными машинами и обеспечивают хорошее разделение ванн и предотвращают занесение грязи в последующие ванны. На выходе установки находится пневматический трехвальный отжимной механизм с ширителями перед и после отжимной планки, оградитель, spryskовой трубопровод из специальной стали, маятниковый валик и труба обратного тока раствора. Давление отжима регулируется от 0 до 10. Заключительную часть установки составляет выпускное устройство с раскладчиком и механизмом намотки полотна в рулон. Размеры всех участков линии согласуются со скоростью, массой полотна и назначением линии, и могут варьироваться по модульному принципу. Все отделения соединены по принципу противотока, но при этом имеют автономный сток в канал. В каждом отделении раствор может подогреваться автономно.

Основной принцип действия **установки ONDALAX** (рис. 57) состоит в том, что трикотажное полотно, уложенное мелкими складочками, постоянно погруженное в раствор, перемещается ковриком из нержавеющей стали. Двойное действие соединено в потоке раствора: во первых, противоток, обеспечивающий перемещение полотна, во-вторых, установлен двойной блок трубочек с пульверизаторами, которые воздействуют на полотно с двух сторон. Абсолютное отсутствие натяжения, подача раствора снизу, температура обработки и энергичная подача раствора через форсунки способствуют наибольшей усадке полотна. Для специальной обработки предлагается модель **OVERLAX** (габаритные размеры: 1850мм x 1650мм x 3500мм). В камере для обработки полотно в мелких складочках перемещается ковриком из нержавеющей стали, оставаясь над раствором орошается растворами химических реактивов из блока пульверизаторов. При формировании складок используется принцип «overflow». Скорость работы машины 60 м/мин. Заправка 10 - 150 м, время обработки: от 15 мин до 2,5 часов, рабочая длина конвейера 3,7 м, установленная мощность 8 кВт. Максимальная температура достигает 98⁰С. Машина имеет: теплообменник для прямого и непрямого подогрева пара; устройство для автоматической регулировки размещения полотна на выходе из машины; устройство для контроля и регулировки

натяжения и длины транспортирующих ковриков; устройство для расправления/центрирования для корректировки полотна при входе в ванну для обработки; автоматический контроль температуры; контроль скорости и синхронизации с другой установкой; фильтр больших размеров с тремя съемными барабанами.

Установка ONDALAX выпускается в разных версиях в зависимости от длины коврика (3,5м, 5,5 м 7,5м) и ширины стола (от 1400 до 2400 мм). Механическая скорость достигает максимально 80 м/мин, длина заправки для 3,5м – от 10 до 100; 5,5м – от 15 до 150; 7,5 – от 20 до 200, время обработки: для 3,5 – от 15 мин до 2 часов; 5,5 – от 30 мин до 3 часов; 7,5 – от 45 мин до 4 часов, длина машины: для 3,5 – А 4800мм; 5,5 – А 6825 мм; 7,5 – А 8825 мм; установленная мощность: для 3,5 – 26 кВт; 5,5 – 41 кВт; 7,5 – 49 кВт, габаритные размеры: для 3,5 - В 2315мм; С 1685мм; D 4000мм, 5,5 В 2115мм, С 1485 мм, D 3600 мм, 7,5- В 1915мм, С 1285 мм, D 3200мм.

Установка ESSETEX фирмы «MEZZERA» (рис.58) для усиленной промывки расправленного полотна с барабанами для тканей и трикотажных полотен из натуральных, искусственных и синтетических волокон. Главный принцип состоит в покрытии барабанов и последовательном перемещении полотна под барабаном с перфорированной поверхностью. Интенсивность промывания обеспечивается группой трубочек с форсунками и направляющей планкой, с которой непрерывный поток воды подается с большой кинетической энергией, способствующей пропитыванию полотна, подведенного в соответствующий поворот вращающимся барабаном. Гидромеханический эффект обеспечивает удаление всех масляных субстанций (когда обрабатываются суровые ткани) или красящих паст (на набивных тканях).

Ширина стола установки ESSETEX от 1400 до 2400 мм, число sprысков от 2 до 6; объем ванны от 80 до 120 м³, установленная мощность от 4,7 до 240 кВт. Установка паронепроницаема и позволяет достигать температуры кипения. Подогрев осуществляется паром прямо и косвенно, установлены расширяющие планки, подвижные, регулируемые, нарезные или изогнутые, обеспечивающие расправку полотна перед подачей в следующую установку. Большие боковые окна для просмотра и работ по обслуживанию и чистке установки.

Машина может быть укомплектована: регуляторами интенсивности потока воды через трубочки с форсунками; регуляторами угла падения воды на полотно из трубочек с форсунками; возможностью иметь два отделения в одной камере, дифференцированных по температуре и обрабатывающим растворам; регулировкой температуры для каждого отделения с пневматическими клапанами и электронными терморегуляторами; отжимным прессом на выходе, фильтрами с автоочисткой; регенератором тепла.

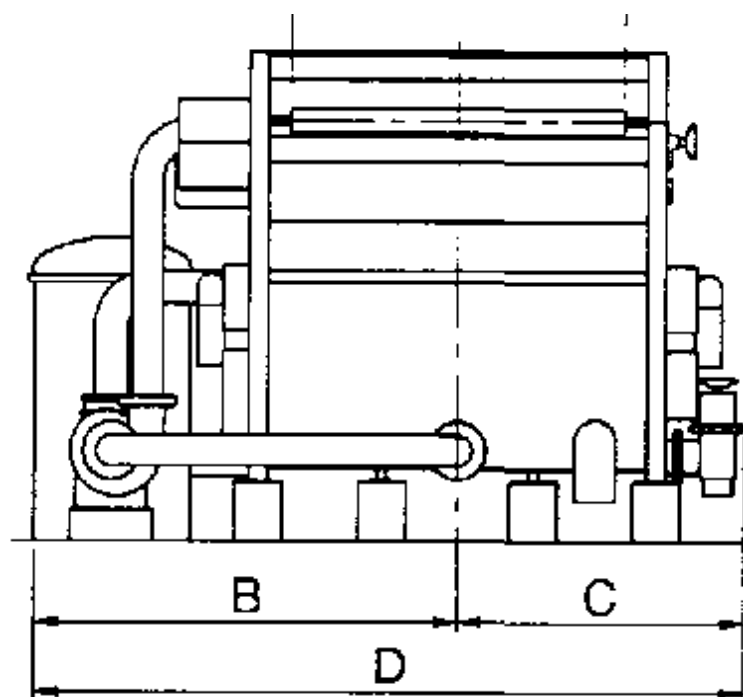
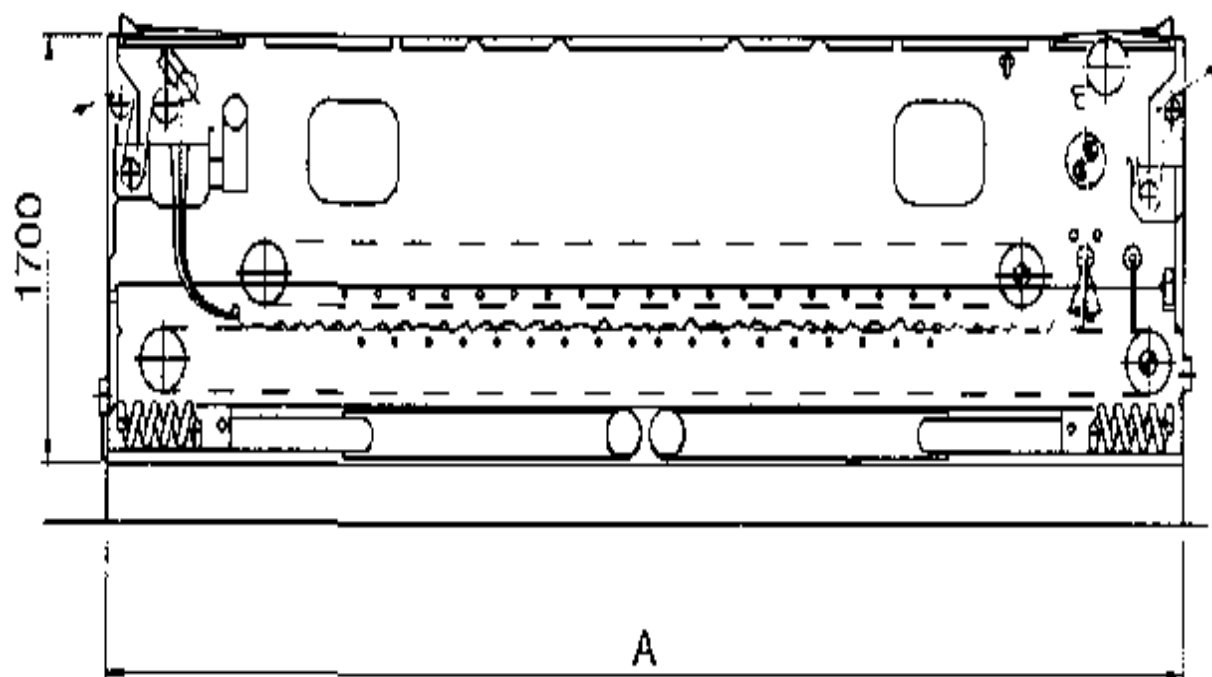


