

Е. С. РОСКИН

КРАСИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ХЛОПКА И ШЕРСТИ



ГИЗЛЕГПРОМ · 1941



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
МОСКВА · 1941 · ЛЕНИНГРАД

О П Е Ч А Т К И

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
37	9 снизу	4,5 кг	9,5 кг
72	2 снизу	100	160
112	12 сверху	7,5—8 кг	75—80 кг
134	19 снизу	2300—2500 кг	600—800 кг
192	9 сверху	мыловку	промывку
192	2 снизу	(50—60 л)	(50—60 л)

Е. С. Роскин, Заказ № 1569.

В книге описывается по определенной технической классификации современная аппаратура для крашения хлопка и шерсти в различных стадиях их технологической обработки. Попутно дается техническая характеристика аппаратов, а для некоторых из них приводятся режимы крашения и указываются пороки, получаемые при работе на них, и меры предупреждения пороков. В приложении дано краткое описание материалов для красильного аппаратостроения и мер борьбы с коррозией, а также данные о конструкции полов красильных цехов. Книга предназначена для инженерно-технических работников красильных цехов текстильных фабрик, а также для студентов-химиков старших курсов текстильных высших учебных заведений.

ВВЕДЕНИЕ

Красильными аппаратами, в широком смысле этого слова, называются машины, предназначенные для крашения волокнистого материала. В красильных аппаратах производится крашение разнообразных волокнистых материалов в виде ткани, непряженого волокна, кардной (чесаной) ленты, гребенной ленты (топса), ровницы, пряжи, а также в виде трикотажных изделий и тряпья.

Крашению можно подвергать пряжу в различных стадиях ее технологической обработки, т. е. в виде мотков, початков, крестовых шпудль (цилиндрических, конических) и навоев. Кардная и гребенная ленты, а также ровница обычно поступают в крашение предварительно смотанными в особые свертки, так называемые бобины.

Красильные аппараты бывают различных конструкций, вместимости, производительности и строятся из различных материалов. Характер красильного аппарата зависит от целого ряда обстоятельств, из которых важнейшими являются следующие: природа волокнистого материала (хлопок, шерсть, шелк и т. д.), стадия технологической обработки (непряженое волокно, початки, крестовые шпудли, ткань и т. д.), характер и свойства красителей, периодичность или непрерывность работы и другие.

Согласно классификации, предложенной профессором Д. Н. Грибоедовым, все красильные аппараты могут быть разделены на следующие два класса: *аппараты периодического действия* и *аппараты непрерывного действия*.

Аппараты перисдического действия разделяются, в свою очередь, на следующие три типа, различающиеся между собой характером обработки красильными растворами волокнистого материала:

1) красильные аппараты, в которых волокнистый материал во время крашения передвигается (перетягивается) в неподвижном (нециркулирующем) красильном растворе;

2) красильные аппараты, в которых волокнистый материал во время крашения передвигается (перетягивается) в циркулирующем красильном растворе;

3) красильные аппараты, в которых волокнистый материал во время крашения остается неподвижным, а перемещается (циркулирует) красильный раствор.

Аппараты непрерывного действия разделяются на следующие два типа:

1) красильные аппараты, в которых волокнистый материал во время крашения передвигается (перетягивается) в неподвижном красильном растворе;

2) красильные аппараты, в которых волокнистый материал во время крашения передвигается (перетягивается) в циркулирующем красильном растворе.

Аппараты третьего типа, в которых волокнистый материал во время крашения остается неподвижным, а циркулирует красильный раствор, естественно, совершенно исключаются при непрерывном ходе процесса крашения.

В красильных аппаратах периодического действия 1-го и 2-го типа передвижение волокнистого материала может производиться либо вручную—мускульной энергией рабочего, либо при помощи специальных приспособлений—механическим путем.

Аппараты, работающие при помощи мускульной энергии рабочего, обычно представляют собой простые деревянные или металлические, открытые прямоугольные барки, а также чаны или котлы, внутрь которых закладывается волокнистый материал. Передвижение волокнистого материала в них осуществляется посредством палок, шестов, весел и т. д. В качестве специальных механических приспособлений, передвигающих волокнистый материал, могут применяться: лопасти, рифленые ролики, барабаники, крестовины и т. д. В качестве механических приспособлений, осуществляющих циркуляцию красильного раствора в аппаратах периодического действия 2-го и 3-го типа, применяются: центробежные, пропеллерные (пропеллеры) или ротационные насосы.

В красильных аппаратах с ручным или механическим передвижением волокнистого материала можно окрашивать: непряденные волокна, пряжу в виде мотков, ткани, трикотажные изделия, тряпье и готовые изделия. Для крашения можно пользоваться кислотными, хромировочными, протравными, субстантивными, основными, ледяными, сернистыми и кубовыми красителями.

Наибольшее значение в настоящее время имеют красильные аппараты периодического действия, в которых волокнистый материал во время крашения остается неподвижным, а циркулирует красильный раствор. Такие аппараты носят название собственно *красильных* или механических красильных аппаратов. Название механических они получили потому, что в них циркуляция красильных растворов осуществляется исключительно механическим путем. Самый процесс крашения в этих аппаратах называется *аппаратным крашением*.

Все механические красильные аппараты по роду загрузки в них волокнистого материала могут быть представлены следующими четырьмя системами: а) упаковочной (паковочной), б) насадочной, в) навесной (подвесной) и г) смешанной или универсальной.

Аппараты *упаковочной системы* предназначены для крашения равномерно и плотно уложенного в них волокнистого материала

(непряженого волокна, кардной и гребенной ленты, пряжи в виде мотков, початков, крестовых шпуль, трикотажных изделий и тряпья). Эти аппараты строятся для работы либо под нормальным, либо под повышенным гидравлическим давлением.

Аппараты *насадочной системы* предназначены для крашения пряжи в виде початков, крестовых шпуль, навоев и кардной или гребенной ленты, смотанной в бобины. Отличительным свойством этих аппаратов является то, что волокнистый материал насаживается на особые перфорированные полые стержни, так называемые шпиндели¹, внутрь которых поступает красильный раствор, циркулирующий через всю массу окрашиваемого волокна.

Красильные аппараты бывают либо открытые, либо закрытые для работы под повышенным давлением. В целях получения ровно окрашенной пряжи аппараты насадочной системы часто агрегируются с воздушными установками, обеспечивающими вакуум или давление.

Аппараты *навесной (подвесной) системы* предназначены для крашения пряжи в виде мотков. Пряжа подвешивается на обычные продетые через мотки палки (стержни), либо просто навешивается по так называемой „рейтерной“ системе (см. ниже стр. 76, рис. 39, III).

Аппараты *смешанной или универсальной системы* могут быть использованы для крашения по упаковочной, насадочной и навесной (подвесной) системам. На одном и том же аппарате, в зависимости от устройства съемной каретки, можно красить непряженое волокно, кардную и гребенную ленту, а также пряжу в виде мотков, початков, крестовых шпуль и навоев.

Собственно аппаратное крашение, т. е. использование механических красильных аппаратов стало внедряться в производственную практику только в конце прошлого столетия. До того времени крашение непряженого волокна, кардной и гребенной ленты и пряжи производилось самым примитивным путем, в открытых чанах с применением, главным образом, ручного труда. Интересно отметить, что такая техника крашения уживалась рядом с широко развитой индустриальной техникой механической обработки волокна, представленной разнообразной, сложной аппаратурой и оборудованием.

Бурное развитие техники красильного аппаратостроения и аппаратного крашения совпадает с началом первых синтезов красящих веществ. Это неслучайно, так как работа на красильных аппаратах с хорошими колористическими результатами возможна лишь при наличии хорошо растворимых чистых красителей, образующих прозрачные растворы и обладающих хорошей эгализационной способностью. Плодотворные результаты на красильных аппаратах не могли бы быть достигнуты при работе с растительными красителями и экстрактами, образующими в большин-

¹Как в дальнейшем будет показано, некоторые конструкции аппаратов насадочной системы допускают крашение без шпинделей.

стве случаев мутные растворы с механически взвешенными в них частицами красителя, так как последние отфильтровывались бы массой волокна, действующего в качестве фильтра при циркуляции красильных растворов, что вызывало бы неровную и пятнистую окраску. Иначе говоря, до появления хорошо растворимых чистых красителей не было достаточных экономических и технических предпосылок для развития красильного аппаратостроения и связанного с ним аппаратного крашения.

Выпуск первого прототипа современных механических аппаратов упаковочной системы относится к 1882 г. С этого времени начинается выпуск различных конструкций красильных аппаратов, впервые предназначавшихся главным образом для крашения по упаковочной системе. Начиная с 1890 г. уже конструируются первые аппараты насадочной системы для крашения пряжи в виде початков, а в скором времени и эти аппараты начинают вытесняться аппаратами, сконструированными для крашения пряжи в виде крестовых шпуль и навоев.

Наряду с механическими красильными аппаратами, машиностроительные заводы стали за последние годы конструировать в большом количестве разнообразные красильные аппараты непрерывного действия (например, хлопкокраильный аппарат типа Брендвуд и др.), а также аппараты периодического действия, основанные на крашении передвигающегося волокнистого материала циркулирующими красильными растворами (например, красильный аппарат марки АМК).

В бывшей царской России красильная аппаратура почти не изготовлялась, если не считать деревянных барок и котлов кустарного типа, строившихся силами самих текстильных предприятий. В настоящее время в СССР освоено производство почти всех основных типов красильных аппаратов. Особо следует отметить освоение и выпуск такой сложной аппаратуры, как пряжекрасильный аппарат марки ПК-1 и ПК-2 для крашения пряжи в виде крестовых шпуль и навоев (на один и шесть навоев), хлопкокраильный аппарат непрерывного действия типа Брендвуд, пряжекрасильный аппарат типа Франклин, пряжекрасильный аппарат марки АМК и другие.

У нас в СССР, помимо механических красильных аппаратов, большое распространение имеют красильные аппараты периодического и непрерывного действия, в которых при крашении волокнистый материал передвигается (перетягивается) в неподвижном или циркулирующем красильном растворе: например, красильные барабаны системы Смит-Друм, красильные барки системы Вильсон для крашения пряжи в виде мотков, хлопкокраильные аппараты типа Брендвуд, красильные жгутовые барки, джиггерсы, проходные аппараты, плюсовки и др.

В настоящей работе мы имели в виду показать современную аппаратуру, предназначенную для крашения хлопка и шерсти в различных стадиях их технологической обработки. Лишь в отдельных случаях мы останавливались, в целях критического сравнения, на наиболее типичной старой аппаратуре (например

на инжекторном аппарате системы А. Дрезе, аппарате Обермайера конструкции 1882 г. и др.).

При описании конструкций красильных аппаратов мы ставили своей основной задачей отметить по возможности следующие моменты: а) принцип работы аппарата; б) род и стадию механической обработки волокнистых материалов, окрашиваемых в аппарате данного типа; в) род применяемых красителей (по технической классификации); г) материал, из которого изготовлен аппарат; д) количество загружаемого материала; е) модуль ванны; ж) производительность аппарата с учетом работы стахановцев; з) удельные расходы пара, воды, электроэнергии; и) габаритные размеры; к) преимущества и недостатки данного типа аппарата; л) пороки, получаемые при крашении волокнистых материалов.

Полностью выявить ряд моментов оказалось, однако, невозможным ввиду отсутствия целого ряда необходимых данных по многим аппаратам как в доступной нам патентной, журнальной и проспектной литературе (советской и иностранной), так и на предприятиях, где данный тип аппаратуры эксплуатируется.

В виду этого при описании ряда красильных аппаратов (например, аппарата для крашения кубовыми красителями непряденой шерсти, ящичных аппаратов и др.) пришлось ограничиться только чисто описательной стороной без каких-либо цифровых данных.

Так как в настоящее время, как уже было указано, больше всего распространены аппараты периодического действия, в которых волокнистый материал во время крашения неподвижен, а циркулирует красильный раствор, то именно этим аппаратам уделено в книге наибольшее внимание и отведено центральное место. Для таких аппаратов, как типа Франклин, ПК-1, ПК-2 и некоторых других, приведены также примеры режима работы на них. Кратко описаны и некоторые аппараты, пока еще не получившие распространения в производстве, но интересные по своей идее (аппарат Рабасса, аппарат для последовательных обработок).

Сжатый объем книги не позволил осветить некоторые вопросы, имеющие большое значение в красильной технике.

Так, например, при описании аппаратов периодического действия для крашения тканей пришлось ограничиться только гарантийной баркой и джиггерсом марки Д-3. То же относится и к аппаратам непрерывного действия.

Не освещены также вопросы организации ремонта аппаратуры, режима чистки, смазки, техники безопасности, очистки воды и др.

Принятая в книге терминология почти совпадает с производственной в тех границах, в каких она известна в литературе; отступления очень редки: например, вместо термина „крестовые шпули“ употребляется термин „бобина“ или „шпуля“, вместо термина „толс“ иногда применяется термин „гребенная лента“ там, где по смыслу ясно, что речь идет о шерстяном волокне.

Описание красильной аппаратуры дается в последователь-

ности, соответствующей технической классификации, принятой автором и указанной выше. Однако при изложении пришлось построить расположение глав не точно в соответствии с технической классификацией, а несколько от нее отступить в целях более равномерного распределения материала.

Автору хорошо известны многочисленные недостатки его работы. Они связаны, главным образом, с трудностями собирания материала, тем более, что сводных трудов по затронутым в книге вопросам имеется весьма ограниченное количество в иностранной литературе и почти ничего нет в русской. За все указания автор будет очень признателен товарищам, которые сочтут необходимым их сделать.

Автор пользуется случаем принести искреннюю благодарность всем работникам фабрик, помогавшим ему в собирании материала и, особенно, рецензенту этой книги профессору Д. Н. Грибоедову и директору комбината им. Тельмана инж. Л. С. Мондзелевскому, затратившим много времени и труда на просмотр рукописи и оказавшим автору помощь своими полезными советами и указаниями.

Автор

ГЛАВА ПЕРВАЯ

КРАСИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С ПЕРЕДВИГАЮЩИМСЯ В НЕПОДВИЖНОМ РАСТВОРЕ ВОЛОКНИСТЫМ МАТЕРИАЛОМ

1. Аппараты для крашения пряжи в виде мотков

Ручная красильная барка

Ручные барки применяются преимущественно для окрашивания пряжи в виде мотков. Несмотря на то, что работа на ручных барках представляет собой довольно трудоемкую, а потому дорогую операцию, ручные барки до сих пор находят весьма широкое распространение там, где необходимо окрашивать пряжу небольшими партиями в разные цвета.

Ручная красильная барка (рис. 1) представляет собой четырехугольный ящик 1, обычно длиною от 2 до 5 м, шириною от 0,5 до 1 м и глубиною от 0,7 до 0,8 м. Внизу барки на расстоянии 0,1—0,2 м от ее днища устраивает-

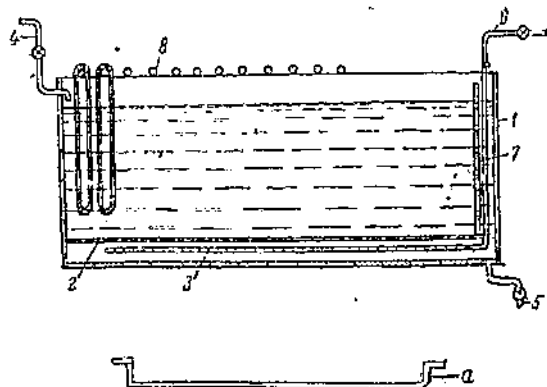


Рис. 1. Ручная красильная барка.

ся второе так называемое ложное днище, представляющее собой деревянную или металлическую решетку 2. Между обоими днищами располагается паровая труба 3 (или змеевик), предназначенная для нагрева красильного раствора острым или глухим жаром. Для обогрева острым паром на поверхности трубы 3 просверлен ряд сквозных отверстий. Подача воды производится по трубе 4, а спуск отработанных растворов — по трубе 5. Подача пара производится по паропроводу 6, отделенному для равномерного распределения тепла в барке дырчатой перегородкой 7.

Окрашиваемая пряжа навешивается на палках 8, сделанных из дерева, железа или стекла. Каждую из палок продевают через несколько мотков пряжи и свободно укладывают поперек барки на ее стенках. При этом необходимо следить за тем, чтобы свешивающиеся концы мотков не касались ложного днища, так как это может привести к перепутыванию и загрязнению пряжи.

Результат крашения зависит в большой степени от количества пряжи, навешиваемой на одну палку. Обычно берут столько мотков пряжи, чтобы они свободно располагались вдоль палки. В среднем на одну палку навешивается от 1,4 до 1,7 кг хлопчатобумажной пряжи. Палок берут столько, чтобы они, будучи сдвинуты вплотную к одному концу барки, занимали около $\frac{2}{3}$ ее длины. В большинстве случаев барки строятся емкостью от 1500 до 2500 л, и загрузка одной барки составляет около 50—60 кг пряжи.

В зависимости от характера крашения мотки пряжи погружаются в красильный раствор на $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ своей длины или целиком, если крашение производят сернистыми или кубовыми красителями. В последнем случае погружение всей пряжи в красильный раствор необходимо для того, чтобы избежать преждевременного окисления лейкосоединений красителя на той части пряжи, которая соприкасается с воздухом, что может вызвать образование неровной и пятнистой окраски. Чтобы пряжа полностью погружалась в раствор, палки, на которые навешиваются мотки пряжи, делают особой формы (рис. 1,а).

Во время крашения пряжа для получения ровной окраски должна перетягиваться или выхаживаться, т. е. перемещаться в растворе. Эта операция обычно производится следующим образом.

По обеим сторонам барки, у противоположных концов палок располагаются двое рабочих. Все палки с навешенными на них мотками пряжи сдвигаются к одной стороне барки. Оба рабочих одновременно приподнимают, каждый за свой ближайший конец, крайнюю палку с пряжей и один из них в то же время продевает внутрь приподнятых мотков другую запасную палку, обычно меньшего диаметра. При помощи последней пряжа приводится во вращательное движение, благодаря чему нижняя часть мотков несколько приподнимается кверху. Запасная палка вытаскивается, и перемещенная пряжа вместе со своей палкой передвигается к противоположному концу барки; после этого начинается такое же выхаживание соседних мотков. Перетягивание пряжи повторяется в течение всего процесса крашения.

По окончании крашения и промывки мотки снимаются вручную с палок и направляются для отжимки от избыточной жидкости. Часто окрашенная пряжа промывается на другой такой же барке, что обычно практикуется при необходимости повторного использования отработанных красильных растворов для дальнейшего крашения новых партий пряжи.

Ручные барки могут применяться для крашения хлопчатобу-

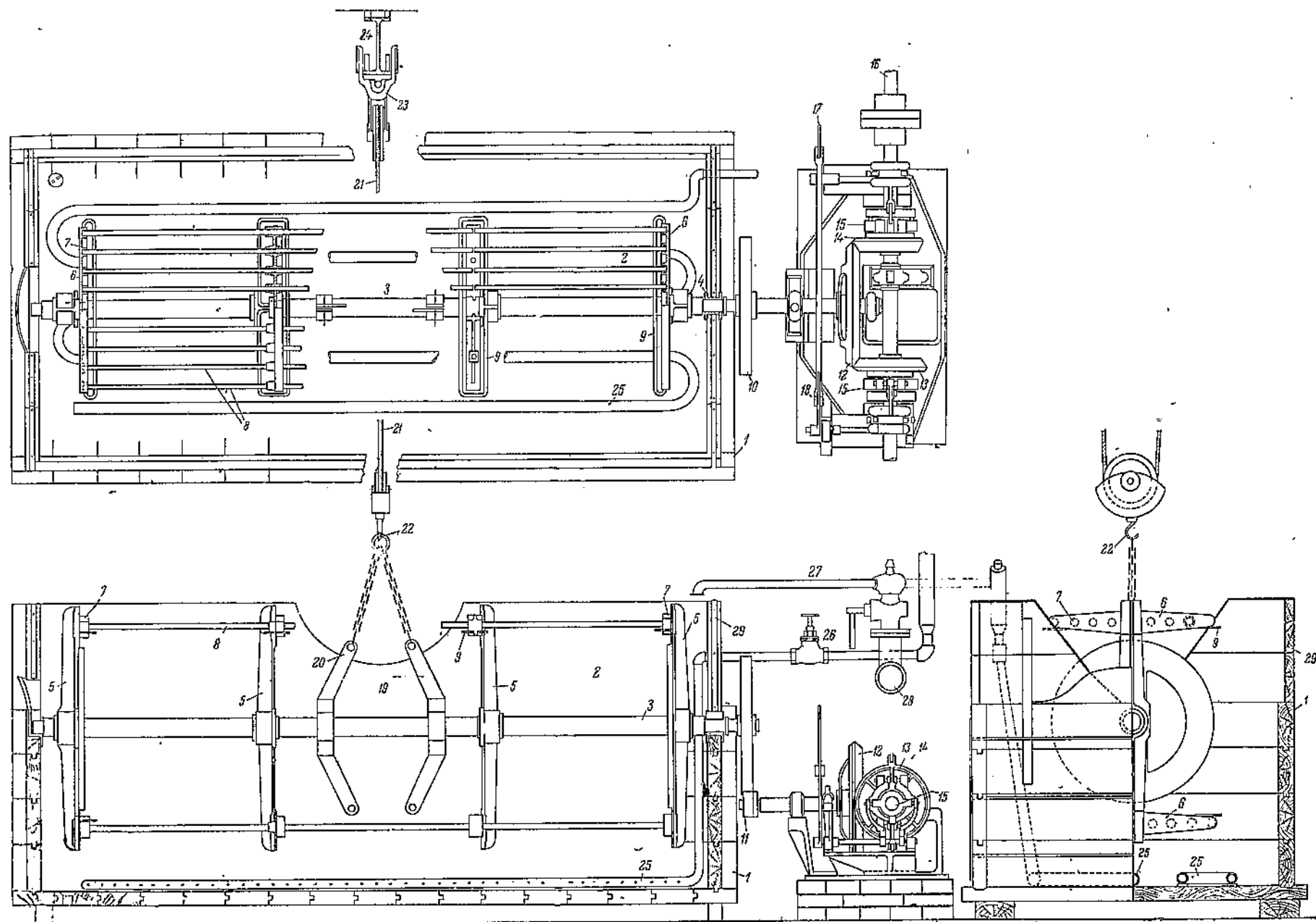


Рис. 2. Аппарат с вращающейся крестовиной системы Вильсон.

мажной, шерстяной и льняной пряжи, а также естественного и искусственного шелка. Крашение осуществляется кислотными, хромировочными, протравными, субстантивными, основными, сернистыми и кубовыми красителями.

Модуль ванны в ручных красильных барках обычно берется равным от 1:20 до 1:30.

Материал барки — дерево, бетон или металлы (железо, медь).

Производительность барки зависит от характера крашения. Так, например, при субстантивном и светлом сернистом крашении число циклов за 8-часовой рабочий день доходит до 8, при кубовом крашении — от 6 до 7.

Собственно процесс крашения обычно осуществляется бригадой красильщиков в составе четырех человек, обслуживающей три барки, из которых две бывают красильные и одна промывная.

Крашение на ручных барках представляет собою не только дорогую, но и малопроизводительную операцию, поэтому везде, где только это возможно, стремятся заменить ручные аппараты механизированными.

Аппарат с вращающейся крестовиной системы Вильсон

Аппарат системы Вильсон представляет собою деревянную или железную четырехугольную барку 1, внутри которой на подшипниках вращается чугунная крестовина 2 (рис. 2). Последняя служит для навешивания на нее пряжи в виде мотков.

Крестовина состоит из вала 3, укрепленного в подшипниках 4. На одинаковых расстояниях друг от друга на валу 3 укреплены четыре чугунных стойки 5, к которым снизу и сверху прикреплены разъемные чугунные части 6, так называемые палкодержатели. В каждом палкодержателе имеется по несколько гнезд 7, в которые закладываются медные или железные палки 8. Окрашиваемая пряжа навешивается на палки, которые закрепляются у палкодержателей при помощи болтов. Медные или железные пластины 9 предохраняют пряжу от попадания ее в гнезда палкодержателей.

Процесс крашения осуществляется во время вращения крестовины с навешенными на ее палки мотками пряжи. Вращение достигается посредством шестерни 10, укрепленной на валу 3 и связанной с шестерней 11. Последняя сидит на одной оси с шестерней 12, приводимой во вращение коническими шестернями 13 или 14. Каждая из этих шестерен, в свою очередь, посредством муфт 15 может приводиться во вращение непосредственно от привода 16. В зависимости от положения рычагов 17, 18 крестовина вращается либо в одном, либо в другом направлении.

Крестовина может свободно выниматься из барки, для чего к ее валу приделаны чугунные планки 19 с просверленными в них отверстиями 20. При помощи подъемного механизма, троса 21 и крючков 22, крестовина приподнимается кверху

и может быть перенесена в требуемом направлении в такие же барки для других последовательных мокрых обработок. Для передвижения крестовины в горизонтальном направлении служит небольшая тележка 23, скользящая по монорельсу 24.

Подогрев жидкости в барке производится посредством острого пара, поступающего в дырчатую трубу 25, соединенную с паровой магистралью при помощи вентиля 26. Для подачи воды служит поворотная труба 27, соединенная с водяной магистралью 28. Сверху к барке 1 приделаны дощатые ограждения 29, предохраняющие красильный раствор от разбрызгивания во время вращения крестовины.

При крашении крестовина с навешенными на нее мотками пряжи бывает наполовину погружена в жидкость. Число оборотов крестовины обычно равно 3—4 в минуту. Для ее вращения требуется мощность около 1,5 квт. Габариты красильного аппарата: длина—3,87 м, ширина—1,65 м, высота—1,5 м. Емкость барки—3100 л. Число палок—48.

В условиях производства несколько аппаратов обычно агрегируются вместе для ряда последовательных мокрых обработок (крашение, промывка и т. д.).

Аппараты системы Вильсон обычно используются для крашения хлопчатобумажных ниточных изделий субстантивными, сернистыми и основными красителями.

Производительность аппарата Вильсона зависит от характера крашения и от его загрузки. Так, например, при субстантивном крашении в черный цвет за 8-часовой рабочий день может быть проведено 8 циклов крашения, что при загрузке пряжи партиями по 135 кг составляет производительность на один аппарат в 1080 кг в смену. При сернистом крашении в черный цвет число циклов крашения доходит до 7 в смену.

Примерная продолжительность операций в минутах при крашении на аппаратах Вильсон приведена в следующей таблице:

О п е р а ц и и	Черное субстантивное крашение партиями по 135 кг	Цветное субстантивное крашение партиями по 75—105 кг
	Продолжительность в минутах	
Подготовка барки	22	43
Запарка	—	61
Подготовка красильной барки	—	43
Крашение	46	73
Смена воды	—	15
Промывка на проточной воде	30	22

Потребное количество рабочих для обслуживания аппарата Вильсон также зависит от характера крашения. При сернистом крашении в черный цвет достаточно бригады в 3 чел. для обслуживания трех красильных аппаратов, двух промывных и одного

аппарата для последующей обработки после крашения (например, сернистым натром). При цветном крашении такая же бригада обслуживает только три аппарата.

Модуль ванны обычно берется при субстантивном светлом и сернистом светлом крашении равным около 1:30, а при черном сернистом — около 1:23.

Аппарат с вращающимся барабаном системы Клаудер-Вельдон

Аппарат системы Клаудер-Вельдон является красильным аппаратом, у которого в качестве механического приспособления для передвижения пряжи служит вращающийся барабан. Аппарат состоит из полуцилиндрической открытой или цилиндрической закрытой деревянной барки 1, нижняя часть которой заполняется красильным раствором (рис. 3). Внутри барки на центральной металлической оси 2 вращается скелетный барабан 3, внешняя поверхность которого составлена из целого ряда параллельных металлических или деревянных палок 4. На последние навешивается окрашиваемая пряжа, которая во время вращения барабана попеременно погружается в красильный раствор и вытягивается из него. Чтобы пряжа в процессе крашения не всплывала кверху и не перепутывалась, ее нижние концы закрепляются внутри барабана путем продевания через них ряда дру-

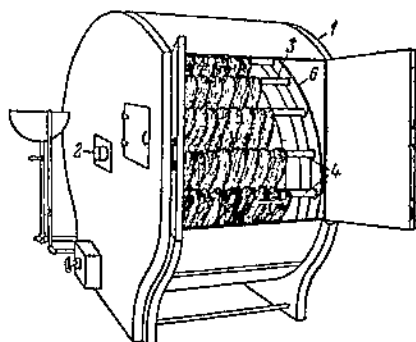


Рис. 3. Аппарат с вращающимся барабаном системы Клаудер-Вельдон.