Рис. 57. Установки ONDALAX фирмы «MEZZERA»

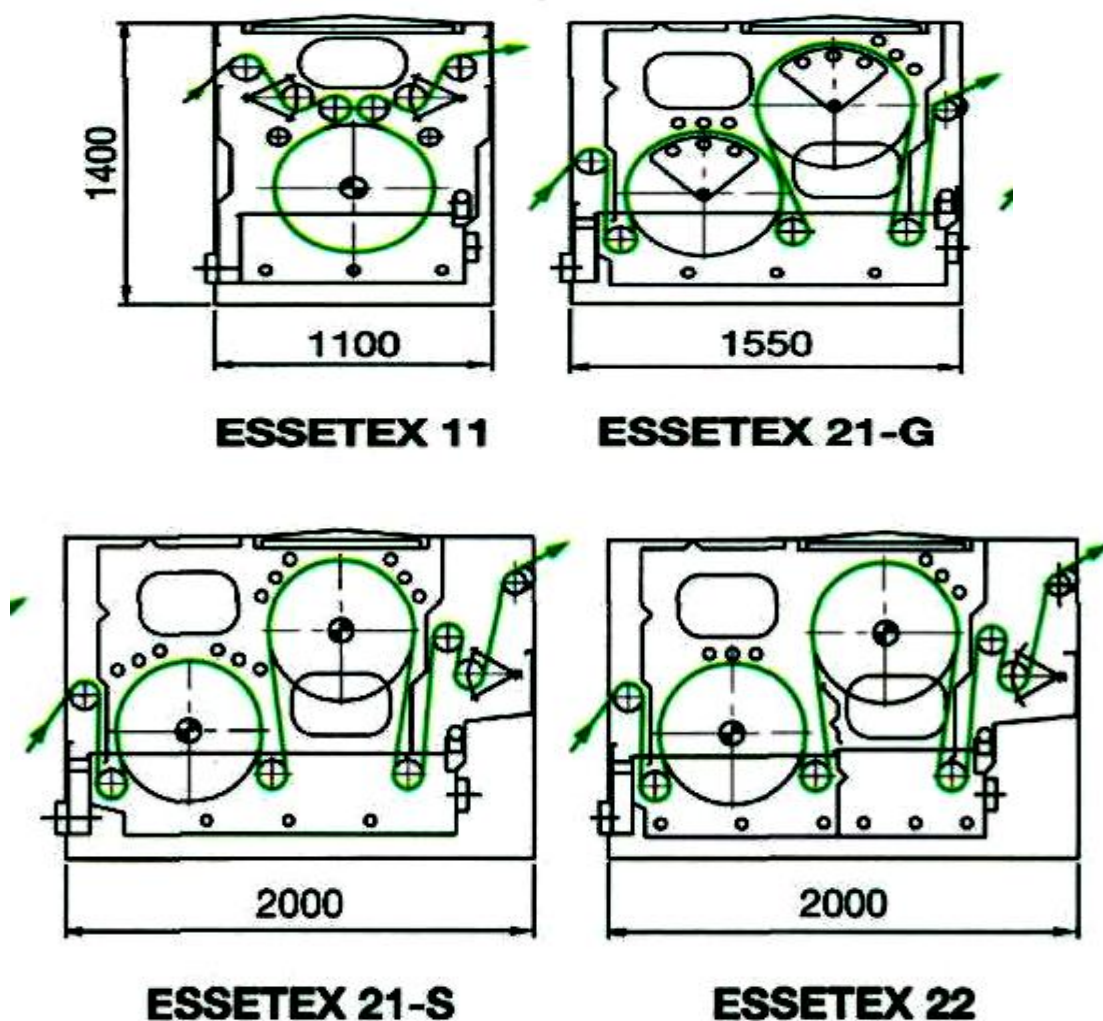


Рис. 58. Различные модификации установки «ESSETEX» фирмы «MEZZERA»

Установка VIBILAX фирмы «MEZZERA» (рис. 59) предназначена для обработки тканей и трикотажных полотен. Полотно остается полностью погруженным в раствор в течение всей обработки и медленно поступает перемещаясь с помощью реек, соединенных с боковыми направляющими. Полотно находится в оптимальных условиях для прекрасной усадки при абсолютном отсутствии натяжения. Установка VIBILAX поступает в разных конструктивных версиях: длиной от 2 до 12 м при ширине стола от 1400 до 2400 мм. Механическая скорость достигает 60 м/мин. Блок для подачи полотна и формирования складок работает по принципу overflow и регулируется в соответствии с плотностью обрабатываемого полотна. Формирование складок автоматически синхронизировано со скоростью работы машины. Максимальная температура достигает 98°C , максимальная скорость 60 м/мин, мощность 12,5 кВт. Габаритные размеры: при длине ванны 12000 мм А 14810 мм, В 2125 мм, С 1615 мм, D 3740 мм; 10000мм А 12810 мм, В 2025 мм, С 1515 мм, D 3540 мм; 4000мм А 6810 мм, В 1625 мм, С 1115 мм, D 2740 мм.

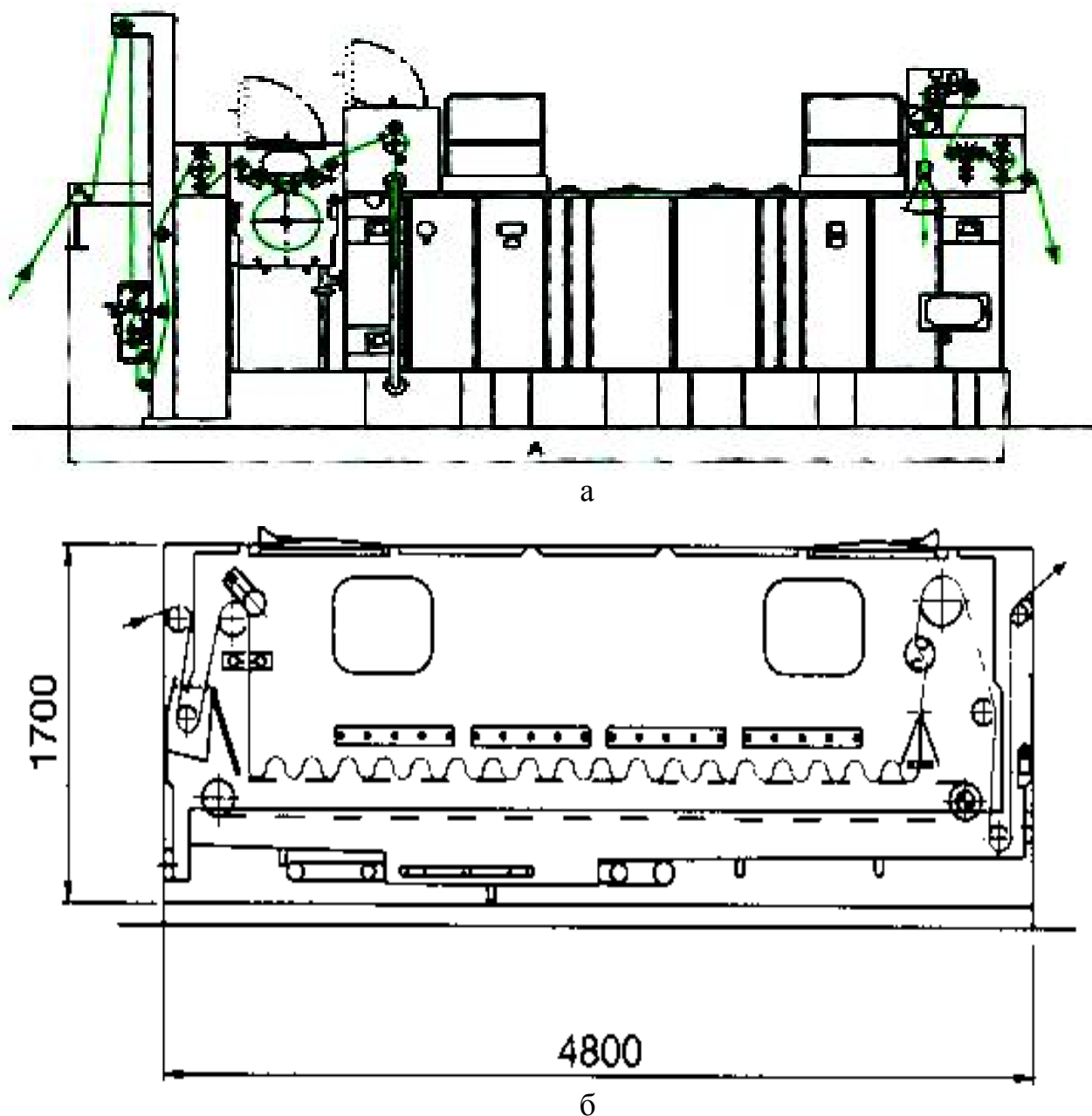
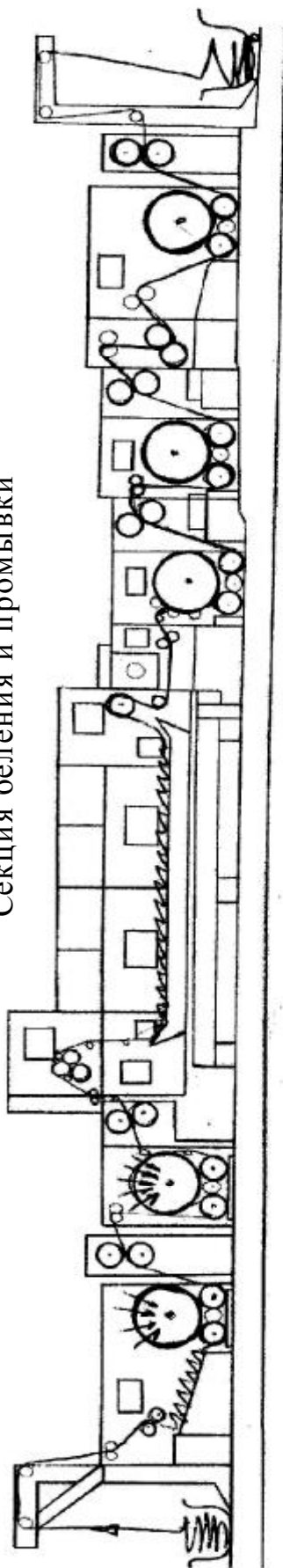


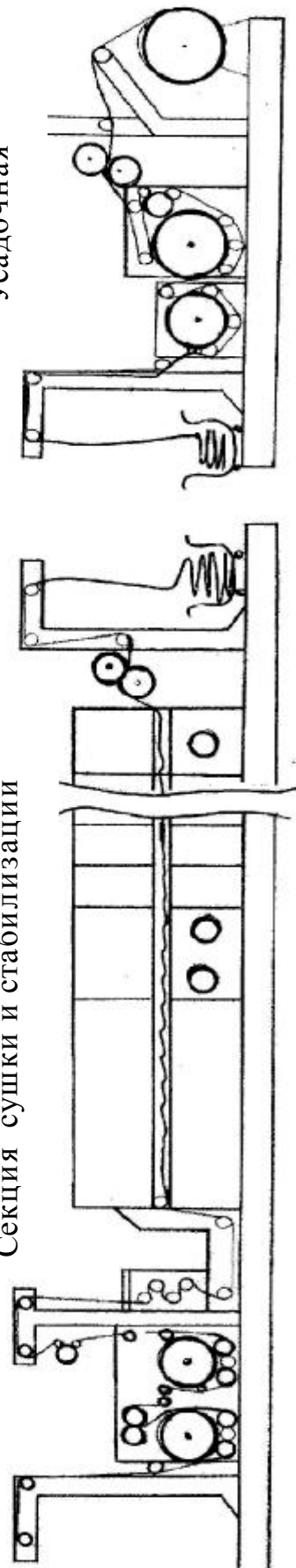
Рис. 59. Установка VIBILAX фирмы «MEZZERA»

Машина VIBILAX фирмы «MEZZERA» имеет следующие детали: ванночка для предварительной пропитки полотна с барабаном большого диаметра с перфорированной поверхностью и распыскивающими трубочками, необходимыми для предварительного удаления субстанций; устройство для подогрева ванны и боковых стенок, необходимое для поддержания постоянной температуры и устранения бульканья; устройство для закрывания ванны (и необходимая изоляция); устройство для извлечения полотна с расширителем и автоматическим центрированием; контроль уровня обрабатывающего раствора; контроль скорости и синхронизации со всей установкой; автоматический контроль температуры, которая может устанавливаться разной для основной ванны и ванночки для предварительной пропитки; фильтр; теплообменник.

Секция беления и промывки



Секция сушки и стабилизации



Усадочная

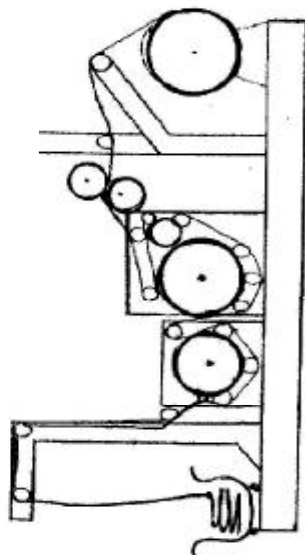


Рис. 60. Линия беления и стабилизации хлопчатобумажного и смешового (хлопок-эластан 5-8 %, хлопок –вискоза 10-50 %), полотна с суточной производственной программой не менее 8-10 тонн/

Еще одной совершенно новой линией обработки трикотажа в расправку непрерывным способом, является составная линия **фирмы Беннингер** (рис. 60). В линию могут входить следующие узлы: машина для разрезания рукава; комбинированная линия для беления – промывки на 30 минут; шпаннрама (сушильно-ширильная стабилизационная машина с 10 полями и косвенным газовым обогревом); усадочная машина для трикотажа. Линия предназначена для отделки трикотажа расправленным полотном.