гих палок, расположенных внутри барабана — параллельно верхним. Внутренние палки могут свободно вставляться в сделанные для этой цели отверстия, расположенные на различных расстояниях от внешней поверхности барабана, что дает возможность окрашивать навешенные мотки пряжи в натянутом состоянии. Для получения требуемого натяжения достаточно только переставить нижние палки в соответствующие отверстия.

Скелетный барабан построен из двух дисков, укрепленных на оси 2 и отстоящих друг от друга на расстоянии, равном приблизительно ширине барки. Каждый диск состоит из внешней круглой металлической или деревянной рамы 6, связанной посредством радиально расположенных стержней с внутренним меньшим диском, к которому прикреплены внутренние палки. Материалом его обычно также служит дерево или металл.

Мотки пряжи закрепляются на барабане таким образом, чтобы с радиусом барабана они составляли некоторый острый угол. Благодаря этому мотки пряжи при вращении барабана не сразу погружаются всей своей поверхностью в красильный раствор

или не сразу из него вытягиваются, что предохраняет пряжу от резких ударов в процессе крашения. Это является одним из достоинств аппарата, так как дает возможность окрашивать шерстяную пряжу почти без ее свойлачивания.

В процессе крашения мотки пряжи все время перемещаются вокруг верхних и нижних палок, что обеспечивает равномерное окрашивание материала; при этом самостоятельное вращение получают только верхние палки.

Поворачивание верхних палок вокруг своей оси происходит потому, что на одном из выступающих концов палок прикрепляются металлические крестовинки, задевающие при вращении барабана за неподвижный стерженек, прикрепленный к стенке барки. Вместе с крестовинкой поворачивается на 90° и верхняя палка.

Для удобства перемещения пряжи при поворачивании крестовинки сечение верхних палок делается обычно квадратным, а нижних — круглым. Таким образом пряжа в процессе крашения, перемещаясь все время вокруг центральной оси барабана, в отдельные моменты одновременно перемещается также вокруг осей верхних и нижних палок.

Красильный аппарат часто снабжается приспособлениями различных конструкций, сигнализирующими о нарушении правильной последовательности в переворачивании палок, что может произойти, например, при перепутывании пряжи и т. д.

Заправка и сьем пряжи производятся через дверцы; подача красильных растворов и различных вспомогательных веществ производится обычно через металлическую воронку, прикрепленную у одного из краев барки. В одну барку загружается 50—60 кг пряжи. Барабан приводится во вращение посредством системы шестерен и делает 2—3 оборота в минуту. Барка снабжена паровым змеевиком для обогрева острым или глухим паром, трубой для подачи воды и спускным отверстием.

Аппарат системы Клаудер-Вельдон применяется для крашения хлопчатобумажной пряжи субстантивными, основными и протравными красителями, а шерстяной пряжи — также кислотными и хромировочными.

Для повышения производительности аппарата иногда размещают два барабана в одной барке на одной оси.

Аппарат с подъемными вращающимися роликами (рилями) для свободно висящих мотков пряжи

Красильный аппарат состоит из нескольких деревянных или металлических барок 1, из которых каждая заключает в себе по одной или несколько коробок (секций) 2 с горизонтально укрепленными вращающимися стержнями 3 (рис. 4). На каждом из стержней надеты рифленные керамиковые или фарфоровые ролики (рили) цилиндрического или эллиптического сечения, предназначенные для навешивания на них окрашиваемой пряжи. Все ролики расположены непосредственно над красильной баркой, которая заполняется красильным раствором. При вращении роликов навешенная на них пряжа перемещается в красильном растворе.

Каждая коробка или секция с прикрепленными к ней роликами может самостоятельно приподниматься над баркой и в нее погружаться. Для вращения роликов обычно при каждой коробке имеется свой движущий механизм, связанный с небольшим электромотором. Система передачи движения устроена таким образом, что ролики могут вращаться только тогда, когда коробка с ними находится внутри красильной барки. Как только коробка приподнимется на известное расстояние над баркой, вращение роликов прекращается.

Обычно одна барка имеет до 100 роликов, распределенных равномерно между коробками, число которых может быть различно (от одной и больше). Наиболее часто встречаются барки с тремя коробками, каждая из которых насчитывает около 30 роликов.

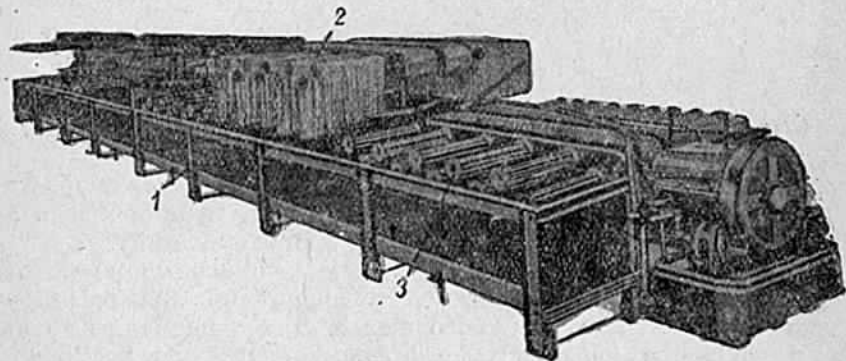


Рис. 4. Аппарат с подъемными вращающимися роликами (рилями) для свободно висящих мотков пряжи.

Любая коробка может быть во всякое время вынута из барки и передвинута в нужном направлении для помещения в другую барку красильного аппарата. Это дает возможность проведения ряда последовательных мокрых обработок пряжи без необходимости ее съема и повторного навешивания.

Каждая коробка приподнимается совместно с прикрепленным к ней движущим механизмом, что производится обычно посредством гидравлического пресса; для этого требуется, чтобы давление в соответствующей водопроводной магистрали поддерживалось не ниже одной атмосферы. Гидравлический пресс приводится в движение нажатием рычага, расположенного в передней части аппарата. Обратным включением рычага коробку опускают и этим тотчас же приводят во вращение ролики с навешенной пряжей. Для достижения более равномерного окрашивания можно изменять направление вращения роликов, для чего служит имеющееся при аппарате реверсивное устройство. При помощи последнего направление вращения роликов можно автоматически изменять через каждые, заранее определенные, отрезки времени.

Ролики закрепляются на вращающихся стержнях с некоторым эксцентриситетом, т. е. таким образом, чтобы их продольные оси не совпадали с осями стержней. Благодаря этому ролики вращаются эксцентрично, и навешенная на них пряжа совершает путь по более широкой кривой. Такое перемещение обеспечивает пряже более полное пропитывание красильными растворами, а следовательно, и более ровное окрашивание.

Ролики обычно имеют полезную длину 700 мм и на каждый из них можно навесить по 2—2,5 кг хлопчатобумажной пряжи.

Ниже приводятся некоторые данные для красильного аппарата с числом роликов 40, 50 и 100 штук (тип завода Гербер).

Число роликов	Длина мм	Ширина мм	Высота с учетом подъема коробки мм
40	6500	2750	1750
50	8000	2750	1750
100	14000	2750	1750

Потребная мощность, в зависимости от числа роликов, от 1,1 до 5,9 квт.

Красильные аппараты строятся на три или на шесть скоростей. В первом случае ролики могут делать 8, 12, 16 оборотов в минуту, во втором — 5, 6, 8, 10, 13 и 17 оборотов в минуту.

Красильные аппараты с вращающимися роликами применяются для крашения хлопчатобумажной и шерстяной пряжи, а также естественного и искусственного шелка. Для крашения растительных волокон применяются субстантивные, основные и протравные красители, а для животных волокон — сверх того хромировочные и кислотные красители.

Для окрашивания хлопчатобумажной пряжи сернистыми и кубовыми красителями, конструируются аппараты, в которых пряжа может быть полностью погружена в красильный раствор. В этих аппаратах ролики в коробках располагаются по вертикали парно, причем пряжа навешивается на каждую пару роликов при некотором натяжении. Во всем остальном такой аппарат весьма близко напоминает описанную конструкцию со свободно висящими мотками.

2. Аппараты для крашения ткани

Крашение ткани

Крашение волокнистого материала в виде хлопчатобумажной, шерстяной и полшерстяной ткани значительно более распространено, чем крашение его в виде пряжи и непряженого волокна. Крашение ткани производится в сравнительно простой и достаточно производительной аппаратуре, не требующей для своего обслуживания высококвалифицированной рабочей силы. Целый ряд пороков, возможных при крашении волокнистого материала в виде непряженого волокна, мотков, крестовых шпуль, початков, кардной ленты (свойлачивание, спутывание, „закатывание“ и т. д.),

при крашении тканей либо полностью отсутствует, либо проявляется не в столь резком виде. Перекрас в другой цвет или „подгонка“ под заданный образец значительно проще и легче при крашении ткани.

С другой стороны, окрашенные ткани предъявляют значительно более серьезные требования с точки зрения ровноты фона, отсутствия пятен, полос, так называемой „мушки“ и т. д. Кроме того при перекрасе или при затянувшемся по каким-либо причинам крашении всегда существует опасность (для шерстяных, а иногда и для полшерстяных тканей) получения „уваленных“, т. е. уплотненных и укороченных сверх заданной меры тканей.

Одним из важнейших условий получения хорошо окрашенных тканей является их хорошая промывка перед крашением. В особенности это относится к шерстяным и полшерстяным тканям, так как хлопчатобумажные ткани и по своей природе и по характеру предшествующих обработок бывают в большинстве случаев значительно менее загрязнены.¹ Шерстяные и полшерстяные ткани, поступающие в крашение, должны содержать не свыше —1,5% жирных кислот.

Нередко бывают случаи, когда, казалось бы, совершенно безупречные с внешней стороны ткани в результате правильно проведенного процесса крашения все же дают неудовлетворительные колористические результаты. Это бывает тогда, когда предшествующие обработки тканей (главным образом шерстяных и полшерстяных) подвергались некоторым отклонениям от нормального технологического процесса. Так, например, при пользовании в промывке слишком горячими и концентрированными растворами щелочей могут произойти местные повреждения волокна, которые становятся заметными на ткани в виде пятен и полос только после крашения. Это же самое можно наблюдать на суконных тканях, в процессе валки которых употреблялись слишком горячие растворы мыла и соды, при крашении тканей с неправильно затертыми масляными и другими пятнами и т. д.

Неудовлетворительные результаты получаются также при крашении предварительно карбонизованной шерстяной ткани, если процесс карбонизации происходил при неровном замачивании и отсасывании замоченной кислотой ткани. Практика показала, что прямые солнечные лучи, действующие на карбонизованную, но не нейтрализованную ткань, могут впоследствии при крашении быть причиной неудовлетворительной окраски.

Из операций механической технологии, отражающихся на результатах последующего крашения, можно назвать: неравномерное натяжение нитей при сновке (возможны красильные полосы по основе), разный уток, замасливание трудно омыляющимися и эмульгирующимися веществами и т. д.

Приведенные примеры показывают, что удовлетворительные результаты крашения ткани (как, впрочем, волокнистого материала в любой стадии технологической обработки) зависят не

¹ Для равномерной окраски и хорошего прокраса хлопчатобумажных тканей особенное значение имеет равномерная и достаточная капиллярность.

только от режима крашения, свойств красителей, аппаратуры, внимания работающих и т. д., но и от предшествующих операций, недостатки которых выявляются только после крашения.

Крашение ткани может производиться либо в расправленном состоянии, либо жгутом. В первом случае процесс крашения производится на плюсовках, джиггерсах, проходных и т. п. аппаратах, во втором случае — на гарансинных или, иначе называемых, красильных барках.

Гарансинная, или красильная барка

Гарансинной, или красильной баркой называется аппарат, предназначенный для крашения шерстяного, полушерстяного и хлопчатобумажного тканного или трикотажного полотна в виде жгута. Она представляет собой четырехугольный деревянный или реже металлический ящик продолговатой формы (рис. 5). Ящик изготовляется из отдель-

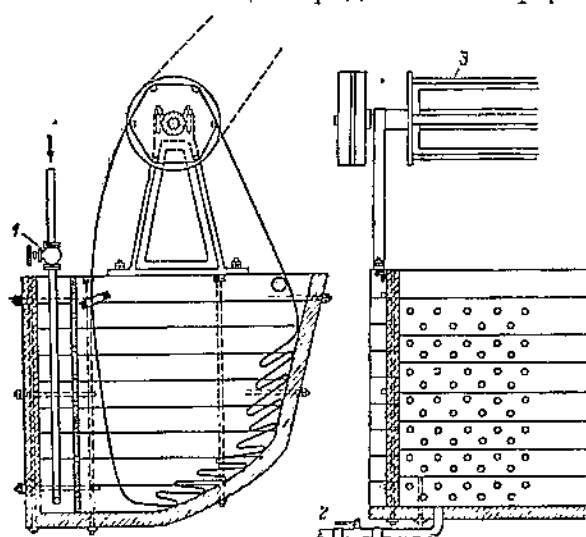


Рис. 5. Гарансинная, или красильная барка открытого типа.

ных досок, скрепляемых железными или медными болтами. Задняя стенка барки иногда несколько закругляется к основанию, что облегчает скольжение по ней складок жгутов окрашиваемой ткани.

Нагрев жидкости производится острым или глухим паром, поступающим в паровые трубы (змеевики), расположенные по дну ящика у передней стенки барки. Для защиты тканей от непосред-

ственного действия острого пара и горячей поверхности паровых труб ящик разделен на две неравные части перфорированной стенкой. Меньшая часть ящика служит для заливания маточных растворов красителей и других веществ. В данном случае перфорированная стенка предохраняет ткани от попадания на них концентрированных растворов, необходимых для процесса крашения. Для поступления пара служит вентиль 1. Отработанные красильные растворы и промывные жидкости удаляются из барки через спускной кран 2.

Для передвижения тканей служат один или два вала, расположенные на некотором расстоянии над ящиком. В большинстве случаев вал 3 красильной барки представляет собой набор деревянных реек, расположенных по окружности вдоль металличе-

ской оси. Такой вал обычно называется бараном. В зависимости от устройства барки над ней располагаются рядом в горизонтальной плоскости один или два барана. Иногда устраивают барки, у которых вместо одного или двух баранов располагают один над другим пару отжимных массивных деревянных валов.

Ткань в виде жгута перебрасывается через бараны или направляется между двумя отжимными валами. Противоположные концы ткани сшиваются вместе, благодаря чему образуется одна бесконечная лента. Одновременно в барку заправляется несколько бесконечных лент, располагаемых рядом на баранах или между валами. При вращения бараны или валы увлекают за собой ткань, благодаря чему последняя в течение всего времени крашения находится в движении. Ткань движется в направлении от передней стенки к задней и складывается петлями в задней части барки, откуда она непрерывно поступает снова между валами или на баран.

Во избежание перепутывания отдельных жгутов между собой внутри ящика у передней стенки установлена съемная решетка. Каждый жгут (иногда два вместе) перед поступлением на баран или между валами проходит через соответствующее деление решетки.

Если барка оборудована двумя баранами или валами, то один из них устраивается ведущим, а другой ведомым. Ведущий вал приводится в движение от шкива, соединенного с ременной передачей.

Гарансинные барки бывают открытые и закрытые. В последнем случае над баркой (ящиком) пристраивают деревянный куполообразный колпак, к которому присоединяют вытяжную трубу вентиляционной системы. Преимущество барок закрытого типа перед открытым заключается в меньшем паровыделении наружу и в соответственной экономии энергии, расходуемой на крашение. Барки строятся емкостью от 2000 до 10 000 л и выше. Потребная мощность средней барки (3000—5000 л) — около 2 квт. На барках можно окрашивать как хлопчатобумажные, так камвольные и суконные ткани.

На рис. 6 показана схема закрытой гарансинной барки с двумя отжимными валами 1, 2, снабженная вытяжной трубой 3. Нижний вал вращается от привода, а верхний лежит на нижнем, будучи прижат к нему при помощи рычага и груза.

Преимущество барок с отжимными валами перед барками, снабженными баранами, заключается в том, что ткань при краше-

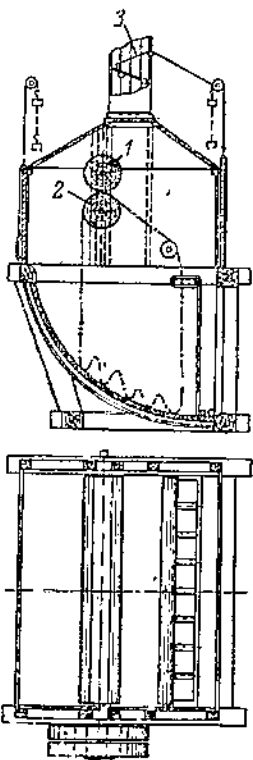


Рис. 6. Гарансинная барка закрытого типа.

нии на них более совершенно пропитывается красильными растворами и, кроме того, происходит более быстрое выравнивание концентрации ванны во всех ее точках. Такие барки обычно используются для крашения суконных тканей развесом до 1200 г на погонный метр.

Техническая характеристика барки¹

Количество кусков товара (жгутов) в заправке в штуках . . .	8	шт.
Диаметр отжимного вала	450	мм
Длина отжимного вала	2620	
Внутренний объем барки	7,5	м ³
Тепловыделение в помещении	3000	кал/час.
Потребная мощность	2,5	квт
Вес барки	3500	кг

По окончании процесса крашения красильную барку, заправленную шерстяной тканью, постепенно расхолаживают, для чего одновременно спускают отработанный красильный раствор и заполняют барку холодной водой из водной магистрали. Медленное расхолаживание требуется во избежание образования на шерстяных тканях особого порока — заломов (см. ниже). Процесс расхолаживания, иногда сочетаемый с промывкой после крашения, обычно осуществляется при движении ткани. После достижения требуемой температуры (60—70° Ц) жгуты ткани расшиваются, и переднему барану или ведущему валу сообщают движение в обратном направлении, т. е. от задней стенки к передней. При этом ткань захватывается передним бараном или валами и при помощи одного из рабочих выгружается наружу и укладывается на козлы или на тележку. В это время другой рабочий у задней стенки расправляет (перебирает) выгружаемую ткань по ширине, благодаря чему ткань может укладываться в расправленном состоянии. На гарансинных барках можно производить крашение субстантивными, основными, кислотными, хромировочными, протравными красителями и индиговолями.

На рис. 7 показана конструкция гарансинной барки, позволяющая производить крашение ткани, сшитой в одну длинную бесконечную ленту из 20—30 кусков товара. Барка состоит из деревянного или металлического ящика U-образной формы с наклонными стенками для лучшего скольжения петель ткани, окрашиваемой в виде жгута. Как и в рассмотренных ранее барках, над ящиком располагается либо барабан, составленный из реек, либо пара отжимных валов. Ткань в виде жгута висит свободными петлями на барабане, огибая его спирально или проходит между отжимными валами. Как видно из рисунка, ткань поступает в барку слева через направляющий ролик 1 и в виде спирали, свободно спускающимися петлями, перемещается слева направо по барану 2, после чего поступает на ролик 3, оттуда снова поступает на ролик 1 и т. д.

По окончании процесса крашения бесконечная лента расширяется в одном месте, перебрасывается через вращающийся ро-

¹ По данным Шерстопроекта.

лик 4 и либо направляется на другие аналогичные барки для последующих обработок, либо идет в отжимку.

Подогрев жидкости производится острым или глухим паром, поступающим в змеевики, расположенные у днища барки и отделенные от ткани решетчатым настилом. Иногда применяются железные барки с двойным закрытым днищем, куда непосредственно поступает острый пар. Такие барки используются для крашения трикотажных и хлопчатобумажных тканей субстантив-

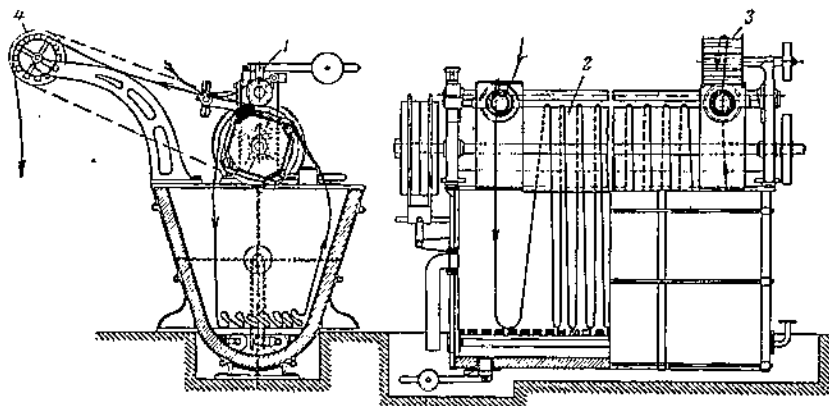


Рис. 7. Гарансинная барка для одного бесконечно сшитого жгута.

ными, основными и протравными (ализариновое крашение) красителями. На них допустимо крашение только легких и средних тканей, во избежание образования одного из видов пороков — заломов.

Главнейшие виды пороков, встречаемые при крашении ткани на гарансинных барках, и их предупреждение

Неровный фон („тучи“). При неровном фоне на ткани имеются отдельные места, интенсивность окраски которых отличается от общего поля. Иногда эти места имеют заметно очерченные границы, иногда, наоборот, их границы почти невозможно определить.

Главные причины, обуславливающие неровный фон, следующие: недостаточная замочка ткани перед крашением, слишком быстрый нагрев ванны и быстрое доведение ее до кипения, неравномерный подогрев красильной ванны острым или глухим паром вследствие неправильного расположения змеевиков, медленное передвижение ткани, слишком короткий модуль ванны, чрезмерная длина жгута, применение смеси хорошо и плохо эгализирующих красителей, применение сильных кислот при пользовании плохо эгализирующими красителями, недостаточное растворение красителя при приготовлении маточного раствора.

Во избежание неровного фона необходимо ткань перед началом крашения основательно замочить на чистой воде с доба-

влением смачивающих веществ. Если в крашение поступила шерстяная ткань с зажиренностью свыше 1,5% (считая на жирные кислоты), то ее необходимо перед крашением обработать при температуре 60—70°C в течение 30—45 минут на воде, содержащей 0,5% раствора аммиака (25%-ного), кальцинированной соды, контакта Т или ализаринового масла. Краситель и кислоты необходимо вносить в барку при температуре ванны, не превышающей 65—75°C.¹ Змеевики для подогрева жидкости должны отделяться от ткани решетчатой перегородкой, и на ткань не должен поступать пар, выбивающийся из паропроводов (у фланцев, вентилях, случайных отверстий и т. д.).

При чрезмерной длине жгута ткани большая его часть лежит на днище барки без движения, что имеет место также при недостаточной скорости вращения барана или валов. При недостаточном модуле ванны ткань слишком уплотнена в барке, что приводит к ее неравномерной пропитке красильными растворами, а следовательно и к неудовлетворительному окрашиванию. Особенное внимание надо обращать на выбор, по возможности, хорошо эгализирующих красителей (конечно, не в ущерб прочности окраски) и на их тщательное растворение. При крашении сернистыми и кубовыми красителями причиной неровного фона может быть недостаточное количество в красильном растворе сернистого натрия или гидросульфита.

Разноцвет (разноокрашенные кромки). В большинстве случаев разноцвет характеризуется тем, что ткань от кромки к кромке по ширине отличается либо интенсивностью окраски, либо ее оттенком. Причина образования разноцвета лежит, главным образом, не в крашении, а в том, что окрашенный товар, будучи недостаточно промыт, выгружается из барки и складывается в таком виде, при котором его края свисают. Неотмытый красильный раствор стекает к кромкам ткани, что обуславливает различие в окраске по ширине. Особенно это заметно при недостаточной промывке после крашения субстантивными, сернистыми и кубовыми красителями. Во избежание этого вида пороков необходимо окрашенную ткань как можно скорее направлять в отжимку или на центрифугирование, а также пользоваться при последующей декатировке сухим паром.

Темные концы. Этот вид порока в основном образуется также не в процессе крашения, а главным образом в шерстяных тканях, при декатировке после крашения. Происхождение темных концов обуславливается тем, что ближайший к перфорированному валу декатира конец ткани и противоположный находятся в различных условиях обработки паром.

Во избежание темных концов надо ткань наматывать на валик декатира, предварительно хорошо изолированный хлопчатобумажной материей, и пользоваться сухим паром.

Пятна. Пятна образуются при окрашивании ткани с масля-

¹ Некоторые хорошо эгализирующие красители можно вносить в ванну и при температуре кипения.

ными и другими пятнами, сохранившимися на ней или неудовлетворительно выведенными. Пятна могут возникнуть и при соприкосновении окрашенной некоторыми красителями ткани с медными частями красильной аппаратуры или центрифуги.

Заломы. Заломами называются более или менее глубокие борозды различной длины и направления, образующиеся на шерстяной или полшерстяной ткани в результате неправильного процесса мокрой обработки. Особенно легко образуются заломы при резком охлаждении и параллельном сжатии ткани, свернутой в виде жгута. При этом пластичная шерстяная ткань как бы фиксируется в местах складок и изгибов и сохраняет их следы в форме заломов. По окончании процесса крашения заломы могут легко возникнуть при выгрузке ткани в нерасправленном виде из горячей красильной ванны и при складывании ее в таком виде на коврах, стеллажах, тележках и т. д.

Наиболее часто образуются заломы в процессе расхолаживания красильной ванны, когда на горячую ткань в барке непосредственно поступает холодная вода. Чтобы избежать этого вида пороков при расхолаживании, необходимо красильный раствор охлаждать постепенно. Для этой цели, как уже отмечалось выше, расхолаживание ведут путем подачи холодной воды из водопроводной магистрали в красильную барку при закрытом спускном вентиле и продолжающемся передвижении ткани; избыток жидкости при этом переливается через край барки, что продолжается до тех пор, пока температура ванны не снизится до 60—70°C, после чего опасность возникновения заломов уже отпадает.

Красильная барка джиггерс

Красильная барка джиггерс (или просто красильный джиггерс) предназначена для гладкого крашения и промывки тканей в расправку. Она представляет собой чугунную, иногда деревянную, с железными уголками на краях U-образной формы барку, главными частями которой являются пара рабочих валов и несколько направляющих роликов. В процессе крашения ткань в расправку перематывается с одного рабочего вала на другой, соприкасаясь на своем пути с направляющими роликами. Передвижение ткани то в одном, то в другом направлении продолжается до тех пор, пока не будет достигнут нужный колористический эффект.

Необходимая для окрашивания ткань поступает в расправленном состоянии, будучи предварительно накатанной на особый переносный деревянный валик 1, имеющий внутри металлический (обычно железный) стержень (рис. 8). Такой валик носит название взвойки и вместе с накатанной на него тканью устанавливается рядом с рабочим валом 2 у края джиггерса. на прикрепленных к последнему специальных кронштейнах или консолях. Конец ткани, накатанной на взвойку, продевается через все направляющие ролики и наматывается на рабочий вал 3. Иногда обходятся без взвойки, накатывая ткань на рабочий вал прямо с тележки.

Барка заполняется раствором красителя, затем приводится в движение рабочий вал 3. Последний, вращаясь, наматывает на себя всю ткань, после чего переключается на самостоятельное вращение рабочий вал 2, и ткань начинает передвигаться в противоположном направлении, сматываясь с вала 3 и наматываясь на вал 2. Каждый проход ткани в одном направлении называется „концом“, причем число последних зависит от ряда обстоятельств (от характера ткани и красителя, от требуемой глубины окраски и т. д.).

Каждый из рабочих валов поочередно приводится в самостоятельное вращение в разные стороны. Таким образом, один из рабочих валов всегда является ведущим, а другой ведомым, вращающимся только благодаря натяжению ткани. Направляющие ролики свободно вращаются передвигающейся тканью. Так как диаметр ведущего рабочего вала в процессе крашения все время увеличивается от накатываемой на него ткани, то, естественно, что скорость передвижения ткани также все время будет возрастать. Так, например, скорость движения ткани в джиггерсе марки Д-3 при диаметре вала 600 мм будет равномерно увеличиваться от 16,3 м/мин. в начале накатки до 49 м/мин. в конце накатки.

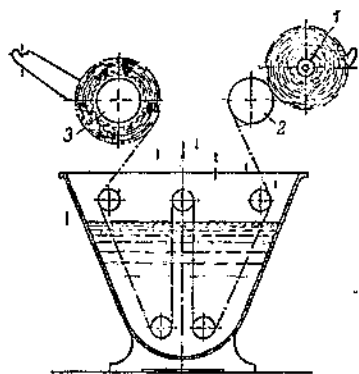


Рис. 8. Схема направления ткани в джиггерсе.

Для сохранения одинаковой скорости передвижения ткани ведомый вал в процессе крашения подвергают некоторому торможению. Процесс торможения может достигаться различными путями. Однако наиболее простым является такой, при котором

каждый из валов снабжается блоком, через который перекидывается ремень с подвешенным к нему грузом.

После того, как ткань получит требуемую окраску, она должна быть снята. Для этого ее необходимо перекатать на переносный ролик (т. е. взвойку), который будет направлен на дальнейшие операции (отжим на каландрах, сушку и т. д.). С этой целью конец окрашенной ткани закладывается между рабочим валом и взвойкой, после чего обворачивается вокруг последней один или два раза. Соприкасающийся со взвойкой рабочий вал приводят в движение, и ткань начинает накатываться на взвойку, приводимую во вращение благодаря трению о поверхность ведущего вала.

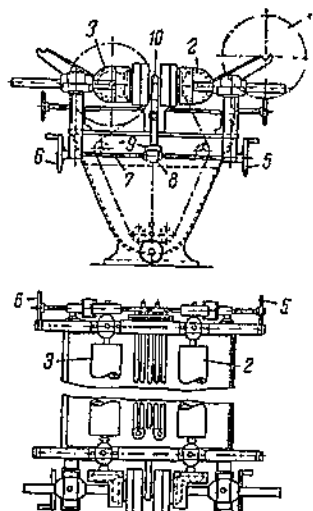
Рабочие валы джиггерса могут приводиться в движение различными путями. На рис. 9 показана схема джиггерса марки Д-3, приводимого в движение посредством фрикционной двухсторонней муфты и пары конических шестерен. Для сообщения рабочему валу движения в определенном направлении вращают рукой маховик 5 или 6, приводящий во вращение вал 7 с чер-

вяком 8. Последний, будучи связан с зубчатым сектором 9, перемещает в ту или другую сторону двухстороннюю коническую втулку 10, обуславливающую вращение определенного вала. При вращении маховиков выключается один вал и включается другой.

Для нагрева жидкости в джиггерсе можно пользоваться острым или глухим паром. В первом случае в качестве нагревающего приспособления служит дырчатая паровая труба, во втором случае устраивают закрытый паровой змеевик.

В целях более равномерного нагрева жидкости часто располагают нагревательную трубу по диагонали основания джиггерса.

Подача воды в джиггерсе производится через водопроводную трубу, связанную с общей водяной магистралью. Спуск отработанных жидкостей производится через кран, расположенный в нижней части джиггерса.



Техническая характеристика джиггерса марки Д-3

Длина барки	2100 мм
Ширина	2700 "
Высота	1800 "
Средняя скорость движения ткани	33 м/мин.
Вес окрашиваемой ткани . .	50 кг
Расход пара на 1 кг ткани .	2—2,5 кг
Мощность, потребляемая агре- гатом в 4 барки	4 квт

Рис. 9. Джиггерс марки Д-3.

Производительность джиггерса находится в прямой зависимости от числа проходов ткани до получения полной окраски, от способа крашения, характера ткани и т. д. В среднем производительность джиггерса в смену при темном субстантивном крашении составляет около 5000 м, а при светлом крашении — около 6000 м.

ГЛАВА ВТОРАЯ

АППАРАТЫ УПАКОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ, ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Основной характеристикой аппаратов упаковочной системы является возможность максимального использования ими своего рабочего объема, а также минимальное количество красильного раствора, необходимого для процессов крашения на этих аппаратах. Вследствие этого крашение на аппаратах упаковочной системы производится при коротком модуле ванны (от 1:7 до 1:20).

Хорошо известно, что ровнота окраски зависит в большой степени от модуля ванны: чем меньше последний, тем труднее

получить равномерно окрашенные материалы. Этим объясняется, что аппараты упаковочной системы применяются в большинстве случаев там, где не требуется безупречная ровнота крашения.

При выборе красителей для крашения по упаковочной системе необходимо учитывать колористические трудности, обусловливаемые не только значением модуля ванны, но также и значительной спрессованностью окрашиваемого волокнистого материала, нередко наблюдаемой при крашении на этих аппаратах. Наилучшие результаты получаются при пользовании легко растворимыми, хорошо эгализирующими красителями. Применение красильных растворов, легко окисляющихся на воздухе, обычно практикуется только при крашении непряженого материала. Во всех остальных случаях работа с этими красителями не рекомендуется.

В аппаратах упаковочной системы можно окрашивать волокнистый материал в любой стадии его технологической обработки, за исключением материала в виде ткани и навоев. Однако в большинстве случаев эти аппараты используются для крашения непряженных волокон. Волокнистый материал в виде мотков, крестовых шпуль, початков, топса, кардной ленты, ровницы, трикотажных изделий и т. п. требует при своем крашении особых предосторожностей для получения удовлетворительных колористических результатов. При невнимательной или неумелой работе нередко случаи совершенно неудовлетворительной окраски как с точки зрения колористической, так и с точки зрения дальнейшего использования окрашенного материала при последующих технологических операциях (свойлачивание шерсти, перепутывание пряжи, деформация шпуль и початков и т. д.).

Перед загрузкой волокнистого материала соприкасающиеся с ним перфорированные стенки аппарата обкладывают изнутри влажной хлопчатобумажной тканью. Последняя предохраняет волокнистый материал, прилегающий к этим стенкам, от загрязнения, вызываемого наличием в красильных растворах различных механических примесей, а также взвешенных частиц нерастворившегося или окислившегося красителя. Эти частицы и механические примеси задерживаются хлопчатобумажной тканью, как фильтром, в момент их соприкосновения с нею при циркуляции жидкости. Кроме того хлопчатобумажная ткань, плотно прилегая к перфорированным стенкам аппарата, предохраняет их от закупоривания случайными механическими примесями, которое может вызвать нарушение нормального хода циркуляции жидкости, а следовательно, и нормального процесса крашения. В то же время хлопчатобумажная ткань не допускает попадания отдельных волоконцев окрашиваемого материала внутрь трубопроводов и насоса, что иногда может быть причиной серьезных аварий.

Огромное значение имеет правильная загрузка и набивка волокнистого материала внутрь аппарата. При неравномерной загрузке циркулирующие растворы, направляясь по линии наименьшего сопротивления, прокладывают внутри волокнистой массы свои каналы, что приводит к совершенно неудовлетворительной окраске.

Сильно спрессованный в кипах хлопок и его очесы необходимо перед загрузкой в аппарат разрыхлять на трепальных машинах или вручную и укладывать отдельными слоями высотой 20—30 см. При этом каждый слой должен поливаться водой (желательно подогретой) и в то же время плотно утрамбовываться.

При крашении в светлые цвета хлопчатобумажных очесов, загрязненных маслом и пылью, необходимо предварительно производить на этом же аппарате их легкую отварку на слабом содовом растворе (1—2 г кальцинированной соды на 1 л) с последующей промывкой на проточной воде.

Мотки кардной и гребенной ленты (топса) укладываются в аппарат рядами. Во избежание перепутывания и повреждения волокна во время крашения через каждый моток продевается и затем перевязывается шнурок. Кроме того необходимо следить за тем, чтобы жидкость не доводилась до сильного кипения. Производить крашение рекомендуется при температуре не выше 85—90° Ц. Успешное крашение зависит от тщательности укладки мотков.

Упаковку кардной ленты производят таким образом, чтобы мотки одного слоя располагались крестообразно по отношению к моткам другого слоя. Иногда мотки перед укладкой слегка скручивают и в таком виде помещают в аппарат. В обоих случаях мотки должны плотно соприкасаться один с другим и представлять собой как бы одну сплошную массу. На некоторых аппаратах можно производить крашение ленты, уложенной в специальные перфорированные цилиндры, в которые она поступает непосредственно с кардной или гребенной машины. Эти цилиндры также устанавливаются рядами внутри аппарата. В этом случае циркулирующая жидкость поступает внутрь цилиндра через отверстия, которыми чаще всего снабжаются днища и крышки цилиндров.

При крашении хлопчатобумажной и шерстяной пряжи в виде мотков укладка последних также может производиться двумя способами — слой к слою либо крестообразно, либо параллельно. В последнем случае мотки пряжи также подвергаются предварительно легкому скручиванию. Часто перед укладкой мотки перевязываются шнурками, выступающие концы которых значительно облегчают последующую выгрузку окрашенной партии. Иногда пряжа перед укладкой в аппарат не перевязывается, а „петляется“ в два мотка. Обе эти операции предохраняют пряжу от спутывания во время укладки, выгрузки и последующей отжимки. Необходимо следить за тем, чтобы мотки в местах стягивания шнурками не были туго зажаты, что обычно приводит к непрокрашенным местам на этих участках.

Главное требование, предъявляемое во всех случаях, это равномерная и плотная укладка окрашиваемого материала. При неправильной укладке менее плотно уложенные слои окрашиваются значительно интенсивнее, чем слои, уложенные более плотно.

Обычно на аппаратах упаковочной системы крашение пряжи производится в черный или в темные цвета.

В большинстве случаев пряжа в мотках поступает в крашение в сухом виде, благодаря чему требуется еще дополнительный прижим увлажненного материала крышкой аппарата перед началом крашения.

Крашение пряжи в виде мотков на аппаратах упаковочной системы не всегда рентабельно, так как при этом почти неизбежно некоторое перепутывание пряжи как в процессе крашения, так и в процессах загрузки, выгрузки, отжимки и т. д. Это отражается на последующих операциях размотки и намотки, что приводит к 7—10% потерь (считая на вес первоначально взятой пряжи). Столь значительное количество теряемой пряжи может быть почти целиком сохранено, если производить крашение не в виде мотков на аппаратах упаковочной системы, а в виде крестовых шпуль на аппаратах насадочной системы (см. ниже, стр. 84). Правда, при последнем способе крашения также требуется последующая перемотка уточной пряжи в початки, однако в этом случае перемотке подвергаются крестовые шпули, а не мотки пряжи, что при нормальных условиях работы происходит почти без всяких потерь. Что касается основной пряжи, то последняя после крашения направляется в дальнейшие операции (на шпиктовку) в виде крестовых шпуль, не требующих новых дополнительных перемоток.

Наибольшие трудности представляет собой равномерная укладка крестовых шпуль в аппарат. Как бы тщательно ни располагать крестовые шпули, всегда между ними останутся свободные промежутки, куда будут устремляться в первую очередь красильные растворы. Выступающие наружу концы патронов будут более или менее сильно прижиматься к торцовой поверхности намотки соседних шпуль. В этих местах пряжа будет окрашена значительно менее интенсивно, что полностью может обесценить результаты крашения. Казалось бы, что последний порок можно легко устранить путем крашения крестовых шпуль с удаленными патронами, однако такие шпули в процессе крашения будут легко спрессовываться вследствие давления вышележащих слоев, а также вследствие давления циркулирующей жидкости. Спрессованные шпули, лишенные своей нормальной формы, будут представлять значительные трудности при дальнейших механических процессах обработки.

Указанные обстоятельства заставляют прибегать к специальным заполнителям, располагаемым в промежутках между крестовыми шпулями. В качестве заполнителей можно применять различные материалы. При крашении в светлые цвета обычно для данной цели берут полноценный непряденый хлопок. Так как этот материал относительно дорог, то целесообразно так поставить организацию крашения крестовых шпуль в светлые цвета, чтобы заполняющий промежутки между ними и окрашиваемый параллельно хлопок находил дальнейшее полноценное применение в технологическом процессе. При крашении в сред-

ние, т. е. не очень темные цвета, в качестве заполняющего материала можно пользоваться очесами или угарами пряжи, остающимися после различных механических обработок (пряжения, ткачества). Один и тот же заполняющий материал может быть использован несколько раз при крашении в одни и те же цвета. Необходимо только каждый раз этот материал тщательно очищать от возможных загрязнений.

Помимо волокнистого материала, в качестве заполнителя в свое время предлагался целый ряд других материалов, в том числе и очищенный кварцевый песок, мелко нарезанная солома и т. д. Однако опыт показал, что песок слишком глубоко проникает внутрь намотки крестовых шпуль, откуда только с большим трудом вымывается обратно. Мелко нарезанная солома, хорошо заполняя все промежутки между шпулями, в то же время оказывает значительное сопротивление прохождению через нее циркулирующих растворов. Помимо того она обволакивает очень плотно в отдельных местах поверхность шпуль, что приводит к недостаточно полной окраске их на этих участках. Вследствие этого указанные материалы (песок, солома) почти никакого практического применения в настоящее время не имеют.

Для обеспечения хорошего заполнения всех промежутков между крестовыми шпулями необходимо заполняющий волокнистый материал перед укладкой в аппарат замачивать в горячей воде и отжимать на вальцах или на центрифуге. Такой материал не будет дальше в процессе крашения сильно уплотняться, что неизбежно произойдет при пользовании им в сухом виде. В последнем случае внутри заполняющего материала будут возникать отверстия и каналы, обуславливающие неровноту крашения.

Особое внимание следует обращать на укладку заполнителя в пространстве между стенками аппарата и крестовыми шпулями. Крышка закрытого аппарата должна непосредственно соприкасаться не со шпулями, а с заполняющим материалом.

При крашении на аппаратах упаковочной системы крестовые шпули нередко сильно спрессовываются вместе с находящимися внутри их бумажными патронами. Как уже отмечалось, получаемые при этом шпули, лишенные своей нормальной формы в дальнейшем создают значительные трудности при последующих механических операциях обработки. Во избежание подобного спрессовывания рекомендуется вставлять внутри патронов цилиндрические бруски, сделанные из никелина, эбонита, пластмассы и т. д. Деревянные бруски менее удобны, так как они в процессе мокрой обработки горячими растворами разбухают и по окончании крашения с трудом вытаскиваются обратно. Бруски остаются внутри крестовых шпуль также во время их центрифугирования и вытаскиваются обратно только перед сушкой.

Крестовые шпули могут располагаться внутри аппарата в вертикальном или в горизонтальном положении, что зависит от

направления циркуляции жидкости. Необходимо руководствоваться тем, чтобы циркулирующая жидкость всегда была направлена под прямым углом к продольной оси крестовых шпуль.

Гораздо большие трудности встречает крашение пряжи в виде початков на аппаратах упаковочной системы. В этом случае требуется значительно большее количество заполняющего материала при условии весьма тщательной укладки початков. Но даже при соблюдении всех предосторожностей результаты крашения часто получаются весьма неудовлетворительными. Причина этого заключается в том, что отдельные початки могут весьма сильно отличаться один от другого по плотности намотки даже и в том случае, когда они образованы одной и той же прядильной машиной.

Нередко один и тот же початок имеет неодинаковую плотность намотки в своих различных участках. Помимо того початки в процессе крашения сильно спрессовываются и меняют свою первоначальную форму, что приводит к значительным трудностям и потерям в дальнейших операциях, сопровождающихся размоткой и намоткой. Вследствие перечисленных трудностей крашение пряжи в виде крестовых шпуль и початков на аппаратах упаковочной системы в настоящее время применяется редко (за исключением специально приспособленных аппаратов, например системы Каррера, см. ниже, стр. 73). Обычно для этих случаев пользуются аппаратами насадочной системы.

Большое значение имеет крашение неспряденной шерсти на аппаратах упаковочной системы. При правильном процессе крашения шерсть сохраняет свои природные качества — эластичность, мягкость, извитость и т. д. В противоположность хлопчатобумажному волокну, шерсть при обработке горячими растворами становится еще мягче, а потому более проницаемой для циркулирующих жидкостей. Благодаря этому при крашении шерсти можно пользоваться значительно менее мощными насосами, чем при крашении хлопчатобумажного волокна. Главное условие для сохранения естественных свойств шерсти — это сохранение ее полной неподвижности при циркуляции через нее жидкостей: при этом устраняется одно из самых неприятных последствий мокрой обработки шерсти — свойлачивание.

Шерсть, поступающая в крашение, должна быть соответствующим образом обезжирена до содержания 2—2,5% жирных кислот. Перед началом крашения сухую шерсть необходимо подвергать предварительно замочке, что особенно важно при крашении в светлые цвета. Рекомендуются при этом добавка к воде смачивающих веществ, как например ализаринового масла, контакта и т. д.

Укладка и обслуживание шерсти производятся так же, как и при крашении хлопка.

Крашение на аппаратах упаковочной системы производится субстантивными, основными, кислотными, хромировочными, кубовыми и сернистыми красителями.

АППАРАТЫ УПАКОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КРАШЕНИЯ НЕПРЯДЕНОГО ВОЛОКНА

1. Циркуляционный аппарат конструкции 1882 г. (системы Обермайер)

Родоначальником современных красильных аппаратов является красильный аппарат упаковочной системы, построенный и запатентованный фирмой Обермайер в Ламбрехте в 1882 г. Этот аппарат в течение весьма короткого времени получил чрезвычайно широкое распространение. На нем производили крашение непряденой шерсти и хлопка, кардной ленты, пряжи в виде мотков, крестовых шпуль, початков и т. д.

Главными частями аппарата являются: красильный чан, переносная корзина для вмещения окрашиваемого материала, центробежный насос и бачок для хранения растворов красителя. На рис. 10 показана схема этого аппарата.

Два металлических перфорированных цилиндра 1 и 2 вставлены один внутри другого таким образом, что между ними образуется кольцевое пространство 3, куда укладывается волокнистый материал. Диаметр внешнего цилиндра больше, чем диаметр внутреннего цилиндра, приблизительно, в пять раз. Оба цилиндра в своей нижней части скрепляются вместе помощью днища 4, опирающегося на дно аппарата посредством фланцев 5. Соединенные таким образом вместе цилиндры 1 и 2 представляют собой съемную корзину, которую можно вынимать из красильного чана 6 посредством подъемного механизма, зацепляющего ее своим крюком за кольцо 7.

Загруженный в корзину волокнистый материал прикрывается сверху крышкой 8, плотно привинчиваемой посредством винтового стержня 9. Этот стержень входит в гайку 10, прочно связанную с цилиндром 1. Ко дну красильного чана 6 приделана коническая насадка 11, служащая направляющей для съемной корзины. Последняя своими фланцами 5 плотно соприкасается с фланцами 12 конической насадки. Через отверстия, проде-

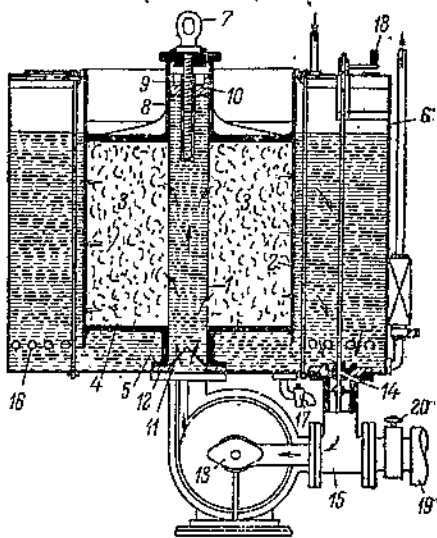


Рис. 10. Схема циркуляционного аппарата конструкции 1882 г. (системы Обермайер).

ланные в этой насадке, проходит циркулирующая жидкость, направляющаяся от насоса внутрь красильного аппарата. Циркуляция жидкости в этих аппаратах осуществляется при помощи центробежного насоса 13.

В отличие от современных циркуляционных аппаратов упаковочной системы циркуляция жидкости в рассматриваемой конструкции может производиться только в одном направлении — от центра к периферии. Жидкость сначала нагнетается насосом внутрь цилиндра 1. Так как последний сверху герметически закрыт, то жидкость, заполнив его целиком, начинает проталкиваться через отверстия в боковой поверхности внутрь кольцевого пространства. Далее она проходит в радиальном направлении через всю массу волокна и поступает внутрь красильного чана 6, пройдя предварительно через отверстия в боковой поверхности внешнего цилиндра 2. Из красильного чана жидкость через отверстие 14 снова попадает в полость центробежного насоса, откуда снова нагнетается внутрь цилиндра 1 и т. д.

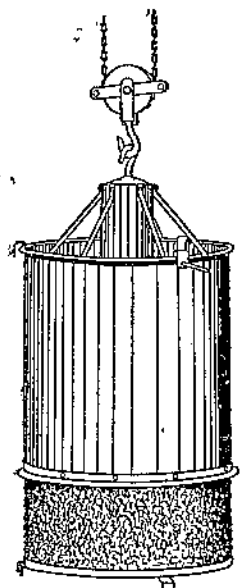


Рис. 11. Циркуляционный аппарат конструкции 1882 года (системы Обермайер).

По окончании процесса крашения отверстие 14 закрывается с помощью рычага 18, после чего останавливается насос 13. Открывается спускной кран 17, и жидкость спускается в канализационную трубу или в запасный бачок для ее повторного использования.

Для промывки окрашенного материала открывают заслонку 20 трубопровода 19, сообщаемого с баком, содержащим воду, или с водяной магистралью. Закрывается отверстие 14 и пускается в ход насос 13.

Заслонку 20 держат открытой до тех пор, пока аппарат не заполнится требуемым количеством воды. После этого заслонка закрывается и открывается отверстие 14. Продолжающий работать насос гонит жидкость в том же направлении, в каком происходила раньше циркуляция красильных растворов.

Нагревание жидкости производится помощью змеевиков 16, соединенных с общей паровой магистралью.

По окончании процесса крашения съемная корзина вынимается из чана, и окрашенный материал выгружается вручную.

Для обеспечения правильной и равномерной циркуляции жидкости отверстия на поверхности внешнего цилиндра 2 делаются несколько меньшими, чем отверстия на поверхности внутреннего цилиндра, что создает известное гидравлическое давление внутри кольцевого пространства аппарата.

Красильный аппарат рассчитан на загрузку в 50—100 кг волокна. В качестве конструкционного материала применяется

железо (для крашения хлопка) или медь (для крашения шерсти).

Недостатком этих аппаратов является их незначительная емкость, а также односторонняя циркуляция. Для удобства и ускорения выгрузки строят аппараты, у которых внешний перфорированный цилиндр 2 может отделяться от своего днища, как показано на рис. 11.

Циркуляционные аппараты описываемого типа с односторонней циркуляцией и в настоящее время не потеряли своего значения.

Техническая характеристика и показатели работы красильного аппарата для случая сернистого крашения¹

Общая характеристика

Единовременная загрузка хлопка	80 кг
Мощность мотора	6 квт
Число оборотов мотора в минуту	950
Давление пара	от 3 до 4 атм
Удельный расход электроэнергии на 100 кг хлопка	20,5 квт-ч
„ „ пара „ 100 „	300 кг
„ „ воды „ 100 „	7000 л
Количество аппаратов, обслуживаемых 1 красильщиком	2

Режим крашения

Замочка	15 минут
Крашение	40 „
Промывка	28 „
Оживка	10 „
Общее время крашения	93 „
Теоретическая производительность в партиях за 1 час	0,65
Коэффициент полезного времени	0,90
Практическая производительность в партиях за 1 час	0,58
Практическая производительность в килограммах за 1 час	46,4

2. Инжекторный аппарат системы А. Дрезе

Циркуляция растворов внутри красильных аппаратов может производиться посредством механических насосов или пароструйных инжекторов. Последние осуществляют циркуляцию жидкости за счет кинетической энергии водяного пара. Нижние слои жидкости, увлеченные паром, передвигаются вместе с ним кверху, а на их место все время поступают новые количества жидкости. Увлеченная паром жидкость поступает обратно в чан, благодаря чему происходит непрерывная циркуляция.

Инжекторы могут устраиваться внутри красильного чана или сбоку.

Циркуляция жидкости в современных красильных аппаратах происходит исключительно за счет механической энергии центробежных, ротационных и пропеллерных насосов.

Одним из старейших аппаратов упаковочной системы, основанных на работе пароструйных инжекторов, является красиль-

¹ По данным Меланжевого комбината в гор. Иваново.

ный аппарат А. Дрезе, запатентованный им в Бельгии в 1891 году. Этот аппарат получил в свое время весьма широкое распространение как в хлопчатобумажной, так и в шерстяной промышленности. Он применялся главным образом для крашения непрядежного волокна, очесов, искусственной шерсти и т. д., а нередко и для крашения, преимущественно в черный цвет, пряжи в виде мотков. В зависимости от назначения этих аппаратов основным конструкционным материалом для них служило либо железо, либо медь.

В настоящее время этот аппарат, как и многие другие, основанные на том же принципе, потерял все свое значение. Описание этого аппарата имеет интерес, главным образом, с точки зрения истории развития и совершенствования красильной аппаратуры.

Основная особенность аппарата А. Дрезе, как уже отмечалось, заключается в том, что циркуляция жидкости в нем осуществляется при помощи парового инжектора, используемого в то же время и для нагрева ванны.

Аппарат представляет собой обыкновенный чан (рис. 12), внутри которого помещена расширяющаяся кверху коническая труба 2. Нижний конец последней неподвижно прикреплен к ложному перфорированному днищу, на которое непосредственно помещается волокнистый материал. Ложное днище расположено на опорных стойках 3, лежащих на нижнем днище чана 1. Загруженный материал сверху прикрывается также перфорированной крышкой 4, состоящей из отдельных сегментов. Назначение крыш-

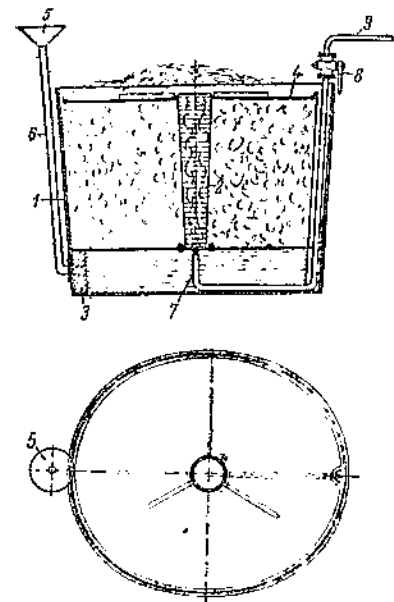


Рис. 12. Инжекторный аппарат системы А. Дрезе.

ки заключается в том, чтобы не давать возможности волокнистому материалу передвигаться во время процесса крашения.

Предварительно растворенный краситель, а также все необходимые растворы заливаются в воронку 5, откуда по трубе 6 поступают в пространство, расположенное между ложным и нижним днищами. Для подогрева, а также для циркуляции жидкости служит инжекторная труба 7. Подача пара в инжектор производится при помощи вентили 8 паропровода 9, сообщаемого с паровым котлом.

При открытии вентили пар с силой устремляется внутрь конической трубы 2, увлекая за собой жидкость из аппарата и переливая ее на поверхность перфорированной крышки. Отсюда жидкость, в силу своей тяжести, проходит дальше через всю

массу волокна сверху донизу, поступает вновь в пространство между обоими днищами, откуда в свою очередь снова, увлеченная паром инжектора, поступает в коническую трубу 2 и т. д., осуществляя таким образом циркуляцию.

Некоторыми заводами были выпущены аппараты, построенные по принципу А. Дрезе, но с незначительными изменениями. В одних случаях центральная труба и инжектор устанавливались снаружи чана, в других — менялась форма самого чана и т. д. Были, например, выпущены аппараты с вынимающейся внутренней частью — корзиной; это позволяло производить загрузку и выгрузку материала в то время, когда в запасной корзине происходило крашение, что значительно повышало производительность.

Главный недостаток всех этих аппаратов — то, что в них движущей силой, осуществляющей циркуляцию, является пар. Ввиду этого красильный раствор слишком быстро доводится до кипения, что влечет за собой, при недостаточно эгализирующих красителях, неровное крашение.

Другим недостатком является большой расход пара и вызываемое вследствие его конденсации сильное разбавление красильных растворов.

Крупные недостатки аппарата, связанные с использованием пара для осуществления циркуляции и для нагрева красильной ванны, побудили к конструированию красильных аппаратов с механическими циркуляционными приспособлениями, действующими независимо от нагревательных устройств. Как уже отмечалось, вся современная красильная аппаратура оборудована исключительно механическими средствами циркуляции.