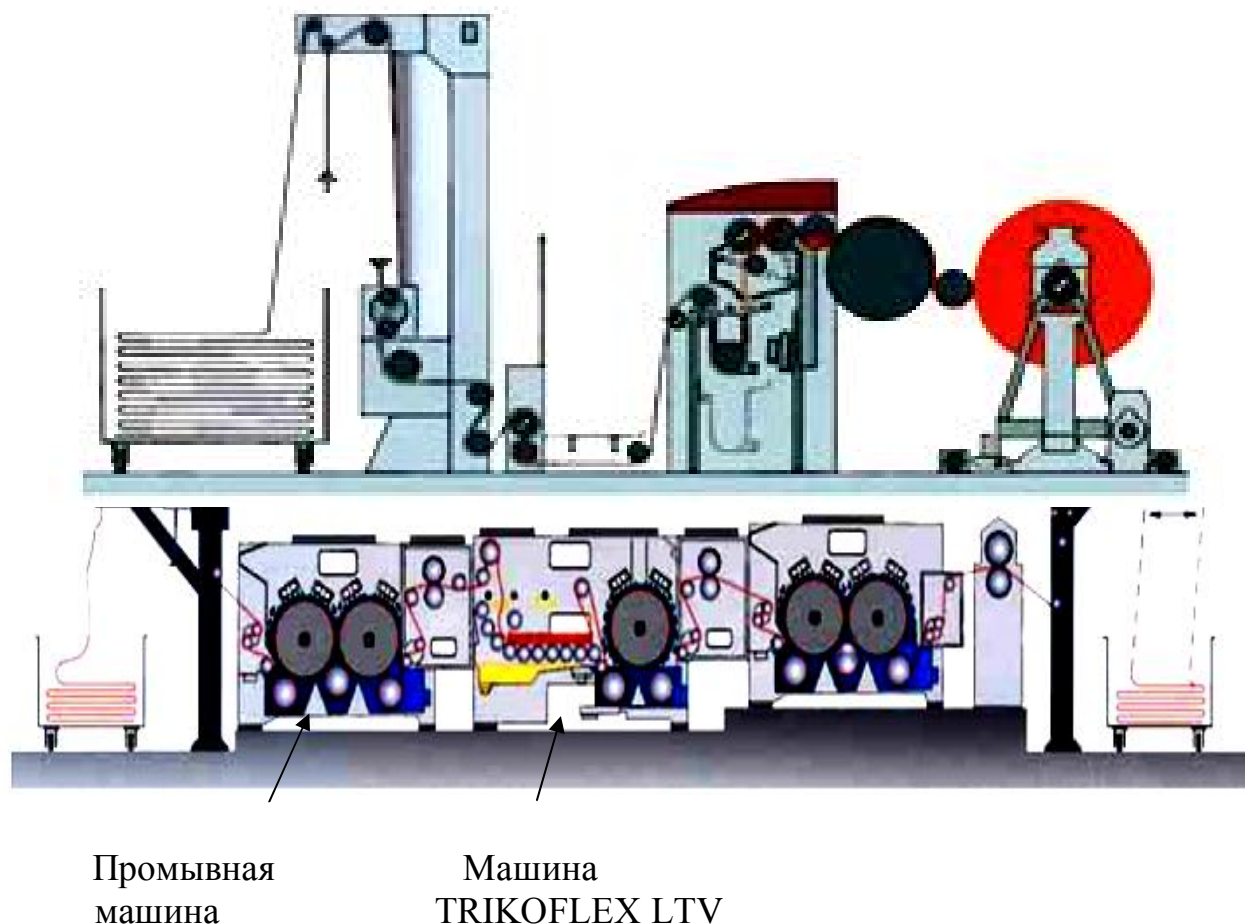


Рис. 61. Линия холодного крашения и промывки с модулем отлежки фирмы "Беннингер"

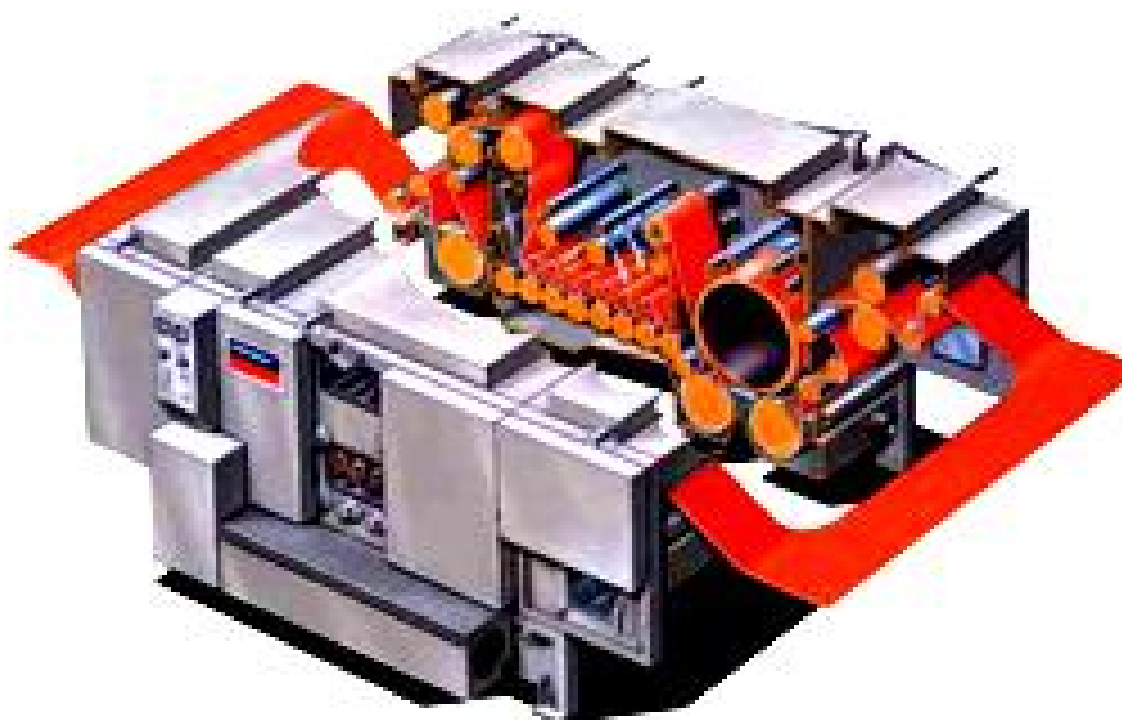
Метод холодного крашения трикотажного полотна в расправку является более экономичным способом в сравнении с крашением в традиционных Jet-аппаратах. Метод применяется для крашения трикотажных полотен, выработанных на основе 100% хлопчатобумажной, хлопковискозной, хлопкополиэфирной (не более 8% ПЭФ) пряжи поверхностной плотностью 130 г/м² или 250 г/пог.м при производительности более 7,5 тонн/сутки. Способ обеспечивает экономию пара на 57%, воды на 76%, прирост прибыли от улучшения качества товара. Так, снижение выпуска тканей 2-го сорта всего на 1% при производительности 7,5 тонн/сутки и стоимости 1 кг 2,30 евро за год дает экономию до 70 000 евро. Современная станция холодного крашения для трикотажа представлена на рис. 61, 62.

Холодное крашение трикотажа включает пропитку, отлежку и промывку. При пропитке большое значение имеют температура красильного раствора, профиль жала валов плюсовки, капиллярность и натяжение. Для хлопка и вискозы, как правило, используют активные красители. Здесь крайне важна воспроизводимость окрашивания, зависящая в большой степени от температуры красильного раствора. Для этого в конструкции линии использован теплообменник для отвода тепла красильного раствора и поддержания постоянной температуры последнего. Таким образом, крашение можно проводить независимо от климатических условий региона и времени года. Профиль жала валов на красильной плюсовке может легко варьироваться соответственно обрабатываемому артикулу при помощи S-валов.

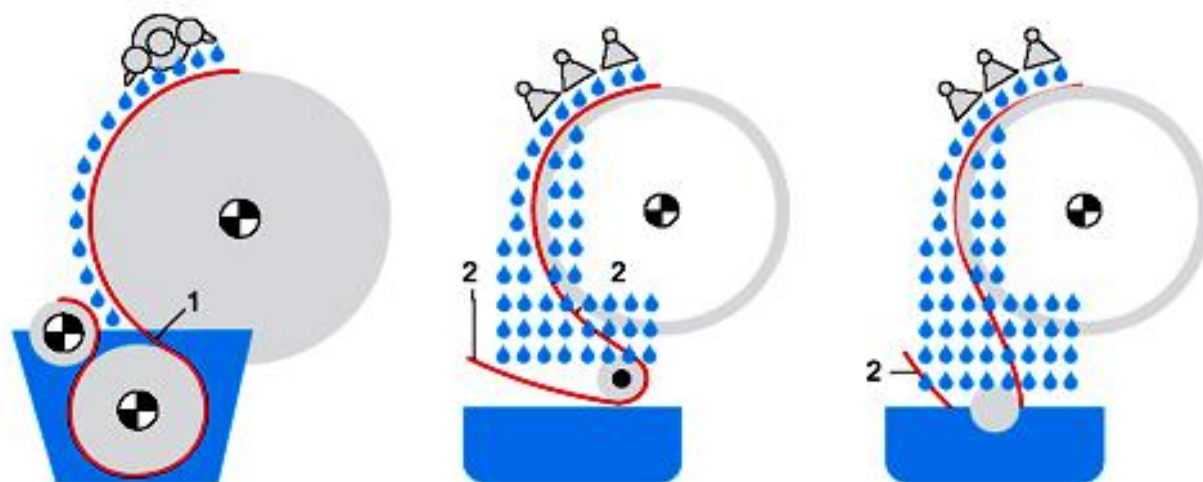
Скорость впитывания трикотажных полотен для холодного крашения должна составлять не более 1–2 с, а степень белизны не менее 65%. Для расправки кромок используют расправители, раскручивающие наружу кромки трикотажного полотна и не воздействующие напрямую на ширину полотна. При последующей отлежке рулон должен быть завернут в полиэтиленовую пленку во избежание подсыхания и прилипания различных загрязнений, не должен находиться под прямыми солнечными лучами, а температура в помещении должна быть, по возможности, постоянной.

При следующей после отлежки промывке необходимо выполнить предварительную промывку, отварку/мыловку и заключительную промывку с нейтрализацией (рис. 62): 1-е отделение-предварительная промывка, 2-е отделение - мыловка и промывка, 3-е отделение - нейтрализация и промывка). В первой промывной ванне идет в основном интенсивная промывка с большой турбулентностью, ее задача – удалить щелочь и избыточный краситель с поверхности полотна. Вторая ванна – для так называемой промывки до устойчивой окраски, здесь важны время и температура. Заключительная промывка и нейтрализация требуют добавок химии и высокой турбулентности. Промывной модуль барабанного типа TRIKOFLEX фирмы «Беннингер» (рис. 62), который выпускается в различном исполнении. Так, для интенсивной промывки используется обычное промывное отделение TRIKOFLEX, а для мыловки и отварки – модуль с выкладкой TRIKOFLEX LTV.

В зависимости от обрабатываемого артикула можно подобрать длину зоны выкладки (от 30 до 120 м) соответственно времени отлежки (рис. 62,а): промывочное отделение с отлежкой TRIKOFLEX LTV). Благодаря использованию современной техники приводов и их регулировки в отделениях TRIKOFLEX трикотажное полотно проводится по валам с минимальным натяжением, тем самым предотвращается закручивание кромок из-за натяжения в полотне. Участки свободного прохода полотна исключительно малы – расстояние между погружным валом и промывным барабаном TRIKOFLEX может составлять всего 1 сантиметр.



а



б

Рис. 62. Основные узлы и конструкции линии для холодного крашения: а- трехмерное изображение проводки трикотажного полотна через плюсовку с модулем отлежки TRIKOFLEX LTV, б- схематичное изображение действия системы sprысков , установленных на промывной части красильной линии

При использовании промывных машин барабанного типа возникает проблема «водопада», т.е это вода, спадающая с барабана и попадающая на проходящее внизу полотно, которая вызывает нежелательное удлинение трикотажного полотна. В отделении TRIKOFLEX такой проблемы не возникает (рис. 62,а).

7.3. Оборудование для заключительной отделки трикотажных полотен

Для процессов заключительной обработки трикотажных полотен используются различные машины и линии (рис. 63-65). Из современного оборудования можно отметить линию «Сантекс» (Швейцария) (рис. 63). Габариты линии в мм: длина 19725, ширина 4206 (с открытыми дверьми сушики-5300, станций управления-8500), высота-4550. Техническая характеристика машины «Сантастрейч»: скорость 0-80м/мин, ширина развода ширителя 500-1800 мм, давление отжимных валов 0,8 МПа, мощность токоприемников 10 кВт, машины «Санташринг»: рабочая скорость 0,5-50 м/мин, величина опережения 0-50 %, рабочая ширина 1200 мм, 1 зона вибрации, 3 яруса сушики, 4 сетчатых конвейера. Температура сушики при паровом обогреве 100-160 °С, производительность по испаренной влаге 600 кг/ч, установленная мощность 150кВт, производительность по сухому полотну 750 кг/ч.

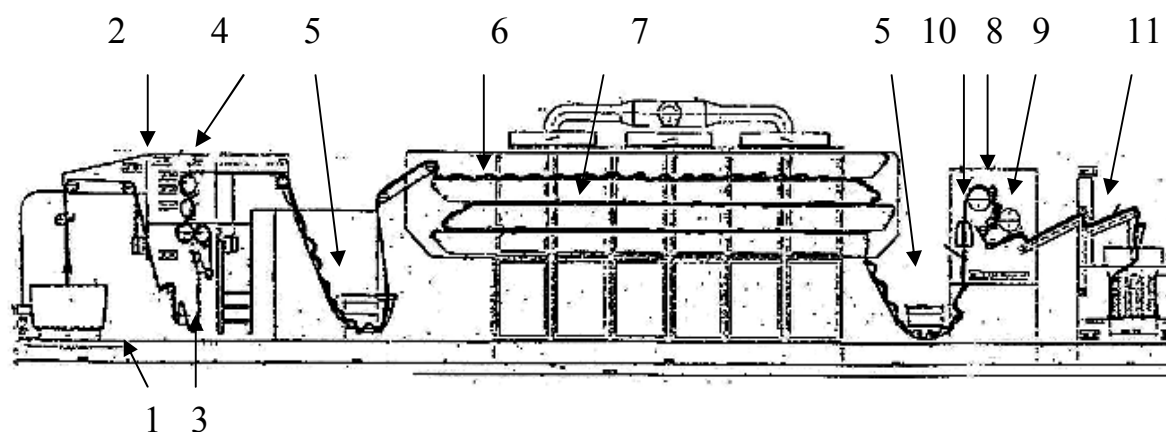


Рис. 63. Оборудование для заключительной отделки трикотажных полотен «Сантекс» (Швейцария):

1-вращающиеся платформы; 2- машина «Сантастрейч» для расправки, отжима и ширения кругловязаного полотна; 3- воздушный баллон; 4- автоматический ширитель; 5- компенсатор; 6- машина «Санташринг» для сушики-релаксации на сетчатых контейнерах с тремя сушильными камерами; 7- сетка контейнер; 8- машина модели «Сантаспред» для паровой компактирующей отделки с устройством точного складирования полотна в «книжку»; 9 – каландрирующие валы с сукнами; 10- ширитель сменный с паровой камерой; 11-укладчик

Удаление влаги центрифугированием основано на действии центробежной силы, возникающей при вращении основного рабочего органа машины — перфорированной корзины, в которой находится отжимаемый материал. Широко применяют центрифуги подвесного типа с верхней загрузкой и нижним приводом ТВ-1200-2Н, ТВ-1200-3Н, ТВ-1500-3Н, центрифуги ФБМ-160-1К-01, отличающиеся большой производительностью и

высокими эксплуатационными свойствами. Диаметр корзины 1500 мм, предельная загрузка 400 кг мокрого полотна или 90—100 кг сухого. Один рабочий обслуживает две машины. Продолжительность цикла 30—35 мин, включая загрузку, разгон, отжим, останов или торможение и выгрузку.

Трикотажные полотна с особенно чувствительной к деформациям структурой, например с отделкой под бархат, плюш, велюр, с рельефными переплетениями, рекомендуется отжимать в вакуум-отсосных машинах. Принцип работы вакуум-отсосных машин состоит в том, что полотно в расправленном состоянии проходит над щелью или огибает перфорированный барабан, из которого отсасывается воздух. Воздух, проходя через полотно и щель или перфорацию барабана, уносит с собой влагу. Вакуум-отсосная машина для отжима трикотажных полотен выпускается фирмой «Монфорте». Большой интерес представляет отжимное устройство «Гидрофуга», выпускаемое фирмой «Кляйневеферс».

Сушку в расправку кругловязанных полотен проводят в **жгуто-расправительных машинах НКТ-120 или ЖР-120-Т**, в которых одновременно осуществляется ширение полотна и накатка его в рулон или укладывание в книжку. Машина ЖР-120 Т имеет рабочую ширину 1200 мм, что позволяет обрабатывать полотна шириной от 300 до 1200 мм. Скорость движения полотна 10—100 м/мин, мощность электродвигателя 4,5 кВт, габариты 3000х 2400 х 2500 мм. Для сушки кругловязанных трикотажных полотен наиболее широко применяют сушилки с перфорированными барабанами (рис. 64).

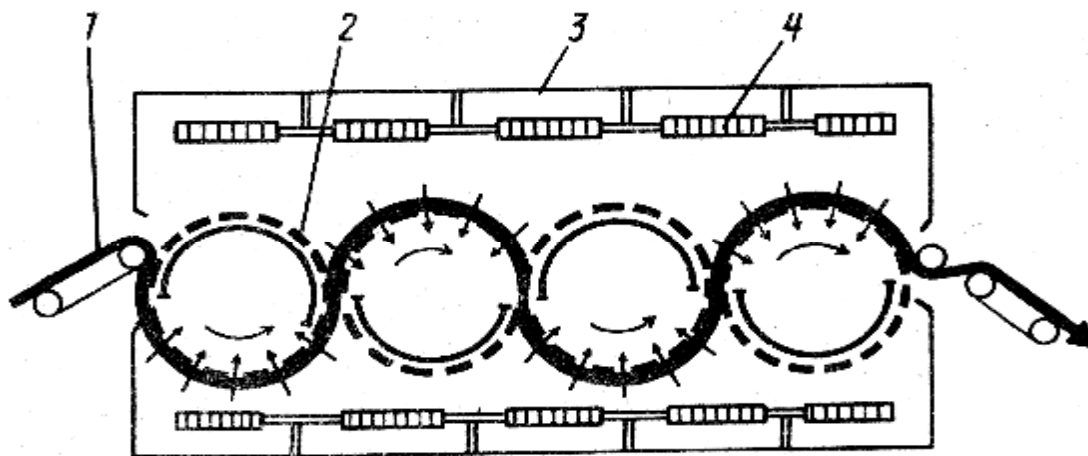


Рис. 64. Сушильная машина с сетчатыми барабанами СБП-150: 1-конвейер; 2-перфорированные барабаны; 3-сушильная камера; 4-калориферы

Из машин подобной конструкции хорошо известны сушильные машины фирмы «Фляйснер», вакуум-барабанная сушильная машина фирмы «Хирано Кинзоку» и СБП-150. Рабочая ширина барабанов 1500 мм. Опережение, с которым полотно может подаваться в машину для ликвидации вытяжки, достигает 10 %. Габариты 9500 х 4250 х 3820 мм.