3. Красильные котлы открытого типа с односторонней циркуляцией

Простейшим красильным аппаратом является котел открытого типа, снабженный пропеллерным насосом, осуществляющим циркуляцию жидкости только в одном направлении. На рис. 13 показана пара таких котлов, связанных вместе. Каждый из котлов 1 представляет собой деревянный чан, скрепленный железными обручами 2. Внутри каждого котла имеется съемное ложное перфорированное днище 3, состоящее из отдельных металлических, обычно чугунных, секторов, укрепленных на особых подставках. Загружаемый в котлы волокнистый материал укладывается непосредственно на ложное днище. Нагрев жидкости производится острым паром, проходящим через дырчатый змеевик 4, связанный с общим паропроводом 5. Вода внутри котла поступает по трубам 6 водопроводной магистрали. Спуск отработанных красильных растворов и промывных вод происходит через спускной кран 7.

Циркуляция жидкости осуществляется посредством пропеллерного насоса 8, сообщающегося с циркуляционной коробкой 9. Последняя, в свою очередь, сообщается при помощи трубопро-

водов 10 с полостью каждого котла, расположенной между ложным и нижним днищами. Каждый из трубопроводов 10 снабжен вентилями 11 с отходящими от них кверху штурвалами управления 12. Путем соответствующего вращения маховичков 13, укрепленных на штурвалах, можно закрывать или открывать вентили.

Жидкость, поступающая в циркуляционную коробку 9, направляется пропеллерным насосом вверх по трубе 14, оканчивающейся коническим раструбом 15. Через последний жидкость равномерно поступает на волокнистый материал и, благодаря своей тяжести, просачивается вниз, откуда снова засасывается

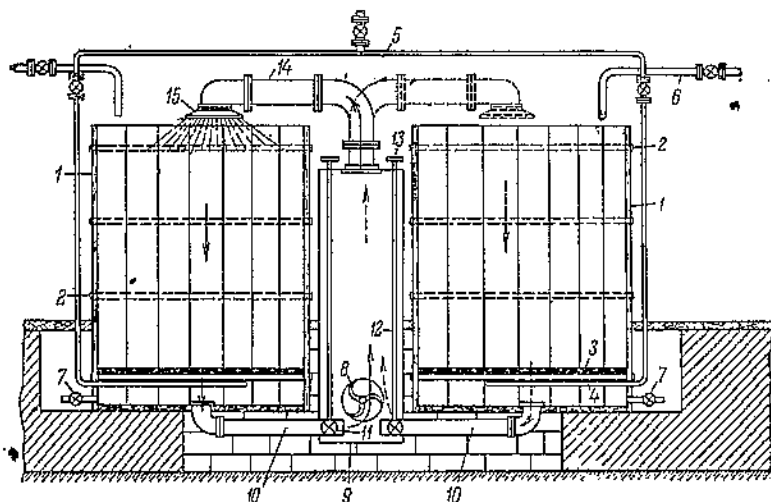


Рис. 13. Схема красильных котлов открытого типа с односторонней циркуляцией.

пропеллерным насосом по одному из трубопроводов 10 внутрь циркуляционной коробки. В это время один вентиль 11 работающего котла должен быть открыт, а другой вентиль 11 закрыт. Циркуляция жидкости может происходить только в одном из направлений, показанных на рисунке стрелками. Таким образом, процесс крашения производится попеременно только на одном из котлов. В это время в соседнем котле производится выгрузка уже окрашенного материала. Параллельно с этим отвешивается необходимое количество красителей и вспомогательных веществ, необходимых для заготовления нового маточного раствора красителя.

По окончании крашения открывается спускной кран, и отработанный раствор спускается в канализационную трубу. Для промывки окрашенного материала открывают вентиль водопроводной трубы 6, закрывают спускной кран и по наполнении котла водой пускают в ход насос. Через некоторое время открывают спускной кран 7 и удаляют промывную воду, после чего снова

заполняют котел водой из водопроводной магистрали и повторяют операцию промывки до получения материала, свободного от остатков красителя. Если по каким-либо причинам требуется перегнать жидкость из одного котла в другой, то для этой цели останавливается насос, и труба 14 поворачивается вокруг своей вертикальной оси до тех пор, пока ее раструб 15 не расположится над центром второго котла. Для того чтобы началась циркуляция жидкости в новом котле, достаточно открыть вентиль 11 трубопровода 10, связанного с этим котлом, закрыть такой же вентиль другого котла и пустить снова насос.

Работа на красильных котлах строится таким образом, чтобы в момент окончания разгрузки одного котла другой был уже загружен новой партией окрашиваемого материала. В освобожденный от волокна котел пускается небольшое количество воды (до $\frac{1}{4}$ его объема) и заливается маточный раствор красителя вместе с поваренной или глауберовой солью. По окончании приготовления рабочего раствора красителя его перекачивают в загруженный волокном котел, добавляют необходимое количество воды и приступают к крашению.

На красильных котлах описанного типа можно окрашивать непряденую шерсть, очесы, тряпье и т. д. Иногда пользуются такими котлами и для крашения непряденого хлопка.

Недостатком красильных котлов является то, что окрашиваемый в них волокнистый материал в процессе крашения всегда находится в некотором движении, сильно возрастающем при кипении растворов. Это может привести к значительному свойлачиванию шерсти. Что касается окрашиваемого в котлах хлопка, то последний, в особенности при сильном кипении растворов, нередко весьма сильно закатывается.

Другим существенным недостатком описываемых котлов является возможность крашения только при односторонней циркуляции жидкости, что не обеспечивает достаточной ровноты окраски.

Для крашения применяют субстантивные, сернистые, кислотные и хромировочные красители. Котлы обычно строятся для загрузки в 250—350 кг, считая на мягкую шерсть и на такое же количество хлопка.

Мощность пропеллерного насоса 5 квт. Расход пара в среднем на 1 кг окрашенной шерсти при хромировочном крашении 4,5 кг. Модуль ванны от 1:30 до 1:35.

4. Циркуляционный аппарат для крашения непряденой шерсти

Этот аппарат значительно более механизирован, чем красильные котлы, и предназначен для крашения непряденой шерсти. Впервые он был выпущен в 1901 году; в настоящее время он полностью освоен в СССР и весьма распространен на наших шерстяных фабриках.

Циркуляция жидкости в аппарате (рис. 14) осуществляется посредством пропеллера 1, закрепленного на нижнем конце вер-

тикального вала 2. В зависимости от направления вращения последнего жидкость может циркулировать в двух направлениях: проходя через волокно сверху вниз или, наоборот, снизу вверх. Вертикальный вал с пропеллером вмонтирован в медную трубу 3, перфорированную в своей верхней половине. Последняя внизу неподвижно прикреплена к медному, также перфорированному ложному днищу 4.

Аппарат состоит из круглого деревянного чана 5, стянутого железными обручами 6, и допускает загрузку шерстяного волокна, в зависимости от своей величины, до 250 кг, считая на грубую шерсть, и 200 кг, считая на мягкую.

Нагрев жидкости производится острым паром при помощи дырчатых змеевиков 7, расположенных в пространстве между ложным и нижним деревянным днищем 8.

Окрашиваемая шерсть загружается в аппарат, при этом по возможности уплотняясь, что может быть достигнуто при одновременном замачивании ее во время загрузки водой. По окончании загрузки волокна сверху на него укладывается медная, также перфорированная крышка 9. Вокруг последней по краям расположено несколько специальных собачек 10 для закрепления ее в храповых гребенках 11, вмонтированных в стенки чана. Благодаря этим приспособлениям, перфорированная крышка обладает способностью опускаться только вниз, следуя за шерстью, уплотняющейся в процессе крашения. Система собачки — храповые гребенки не позволяет крышке приподниматься при крашении вверх, ввиду чего шерсть все время остается в более или менее спокойном состоянии, что обуславливает выход почти совершенно несвойлаченного материала.

Для передачи вращения пропеллеру в первоначальных конструкциях применялась канатная передача, действовавшая от контрпривода, укрепленного сбоку аппарата. В современных конструкциях пропеллер приводится в движение либо от ременной передачи и соответствующего контрпривода 12, как это показано на рисунке, либо непосредственно от электромотора, установленного у самого аппарата. Движение от контрпривода передается через горизонтальный вал 13 вертикальному валу 2 посредством конической шестеренной передачи 14. В целях подъема и опускания крышки 9 при помощи подъемного механизма (тали, ручной блок) горизонтальный вал 13 устраивается разъемным. Соединение разъемного вала с шестеренной передачей и контрприводом производится при помощи муфт 15, 16.

Как показано на рис. 14 и 15, аппарат приводится в действие посредством ременной передачи и системы шкивов, из которых два крайних — холостые, а средний — рабочий. Для сообщения пропеллеру движения вправо или влево служат два передаточных ремня, надеваемые один прямо, а другой накрест. Передвижением соответствующего ремня на рабочий шкив вызывается циркуляция жидкости в требуемом направлении.

После того, как опущена крышка 9, аппарат заполняется водой на 15—20 см ниже уровня своего верхнего края; боль-

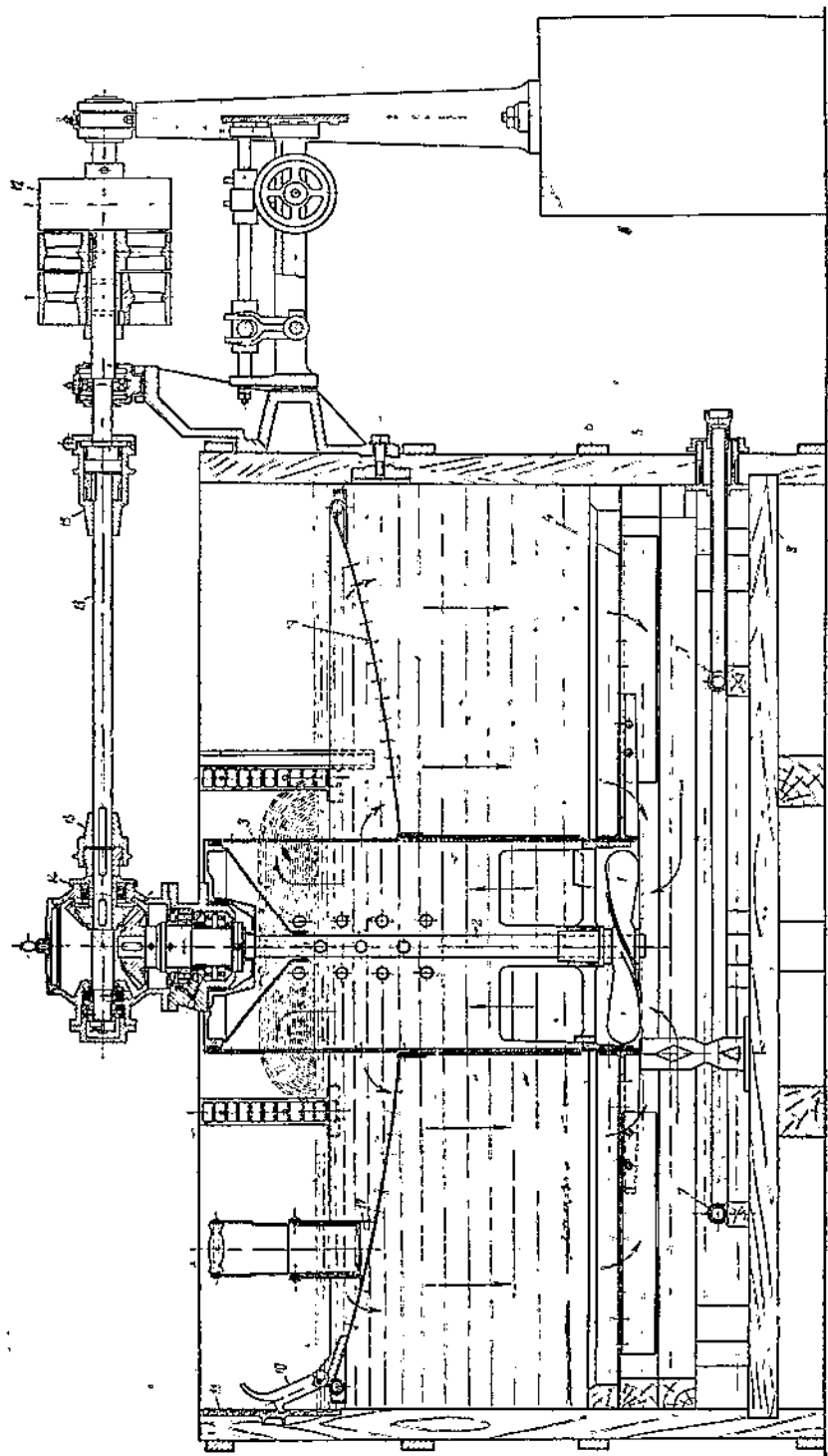


Рис. 14. Циркуляционный аппарат для крашения непряженной шерсти.

шего количества воды давать не следует, так как объем жидкости в аппарате будет еще возрастать за счет конденсирования острого пара, нагревающего красильный раствор.

Тотчас же после загрузки в аппарат шерсть начинают замачивать водой, которой сообщают циркуляцию снизу вверх для вытеснения находящегося в волокне воздуха. В дальнейшем в процессе крашения направление циркулирующей жидкости должно время от времени меняться, что необходимо для дости-

жения полного и равномерного прокраса.

Отбор образцов в целях контроля процесса крашения производится через отверстие 17, расположенное в крышке 9. Для спуска отработанных жидкостей служит отверстие в стенке аппарата на уровне его нижнего днища.

Ложное днище, верхняя крышка, центральная труба, вертикальный вал, а также змеевики изготовлены из меди. Коническая зубчатая передача делается из стали с весьма тщательной обработкой. Материалом пропеллера, собачек и храповых гребенок служит бронза. Верхний конец вертикального вала, несущего зубчатую коническую передачу, также сделан из бронзы и вращается в ша-

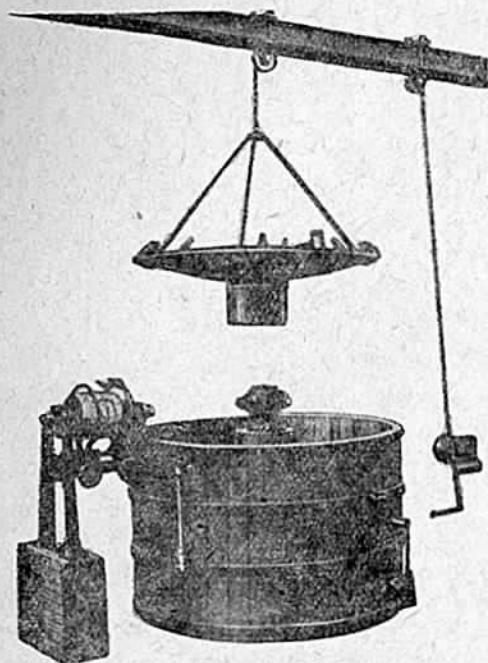


Рис. 15. Общий вид циркуляционного аппарата для крашения непряженой шерсти.

риковом подшипнике, полностью изолированном от жидкости и пыли.

К недостаткам аппарата относятся: относительно невысокая производительность, как следствие незначительной рабочей емкости и вынужденных простоев при загрузке и выгрузке, необходимость подачи вспомогательных веществ непосредственно на окрашиваемый материал, что может быть причиной местных пороков волокна, подача острого пара вблизи окрашиваемого материала, что вызывает местное свойлачивание, известное передвижение шерсти во время циркуляции вследствие ее недостаточного спрессовывания, могущее вызвать некоторое ее свойлачивание.

Модуль ванны в аппарате обычно равен 1:15—1:20 против 1:30—1:35 в открытых котлах, что естественно уменьшает

удельный расход пара, который достигает в среднем, примерно, 6—8 кг на 1 кг шерсти, окрашенной хромировочными красителями. Для циркуляции требуется насос мощностью в 3—4 кат. Один рабочий обслуживает два аппарата.

Габариты аппарата

Ширина	2888	мм
Длина	2000	"
Высота	3750	"
Вес	5500	кг
Диаметр чана	2000	мм
Высота чана	1000	"
Высота чана над уровнем пола	500	"
Вместимость (считая на мягкую шерсть)	200—250	кг

Наличие в рассмотренной конструкции большого числа деталей, изготовленных из меди и содержащих медь сплавов — бронз, соприкасающихся с красильными растворами и волокнистым материалом, может быть причиной образования пятен на окрашенном материале. Последнее особенно недопустимо при крашении шерсти в светлые цвета, так как в этом случае даже последующие перемешивания и чесания не могут обеспечить получение совершенно однородной по цвету волокнистой массы.

Так как применение специальных сталей в качестве материала для красильной аппаратуры стало известно только в последние годы, то совершенно естественны были прежние стремления конструкторов создать аппаратуру, предназначенную для крашения шерсти и изделий из нее, максимально свободную от металлических деталей, какие по необходимости изготовлялись из меди или из бронз. В качестве таких аппаратов были выпущены чрезвычайно несложные по конструкции и, простые по обслуживанию деревянные аппараты ящичного типа, предназначенные для крашения шерсти и более или менее отвечавшие вышепоставленным требованиям.

5. Ящичные аппараты

На рис. 16 схематически показан один из подобных аппаратов. Единственными металлическими частями в аппарате, соприкасающимися с растворами и волокнистым материалом, являются бронзовые пропеллеры и медные змеевики для нагрева жидкости.

Аппарат представляет собой четырехугольный деревянный ящик 1, разделенный внутри продольной вертикальной перегородкой на две неравные камеры А и В. Большая камера А служит для загрузки внутрь ее шерсти, укладываемой непосредственно на ложное перфорированное днище 7. Меньшая камера В в свою очередь разделена горизонтальной перегородкой 4 на две части — верхнюю и нижнюю. Внизу расположена вся металлическая арматура аппарата, т. е. пропеллер 5 и змеевики 6. Верхняя часть камеры В служит для заливания в нее маточных растворов красителей, кислот и прочих веществ.

Во время крашения шерсти, находящаяся внутри камеры А,

прикрывается сверху деревянной решетчатой крышкой 8, прижимающей волокнистый материал посредством винтового устройства 9, которое используется также для подъема и опускания решетчатой крышки 8.

Аппараты рассматриваемой конструкции могут быть устроены таким образом, чтобы их большая камера А могла выниматься и обратно вставляться на свое место. Такие аппараты, оборудованные переносными камерами, обладают более высокой производительностью. Так, например, при наличии одной запасной переносной камеры А можно построить работу так, чтобы одна камера находилась внутри аппарата, а другая в это время разгружалась или загружалась новой партией волокнистого материала. При этом выигрывается время, необходимое для тех

операций, при выполнении которых аппарат должен был бы простаивать.

К одному из достоинств этих аппаратов относится то, что один и тот же аппарат может быть использован для загрузки его различными количествами волокнистого материала при сохранении одного и того же модуля ванны. Для обеспечения этой возможности аппарат конструируется таким образом, что его вертикальная перегородка 3 может быть удлинена за счет укладываемых на нее досок 2. В зависимости от числа уложенных досок 2 изменяется объем загрузочной камеры А.

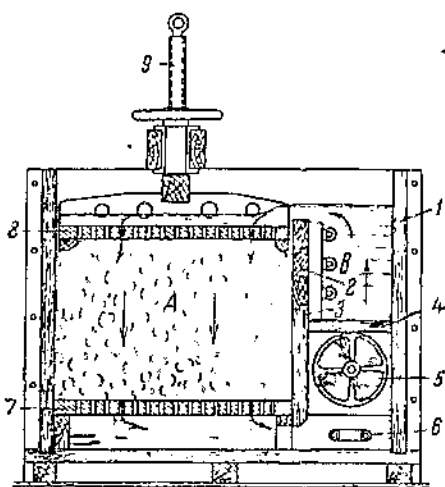


Рис. 16. Схема ящичного аппарата.

На рис. 17 показан аппарат, лишенный дополнительных досок 2.

Особое внимание необходимо обращать на плотную укладку досок 2, чтобы между ними не оставалось зазоров. Несоблюдение этого условия может отразиться на правильности циркуляции жидкости, а это приведет к получению неоднородно окрашенного материала.

Циркуляция растворов может происходить в двух направлениях, что зависит от направления вращения пропеллера. В одном случае (рис. 16) жидкость засасывается пропеллером из камеры А, поступает внутрь камеры В и по заполнении ее верхней части переливается через вертикальную перегородку 2, 3 снова в камеру А и т. д. В другом случае (рис. 17) жидкость выталкивается пропеллером из нижней части камеры В и поступает внутрь камеры А, пройдя предварительно снизу вверх через отверстия

в ложном днище. Дальше жидкость проталкивается через отверстия в решетчатой крышке, переливается внутрь камеры В, откуда снова направляется в камеру А и т. д.

К достоинствам аппарата необходимо отнести то, что подача маточных растворов красителей и вспомогательных веществ производится в камеру В, изолированную от непосредственного соприкосновения с волокнистым материалом. Благодаря этому волокно непосредственно не соприкасается с растворами в момент их максимальной концентрации (что могло бы привести к местным ослаблениям волокнистого материала, свойлачиванию и образованию пятен). Точно также подводимый для нагрева острый пар не поступает в непосредственной близости от волокна (что могло бы привести к тем же нежелательным последствиям).

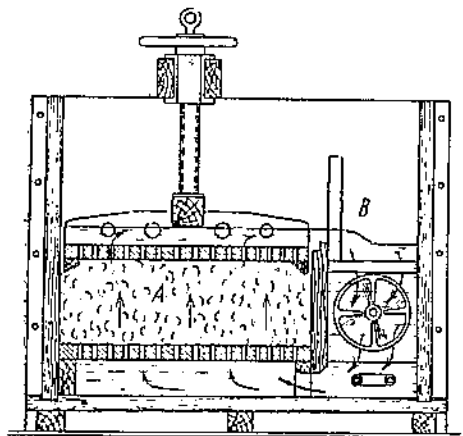


Рис. 17. Схема ящичного аппарата.

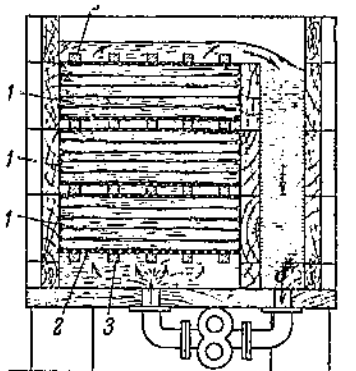


Рис. 18. Схема этапного ящичного аппарата.

Одним из крупных недостатков аппаратов упаковочной системы является неодинаковая степень спрессованности различных слоев уложенного в них волокнистого материала. Так, например, нижние слои, испытывая давление от вышележащих слоев, всегда будут более спрессованы, чем верхние. Таким образом различные участки волокнистого материала во время крашения будут всегда находиться в неодинаковых условиях. Это отражается на окрашенном материале не только в колористическом отношении, но также и в смысле приобретения им после крашения в различных местах неодинаковых механических свойств. Последнее выявляется впоследствии при многочисленных химических и механических технологических обработках. В особенности это относится к меринсовым шерстям высоких качеств. Для крашения шерсти в условиях, в которых она подвергалась бы одинаковому спрессовыванию во всех своих слоях, служат так называемые этапные ящичные аппараты.

В принципе такие аппараты могут быть получены при горизонтальном разделении большей камеры А рассмотренных аппа-

ратов на ряд отдельных частей 1, как это показано на рис. 18. Окрашиваемый волокнистый материал укладывается отдельными невысокими слоями, сверху и снизу которых располагаются решетки 2 и брусья прямоугольного сечения 3. Во всем остальном такой аппарат ничем не отличается от аппаратов, показанных на рис. 16 и 17.

Красильный аппарат подобного типа показан на рис. 19 и 20.

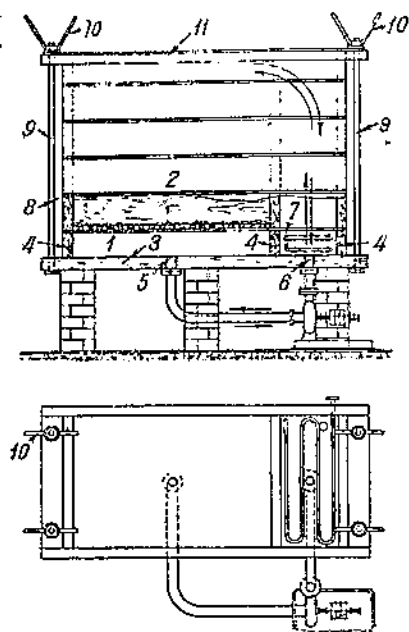


Рис. 19. Схема этажного ящичного аппарата.

Аппарат состоит из прямоугольной рамы 1, на которой располагаются один над другим несколько деревянных ящиков. Каждый из ящиков разделен продольной перегородкой на два неодинаковых по величине отделения. Большее отделение служит для загрузки в него волокнистого материала, а меньшее — лишено дна и образует с такими же нижерасположенными отделениями циркуляционную камеру аппарата, в которую заливаются красильные растворы и прочие необходимые вещества. Волокнистый материал укладывается на ряд параллельно расположенных брусьев прямоугольного сечения, служащих дном для больших отделений 2 каждого из ящиков. Сверх брусьев укладываются еще сетки, изготовленные обычно из ивовых прутьев.

Рама 1, на которой располагаются ящики, состоит из деревянного основания 3 с тремя вертикально укрепленными и параллельно расположенными стойками 4. Эти стойки делят раму на два отделения, соответствующие таким же отделениям выше расположенных ящиков. В основании 3 проделано два отверстия 5 и 6, сообщающиеся с трубопроводами центробежного насоса. В меньшем отделении 7 рамы располагаются паровые змеевики, служащие для нагрева жидкости.

Ящики устанавливаются таким образом, чтобы их вертикальные перегородки и боковые стенки составляли как бы одно целое. Для достижения полной герметичности между ящиками укладывается специальный уплотняющий материал 8. Ящики прижимаются один к другому при помощи стяжек 9, с одной стороны прикрепленных к основанию 3, а с другой стороны затягиваемых посредством рогульчатых гаек или барашков 10. Затягивание аппарата барашками производится после того, как на верхний ящик будет уложена крышка 11. Путем достаточно

сильного прижима ящиков друг к другу образуется жесткая система, позволяющая осуществлять крашение для различных по весу загрузок волокнистого материала при сохранении одного и того же модуля ванны. Общее число ящиков в аппаратах обычно бывает от 4 до 6.

Циркуляция жидкости, осуществляемая центробежным насосом, происходит в двух направлениях. В начале крашения жидкость, как всегда, направляется снизу вверх для удаления находящегося в волокне воздуха. При этом жидкость через отверстие 5 нагнетается в большее отделение рамы. Отсюда она проталкивается через отверстия между брусками внутрь ящиков и переливается внутрь камеры 7. Здесь жидкость подвергается нагреванию и через отверстие 6 снова попадает внутрь полости

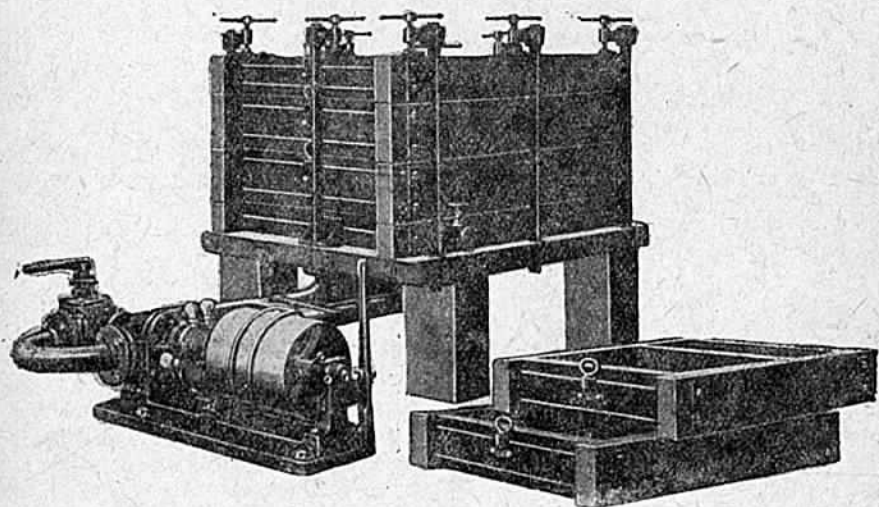


Рис. 20. Этажный ящичный аппарат.

насоса и т. д. При другом направлении циркуляции жидкость нагнетается внутрь меньшей камеры 7 и по заполнении ее переливается в большую камеру. Пройдя через весь материал, жидкость попадает в большее отделение рамы, откуда через отверстие 5 снова поступает внутрь полости насоса и т. д.

Аппараты рассмотренного типа обычно используются для крашения, главным образом непряженой шерсти, пряжи в виде мотков, трикотажных изделий и др. Для крашения шерсти применяются основные, кислотные, хромировочные и субстантивные красители.