Машина фирмы «Брюкнер» - двухъярусная с двумя бесконечными сетчатыми конвейерами. Полотно подается и укладывается с опережением на верхнюю конвейерную ленту. Полотно, находясь на конвейере, обдувается с

двух сторон горячим воздухом, подаваемым через сопла снизу так, что полотно периодически приподнимается над конвейерной лентой. Наличие опережения и особая система подачи воздуха позволяют достичь высокой степени релаксации и максимально уменьшить потребительскую усадку полотна. Машины с одной и тремя конвейерными лентами выпускаются фирмой «Эссико»: «Фрилакс Р-91» — с одной, а «Фрилакс Р-90» - с тремя (рис. 65). Рабочая ширина машины 2200 мм, что позволяет одновременно укладывать на конвейерную ленту три полотна. Опережение 5—22%, испарительная способность 350 кг/ч, потребление пара 2 кг/кг испаренной влаги, потребляемая мощность 53,5 кВт. Максимальная температура в камере 200 °С, скорость перемещения полотна до 30 м/мин, габариты 6600 х 4560 х 3370 мм.

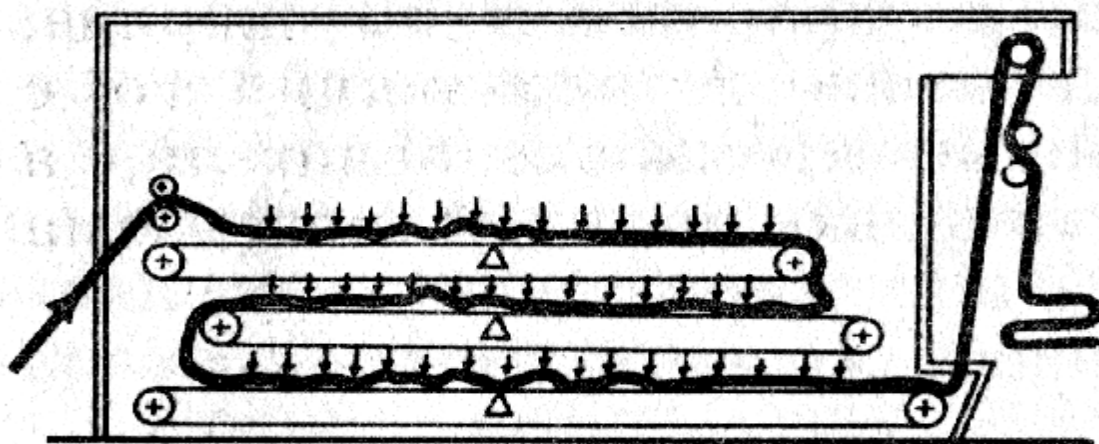


Рис. 65. Конвейерная сушильная машина «Фрилакс Р-90»

Сушку основовязанных или разрезанных кругловязанных (например, после печатания) полотен проводят в однопольных сушильно-ширильно-стабилизационных машинах. Обогрев камер может осуществляться газом, паром, маслом, электричеством в зависимости от конструктивных особенностей и назначения машины. Предусмотрена комбинированная система обогрева теплоносителя, которым является горячий воздух, паром или электричеством. С этой целью воздух, засасываемый с помощью вентиляторов, пропускают через паровые или электрические калориферы.

На предприятиях наиболее широко применяются сушильно-ширильно-стабилизационные машины фирмы «Элитекс», объединения «Текстима», фирмы «Брюкнер». Ширина обрабатываемых на машине фирмы «Элитекс» полотен 800-2200 мм, скорость перемещения полотна 6-60 м/мин, максимальная температура 250°С, опережение —8+20%, испарительная способность 975 кг/ч.

Назначение операции **каландрирования трикотажных полотен** — разглаживание, ширение, устранение перекоса петельных рядов, придание малоусадочности. Известны каландры фирм «Арбах», «Римольди» и «Монти», «Элио», КО-100 Т и МО-140.

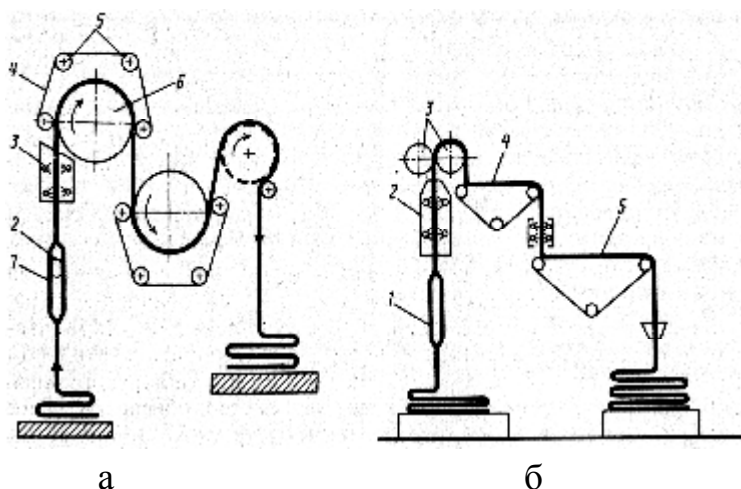


Рис. 66. Каландр с сукном для каландрирования кругловязанных полотен (а) и каландр КО-100Т с декатировочным устройством (б)

Применяются каландры двух типов: фильц-каландры (каландры с сукном) и каландры без сукна с декатировочным устройством. Представителем первого типа каландров является каландр МО-140 Т (рис. 66,а). Каландровые валы представляют собой гладкие металлические цилиндры, обогреваемые паром, подаваемым внутрь вала, или электричеством. Огибая поочередно один, а затем другой вал, полотно касается нагретой поверхности вала и разглаживается сначала одной его стороной, а затем другой. Рабочая ширина каландра 1100 мм, поэтому одновременно в машину могут быть заправлены одно широкое или два узких полотна, если суммарная ширина полотен не превышает рабочей ширины машины. Скорость движения полотна регулируется от 4 до 40 м/мин, максимальная температура поверхности вала 130 °С, максимальное опережение 11,5%. Степень прижатия сукна к каландровым валам можно регулировать, изменяя тем самым давление на полотно и интенсивность каландрирования. Оптимальная скорость при каландрировании хлопчатобумажных трикотажных полотен 15—18 м/мин, температура каландровых валов 110°С. При каландрировании шерстяных полотен скорость 12—16 м/мин, а температура валов 130 °С.

Каландры второго типа — без сукна (рис. 66,б), с декатировочным устройством. К каландрам этого типа относятся каландры КО-100 Т и Н-57 фирмы «Элио». Достоинством каландров этого типа является наличие декатировочного устройства, позволяющего обрабатывать полотна в свободном состоянии в паровой среде. Скорость перемещения конвейера несколько меньше, чем скорость подачи полотна с первого декатировочного столика. Подача полотна с опережением и периодическая обработка паром обеспечивают высокую степень релаксации.

Предпочтение отдается каландрам первого типа, т. е. с сукном, как оборудованию, обеспечивающему более высокое качество отделки и позволяющему получить полотна с большей стабильностью. Недостатками обработки на этих каландрах являются фиксация складок в месте перегиба трубки и то, что достаточно высокая степень прижатия не позволяет обрабатывать полотна с рельефными переплетениями.

При **декатировке периодическим способом** полотно вместе с тканью-спутником наматывается на перфорированный цилиндр, сверху наматывается еще несколько слоев спутника. Навой помещают в автоклав. Внутри перфорированного цилиндра подают насыщенный пар, который, проходя через слои спутника и полотна, прогревает их и стабилизирует структуру. По окончании подключают вакуум-отсос, который отсасывает пар и воздух из цилиндра. Из-за разности давлений снаружи и внутри навоя засасываемый снаружи воздух проходит через него, охлаждает полотно и удаляет влагу. По окончании операции навой разматывают, укладывая полотно отдельно, а спутник отдельно. Мягкая толстая хлопчатобумажная ткань, используемая в качестве спутника, обеспечивает получение мягкого грифа. Качество декатировки зависит от температуры, продолжительности обработки, влажности, давления, оказываемого спутником на полотно, а также от состояния спутника. Декатиры периодического действия имеют сравнительно небольшую производительность, но при этом обеспечивают получение высокого качества отделки, выпускаются фирмой «Драберт».

Декатиры непрерывного действия для отделки трикотажного полотна выпускают объединение «Текстима», фирма «Сперотто» и др. Принцип обработки на этих декатиреях состоит в том, что полотно пропаривается и разглаживается, проходя между поверхностью перфорированного цилиндра и бесконечным спутником, перемещающимся по направляющим роликам. В зависимости от конструкции декатир может иметь два или один цилиндр.

Высокое качество отделки обеспечивается равномерным пропариванием полотна и четкой работой заправочного устройства, подающего полотно с опережением и расправляющего полотно и его кромки. Поэтому на декатиреях при обработке трикотажных полотен устанавливаются дополнительные ширители и кромкорасправители. Перед вводом в декатир полотно увлажняется острым паром, затем поступает в запарную камеру, в которой вместе со спутником огибает два (или один) перфорированных декатировочных цилиндра, при этом интенсивно обрабатывается паром, просасываемым через перфорацию цилиндров. На выходе из камеры полотно отделяется от спутника и поступает в секцию охлаждения. Рабочая ширина машины фирмы «Сперотто» 1700—2600 мм, скорость перемещения полотна 10—40 м/мин, диаметр цилиндров 900 мм, давление пара 0,3—0,8 МПа, температура обработки до 120 °С, расход пара 500—600 кг/ч.

Ворсованию или начесу в основном подвергают полотна из слабо крученой пряжи и из длинноволокнистого сырья. При этом получают равномерный длинный ворс при минимальном повреждении волокон. Ворсованию подвергают полотна из хлопка, хлопка с вискозным волокном и

полушерсти. Ворсованные полотна предназначены для детских изделий, белья и изделий спортивного ассортимента. Значительно расширился ассортимент полотен из искусственных и синтетических волокон, подвергаемых ворсованию.

В трикотажной промышленности применяют главным образом кардоленту со стальными тонкими иглами. Качество ворсования зависит от жесткости ленты, упругости и твердости проволоки, из которой сделаны иглы, и от угла наклона игл в ленте. Ленту выпускают обычно шириной около 25 мм. Ее наматывают по спирали на ворсовальные валики, которые закрепляют на барабане. Чаще всего используют ворсовальные машины с 24 или 36 валиками (12 или 18 ворсовальных и 12 или 18 противоворсовальных). Ворсовальные и противоворсовальные валики закрепляют попеременно по окружности ворсовального барабана. Скорость перемещения невелика, 8—12 м/мин, а линейная скорость точек, лежащих на поверхности барабана, достигает 300—400 м/мин, т. е. в десятки раз больше скорости полотна. Число проходов полотна через машину может быть от одного до трех. По окончании ворсования полотно фальцуют или стригут. Фальцевание позволяет создать на поверхности начесного полотна густую плотную поверхность с перепутанными волоконцами, похожую на войлок. Фальцевание можно проводить как на специальных машинах, так и на ворсовальных путем изменения соотношения частоты вращения ворсовальных и противоворсовальных валиков. Для ворсования применяют машины ИВ-36-180 и ИВ-24-180 отечественного производства и машины модели 6723.4 объединения «Текстима».

Стрижке подвергаются полотна с густой ворсованной поверхностью: плюш, искусственный мех и т. д. Стригальный цилиндр имеет от 10 до 24 спиральных стальных ножей. Для стрижки длинноворсовых полотен используют цилиндры с 10—12 ножами, а для коротковорсовых — с 16—24 ножами. Машина может иметь один, два или три стригальных аппарата. Стрижку ведут в несколько проходов.

Стригальные машины последних конструкций (рис. 67), предназначенные для отделки полотен типа плюша или искусственного меха, комбинируют с полировальным устройством. Основным рабочим органом полировального устройства является полировальный цилиндр, имеющий диаметр 300 мм и вращающийся с частотой 500—1500 мин⁻¹. На поверхности металлического полировального цилиндра расположено четыре канавки. Цилиндр имеет электрообогрев. Максимальная температура 220 °С.

При прохождении полотна через полировальное устройство на него оказываются одновременно механическое и термическое воздействия. При механическом воздействии краев канавок осуществляется полирование и отколотка ворса. Качество полирования зависит от температуры поверхности вала, частоты его вращения, скорости перемещения полотна и угла обхвата полировального цилиндра полотном.

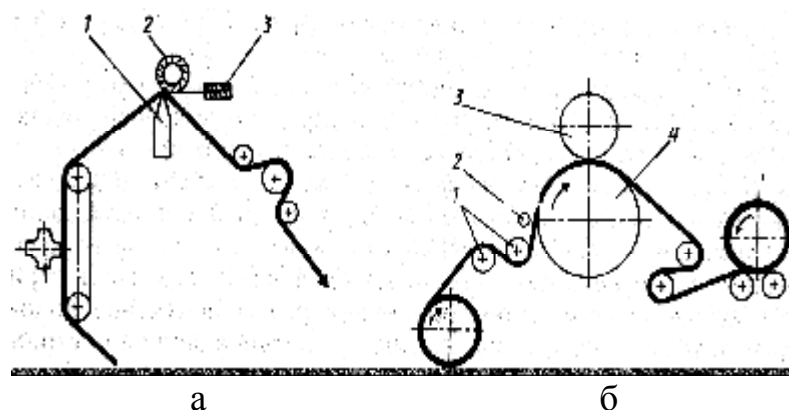


Рис. 67. Стригально-полировальная машина (а) и двухзальный тиснильный каландр (б)

Стригально-полировальные машины модели С1Л/2000 выпускает фирма «Комет», модели «Поликут РР5-32» — «Франц Мюллер», модели СБ/80 — «Ламперти». На машине модели «Поликут РР5-32» можно обрабатывать полотна шириной до 1600 мм. Скорость движения полотна на ней 4—32 м/мин, число спиральных ножей 19, частота вращения стригального цилиндра 320—1250 мин⁻¹, полировального цилиндра 600—12100 мин⁻¹, температура полировального вала 200 °С, габариты 4985х3560х3020 мм.

Особой проблемой является отделка трикотажных полотен из синтетических волокон с длинным ворсом (искусственного меха, мебельных и декоративных полотен). Для ворсования искусственного меха применяют специальные ворсовальные машины и, наряду со стрижкой и ворсованием, по технологии обработки мех подвергается ряду вспомогательных операций, для осуществления которых машины специального назначения komponуются в линию. Для каждого вида искусственного меха используется своя последовательность обработки, однако большинство линий включает в себя три главные машины, выполняющие три основные технологические операции: ворсование, стрижку и полирование и термическую обработку.

Шлифование является важной операцией для отделки полотен с велюровым эффектом (под замшу). Полотно проходит между шлифовальными и обрезиненными валиками. Эффект шлифования зависит от скорости движения полотна, частоты вращения шлифовального валика, площади контакта между ними и вида наждачной бумаги. Шлифовальные машины выпускаются объединением «Текстима», фирмами «Зукер-Мюллер» и «Меншнер». Рабочая ширина машины модели 5Р фирмы «Меншнер» 1700 мм, скорость движения полотна 6—32 м/мин, частота вращения наждачных валиков 70—950 мин⁻¹, число наждачных валиков 4, габариты 3920х2425х3110 мм. Над шлифовальным валом имеется устройство для отсоса пыли. При останове машины шлифовальный валик автоматически затормаживается для предотвращения повреждения полотна. У выхода из машины установлены щетки для удаления остатков пыли. Каждый цилиндр имеет индивидуальный привод, что позволяет использовать один или несколько цилиндров. Заправочное устройство должно обеспечивать хорошее расправление полотна,

устранение морщин и складок для предотвращения повреждения полотна в процессе шлифования.

Тиснением называют процесс получения на полотне устойчивого рельефного узора. Тиснение проводят на двух- или трехвальных тиснильных каландрах. Наиболее широко известны тиснильные каландры фирмы «Рамиш». Верхний гравированный вал с помощью электричества нагревается до температуры 180—230 °С. Давление в жале валов достигает 2500 Н. Под действием давления и температуры на полотне образуется рельефный рисунок. Стойкое тиснение можно получить и на трикотажных полотнах из целлюлозных волокон, если их предварительно обработать предконденсатами термореактивных смол, таких как карбамол, карбамол ЦЭМ, метазин. Термообработку проводят при температуре 150 °С в течение 1—2 мин. Чаще тиснению подвергают трикотажные полотна из ацетатных и синтетических нитей как гладких переплетений, так и ворсовые, например искусственный мех.