На рис. 20 показан общий вид одной из конструкций подобных аппаратов, предназначенных для крашения по упаковочной системе пряженого волокна, трикотажных изделий и т. д.

Для повышения производительности красильные аппараты могут объединяться вместе в один красильный агрегат. Последний может обслуживаться либо одним общим насосом, либо отдельными насосами по числу соединенных вместе аппаратов.

В том случае, когда циркуляция осуществляется одним общим насосом, необходимо следить за тем, чтобы волокнистый материал был одинаково спрессован в каждом из объединенных аппаратов: при несоблюдении этого условия аппараты с более плотной упаковкой будут пропускать через уложенный в них волокнистый материал меньшее количество жидкости, чем аппараты с менее плотной упаковкой; в результате будет получена партия окрашенного материала, состоящая из двух или нескольких неодинаково интенсивно окрашенных частей.

Одним из недостатков объединенных аппаратов является то, что они не могут быть использованы для одновременного крашения загруженного в них волокна в различные цвета.

На рис. 21 приведена схема, поясняющая такое соединение аппаратов в один агрегат, при котором возможно по желанию либо одновременное крашение всей партии в один цвет, либо раздельное крашение в разные цвета.

Объединенные аппараты имеют одну общую разделяющую их стенку 1. К верхней части этой стенки прикреплена съемная доска 2. Каждый из объединенных аппаратов имеет свой самостоятельно работающий пропеллер 3, 4. Как видно из рисунка, циркуляция жидкости в обеих частях агрегата производится точно таким же образом, как и в раздельно работающих аппаратах. При таком соединении можно производить самостоятельное крашение в каждой части агрегата в различные цвета с различ-

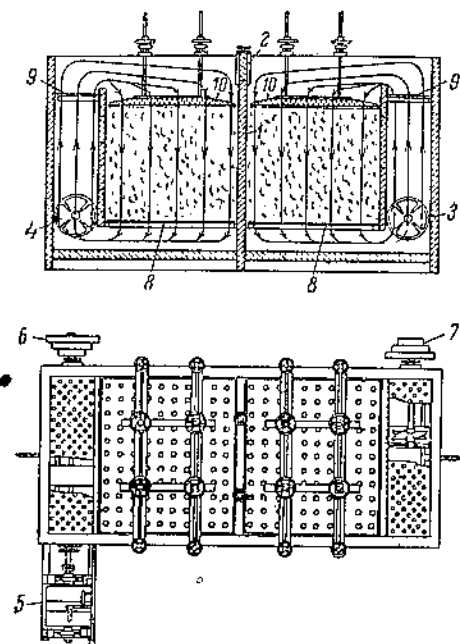


Рис. 21. Схема соединения аппаратов.

ной продолжительностью циркуляции. При удалении доски 2 получается единый аппарат с общей циркуляцией для обеих частей. В этом случае весь волокнистый материал окрашивается в один и тот же цвет. При необходимости регулирования интенсивности окраски в одной из половин агрегата соответствующим образом изменяют скорость вращения того или другого пропеллера.

Для приведения в движение обоих пропеллеров служит главный шкив 5 с расположенными по обеим его сторонам двумя холостыми шкивами. Вал, на который надеты шкивы, проходит насквозь через весь аппарат, заканчиваясь насаженным на его конце трехступенчатым шкивом 6. Приблизительно на середине вала на-

сажен пропеллер 4, служащий для осуществления циркуляции в левой части агрегата. Ступенчатый шкив 6 связан при помощи ременной передачи с другим ступенчатым шкивом 7. Последний надет на вал находящийся внутри аппарата другого пропеллера 3.

В зависимости от требуемого направления циркуляции переводят на рабочий шкив прямой или скрещенный ремень. При вращении правого пропеллера против часовой стрелки, а левого — по часовой стрелке — жидкость движется снизу из-под ложного днища 8, поступает вверх к дырчатым перегородкам 9, переливается на решетчатые крышки 10 и, пройдя через всю толщу волокна, попадает в полость между обоими днищами. При обратной циркуляции жидкость проталкивается кверху через ложное днище 8, проходит через толщу всего материала и, наконец, переливается через перегородки 9.

Крашение производится при периодическом изменении направления циркуляции, что обеспечивает получение однородно окрашенного волокна. Скорость вращения пропеллеров, а следовательно и скорость циркуляции, можно изменять, пользуясь соответствующими ступенями шкивов 6 и 7.

6. Циркуляционный аппарат советской конструкции для крашения непряденого волокна

Этот аппарат является одним из наиболее распространенных и предназначен для крашения материалов как животного, так и растительного происхождения, главным образом в непряденом виде. При работе на аппарате волокнистый материал находится почти в полном покое, что обеспечивает получение незакатанного хлопка и несвойлаченной шерсти. В основу его конструкции положен принцип циркуляционного аппарата для крашения непряденого волокна системы Обермайер (см. стр. 31), но в отличие от конструкции 1882 года в советском аппарате циркуляция жидкости может осуществляться в двух направлениях, что обеспечивает получение ровно окрашенного волокна.

Аппарат (рис. 22) состоит из наружного чана 15 с укрепленной в центре его днища конической насадкой 12, на которой располагается съемная корзина 13, вмещающая окрашиваемый материал. Съемная корзина состоит из двух перфорированных цилиндров, вставленных один в другой и соединенных в одно целое. Волокнистый материал загружается в кольцевое пространство, образуемое этими цилиндрами. Сверху корзина 13 закрывается привинчивающейся крышкой 17. Для прижима крышки к телу съемной корзины служит полый болт 7 с наружной винтовой нарезкой. Этот болт скреплен с гайкой 3 и проходит через отверстие 6, расположенное в центре крышки. Таким образом, болт 7 и гайка 3 представляют собой единую систему, прочно связанную с крышкой аппарата.

Для прикрепления крышки аппарата к съемной корзине пользуются винтовым стержнем 14, продеваемым через отверстие крышки. Этот же стержень служит для скрепления съемной кор-

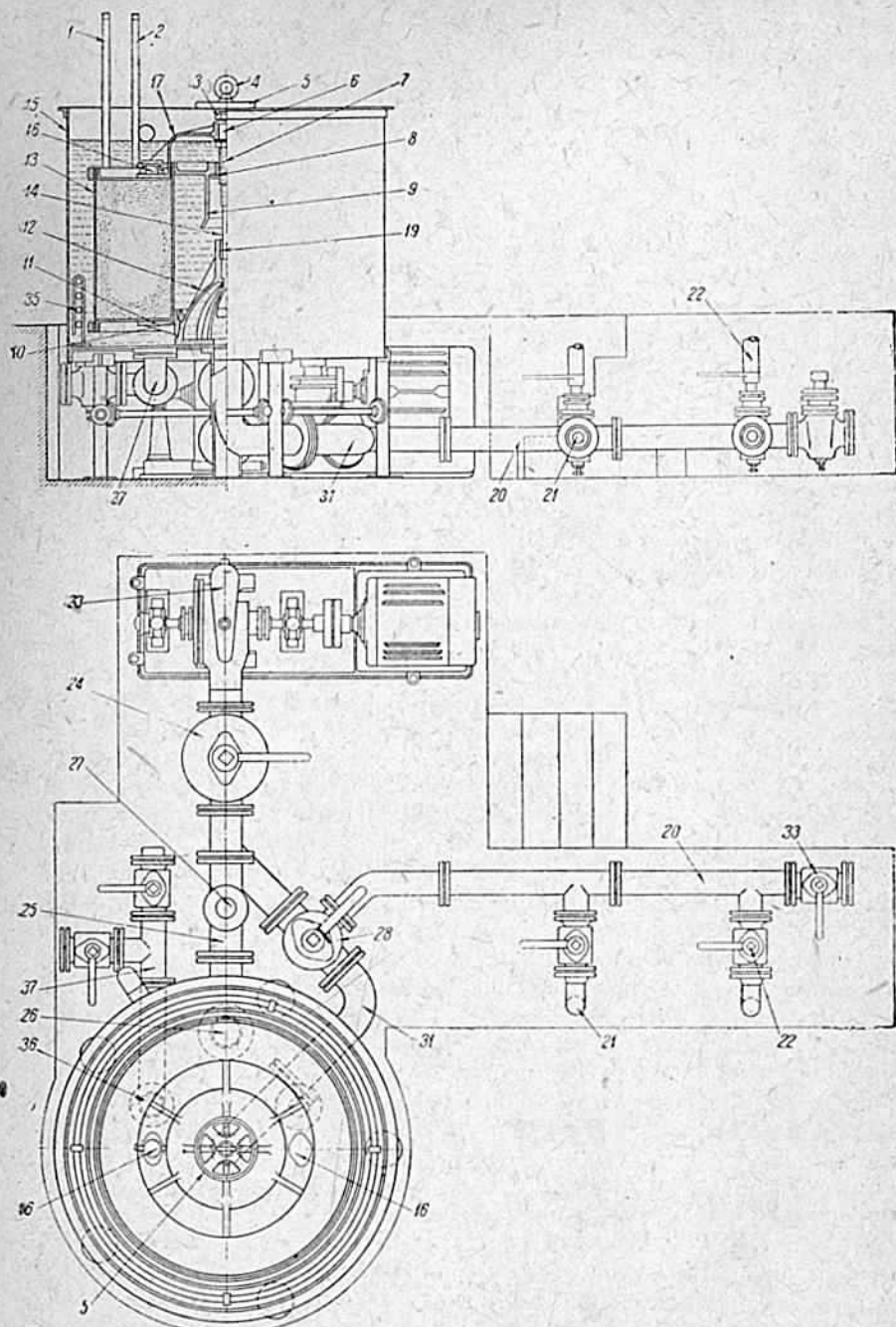


Рис. 22. Циркуляционный аппарат для крашения непряженого волокна советской конструкции.

зины с конической насадкой 12. Прежде чем прикрепить съемную корзину к конической насадке, необходимо привинтить крышку 17. Для этого винтовой стержень 14—4 приподнимается и при помощи чеки закрепляется у верха крышки в прорези 8. Посредством маховичка 5 крышка приводится во вращательное движение и таким образом навинчивается на гайку, связанную со стаканом 9. Последний жестко соединен с внутренним цилиндром съемной корзины 13.

По окончании завинчивания крышки чека вынимается, и винтовой стержень, благодаря своей тяжести, опускается до верхней точки конической насадки 12. После этого стержень снова приводится во вращательное движение, продолжающееся до отказа, причем он ввинчивается во внутреннюю нарезку 19 конической насадки, осуществляя таким образом крепление корзины с наружным чаном.

Съемная корзина располагается на конической насадке, соприкасаясь с ней по плоскости 10 посредством расточенного на конус жесткого кольцевого соединения 11. Последнее одновременно служит для поддержания и крепления днища корзины. Внутренний цилиндр корзины через отверстия в конической насадке и в днище чана соединен с боковой трубой 31 центробежного насоса 23. Кольцевое пространство между перфорированными цилиндрами соединяется с насосом при помощи отверстия 26 и прямой трубы 25.

Благодаря наличию четырехходового крана 24 можно менять направление циркуляции жидкости при односторонней работе насоса. В одном случае, при так называемой внутренней циркуляции, красильный раствор подается насосом в центр аппарата, т. е. во внутреннюю часть съемной корзины по трубе 31. Отсюда жидкость через отверстия в стенках внутреннего цилиндра попадает в кольцевое пространство, заполненное волокном, и через отверстия в стенках внешнего цилиндра поступает в наружный чан. Дальше жидкость засасывается по трубе 25 и, пройдя полость четырехходового крана, снова попадает в центробежный насос, откуда продолжает свой путь через четырехходовый кран, поступая в трубу 31 и т. д.

Во втором случае, т. е. при так называемой внешней циркуляции, жидкость направляется от периферии к центру аппарата. При этом жидкость проходит через четырехходовый кран 24 и поступает по трубе 25 в наружный чан 15. Отсюда по отверстиям в боковых стенках внешнего цилиндра она поступает в кольцевое пространство, откуда через отверстия во внутреннем цилиндре попадает в трубу 31. Пройдя четырехходовый кран 24, красильный раствор снова поступает в насос и отсюда продолжает свой путь через четырехходовый кран, попадая в трубу 25 и т. д.

Красильный раствор готовится в красильном баке, расположенном несколько выше аппарата и соединенном с ним посредством двухходового крана 21 и трубы 20.

В начале крашения раствор поступает в аппарат самотеком

при соответствующем положении трехходового крана 28. Путем переключения трехходового крана красильный раствор может быть перегнан в резервный красильный бак через соединенный с ним двухходовый кран 33.

Для отбора проб волокна во время крашения служат люки 16. Нагрев красильной ванны производится глухим паром посредством змеевиков 35. Пар поступает по трубе 1 и отводится в конденсационный горшок по трубе 2. Отработанные растворы и промывные воды могут спускаться в канализационную сеть через отверстие 36, проделанное в днище чана 15, направляясь по трубе 37 или по трубе 20, проходя через двухходовый кран 22. Чистая вода подводится в точке 27.

Подъем крышки и перемещение съемной корзины производятся при помощи ручной или электрической тали, зацепляющей своим крюком за кольцо 4, прикрепленное к винтовому стержню. Для подъема корзины этот стержень приводится вручную во вращение против часовой стрелки и затем, будучи вывинчен из конусообразной насадки, приподнимается и закрепляется посредством чеки. Крышка вывинчивается путем дальнейшего вращения в том же направлении стержня, закрепленного чекой.

При наличии одной запасной корзины крашение на аппарате производится таким образом, чтобы при работе одной из них, другая в это время загружалась волокнистым материалом или освобождалась от него. Таким образом простои аппарата могут быть сведены к минимуму, и процесс крашения будет происходить почти непрерывно.

Нормальная загрузка красильного аппарата составляет обычно около 100—200 кг, считая на вес хлопка или шерсти. Центробежный насос рассчитан на 900—1000 оборотов в минуту при производительности около 80 м³ в час и мощности 6—7 квт.

Красильные аппараты рассматриваемой конструкции рассчитаны главным образом для крашения хлопка сернистыми красителями и строятся из железа. Нередко они используются для крашения шерсти субстантивными, основными, кислотными и хромировочными красителями и для крашения хлопка, помимо сернистых, — субстантивными, основными и иногда кубовыми красителями.

При крашении хлопка сернистыми красителями в светлые цвета, а также при употреблении кубовых красителей возможно получение неровно окрашенного волокна, ввиду трудности путем последующего отжима на центрифугах полного и равномерного удаления красителя, оставшегося на волокне после крашения. При крашении хлопка сернистыми красителями расход пара на 1 кг окрашенного волокна составляет около 2,5—3 кг. Расход воды на 1 кг хлопка 60—70 л. Крашение обычно производится при давлении пара 3—5 атм. Крашение сернистыми красителями происходит при модуле ванны 1:10—1:12. Продолжительность крашения одной партии хлопка с учетом загрузки и выгрузки корзины составляет около 100—120 минут. Таким образом, производительность аппарата за 8-часовой рабочий день со-

ставляет 4—4,5 партии
или 400—457 кг.

Габариты аппарата
местимостью в 100 кг
волокна:¹

Ширина	1500 мм
Длина	2850 "
Высота	2960 "
Вес	5000 кг
Диаметр корзины	1200 мм
Высота корзины	760 "
Вес без волокна	600 кг
Диаметр чана	1460 мм
Высота чана	1100 "
Полезная емкость	1000 л

*Запасная комплектная
центрифуга к циркуля-
ционному аппарату со-
ветской конструкции*

Для отжима окрашен-
ного волокна служит спе-
циальная комплектная
центрифуга подвешного
типа, корзина которой
одновременно является
съемной корзиной кра-
сильного аппарата (рис.
23). По окончании про-
цесса крашения корзина,
наполненная окрашенным
материалом, переносится
при помощи подъемного
механизма и устанавли-
вается на конус 2 цент-
рифуги. Посредством вин-
тового стержня 1 съемная
корзина 6 привинчивается
к конусу центрифуги,
после чего последняя при-
водится в движение при
помощи мо-
тора во вращение. Стакан
7 служит для противодей-
ствия боковым смещаю-
щим усилиям центрифуги,
что обеспечивается не-
обходимой высотой ко-
нуса, входящего в данный
стакан. После выключе-

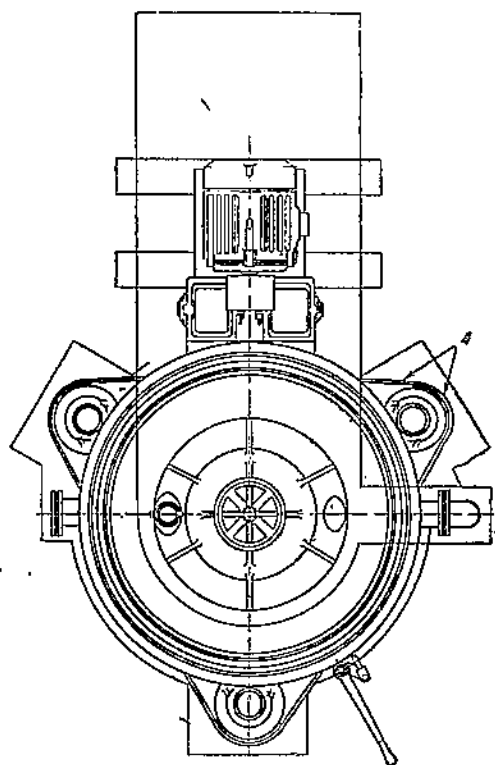
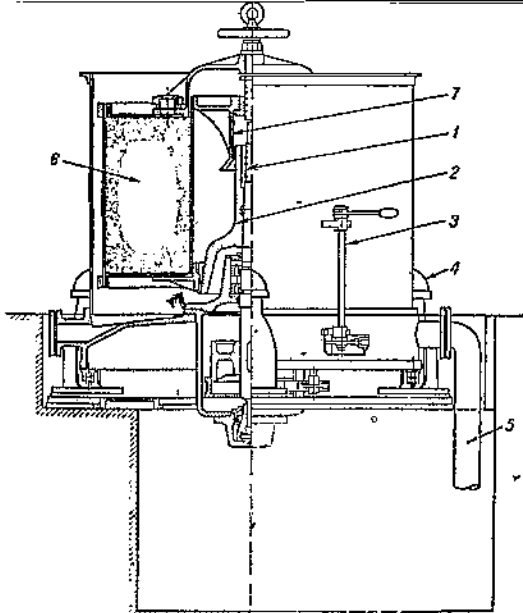
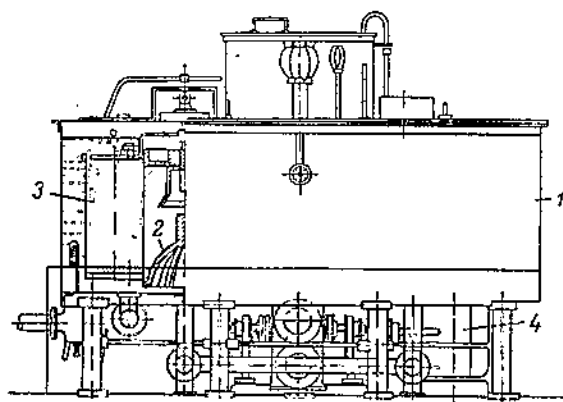


Рис. 23. Схема комплектной центрифуги к циркуляционному аппарату советской конструкции.

¹ По данным Шерстпроекта.

ния мотора замедляют вращение центрифуги помощью тормоза 3. Спускная труба 5 служит для удаления отжатой жидкости. Центрифуга укреплена на трех симметрично расположенных стойках 4. Обычно в минуту центрифуга делает около 600 оборотов при потребной мощности мотора около 5 квт. Для подъема и переноса корзины с волокном требуется дополнительно еще один киловатт энергии.



7. Циркуляционный аппарат советской конструкции для одновременного крашения в двух корзинах

В зависимости от требуемой производительности аппараты могут строиться для одновременного крашения в двух и трех корзинах при одном общем красильном чане.

На рис. 24 показана схема красильного аппарата для одновременного крашения в двух корзинах. В общем красильном чане 1 на двух конических насадках 2 располагаются рядом две съемные корзины 3. Принцип устройства последних, их закрепление, выгрузка и т. д. такие же, как у однокорзинового аппарата (см. рис. 22).

Циркуляция жидкости производится при помощи общего центробежного насоса, приводимого в движение мотором 4.

Помощью четырех-

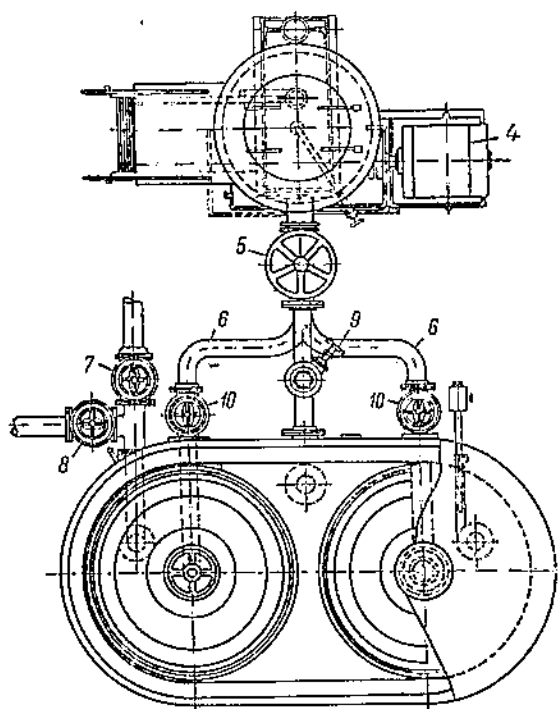


Рис. 24. Схема циркуляционного аппарата для одновременного крашения в двух корзинах.

ходового крана 5 циркуляция жидкости может осуществляться в двух направлениях при односторонней работе центробежного насоса. В случае так называемой внутренней циркуляции жидкость направляется по трубопроводам 6 внутрь каждой из корзин, откуда проталкивается через отверстия в стенках внутренних цилиндров и поступает в кольцевые пространства с загруженным в них волокном. Пройдя в радиальном направлении через всю толщу окрашиваемого материала, жидкость попадает внутрь красильного чана 1, предварительно пройдя через отверстия в стенках внешних цилиндров. Далее жидкость через отверстия в днище красильного чана поступает снова в полость центробежного насоса, откуда опять подается внутрь съемных корзин и т. д. При внешней циркуляции раствор сначала нагнетается внутрь красильного чана, поступая в него через отверстия в его днище. Отсюда жидкость дальше засасывается центробежным насосом внутрь обеих корзин через отверстия в стенках внешних цилиндров. Пройдя в радиальном направлении через всю толщу материала и через отверстия в стенках каждого из внутренних цилиндров, жидкость попадает по трубопроводам 6, 6 снова в полость центробежного насоса, откуда опять нагнетается внутрь красильного чана и т. д.

Для спуска отработанных красителей и промывных вод служат соответственно двухходовые краны 7 и 8. Подвод чистой воды производится при помощи вентиля 9.

В зависимости от положения двухходовых кранов 10 можно осуществлять циркуляцию либо чистой водой, либо красильными растворами.

Техническая характеристика красильного аппарата ¹

Диаметр каждой из корзин	1200	мм
Емкость корзины	0,61	м ³
Предельная нагрузка волокна в аппарат	200	кг
Расход пара на 1 кг окрашенной шерсти при давлении в 3,5 атм. и крашении с последующим хромированием	4,2	кг
Потребная мощность насоса при напоре в 10 м	5	квт
Производительность насоса	80	м ³ /час.
Габарит всей установки	3580 × 3130	мм

8. Аппарат типа Франклин

В отличие от красильных аппаратов, рассмотренных нами ранее, аппарат типа Франклин (рис. 25, 26, 27) предназначен для крашения волокна под некоторым гидравлическим давлением. Впервые аппараты подобного типа для крашения непряженного волокна были выпущены в Америке в 1923 году. Принцип работы красильного аппарата заключается в том, что красильный раствор проталкивается центробежным насосом 19 по трубе 16 в центральную перфорированную трубу 13, откуда он поступает внутрь

¹ По данным Шерстопроекта.

красильного чана 12. Отсюда жидкость, пройдя в радиальном направлении через всю толщу волокна, по трубе 17 попадает в так называемый циркуляционный резервуар 20, откуда снова поступает в полость центробежного насоса. Циркуляция жидкости происходит только в одном описанном направлении и про-

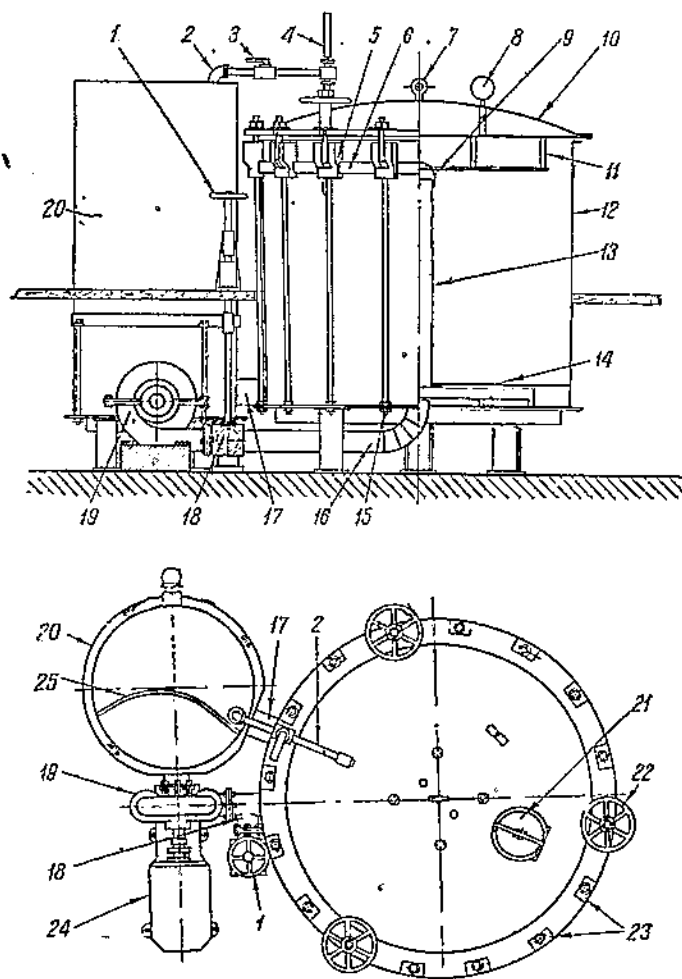


Рис. 25. Схема аппарата типа Франклин.

должается в течение всего процесса крашения. Сухое или влажное непряденое волокно (хлопок, шерсть) загружается вручную в красильный чан 12. Для максимального использования объема чана и для получения равномерно плотной загрузки волокна, если оно берется в сухом виде, должно загружаться при параллельном замачивании водой. Для этой цели из водяной магистрали в резервуар 20 подается вода, из которого она переходит в сообщаю-

щийся с ним по трубам 16 и 17 красильный чан, проходя по пути также через полость центробежного насоса.

Для лучшего замачивания волокна время от времени пускается мотор 24, связанный с центробежным насосом 19. Рекомендуется дополнительно производить замачивание волокна, заливая воду в красильный чан при помощи обыкновенного пожарного шланга. Для обеспечения равномерной загрузки загруженное и замоченное волокно необходимо еще утрамбовывать.

Волокна загружают столько, чтобы его крайний уровень был выше краев стенок чана 12 на 10—15 см. По окончании загрузки

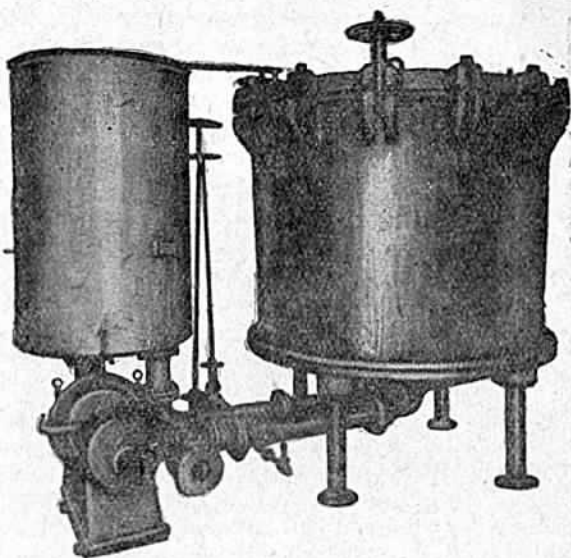


Рис. 26. Общий вид аппарата типа Франклин (не установленного).

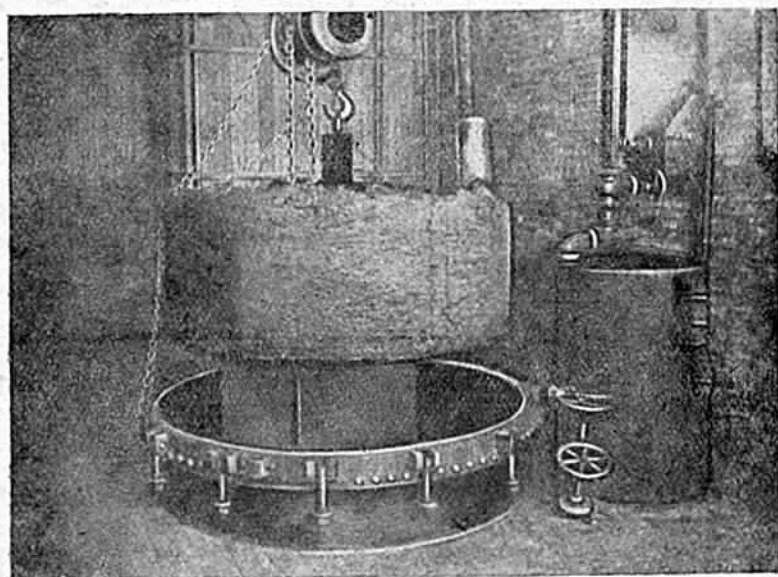


Рис. 27. Аппарат типа Франклин в работе.

ки на волокно накладывается круглая перфорированная решетка, разделенная по диаметру на две отдельные, несвязанные между собой, части. Эта решетка плотно прижимается к волокну при помощи массивной крышки 10, снабженной для этой цели с внутренней стороны специальным каркасом 11. Прижим загруженного волокна крышкой, связанный с ее некоторым опусканием, осуществляется посредством трех шарнирно прикрепленных к стенкам чана больших болтов с надетыми на них маховичками 22, а также при помощи малых шарнирных болтов 23. Во избежание перекоса крышки 10 ее прижим производится сначала большими болтами 22, а затем постепенно малыми болтами 23 таким образом, чтобы одновременно закреплялось по два болта, расположенных друг против друга.

Вдоль верхнего края стенок чана имеется выступающая наружу каемка, сделанная из специально пропитанного волокнистого материала, обеспечивающего герметичность закрывания чана крышкой. Благодаря этому не требуется сильное затягивание шарнирных болтов, которое может привести к срыву нарезки, а также к разрыву приливов 5, связанных с болтами и прикрепленных к чану посредством пояса 6 и стяжек 15.

Как уже отмечалось, циркуляция жидкости в аппарате происходит только в одном направлении и осуществляется при помощи центробежного насоса 19, связанного с мотором 24. Жидкость забирается насосом из резервуара 20, по пути фильтруется через съемную полукруглую сетку 25, поступает в полость насоса и по трубе 16 попадает внутрь перфорированной трубы 13; отсюда она проталкивается в радиальном направлении через всю толщу волокна. Дальше она поступает через отверстия в ложном днище в полость, расположенную между обеими днищами чана. Через боковое отверстие в чане жидкость направляется по трубе 17 снова в резервуар 20.

Во время работы аппарата чан 12 бывает весь заполнен циркулирующей жидкостью. Благодаря нагнетающему действию центробежного насоса и разности в скоростях поступления и ухода циркулирующей жидкости, в чане устанавливается гидравлическое давление от 1 до 2 рабочих атмосфер в зависимости от рода и загрузки волокна.

Жидкость, поступающая в чан, всегда содержит некоторое количество растворенного воздуха, постепенно выделяющегося из нее при повышении температуры. При этом выделяющийся воздух накопился бы сверху чана у его крышки 10, обусловливая этим непрокрас соприкасающегося с ним волокна. Во избежание этого явления сверху у крышки устроена перепускная трубка 2, предназначенная для слива верхних слоев жидкости и для удаления выделившихся газов. Перелив жидкости в резервуар 20 регулируется краном 3.

Нагрев жидкости производится острым паром, поступающим у основания резервуара 20. Для удаления из чана отработанных растворов и промывных вод служит штурвал 1 спускного вентилля, расположенного у патрубков 18.

Окрашенное волокно при помощи ручных или электрических талей выгружается из котла вместе с ложным днищем и прикрепленной к нему перфорированной трубой 13. Для подъема и опускания служит кольцо 9, прикрепленное к этой трубе. Подъем и опускание крышки 10 производятся этими же талями помощью кольца 7.

Для облегчения выгрузки волокна, обычно более или менее сильно спрессовываемого в процессе крашения, ложное днище 14 разделено по диаметру на две части посредством прикрепленной к нему вертикальной перегородки. При этом окрашенное волокно сохраняет форму двух отдельных спрессованных полуцилиндрических колец.

Для отбора проб во время крашения служит люк 21 с герметически закрываемой крышкой. Пробный образец достают при помощи металлического прутка с зазубренным концом, опускаемым в чан через люк и при этом слегка поворачиваемым для захватывания небольшого количества волокна. Необходимо помнить, что перед открыванием крышки люка для взятия образца мотор обязательно должен быть выключен во избежание могущих произойти несчастных случаев от выбрасывания горячей жидкости через открытое отверстие. Точно также пуск мотора может быть произведен только при закрытой крышке люка.

Вращение центрального насоса осуществляется при помощи мотора 24, полностью изолированного от соприкосновения с влагой и пылью. Для определения давления служит манометр 8, а для определения температуры термометр 4.

В аппаратах типа Франклин упаковочной системы можно красить волокна как животного, так и растительного происхождения. В первом случае можно пользоваться субстантивными, основными, кислотными и хромировочными красителями, а во втором — субстантивными, основными, сернистыми и кубовыми красителями. В зависимости от того, для крашения каких волокон предназначен аппарат, материалом для него могут служить: дерево, алюминий, чугун и нержавеющая сталь. Красильные аппараты, построенные из нержавеющей стали, могут быть использованы для крашения как растительных, так и животных волокон. Красильные аппараты обычно выпускаются вместимостью в 25, 125, 250 и 500 кг мягкой шерсти, считая на воздушно-сухой вес.

Потребная мощность электромотора и габариты в зависимости от вместимости аппарата

Вместимость в кг	Габариты в мм	Потребная мощность в квт
25	1829 × 1829	1,5
125	2489 × 2540	2,2
250	3353 × 3582	3,7
500	3760 × 4928	11,0

Для обогрева жидкости пользуются паром давлением от 1,5 до 2,5 атм.

Производительность аппаратов типа Франклин зависит в большой степени от скорости выгрузки и загрузки. Стахановские методы работы позволяют свести продолжительность последних операций к минимуму. В этом случае выгрузка окрашенного волокна производится либо путем простого опрокидывания каждого из спрессованных полуколец волокна в одну из подводимых тележек, либо вытаскиванием их из чана при помощи предварительно подложенных под них при загрузке веревок.

Загрузка волокна в чан весьма упрощается при наличии спрессованных кип. При этом в каждую из половинок чана, разделенных вертикальной перегородкой, загружается посредством талей по одной кипе волокна. Предварительно перед этим кипы должны быть освобождены от скрепляющих их железных обручей и перехвачены крест-накрест веревкой для их подъема, которая вместе с тарой и волокном остается в чане. По окончании крашения каждая из окрашенных кип вытаскивается обратно при помощи талей и оставшихся в чане веревок.

Благодаря этим методам работы удается довести заполнение аппарата (рассчитанного по данным фирмы Франклин на вместимость в 250 кг) до 450—500 кг мериносовых шерстей. Судя по проводившимся опытам, один стахановец-рабочий, обслуживая два таких аппарата, может дать в смену свыше тонны мериносовых шерстей, окрашенных хромировочными красителями.¹ По данным фирмы загрузка котла может быть увеличена не свыше, чем на 25%, что для аппарата вместимостью в 250 кг составляет только 313 кг.

Аппараты типа Франклин могут быть спарены по два вместе при общем насосе и резервуаре для циркуляции. Спаренные агрегаты, помимо высокой производительности, удобны тем, что дают возможность точного крашения в один и тот же цвет больших партий волокна.

К главным достоинствам аппаратов Франклин необходимо отнести следующие:

1. Окрашиваемое волокно находится в состоянии полного покоя, поэтому исключена возможность его свойлачивания.

2. Радиальная циркуляция жидкости в аппаратах при повышенном давлении обеспечивает полный и равномерный прокрас волокна.

3. Крашение производится в герметически закрытом чане, благодаря чему исключается возможность выделения в окружающую атмосферу паров жидкости. Резервуар для циркуляции имеет открытое зеркало испарения, однако настолько незначительное, что оно не может служить источником большого паро-выделения.

4. Нагрев жидкости острым паром производится не по со-

¹ По данным Комбината им. Тельмана в г. Ленинграде.

седству с окрашиваемым волокном, что не может служить источником местного ослабления и свойлачивания волокна в местах его контакта с паром.

5. Красители, кислоты и прочие вещества подаются в циркуляционный резервуар, где они предварительно хорошо размешиваются и только после этого попадают в чан с волокном; при этом исключена возможность попадания растворов в концентрированном состоянии на волокно, что могло бы вызвать его местные повреждения и свойлачивание.

6. Загрузка при наличии спрессованных кип волокна производится быстро и удобно.

7. Производительность на один квадратный метр площади, занятой аппаратом, большая.

8. Модуль ванны, небольшой и в среднем равен 1:7.

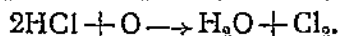
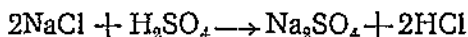
К недостаткам аппарата относятся:

1. Невозможность простоев во время загрузки и выгрузки.

2. Потери времени на завинчивание и развинчивание болтов у крышки.

3. Трудности, связанные с выгрузкой спрессованного в процессе крашения волокна при отсутствии специальных приспособлений.

Главным недостатком аппаратов типа Франклин, а равно и всех аппаратов закрытого типа, работающих при повышенном гидравлическом давлении, является опасность получения ослабленного волокна (шерсти) при отступлении, иногда даже незначительном, от установленного для них оптимального режима. Последнее относится всецело к случаю крашения шерсти с применением хромировочных красителей, главным образом при наличии поваренной соли. Дело в том, что при повышенном давлении температура красильного раствора может быть при недостаточном наблюдении доведена до ста с лишним градусов. Естественно, что при этих условиях, самих по себе весьма нежелательных и вызывающих ослабление волокнистых материалов при крашении, значительно ускоряются следующие реакции между компонентами, входящими в состав ванны:



Выделяющийся хлор *in statu nascendi* легко вступает в соединение с веществом шерсти, образуя хрупкие продукты ее хлорирования и этим вызывая иногда весьма значительные повреждения шерсти, тем большие, чем выше гидравлическое давление, температура и концентрация в красильном растворе серной кислоты вместе с поваренной солью. Возникающая опасность повреждения волокна может быть значительно уменьшена, если заменить поваренную соль глауберовой или огарками.

9. Аппарат типа Лонгклоз

Аппарат типа Лонгклоз (рис. 28 и 29) состоит из открытого красильного чана 1, внутрь которого вставляется съемная корзина, представляющая собой суживающийся кверху конический резервуар 2. Внутрь последнего имеет-
 ся ложное перфорированное днище 3, на которое непосредственно укладывается волокнистый материал. В центре днища корзины имеется отверстие 4, сообщаемое с трубопроводом 5 центробежного насоса 6. Сбоку в днище красильного чана имеется другое

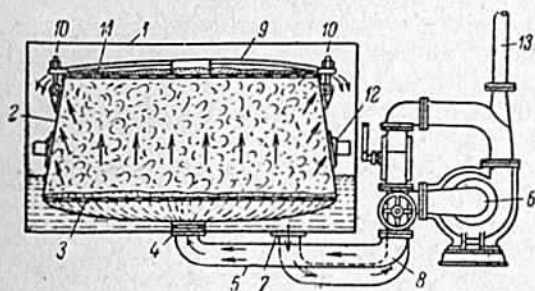


Рис. 28. Схема аппарата типа Лонгклоз.

отверстие 7, сообщаемое также с центробежным насосом через трубопровод 8. Сверху съемная корзина закрывается крышкой 9, снабженной целым рядом вырезок для прохождения через них циркулирующей жидкости. Крышка плотно привинчивается к чану

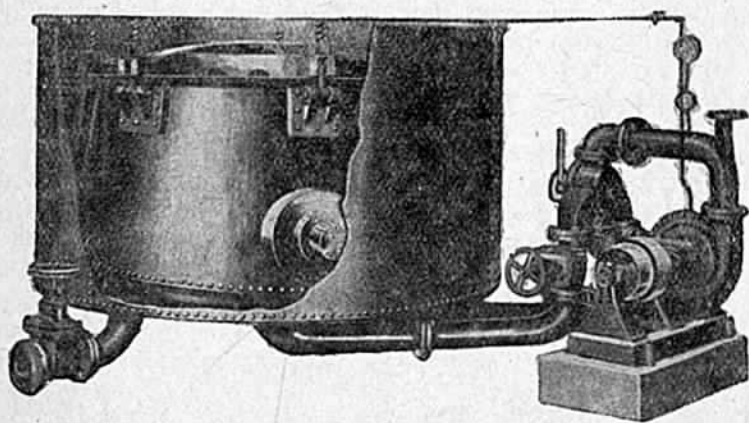


Рис. 29. Аппарат типа Лонгклоз.

посредством шарнирных болтов 10. Для равномерного уплотнения волокнистого материала служит решетка 11, располагаемая непосредственно под крышкой на волокнистом материале.

Циркуляция жидкости происходит только в одном направлении. Красильный раствор нагнетается центробежным насосом по трубопроводу 5 внутрь корзины. Пройдя в продольном направлении через всю массу загруженного волокна, жидкость переливается через отверстия крышки внутрь красильного чана.

Отсюда она дальше по трубопроводу направляется в полость центробежного насоса, опять нагнетается внутрь корзины и т. д.

По окончании крашения отработанный красильный раствор либо спускается в канализационную сеть, либо перекачивается насосом по трубопроводу 13 в соответствующий запасный бак.

Для выгрузки окрашенного волокна корзина вынимается из наружного котла при помощи подъемного механизма, прикрепляющегося к приливам 12. После этого корзину устанавливают на особую подставку, как показано на рис. 30, и, поворачивая ее, освобождают от содержимого.

К достоинствам аппарата необходимо отнести целесообразно сконструированную корзину. Сужение последней кверху способствует получению однородно окрашенного материала, так как при такой форме корзины затрудняется возникновение внутренних каналов в массе волокна, могущих произойти из-за недостаточной равномерной загрузки.

Аппараты строятся вместимостью от 220 до 320 кг, считая на непряденую шерсть. Модуль корзины 1,8 м. Аппарат

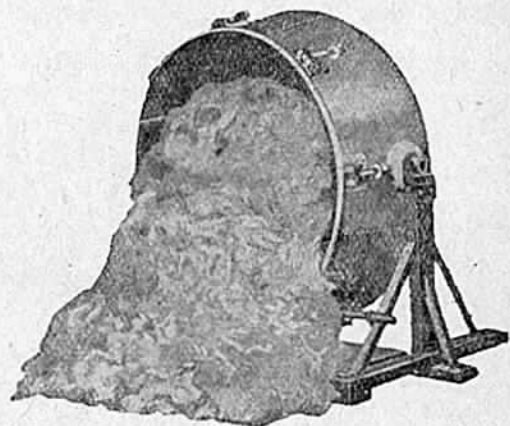


Рис. 30. Выгрузка окрашенного волокна из аппарата типа Лонгклоз.

ванны около 1:8. Средний диаметр изготавливается из железа или нержавеющей стали.

10. Аппарат для крашения кубовыми красителями непряденой шерсти

Крашение шерсти кубовыми красителями за последние годы начало получать весьма значительное распространение. Из кубовых красителей для этой цели применяются главным образом индигоиды и индигозоли. На рис. 31 показан общий вид аппарата, являющегося одним из наиболее распространенных для кубового крашения шерсти.

Аппарат состоит из железного четырехугольного, расширяющегося кверху ящика 3, установленного на бетонном фундаменте 10. Внутри ящика 3 помещается другой перфорированный ящик 2, служащий для загрузки в него шерсти. Последний ящик связан с ящиком 3 таким образом, что при вращении рукоятки 5 он может из него выдвигаться, будучи шарнирно прикреплен к верхней стороне стенки, прилегающей к отжимным вальцам 1. Для закрепления ящика 2 в наклонном положении

служат собачка 4 и зубчатый рычаг 6. При постепенном приподнимании перфорированного ящика 2 окрашенная шерсть поступает для отжима на вращающуюся бесконечную решетку 9 и на вальцы 1.

Наличие комбинированной системы, состоящей из пружины и груза, позволяет довольно точно регулировать необходимый прижим вальцев. При попадании между последними каких-нибудь посторонних веществ или уплотненных больших комков шерсти вальцы моментально разобщаются, что исключает возможность при этом произойти поломку зубов передачи.

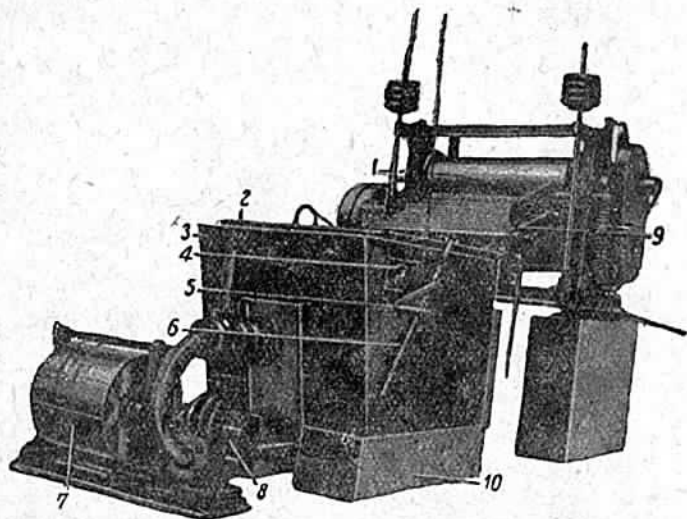


Рис. 31. Аппарат для кубового крашения шерсти.

Циркуляция красильного раствора осуществляется при помощи центробежного насоса 8, получающего движение от привода 7, связанного ременной передачей с главным валом. Привод 7 состоит из одного рабочего и двух холостых шкивов, связанных с прямым и скрещенным ремнем. Путем соответствующего передвижения ремней изменяется направление циркуляции растворов. Весь аппарат целиком изготовлен из железа.

К главнейшим достоинствам аппарата относятся: простота работы, удобство загрузки и выгрузки волокнистого материала, хорошие колористические результаты при незначительном ослаблении волокна.

Недостатки аппарата: незначительная производительность, большая поверхность зеркала испарения, вызывающая излишний расход пара, а также возможность при этих условиях преждевременного окисления („созревания“) лейкосоединений кубовых красителей, поглощенных волокном, что приводит к неровной окраске.

11. Аппарат для нескольких последовательных операций мокрой обработки волокна

В производственной практике нередко встречаются случаи, когда приходится подвергать один и тот же окрашиваемый волокнистый материал целому ряду последовательных операций мокрой обработки: так, например, иногда волокно перед крашением обесцвечивают и только после этого приступают к крашению; иногда волокнистый материал перед крашением подвергают сначала обработке горячими щелочными растворами (так называемой „отварке“), а затем отбелке и т. д.

Подобные последовательные операции и обработки до сих пор могли производиться тремя способами:

1. Все работы осуществлялись в одном и том же аппарате, причем волокнистый материал в промежутке между последовательными операциями подвергался тщательной промывке.

2. Волокнистый материал, обработанный в одном аппарате, выгружался из него вместе со съемной корзиной и в таком виде переносился в другой аппарат для соответствующей следующей обработки.

3. Последовательная обработка производилась также в разных аппаратах, но каждый раз волокнистый материал должен был вручную выгружаться из одного аппарата и загружаться в другой аппарат.

Понятно, что и в последних двух случаях волокнистый материал перед каждой новой операцией должен был также тщательно промываться.

Трудность осуществления работы по первому способу заключается в том, что аппарат должен быть построен из таких материалов, которые были бы одинаково хорошо устойчивы к действию различных используемых при данной обработке веществ (кислоты, щелочи, окислители, восстановители и т. д.). Трудность второго способа заключается в том, что по крайней мере съемная корзина аппарата должна быть устойчива по отношению ко всем перечисленным выше реагентам; кроме того корзины, переносимые из одного аппарата в другой, подвергаются преждевременному износу во время их транспортировки. При работе по второму способу, для обеспечения непрерывности в работе, необходимо иметь несколько запасных корзин из соответствующего устойчивого материала, что не всегда бывает доступно. Наконец, при третьем способе работы затрачивается очень много времени на непроизводительные операции многократных выгрузок и загрузок волокна.

В 1931 году был предложен аппарат, дающий возможность производства ряда последовательных операций мокрых обработок и лишенный некоторых из перечисленных неудобств. Сущность работы на предложенном аппарате заключается в том, что обрабатываемый волокнистый материал под влиянием циркулирующей жидкости и давления верхней крышки спрессовывается

в монолитную массу, позволяющую ее транспортировать из одного аппарата в другой.

Показанный на рис. 32 аппарат состоит из цилиндрического чана 1, герметически закрываемого крышкой 2. Внутри чана помещается конический цилиндр 3 с перфорированными боковыми поверхностями и сплошным днищем 4. В центре последнего имеется круглое отверстие, расположенное над штуцером 5 центробежного насоса 6. Конический цилиндр 3 своей тяжестью опирается на этот штуцер. На днище цилиндра 3 укладывается другое плоское днище 7, связанное с тремя цепями 8, служащими для его загрузки и выгрузки. Цепи прикреплены

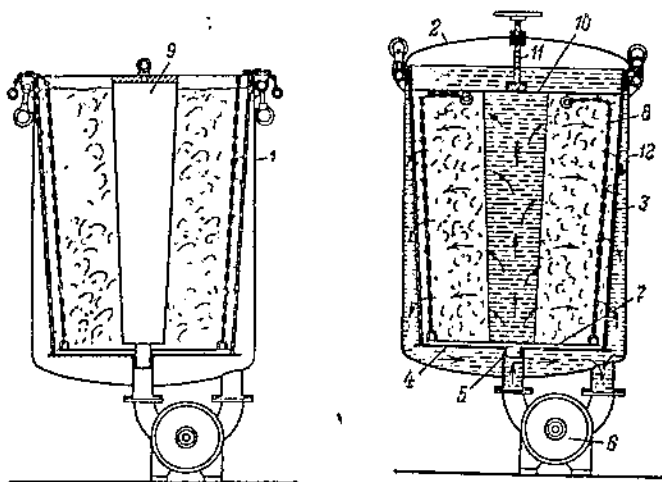


Рис. 32. Схема аппарата для проведения нескольких последовательных операций обработки.

к соответствующим кольцам, которыми снабжено днище 7. В этом днище имеется также одно отверстие, расположенное в его центре.

Волокнистый материал загружается в цилиндр 3, причем до начала загрузки внутри цилиндра устанавливается коническая труба 9. По окончании загрузки волокна, производящейся при некоторой утрамбовке, труба 9 вынимается. При этом внутри спрессованного волокна сохраняется сквозной канал конической формы. Сверху загруженного волокна укладываются концы цепей 8 и на чан опускается его крышка. С последней связана особая плита 10, служащая для спрессовывания волокна. Требуемая степень сжатия достигается при помощи винтового стержня 11, снабженного маховичком. Крышку 2 наглухо затягивают при помощи болтов, после чего пускают в ход центробежный насос. Жидкость по штуцеру 5 нагнетается внутрь конического канала, заполняет его полностью и, проталкиваясь в радиальном направлении, поступает через всю толщ

волокна внутрь чана 12, предварительно пройдя через отверстия в боковых стенках цилиндра 3. Дальше жидкость через боковое отверстие в днище чана 12 снова поступает внутрь центробежного насоса, откуда нагнетается опять внутрь конического канала и т. д.

По окончании данной операции обработки, например отварки, открывается крышка 2 и спрессованная масса волокна выгружается из чана. Для этой цели каждая из цепей 8 своим концом зацепляется за крюк подъемного механизма. Выгруженное спрессованное волокно переносится в другой такой же чан, где оно подвергается следующей операции, например отбелке. Наконец, после отбелки волокно таким же способом переносится в третий аналогичный чан.

Материал, из которого сделаны цепи 8 и днище 7, должен хорошо противостоять действию разнообразных химически активных веществ. Что касается конической трубы 9, то последняя может быть сделана из любого материала, так как она совершенно не подвергается действию растворов. Каждый из используемых чанов 12 со своей арматурой должен быть построен из материала, устойчивого только к определенному виду обработки.

Понятно, что все операции могут в случае необходимости быть проведены также последовательно и в одном чане, но в этом случае чан и вся его арматура должны быть полностью построены из материала, устойчивого ко всем видам обработок.

Данных, позволяющих судить о работе этого аппарата в производственных условиях, пока не имеется, поэтому не представляется возможным дать его окончательную характеристику.

12. Центрифугальный аппарат Ж. Рабасса для „пульсирующего“ крашения

Интересные красильные аппараты упаковочной системы для крашения непряженного волокна, пряжи в виде мотков, трикотажных изделий и т. д., основанные на „пульсирующей“ системе крашения, были предложены и запатентованы Ж. Рабасса в 1932 и в последующих годах.

Несколько похожие на эти аппараты предлагались целым рядом изобретателей сравнительно давно. Так, например, одним из прототипов их можно считать красильный аппарат так называемой ротационной системы, запатентованный еще в 1888 году.

Принципиальная схема аппарата Ж. Рабасса, запатентованного им в 1932 году, показана на рис. 33.

Аппарат состоит из двух параллельных рядов ящиков 1, 2, служащих для загрузки в них волокнистого материала. В каждом из ящиков имеется по одному круглому отверстию 3, 4, через которые закладывается материал. Все ящики укреплены в радиальном направлении вокруг пустотелого вала 5. Последний может приводиться в возвратно-круговое движение при

помощи эксцентрика 6, связанного с шатуном 7. Благодаря последнему устройству вращение вала может производиться попеременно — то в одну сторону, то в другую. Своим противоположным концом шатун прикреплен к шкиву 8, получающему движение от мотора 9.

Красильные и другие растворы помещаются в резервуары 10, 11, 12, связанные трубопроводами 13, 14, 15 и вентилями 16, 17,

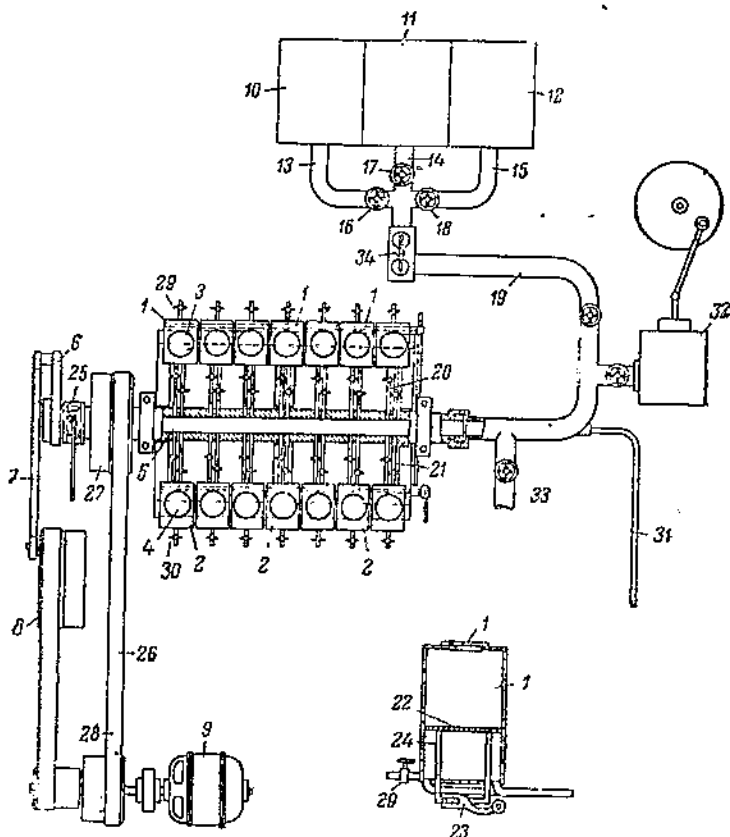


Рис. 33. Схема центрифугального аппарата Ж. Рабасса для „пульсирующего“ крашения.