Плиссирование это придание трикотажным полотнам устойчивых складок — плиссе и гофре. Плиссирование иногда совмещают с термопечатанием. Складки получают на полотнах из термопластичных волокон — полиамидных, полиэфирных, триацетатных, но можно и на полотнах из натуральных волокон после их предварительной обработки термопластичными или термореактивными полимерами. Основными узлами плиссировочной машины являются складкообразующий механизм и каландровые валы. Складкообразующий механизм состоит из двух металлических ножей, расположенных под углом друг к другу. Ножи совершают возвратно-поступательное движение. Во время своего движения они создают складки, ширина которых регулируется изменением длины хода ножей. После образования складок полотно проходит между двумя каландровыми валами. Нижний металлический вал нагревается до температуры 50—250 °С, верхний до 40—80 °С. Верхний вал обтянут сукном. Полотно проходит через все рабочие органы с прокладочной бумагой. После выхода из складкообразующего механизма полотно с бумагой проходит между нагретым металлическим валом и сукном верхнего вала. Волокно размягчается, образовавшиеся складки заглаживаются. После этого полотно поступает на охлаждающий стол, где обеспечивается фиксация складок.

Фирма «Элиот интернешнл» (Франция) предлагает широкий выбор сушильно-ширильного оборудования для заключительной отделки трикотажных полотен: отжимные машины, обеспечивающие пропитку любым составом и выпрямление петель EXP. 126/226/146/246, сушильно-ширильные машины — D.200, различные каландры — H.99 R/rRIS/RIT/P/PP/PINS, компакторы для безусадочной отделки полотна — HC/00 RIS/RIT.PP+R, машины нового поколения для термофиксации трикотажных полотен из любых синтетических и смесовых видов пряж серии «ROLLSET», машины для безусадочной отделки с непрерывным накидыванием или складыванием полотна серии HC.2000 GL.

Список литературы

1. Ковтун, Л.Г. Технология отделки трикотажа/Л.Г. Ковтун.-М.: Легпромиздат, 1990. - 397 с.
2. Симон, Я. Отделка трикотажных изделий/Я.Симон, М.Квапиль.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1987.- 351 с.
3. Крожурин, Н.А. Оборудование трикотажно-отделочных предприятий/Н.А. Крожурин.- Москва, 1989.- 197 с.
4. Потемкин, Д.М. Трикотажная, швейная и кожевенно-обувная промышленность. Т.3. Красильно-отделочное оборудование в трикотажном производстве/Д.М. Потемкин.- Москва, 1972.
5. Ковтун, Л.Г. Химическая технология отделки трикотажных изделий: учеб. для вузов/ Л.Г. Ковтун.- М.: Легпромбытиздат, 1989.-194-210 с.
6. Кожурин, И.А. Оборудование трикотажно-отделочных предприятий/И.А. Кожурин.- Москва, 1989.
7. Потемкин, Д.М. Итоги науки и техники. Трикотажная, швейная и кожевенно-обувная промышленность. Красильно-отделочное оборудование в трикотажном производстве/Д.М. Потемкин, Л.Д. Мороз//Москва.- 1972.-Т.3.
8. Симон, Я. Отделка трикотажных изделий: пер. с чешск/Я.Симон, М. Квапиль.- Москва, 1982.
9. Мельников, Б.Н. Современные способы заключительной отделки тканей из целлюлозных волокон/Б.Н. Мельников, Т.Д. Захарова.- Москва, 1975.
10. Новорадовская, Т.С. Химия и химическая технология шерсти/Т.С. Новорадовская, С.Ф. Садова.- Москва, 1986.
11. Чешкова, А.В. Текстильные биохимические технологии сегодня и завтра/А.В. Чешкова, Б.Н. Мельников//Текстильная химия, спец. выпуск РСХТК. – 2000. - № 2(18). - С. 112-117.
12. Чешкова, А.В. Технологии биохимического синтеза и модификации химических волокон/А.В. Чешкова // Химические волокна. – 2004. - № 6. – С. 37-41.
13. Ломакина, Т.Н. Производство трикотажных полотен с отделкой под бархат/Т.Н. Ломакина, Г.А. Набутовская, З.А. Аксенова и др.//Обзорная информация. Трикотажная и текстильно-галантерейная промышленность.-М: ЦНИИТЭИлегпром, 1986.
14. Симон, Я. Отделка трикотажных изделий/Я.Симон, М. Квапиль.-Москва, 1982.
15. Эфрос, Р. Д., Текстильные материалы с антистатическими свойствами/Р. Д. Эфрос, М. И. Юзефович//Журнал Всесоюзного химического общества им. Д. И.
16. Чешкова, А.В.Теоретические основы и практика использования ферментов при подготовке целлюлозосодержащих текстильных материалов: уч. пособие/А.В. Чешкова .-2000.- с 81.
17. Киевский трикотаж Дата создания документа: 30.11.2005. Дата индексирования: 04.10.2006. 18 Kb http://8marta.org/page.aspx_page_name_about.htm
18. <http://www.mogotex-spb.ru/products/?id=109>
19. <http://allegri.zlata.by/odnoton.html>
20. <http://modanet.ru/catalog/cat/index.php-plaid=x.htm>

Оглавление

Введение	3
1. Ассортимент трикотажной промышленности	4
2. Технологии подготовки трикотажного полотна под крашение	13
2.1. Технология подготовки под крашение хлопчатобумажного полотна	13
2.2. Технология подготовки под крашение трикотажа на основе синтетических и искусственных волокон или их смесей	20
2.3. Применение ферментов при обработке трикотажного полотна	25
3. Технологии крашения хлопчатобумажных трикотажных полотен	28
3.1. Технологии крашения активными красителями	28
3.2. Технологии крашения трикотажного полотна прямыми красителями	32
3.3. Технология крашения трикотажных полотен из искусственных и синтетических волокон и нитей и их смесей с натуральными	36
4. Заключительная отделка трикотажных полотен	44
5. Основные технологические переходы отделочного производства трикотажных полотен	46
5.1. Взаимосвязь цехов трикотажной промышленности	46
5.2. Технологические переходы и условные схемы трикотажного производства	47
6. Примеры технологических режимов подготовки и крашения трикотажных полотен	56
6.1. Режим крашения хлопчатобумажного трикотажного полотна в эжекторной машине «Софт-Стрим» прямыми красителями	56
6.2. Совмещенный способ отварки и беления хлопчатобумажного полотна и полотна из смеси хлопка с полиэфирной нитью	57
6.3. Режим подготовки и крашения активными красителями с индексом «Т» полотна из смеси хлопка с полиэфирной нитью	58
6.4. Режим отварки и крашения прямыми красителями в тёмные тона на оборудовании МКП – 1СА	59
6.5. Режим крашения активными красителями с предварительным перекисным белением на оборудовании – МКП – 1СА	60
6.6. Режим отварки и крашения хлопчатобумажного и полиамидного полотен смесями прямых и кислотных красителей на ЭК-140-4	61
6.7. Режим крашения в светлые тона плюшевых или футерованных трикотажных полотен для халатов и верхних изделий	62
6.8. Технологические режимы беления и печатания пигментами хлопчатобумажного, хлопкосиблонового и хлопколавсанового полотен в сочетании с ПЭФ или ПА нитями	65
7. Оборудование для отделки трикотажных полотен	67
7.1. Оборудование периодического действия для подготовки и крашения трикотажных полотен	68
7.2. Оборудование для беления и крашения расправленным полотном	90
7.3. Оборудование для заключительной отделки трикотажных полотен	104
Список литературы	112
Оглавление	113

Учебное издание

Чешкова Анна Владимировна

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ТРИКОТАЖНОГО
ОТДЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Учебное пособие

Редактор О.А.Соловьёва

Подписано в печать 5.11. 2008.
Формат 60X84 1/16. Бумага писчая. Усл.печ.л. 6,74
Уч.-изд.л. 7,48. Тираж 80 экз.

Заказ ГОУВПО Ивановский государственный химико-технологический
университет
Отпечатано на полиграфическом оборудовании кафедры экономики и финансов
ГОУ ВПО «ИГХТУ»

153000, г. Иваново, пр.Ф.Энгельса, 7