18 с центральным валом 5 посредством трубопровода 19. По последнему жидкость направляется внутрь каждого из ящиков по трубкам 20, 21, одновременно поступая в них с двух противоположных сторон.

Окрашиваемый материал укладывается внутрь ящиков на ложное перфорированное дно 22, обладающее способностью подниматься и опускаться. Это передвижение осуществляется при помощи рычага 23, связанного с ложным дном посредством упоров 24.

По окончании загрузки волокнистого материала ящики заполняются необходимым раствором из резервуаров 10, 11, 12. Жидкости берется столько, чтобы ее уровень стоял ниже поверхности ложного дна. После закрепления крышек включается в действие рычаг 23, и волокнистый материал вместе с ложным дном 22 начинает совершать возвратно-поступательные движения. При этом волокнистый материал то погружается в раствор, то из него вынимается. Наконец полый вал 5 приводится в возвратно-круговое движение, что способствует интенсивному перемешиванию растворов и проникновению их внутрь волокна.

По окончании процесса крашения машина используется как центрифуга для удаления избыточной жидкости. С этой целью помощью муфты 25 выключается эксцентрик 6, и ремень 26 переводится на шкивы 27, 28. При этом полый вал вместе с укрепленными на нем ящиками приводится в быстрое вращательное движение. Отжимаемая жидкость удаляется через открытые краны 29, 30. К трубе 19 прикреплены паропровод 31, подающий пар внутрь ящиков, и вакуумная установка 32 для ускорения сушки материала. Отработанные красильные растворы и промывные воды удаляются через спускной вентиль 33. Насос 34 служит для обратного перекачивания в резервуары 10, 11, 12 отработанных красильных растворов в случае необходимости их повторного использования.

Сведений о работе аппарата системы Рабасса в заводских условиях пока в литературе нет.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

АППАРАТЫ УПАКОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КРАШЕНИЯ ГРЕБЕННОЙ (ТОПСА) И КАРДНОЙ ЛЕНТЫ, А ТАКЖЕ ПРЯЖИ В ВИДЕ КРЕСТОВЫХ ШПУЛЬ

Наибольшее значение имеют аппараты для крашения гребенной ленты (топса). Крашение в топсе играет большую роль в камвольной промышленности для получения различных меланжевых рисунчатых тканей. Почти во всех случаях крашение топса производится на аппаратах либо упаковочной, либо насадочной системы. Как те, так и другие имеют свои достоинства и недостатки.

Гребенная лента (топс) или кардная лента поступают в крашение в виде свертков (рис. 34) или так называемых бобин. Последние помещаются в специальные гнезда или горшки, сообщаемые с общей циркуляционной системой. Каждое из гнезд

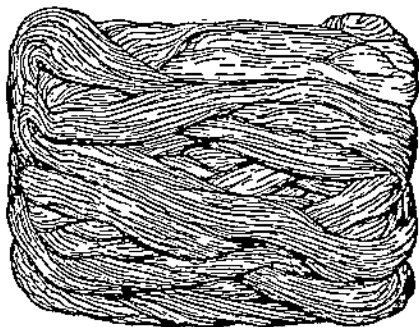


Рис. 34. Камвольная лента (топс), свернутая в бобину.

представляет собой цилиндр с перфорированным дном и крышкой. Диаметр цилиндров должен быть в соответствии с диаметром бобин, чтобы помещаемые внутрь бобины плотно соприкасались с их стенками.

Для обеспечения полной неподвижности бобины во время циркуляции жидкости крышки цилиндров должны слегка их прижимать ко дну цилиндров. При несоблюдении этого условия будет происходить перепутывание внешних слоев кардной ленты (в случае хлопка) и кроме того их свойлачивание при крашении топса.

Из аппаратов упаковочной системы для крашения волокна в ленте наибольшее распространение как у нас, так и за границей, имеют топсокрашенные аппараты так называемой револьверной системы, а также аппараты типа Лонгклоз.

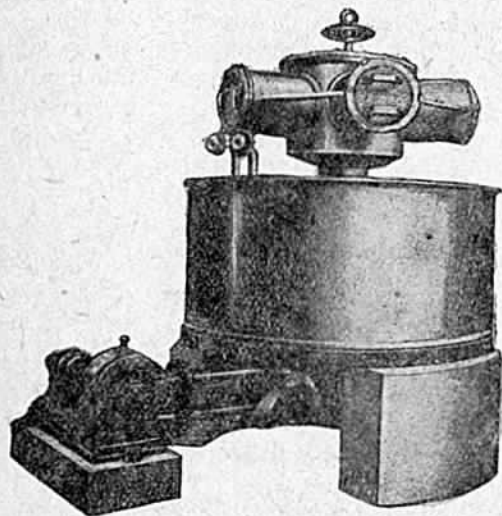


Рис. 35. Аппарат револьверной системы, изготовленный из нержавеющей стали.

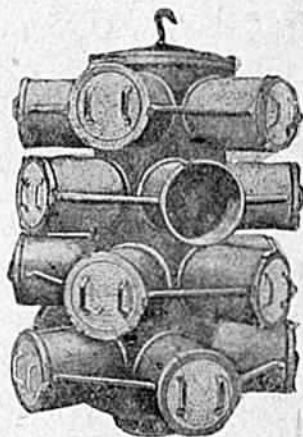


Рис. 36. Револьвер, изготовленный из нержавеющей стали.

1. Аппарат револьверной системы

На рис. 35 показан аппарат револьверной системы, построенный весь целиком из нержавеющей стали. Основными частями последнего являются: наружный красильный чан и съемная корзина, состоящая из ряда отдельных цилиндров или горшков, так называемый револьвер (рис. 36).

Красильный чан представляет собой открытый цилиндр, сообщающийся с циркуляционной системой, состоящей из трубопроводов и центробежного насоса. К центру дна красильного чана прикреплен коническая насадка, на которую насаживается револьвер. Последний состоит из наглухо закрытой сверху вертикальной трубы с рядом радиально прикрепленных цилиндров

или горшков. Число горшков, в зависимости от величины аппарата, бывает от 4 до 20. Как дно, так и крышка горшков делаются перфорированными. Для большей жесткости каждый ряд горшков соединяется между собой при помощи планок. Внутри каждого из горшков обычно закладывается по одной бобине весом от 5 до 6 кг. По окончании загрузки бобины горшки плотно закрываются крышкой.

Циркуляция жидкости осуществляется только в одном направлении при помощи центробежного насоса, непосредственно связанного с мотором. Жидкость сначала нагнетается внутрь трубы револьвера, по заполнении которой она начинает распределяться по прикрепленным к ней горшкам. Пройдя через всю массу волокна, жидкость проталкивается через перфорированные крышки внутрь красильного чана, откуда снова поступает в полость центробежного насоса.

Для получения однородно окрашенного волокна необходимо было бы периодически изменять направление циркуляции жидкости. Однако тот же самый эффект может быть достигнут путем простого переключивания (переворачивания) бобины внутри каждого из цилиндров на 180°. Для облегчения этой операции рекомендуется бобины перед загрузкой в цилиндры перевязывать шнурками. При переключке бобин целесообразно одновременно менять их также местами. Так, например, бобины, лежавшие в нижних цилиндрах, помещают в верхние, и наоборот.

Для непрерывной работы необходимо на каждый аппарат иметь два револьвера; при этом один револьвер будет находиться всегда внутри красильного чана, а другой в это время будет разгружаться или загружаться.

Мощность центробежного насоса на аппаратах револьверной системы обычно равна 3,5—4,5 *квт* при 900 оборотах в минуту.

На аппарате можно производить крашение волокна кислотными, хромировочными, сернистыми, а также кубовыми красителями. Выгрузка и загрузка револьвера производится при помощи подъемного механизма, зацепляющего его за прикрепленный к нему сверху крюк.

К достоинствам аппарата относятся: простота конструкции, несложность управления, хорошие колористические результаты при несвойлачиваемой и неспутывающейся ленте. К недостаткам необходимо отнести, в первую очередь, громоздкость аппарата. Аппарат револьверной системы требует значительной площади для размещения его с арматурой и двумя револьверами к нему. Кроме того для выгрузки и загрузки, а также для транспортировки револьвера требуется высота помещения не менее четырех-пяти метров.

2. Топсокрасильный аппарат типа Лонгклоз советской конструкции

Аппарат для крашения топса типа Лонгклоз советской конструкции (рис. 37) представляет собой обыкновенную деревянную четырехугольную барку 1, внутри которой расположено

несколько вертикальных цилиндров или горшков 2. Каждый из последних при помощи трубок, проходящих через его основание, сообщается с центральной циркуляционной трубой 3, свя-

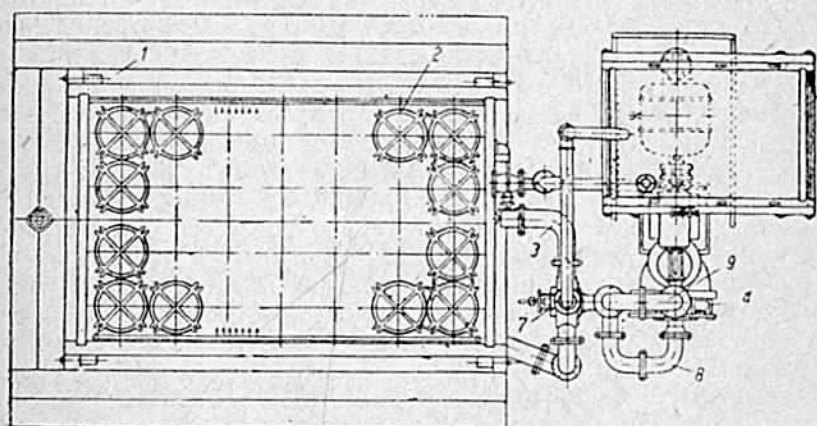
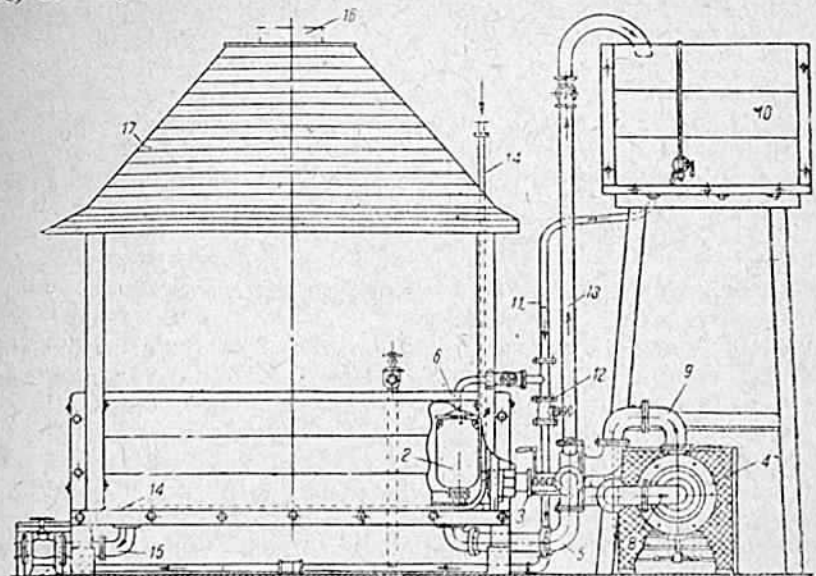


Рис. 37. Схема топсокрасильного аппарата типа Лонгклоз советской конструкции.

занной с центробежным насосом 4. Другая циркуляционная боковая труба 5 связывает насос непосредственно с баркой 1. Внутри каждого из горшков имеется ложное перфорированное дно, на которое укладывается топс, свернутый в бобины. Сверху горшки плотно закрываются посредством перфорированных крышек 6.

Циркуляция жидкости может происходить в двух направлениях при односторонней работе центробежного насоса, для чего служит четырехходовый кран 7.

При одном из направлений циркуляции жидкость нагнетается центробежным насосом по центральной трубе 3, поступает в каждый из горшков снизу вверх, проталкивается через бобину и, наконец, через перфорированную крышку поступает внутрь барки 1. Отсюда жидкость по трубе 5 направляется к четырехходовому крану 7, откуда по обводной трубе 8 попадает в полость центробежного насоса. Прежде чем жидкость снова попадет в трубу 3, она должна предварительно пройти другую обводную трубу 9, а также четырехходовый кран 7.

При другом направлении циркуляции жидкость нагнетается центробежным насосом по боковой трубе 5, заполняет снизу барку 1 и просасывается внутрь горшков через перфорированные крышки. Пройдя всю массу толса от его верхних слоев до нижних, жидкость поступает в центральную трубу 3. Отсюда она направляется к четырехходовому крану 7, пройдя который поступает по обводной трубе 8 снова в полость центробежного насоса. Из последнего жидкость направляется в обводную трубу 9, проходит четырехходовый кран 7 и по боковой трубе 5 снова попадает внутрь барки 1.

Как легко можно видеть из схемы, жидкость во всех случаях циркулирует по обводным трубам 8 и 9 только в одном направлении, указанном стрелками.

Для того, чтобы жидкость в процессе крашения не проходила по внутренним каналам в центре бобин, как по путям наименьшего сопротивления, необходимо бобины толса укладывать таким образом, чтобы их оси были перпендикулярны к осям горшков.

По окончании процесса крашения с горшков снимают крышки, и жидкости сообщают циркуляцию, направленную снизу-вверх. При этом бобины толса подвергаются значительному выталкивающему действию циркулирующей жидкости, благодаря чему они легко вынимаются из горшков.

Красильный раствор помещается в резервуар 10, откуда он по трубе 11 самотеком поступает в барку. Открывая вентиль 12, спускают из резервуара в канализацию остатки отработанного красителя. Труба 15 служит для удаления отработанного красителя и промывных вод из барки.

Если необходимо снова использовать отработанный красильный раствор, то его по трубе 13 перекачивают центробежным насосом в резервуар 10. Для этого надо только соответствующим образом переставить четырехходовый кран.

Подогрев жидкости производится острым паром давлением от 2 до 3 атмосфер, поступающим по трубам 14, расположенным по обоим краям барки.

Горшки изготавливаются из обыкновенного или ковкого чугуна, эмалированного снаружи и изнутри. Из этого же материала или из бронзы сделаны крышки. Вся остальная арматура сделана из бронзы и меди.

Аппараты снабжаются специальными приспособлениями, позволяющими перекрывать отверстия, соединяющие горшки с центробежным насосом. При этом часть горшков может быть выключена, что позволяет работать, в случае необходимости, с малыми нагрузками волокнистого материала. Для отвода пара, выделяющегося во время кипения растворов, над аппаратом обычно устраивают крышку 17, сообщающуюся с вентиляционной трубой 16.

Техническая характеристика аппарата вместимостью 120—160 кг гребенной ленты¹

Длина	2835 мм
Высота	770 "
Ширина	1575 "

Общее количество горшков в барке в штуках — 28.

Объем горшка 30 л.

Потребная мощность циркуляционного насоса 7 квт.

Число оборотов насоса в минуту 1400.

Производительность насоса 60 м³/час.

Высота напора насоса 30 м.

Аппараты типа Лонгклоз могут применяться для крашения топса из мягких, грубых и полугрубых шерстей как кислотными, так и хромировочными красителями.

Преимущества аппарата типа Лонгклоза заключаются в следующем:

1. Волокнистый материал окрашивается весьма равномерно.
2. Загрузка и выгрузка материала осуществляются весьма простыми приемами.
3. Аппарат очень несложен в конструктивном отношении, что облегчает его ремонт и обслуживание.

Ниже приведены некоторые сравнительные данные для описанных нами двух типов топсокрасильных аппаратов упаковочной системы:

Наименование типа аппарата	Габариты без мотора			Количество горшков	Конц. бобин, загруж. в ап- парат	Вес 1 бобины в кг	Загрузка ап- парата в кг	Мощность мо- тора в квт	Давление па- ра в атм.
	длина	ши- рина	высо- та						
1. Револьверной системы	—	—	—	20	20	5	100	4,5	2—3
2. Типа Лонгклоз советской кон- струкции	1,7	2,34	—	20	20	8	100	7	2—3
3. То же	2,8	1,5	0,8	28	28	6	160	7	2—3

¹ По данным Шерстбпроекта.

3. Вакуум-красильный аппарат Каррера

Аппарат Каррера предназначен для крашения пряжи в виде крестовых шнуров, початков, а также мотков. Процесс крашения основан на создании предварительного вакуума и на продавливании красильного раствора через толщу окрашиваемого материала. В аппарате можно производить крашение кубовыми, сернистыми, ледяными, индигосолями и другими красителями.

Основными частями аппарата являются: красильная камера, сборник для красителя, ресивер, вакуум-насос, центробежный насос, бачок для растворения красителей и система трубопроводов с арматурой (рис. 38).

Красильная камера 1 служит для загрузки волокнистого материала и собственно крашения. Она представляет собой массивную чугунную коробку четырехугольной формы с передней крышкой, снабженной резиновой прокладкой и герметически закрывающейся при помощи шарнирных болтов. Внутри камера разделена горизонтальной дырчатой перегородкой на две равные секции, каждая из которых внизу снабжена решеткой для укладки волокнистого материала. Перегородка и решетки изготовлены из нержавеющей хромо-никелевой стали.

Красильная камера свободно опирается двумя горизонтальными осями на подшипники 2, укрепленные в чугунной станине аппарата. При помощи червячной передачи 3 камера может поворачиваться вручную вокруг своей оси. Для регистрации уровня красильного раствора камера снабжена водомерным стеклом.

Непосредственно под красильной камерой расположен чугунный сборник для красильных растворов, снабженный двумя герметически закрывающимися крышками, затягиваемыми шарнирными болтами. Красильная камера сообщается со сборником посредством вентиля 4 и патрубка 5, опущенного внутрь сборника и несколько не достигающего до его дна. Патрубок прикрепляется к фланцам камеры при помощи муфты 6. Для нагрева жидкости глухим паром на дне сборника расположен паровой

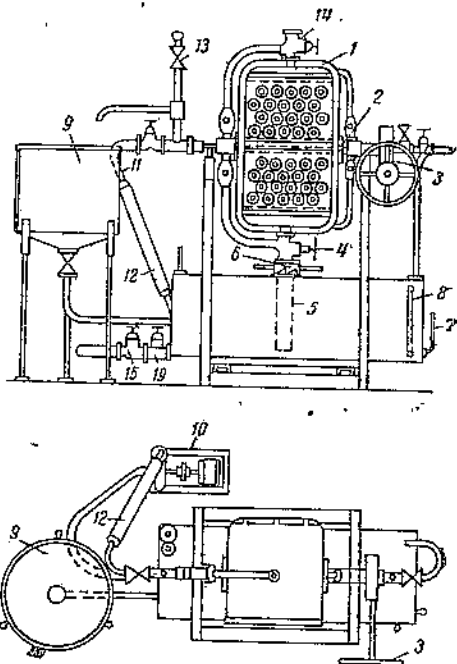


Рис. 38. Схема аппарата Каррера для крашения пряжи в виде крестовых шнуров.

змеевик. Сбоку сборника имеется термометр 7 и водомерное стекло 8.

Растворы красителя и вспомогательных материалов приготавливаются в железном бачке 9, из которого они самотеком могут поступать в сборник. Для циркуляции растворов в направлении от сборника к красильной камере имеется центробежный насос 10, соединенный с электромотором. Во время циркуляции жидкость по трубе 11 из сборника поступает в верхнюю часть красильной камеры и оттуда по патрубку 5 снова в красильную камеру. Для дополнительного подогрева циркулирующей жидкости между красильной камерой и насосом имеется небольшой паровой трубчатый подогреватель 12.

Для создания разрежения внутри красильной камеры последняя соединена с резервуаром или так называемым рессивером, непосредственно соединенным с вакуум-насосом. Рессивер представляет собой большой закрытый цилиндр, сделанный из кованого железа. Контроль и регистрация вакуума производятся при помощи пластинчатого вакуумметра.

Заправка аппарата волокнистым материалом (крестовыми шпулями) и режим крашения (сернистыми красителями). Для заправки аппарата открывается крышка красильной камеры и внутрь свободно укладываются крестовые шпули. Последние плотно укладываются в обеих секциях таким образом, чтобы они все лежали рядом и чтобы их оси располагались под прямым углом к передней стенке камеры. По окончании полной загрузки обеих секций закрывают крышку и плотно затягивают ее болтами. После этого приступают к созданию вакуума, для чего разобщают камеру со сборником путем перекрывания вентиля 4 и затем открывают ventиль 13, соединяющий ее с рессивером. До этого или во время производства разрежения в сборник спускают из бачка 9 приготовленный раствор красителя. Когда будет создан требуемый вакуум (600 мм), разъединяют камеру с рессивером и открывают ventиль 4. При этом внутрь камеры начинает засасываться из сборника краситель, проталкиваясь через толщу крестовых шпуль. Однако при первом засасывании красителя крестовые шпули еще недостаточно хорошо и равномерно пропитываются жидкостью вследствие того, что пряжа удерживает в себе некоторое количество воздуха. Для лучшей пропитки и интенсивного продавливания растворов внутрь пряжи камеру сообщают с атмосферой путем открывания воздушного вентиля 14 при всех остальных закрытых вентилях. В результате уровень жидкости в красильной камере несколько снижается за счет лучшего проникновения растворов внутрь крестовых шпуль. После этого закрывают воздушный ventиль 14 и приступают к повторному разрежению и к последующему дополнительному засасыванию красителя из сборника. По заполнении камеры жидкостью выключают рессивер и открывают ventили 14 и 4, благодаря чему вся жидкость выдавливается обратно в сборник.

Красильную камеру, освобожденную от жидкости, поворачи-

вают вокруг своей горизонтальной оси на 180° при помощи штурвала червячной передачи 3. После сообщения камеры со сборником повторяют все предыдущие операции в той же последовательности, что и раньше, т. е. создают вакуум, засасывание жидкости, сообщение с атмосферой, дополнительный вакуум и, наконец, спуск жидкости обратно в сборник. Собственно процесс крашения происходит в течение перечисленных операций, занимающих в общей сложности (не считая времени на загрузку волокнистого материала в аппарат) около десяти минут.¹

После этого, для „вызревания“ крестовые шпули оставляют внутри красильной камеры на 10 минут при крашении в светлые цвета и на 20 минут при крашении в темные цвета. В это время красильный раствор перекачивается центробежным насосом из сборника в бачок 9 и вместо него сборник наполняется водой. Промывка производится путем циркуляции жидкости в направлении от сборника к камере, что осуществляется центробежным насосом. Через каждые 10—15 минут грязная вода в сборнике заменяется свежей. Обычно для хорошей промывки необходимо 4—5 раз сменить промывные воды.

Отжим окрашенных и промытых бобин производится в обычных центрифугах.

Таким образом, весь процесс крашения сводится к следующим операциям:

1. Загрузка крестовых шпуль.
2. Создание вакуума.
3. Засасывание красителя в красильную камеру из сборника.
4. Сообщение красильной камеры с атмосферой.
5. Вторичное создание вакуума.
6. Дополнительное засасывание красителя.
7. Сообщение красильной камеры с атмосферой и спуск красильного раствора в сборник.
8. Поворачивание красильной камеры на 180° .
9. Повторение операций 2, 3, 4, 5, 6 и 7.
10. „Вызревание“ окрашенного волокнистого материала.
11. Промывка.
12. Центрифугирование.
13. Сушка.

Техническая характеристика красильного аппарата Каррера²

Габариты аппарата:

Длина	3400 мм
Ширина	1700 "
Высота	2800 "
Площадь	5,8 м ²
Общая площадь, занятая всей установкой	13,6 м ²
Необходимая минимальная высота помещения	4 м

¹ По данным Юрьев-Польской фабрики Ивановской области.

² Этот аппарат впервые установлен в СССР в 1937 г. на Юрьев-Польской фабрике Ивановской области.

Потребная мощность:

Циркуляционного насоса	0,8	квт
Вакуум-насоса	7,4	
Центрифуги	2,57	
Количество загружаемых крестовых шпуль	100	
Модуль ванны	1:4	
Расход пара на 1 кг пряжи при сернистом крашении	1,0	кг
Расход воды на 1 кг окрашенной пряжи	20	л

ГЛАВА ПЯТАЯ

АППАРАТЫ НАВЕСНОЙ (ПОДВЕСНОЙ) СИСТЕМЫ

Красильные аппараты навесной или подвесной системы предназначены для крашения хлопчатобумажной или шерстяной пряжи в виде мотков, навешенных на палки. Процесс крашения на этих аппаратах осуществляется при циркуляции красильных растворов через неподвижно висящие мотки пряжи.

Главными частями аппаратов навесной системы являются: красильный чан, приспособления, несущие на себе мотки пряжи, циркуляционный насос и нагревательные устройства (паровые трубы).

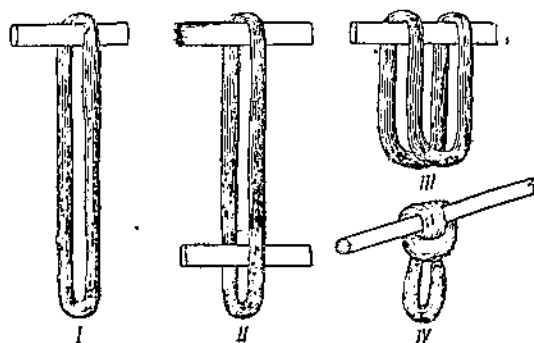


Рис. 39. Различные варианты навешивания пряжи в виде мотков.

Мотки пряжи могут навешиваться на палки различными способами. В одном случае (рис. 39, I) через мотки пряжи продевается одна палка, в другом — две параллельные, расположенные одна над другой, палки (рис. 39, II). Наконец, мотки мож-

но навешивать таким образом, чтобы их концы свободно свешивались с обеих сторон палки на половину своей длины (рис. 39, III). Последний вариант может быть несколько видоизменен, если один из свисающих концов мотка пряжи продеть внутрь другого (рис. 39, IV). Каждый из этих вариантов имеет свои положительные и отрицательные стороны. Общим для всех вариантов недостатком является то, что при крашении по навесной системе всегда возможен недостаточный прокрас пряжи в местах ее соприкосновения с поверхностью палок. Мотки, навешенные на одну палку, в процессе циркуляции жидкости, направленной в сторону, противоположную действию силы тяжести, будут подвергаться значительным сминаниям и сдвигам, что может вызвать запутывание мотков и, кроме того, при крашении шерстяной пряжи еще и свойлачивание.

При продевании через мотки двух палок пряжа будет под-

вергаться значительно меньшим вредным воздействиям со стороны циркулирующей жидкости благодаря наличию нижней палки, ограничивающей свободное перемещение пряжи. Однако и здесь, как показывает опыт, также нередки случаи получения неровно окрашенной и свойлаченной или перепутанной пряжи.

Недостатки, характерные для навешивания по варианту I, сохраняются и для варианта III, при котором пряжа свободно свисает с палки своими концами. Но возможность получения непрокраса в местах соприкосновения пряжи с поверхностью палок при варианте III значительно меньше, чем при варианте I. Это объясняется тем, что в данном случае уплотнение пряжи в местах соприкосновения с палками будет вдвое меньше, так как общий вес волокна будет распределяться на два участка вместо одного. К недостаткам этого же варианта надо отнести случаи спадания мотков с палок во время циркуляции жидкости, а также более частые случаи ее запутывания. Что касается варианта IV, то главным его недостатком является возможность получения непрокраса в местах скрещивания мотков.

Аппараты навесной системы обычно строятся для загрузки в 80—120 кг пряжи. Модуль ванны от 1:12 до 1:20. В качестве материала для аппаратов навесной системы пользуются чугуном (для крашения хлопка) или деревом (для крашения шерсти). Аппараты из нержавеющей стали могут быть использованы для крашения как хлопчатобумажной, так и шерстяной пряжи.

Крашение можно производить субстантивными, основными, сернистыми, кислотными и хромировочными красителями.

1. Аппарат для крашения пряжи в виде мотков, навешенных на две палки

В этом аппарате окрашиваемая пряжа навешивается на две параллельно расположенные друг над другом палки, отстоящие одна от другой на расстоянии, примерно, длины мотка. Циркуляция жидкости в аппарате осуществляется в двух направлениях, чем достигается полный прокрас пряжи также и в местах соприкосновения палок с мотками.

На рис. 40 показаны схемы продольного и поперечного разрезов аппарата. Аппарат представляет собой деревянный четырехугольный бак 1, разделенный внутри деревянной перегородкой 2 на две равные части А и Б. Внутрь каждой из частей аппарата вставляется по одной металлической или деревянной каретке 7, в которых навешиваются мотки пряжи. Каждая каретка представляет собой четырехугольный ящик, лишенный основания и верхней крышки. В двух противоположных стенках каретки проделаны вверху и внизу прорезы 5 и 6 для закрепления в них палок 3, 4, с навешенными мотками пряжи. Внизу каретки имеется по несколько прорезей, расположенных рядом, что позволяет устанавливать палки 4 выше или ниже в зависимости от длины мотков. Иногда вместо прорезей используются поддерживающие рейками, которые прикрепляются к стенкам каретки в тех местах, где на

схеме показаны прорези 5 и 6. При пользовании поддерживающими рейками палки должны вставляться между двух реек. Для удобства передвижения палок вдоль прорезей или по рейкам сечению палок придается круглая форма.

Обычно в аппарат заправляется столько палок с мотками, чтобы все пространство А и Б было плотно заполнено пряжей. В этом случае пряжа, в особенности при замачивании, будет представлять собой как бы сплошную массу, которая будет оказывать сравнительно равномерное сопротивление циркулирующей жидкости во всех своих точках. Благодаря этому жидкость будет равномерно проходить через всю массу волокна, обеспечивая этим его равномерный прокрас.

Загрузка каретки пряжей производится вне аппарата путем продевания через мотки верхних и нижних палок. Последние

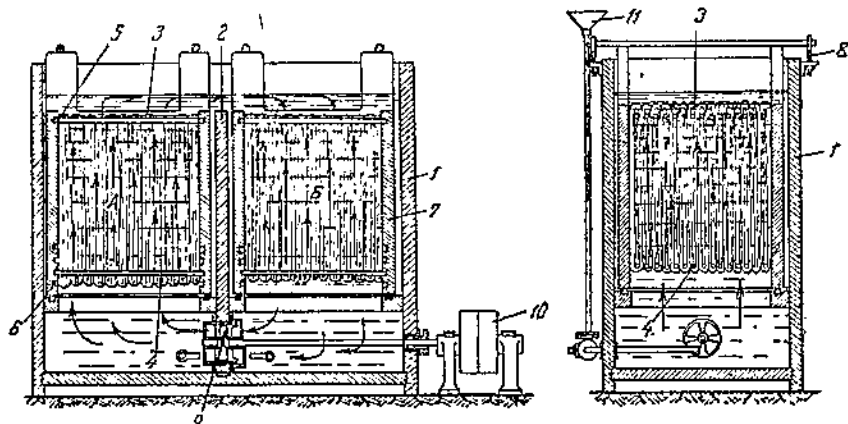


Рис. 40. Схема аппарата для крашения пряжи в виде мотков, навешанных на две палки.

с навешенными на них мотками сдвигаются в каретке вплотную друг к другу до тех пор, пока не заполнят всю каретку. Для внесения внутрь каретки мотков пряжи одна из боковых стенок каретки делается съёмной или откидной. Каретки, вплотную заполненные пряжей, вставляются при помощи подъемного механизма внутрь бака 1, где укрепляются посредством болтов 8.

Для циркуляции жидкости служит пропеллер 9, приводящийся в движение от шкива 10. В зависимости от вращения пропеллера растворы могут циркулировать в двух направлениях. В первом случае жидкость направляется снизу вверх в пространство А, откуда переливается в пространство Б и дальше снова поступает в А. Во втором случае жидкость направляется снизу вверх в Б, переливается в А и дальше снова поступает в Б.

Подача растворов красителей и различных вспомогательных веществ производится через воронку 11, подводящую их непосредственно к пропеллеру, что обеспечивает их хорошее размещение до попадания на окрашиваемый материал.

Одним из достоинств аппарата является возможность получения при крашении на нем неспутанной и несвойлаченной шерстяной пряжи, так как во время крашения мотки сравнительно мало перемещаются. Сдвигание мотков пряжи вверх или вниз происходит только при перемене направления циркуляции. При направлении жидкости снизу вверх против силы тяжести мотки приподнимаются, обнажая места, ранее соприкасавшиеся с палками. Это обеспечивает получение пряжи свободной от непрокраса в местах соприкосновения мотков с поверхностью их опоры.

Разновидностью описанного аппарата, использующей аналогичный принцип двухсторонней циркуляции жидкости через мотки пряжи, является аппарат, показанный на рис. 41. Аппарат представляет собой железный или деревянный бак, состоящий

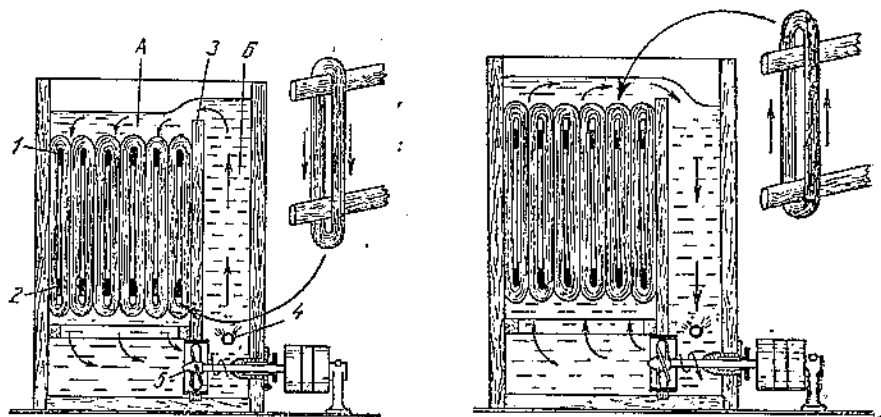


Рис. 41. Схема аппарата для крашения пряжи в виде мотков.

из двух частей или камер *А* и *Б*, разделенных при помощи вертикальной перегородки *З*, не достигающей до дна. В камеру *А* вставляется переносная каретка с навешенными на два ряда палок мотками пряжи. В камеру *Б* заливается растворенный краситель и вспомогательные вещества. Здесь же производится нагрев жидкости острым паром при помощи змеевика *4*. Циркуляция растворов осуществляется посредством пропеллера *5*, расположенного на одной оси с мотором или с главным шкивом.

Через мотки пряжи продеваются палки *1*, *2*, расположенные в прорезях переносной каретки, вставляемой в камеру *А* аппарата. Нижние концы мотков находятся на расстоянии от 5 до 10 см от нижних палок. Как верхние, так и нижние палки с навешенными на них мотками плотно укладываются рядом, благодаря чему пряжа при смачивании ее жидкостью образует равномерно плотную массу волокна, заполняющую все пространство каретки. Последнее, как уже ранее отмечалось, обуславливает получение равномерного прокраса.

При циркуляции жидкости сверху вниз мотки пряжи плотно прижимаются к верхним стержням, затрудняя доступ красителя к волокну в местах его соприкосновения с плоскостью опоры. При изменении направления циркуляции пряжа увлекается потоками жидкости, направляемой снизу вверх, и, плотно соприкасаясь с нижними стержнями, обнажает ранее прижатые участки волокна. Таким образом, как и в предыдущем случае, периодически изменяя направление циркуляции, получают равномерный прокрас пряжи во всех ее точках.

Переносная каретка вместе с пряжей выгружается из аппарата и загружается в него при помощи подъемного механизма.

Будучи опущена в аппарат, она прикрепляется к его основанию затяжными болтами. Сверху и снизу каретки укладывается сетка, способствующая получению более равномерного потока циркулирующей жидкости.

Направление циркуляции жидкости изменяется через определенные промежутки времени (5—7 минут) путем соответствующего автоматического переключения направления вращения пропеллера.

По окончании крашения жидкость перекачивается, в случае

необходимости, в запасный резервуар для повторного использования. Модуль ванны приблизительно равен 1:12.

Аппараты описанного типа строятся вместимостью от 5 до 200 кг пряжи. В целях повышения производительности два аппарата иногда объединяются в один красильный агрегат (рис. 42). Оба аппарата, составляющие агрегат, показанный на рис. 42, построены из хавега (см. стр. 207) и вместимость каждого из них около 50 кг шерстяной пряжи.

2. Аппарат для крашения пряжи в виде мотков с несколькими рядами палок

Один из наиболее часто встречаемых пороков при крашении пряжи в виде мотков заключается в том, что пряжа получается более интенсивно окрашенной во внешних местах сгиба мотков. Это происходит потому, что масса волокна, обладая фильтрую-

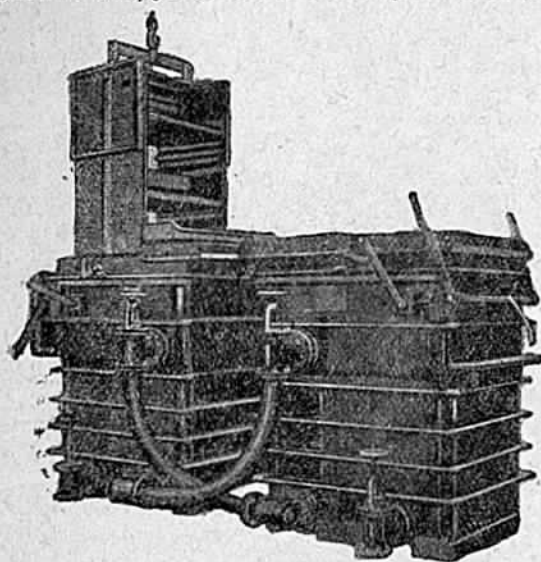


Рис. 42. Сдвоенный аппарат для крашения пряжи в виде мотков, изготовленный из хавега.

щими свойствами, задерживает нерастворенные частицы красителя в тех местах, где она с ними в первую очередь соприкасается в процессе циркуляции жидкости, а также благодаря не совершенному проникновению раствора через мотки пряжи. Этот порок тем более резко выражен, чем плотнее слой волокна в местах сгиба мотков у палок.

Для уменьшения массы волокна в местах сгиба мотков были построены аппараты с несколько иным распределением палок, чем в предыдущих аппаратах. На рис. 43 показан аппарат, в котором палки, поддерживающие мотки пряжи, размещены как вверх, так и вниз в несколько параллельных рядов. Для навешивания пряжи используются все ряды палок, благодаря чему одни мотки располагаются выше, а другие ниже. Это приводит к тому, что циркулирующая жидкость в местах сгиба мотков соприкасается с большей поверхностью волокна, что способствует лучшей эгализации и более равномерному распределению красителя.

Аппараты с различным по высоте распределением палок обладают еще тем преимуществом, что они могут загружаться пряжей, в количествах значительно меньших, чем их фактическая вместимость, обеспечивая при этом столь же удовлетворительные результаты крашения, как и при полной загрузке. Для этого достаточно подвесить мотки пряжи в косом направлении, т. е. так, чтобы их верхние и нижние концы закреплялись не в одной плоскости, а несколько сдвигались в противоположные стороны. Это возможно потому, что сверху и снизу имеется по 2—3 ряда палок. Понятно, что при таком расположении мотков не будет происходить их местных смещений в стороны, что обычно бывает при неполной загрузке аналогичных аппаратов подвесной системы и служит причиной образования неровной окраски.

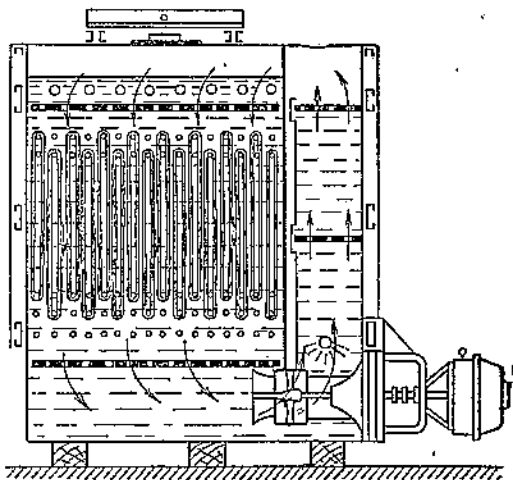


Рис. 43. Аппарат для крашения пряжи в виде мотков, снабженный несколькими рядами палок.

3. Аппарат системы Гуссонга

Этот аппарат построен также на принципе циркуляции жидкости через неподвижные мотки пряжи, свободно висащие на палках, укрепленных в переносной каретке.

Аппарат представляет собой (рис. 44) деревянную четырех-

угольную барку 1, разделенную внутри вертикальной перегородкой 4 на две неравные камеры 2 и 3. В камере 2 помещается переносная каретка 5 с навешенными в ней мотками пряжи. Камера 3 служит для поступления в нее растворенного красителя, кислот и других веществ. Внутри камеры 3 расположены два пропеллера, осуществляющие циркуляцию жидкости. Эта камера разделена на две приблизительно равные части посредством горизонтальной перегородки 6. В последней на некотором расстоянии друг от друга проделаны два круглых отверстия, в которых вращаются лопасти пропеллеров 7, укрепленных на нижних концах вертикальных осей 8. Каждая из них проходит

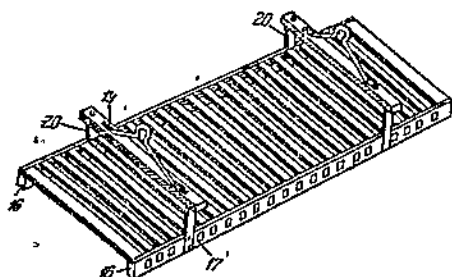
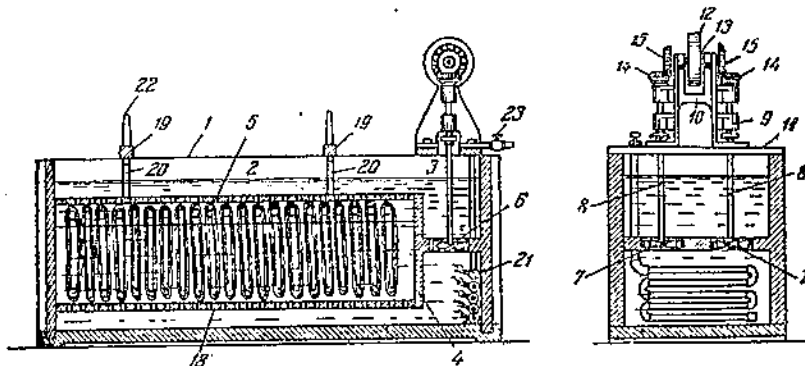


Рис. 44. Схема аппарата Гуссонга.

через пару вертикальных подшипников 9, наглухо связанных с чугунной рамой 10, в свою очередь закрепленной на поперечной балке 11. Свое движение пропеллеры получают либо непосредственно от электродвигателя, либо от шкива 12, сидящего на оси 13 и связанного с коническими зубчатыми колесами 14 и 15. Аппарат может быть оборудован в случае необходимости одним, двумя, тремя и большим числом пропеллеров.

Для навешивания мотков пряжи служит переносная каретка 5, представляющая собой совместно скрепленный набор параллельно расположенных реек, противоположные концы которых укреплены под прямым углом на двух выступающих вниз параллельных ребрах 16. Рейки каретки расположены таким образом, что промежутки между ними находятся как раз над мотками навешенной пряжи. В ребрах 16 просверлены сквозные отверстия 17 для продевания через них палок, располагающихся точно над промежутками, образуемыми рейками. Благодаря этому жидкость, циркулирующая сверху, равномерно распределяется и попадает через промежутки между рейками прямо на мотки пряжи, наве-

пенные на палки. В нижней части барки имеется ложное перфорированное днище 18 с особым образом распределенными отверстиями. Число последних или их диаметр тем больше, чем дальше они отстоят от пропеллеров. Благодаря этому меньшая скорость жидкости над сечением отверстий, расположенных дальше от пропеллеров, компенсируется большей площадью их живого сечения. Обратная картина будет у противоположной стороны аппарата — близко от пропеллеров. Этим путем достигается сравнительно равномерное поступление жидкости из камеры 2 в камеру 3 и обратно, что обеспечивает одинаковую интенсивность окрашивания всех мотков пряжи вне зависимости от того, расположены ли они ближе или дальше от пропеллеров.

Циркуляция жидкости может осуществляться в двух направлениях. В одном случае жидкость засасывается пропеллером из-под ложного днища 18 в верхнюю часть камеры 3, откуда попадает в камеру 2, проходит через толщу всей пряжи, снова засасывается в камеру 3 и т. д. В другом случае жидкость циркулирует в обратном направлении, что достигается путем перемены направления вращения пропеллеров. При этом жидкость проталкивается пропеллерами кверху через ложное днище и, несколько приподнимая мотки пряжи, переливается в камеру 3, откуда снова поступает в камеру 2 и т. д. Каретка 5 закрепляется в красильном аппарате при помощи двух поперечных балок 19, опирающихся своими двумя выступающими концами о края барки 1. Балки 19 связаны с кареткой посредством вертикальных стоек 20, прикрепленных к ребрам 16. Выгрузка, загрузка и перемещение каретки производятся при помощи подъемного механизма, прикрепляющегося к скобам 22, приделанным к поперечным балкам 19.

Нагрев жидкости осуществляется острым паром, поступающим в эмеевики 21, расположенные в камере 3. Для регулирования степени нагрева имеется вентиль 23.

Для бесперебойной работы аппарат снабжается запасными каретками, которые можно переносить из одной барки в другую в случае нескольких последующих обработок.

Аппараты системы Гуссонга изготавливаются различной вместимости — от 70 до 270 кг пряжи. Для работы аппарата с загрузкой в 150 кг пряжи требуется мотор мощностью около 3 *квт* и со скоростью вращения 1440 оборотов в минуту. Число оборотов пропеллера обычно бывает около 350 в минуту.

Аппараты системы Гуссонга используются, главным образом, для крашения хлопчатобумажной пряжи субстантивными красителями.

Техническая характеристика аппарата системы Гуссонга

Длина	2000—4150	мм
Ширина	1300—1500	"
Высота	1600—2000	"

Расход пара на 1 кг хлопчатобумажной пряжи при субстантивном крашении	1—1,5 кг
Модуль ванны	1 : 10
Полезная емкость	750—1500 л

Производительность аппарата: 8—9 партий за 8-часовой рабочий день.
Один рабочий обслуживает обычно 3 аппарата.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

НАСАДОЧНАЯ СИСТЕМА КРАШЕНИЯ ПРЯЖИ В ВИДЕ ПОЧАТКОВ И КРЕСТОВЫХ ШПУЛЬ

1. Общая характеристика

Крашение пряжи в виде початков и крестовых шпуль на аппаратах насадочной системы за последние годы приобретает все большее и большее значение. Большие успехи, достигнутые в конструировании соответствующей красильной аппаратуры, сильно сократили крашение пряжи в виде мотков, так как крашение пряжи в виде початков и крестовых шпуль имеет целый ряд преимуществ. Дело в том, что для получения пряжи в виде мотков необходимо образуемые на прядильной машине початки специально перематывать на мотальных машинах. По окончании крашения надо снова перематывать мотки пряжи в крестовые шпули и в початки, необходимые в процессах сновки и ткачества. Понятно, что для двойной перемотки пряжи, окрашивающейся в виде мотков, требуется известная затрата времени и рабочей силы. Но помимо этого происходит погоря части пряжи, остающейся на патронах початков и в мотках вследствие ее перепутывания. Эти потери часто могут достигать 7—10% от веса первоначально взятой пряжи. Если учесть, что при недостаточно внимательном и аккуратном крашении шерстяной пряжи в виде мотков происходит, кроме перепутывания, еще и некоторое ее свойлачивание, то процент потери может быть в отдельных случаях даже гораздо выше.

Пряжа, окрашиваемая в виде мотков, подвергается значительным механическим воздействиям со стороны циркулирующей жидкости, в особенности при ее движении в направлении силы тяжести, поэтому происходит некоторое вытягивание мотков, что отражается на прочности волокнистого материала. Ввиду этого необходимо следить за тем, чтобы пряжа, окрашиваемая в виде мотков, обладала до крашения достаточной крепостью на разрыв. Изделия, полученные из пряжи, окрашенной в виде початков или крестовых шпуль, всегда будут несколько прочнее, чем такие же изделия, выработанные из этой же пряжи, но окрашенной в виде мотков.

Крестовые шпули, иначе еще называемые бобинами крестовой мотки или просто бобинами, окрашенные в аппаратах и предназначенные для основы, непосредственно направляются на

сновальную машину. Что касается крестовых шпуль с уточной пряжей, то в этом случае требуется вторичная перемотка окрашенной пряжи с целью получения початков, требуемых для образования утка в процессе ткачества. Даже при необходимости дополнительной перемотки при последней операции все же крашение пряжи в виде крестовых шпуль целесообразнее, чем в виде мотков, так как гораздо выгоднее производить перемотку с початков на крестовые шпули и обратно, чем перемотку с початков на мотки и затем снова на початки.

При крашении пряжи в виде початков обычно требуется последующая дополнительная перемотка ее в крестовые шпули только в случае основной пряжи. Это необходимо в целях повышения производительности сновки, так как из нескольких початков при перемотке получается одна крестовая шпуля со значительной длиной нити, делающей излишней частый останов оборудования для перезаправки.

В случае крашения уточной пряжи в виде початков, — дальнейшая перемотка при нормальных условиях работы уже не требуется.

Початки или так называемые копсы, как известно, получают на прядильной машине в результате окончания прядильного процесса. Как видно из рис. 45-а, копсы представляют собой цилиндр, заканчивающийся у каждого из своих концов усеченным конусом. Форма початка, плотность намотки и равномерность натяжения пряжи в нем зависят от рода прядильной машины, от установленного режима прядения, а также от характера и свойств волокнистого материала. Средний вес пряжи в початках обычно колеблется от 50 до 100 г. Внутри каждого из початков, предназначенных для крашения, обычно находится перфорированный патрон. Иногда крашению подвергаются початки, вовсе лишенные патронов (см. стр. 110).

Крестовые шпули или бобины крестовой мотки образуются при перемотке початков на специальных мотальных машинах. Как видно из рис. 45-б, крестовые шпули значительно отличаются от початков величиной и формой. Крестовые шпули, предназначенные для крашения, имеют внутри перфорированный или лишенный перфорации патрон. В последнем случае эти патроны перед крашением из крестовых шпуль вовсе удаляются.

Крестовые шпули бывают цилиндрические и конические. По характеру мотки конические шпули ничем не отличаются от цилиндрических. Патрон внутри конических шпуль имеет

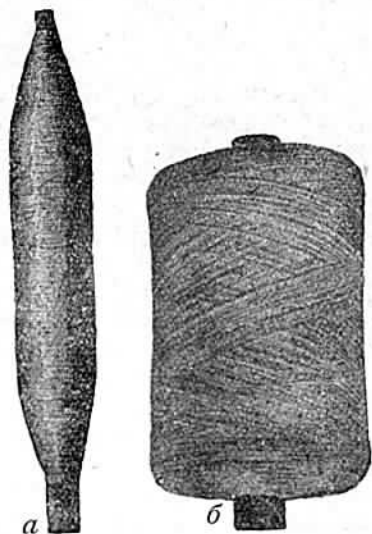


Рис. 45. Початок а и крестовая шпуля б.

коническую форму и может быть либо перфорированный, либо лишенный перфорации.

При крашении на аппаратах насадочной системы каждая крестовая шпуля или початок насаживается на пустотелый перфорированный стержень или перфорированную трубку, так называемый шпиндель, сообщающийся с устройством, осуществляющим циркуляцию жидкости.¹ Процесс крашения осуществляется при прохождении красильного раствора через всю массу волокна крестовой шпули или початка в радиальном направлении. Успешность крашения в данном случае зависит от степени равномерности прохождения жидкости через материал початка или крестовой шпули.

По сравнению с крашением пряжи в виде мотков крашение пряжи в виде початков и в виде крестовых шпуль представляет трудности в том отношении, что почти невозможно контролировать ход крашения по внешнему виду поверхности початков и крестовых шпуль. Если дефекты при крашении пряжи в виде мотков на аппаратах навесной системы сразу бросаются в глаза, что дает возможность своевременно выявлять и устранять отрицательно действующие причины, то внешне удовлетворительный вид окрашенных початков и крестовых шпуль еще не говорит об удовлетворительном процессе крашения. Очень часто такой початок или крестовая шпуля бывают внутри окрашены чрезвычайно неравномерно или имеют совершенно непрокрашенные места. Даже в том случае, когда контрольные бобины или початки, будучи разрезаны или размотаны, показывают равномерный прокрас, все же не может быть полной уверенности в том, что вся партия окрашена равномерно.

Причины неудовлетворительного крашения пряжи в виде початков и бобин необходимо искать не только в конструктивных недостатках применяемой аппаратуры и в несовершенстве или в несоблюдении принятой методики крашения, но также и в неправильном образовании початков и бобин во время процесса мотки. Наиболее часто неравномерная мотка встречается в початках. Как уже отмечалось, даже в одной и той же прядильной партии одни початки могут значительно отличаться от других по плотности своей намотки. Очень часто на одном и том же початке можно найти несколько участков, различающихся по своей плотности. Так, например, основание початка нередко бывает значительно плотнее, чем его середина и верхний конец. Понятно, что циркулирующий красильный раствор будет проходить в большем количестве через менее плотные места намотки, закрашивая их более интенсивно.

Образуемые при перемотке початков крестовые шпули отличаются своей несравненно большей равномерностью намотки. В отличие от початков, имеющих параллельное расположение нитей, крестовые шпули построены таким образом, что их нити лежат одна на другой, пересекаясь под некоторым углом. Бла-

¹ Возможен крашение по насадочной системе и без шпинделей (см. стр. 99).

годаря этому крестовые шпули по своему строению менее плотны, чем початки, что в свою очередь обуславливает лучшее проникновение через них красильных растворов. Кроме того каналы в патронах крестовых шпуль бывают значительно шире, чем в патронах початков, что также имеет большое значение, так как более широкие каналы оказывают, с одной стороны, меньшее сопротивление циркулирующей через них жидкости, а, с другой стороны, не так легко и быстро засоряются. Благодаря своей большей величине, крестовые шпули требуют меньше времени для загрузки ими аппарата, а также для выгрузки. Как уже отмечалось выше, использование крестовых шпуль вместо початков в процессах сновки обуславливает большую производительность сновальных машин.

Перемотка початков на крестовые шпули, весьма желательная с точки зрения красильной техники, также положительно отражается на всех дальнейших механических процессах обработки, повышая их производительность и обеспечивая в то же время получение готовой продукции лучшего качества. Это объясняется тем, что процесс крестовой мотки производится при некотором натяжении и контроле нити, в результате чего происходит отбор наиболее равномерной по крепости пряжи, в значительной степени свободной от переселений, толстых мест, узлов и т. д. Если учесть, что перемотка початков на крестовые шпули в конечном итоге одинаково целесообразна и выгодна как для целей крашения, так и для последующих механических процессов и обработок, то станет понятной причина незначительного распространения крашения пряжи в виде початков.

Первые попытки крашения пряжи в виде початков на аппаратах были сделаны еще в девятых годах прошлого столетия. Положительные результаты, достигнутые в крашении непрядевого волокна и пряжи в виде мотков на аппаратах упаковочной системы, побуждали искать такую конструкцию красильного аппарата, которая давала бы возможность работы также и с пряжей в виде початков. Это было тем более заманчиво, что в случае успеха отпадала бы необходимость перемотки пряжи с початков на мотки и обратно и устранялись бы связанные с этим технические и технологические трудности.

Уже в 1891 году Герцфельдом и в 1892 году Вебером было описано свыше одиннадцати типов аппаратов для крашения хлопчатобумажной пряжи в виде початков. Однако из них практическое применение имели не больше трех аппаратов.

Все современные красильные аппараты насадочной системы имеют следующие основные части, представленные в них полностью или частично: 1) красильный чан, 2) каретку, т. е. передвижное приспособление с прикрепленными к нему шпинделями для насаживания на них початков или крестовых шпуль, 3) центробежный или ротационный насос, обеспечивающий циркуляцию красильных растворов, 4) приспособление, осуществляющее перемену направления красильных растворов, 5) вакуум-установку

для частичного обезвоживания окрашенного материала, б) резервуары для растворения красителей и других необходимых веществ.

Ниже нами будут рассмотрены следующие типы красильных аппаратов насадочной системы:

- а) красильные аппараты для крашения пряжи в виде початков;
- б) красильные аппараты для крашения пряжи в виде крестовых шпульт;
- в) красильные аппараты для крашения гребенной ленты (топса) и кардной ленты в виде бобин.

2. Насадочная система крашения пряжи в виде початков

Основным для аппаратов, служащих для крашения пряжи в виде початков, является форма и расположение шпинделей, на которые насаживаются початки. Последние должны не только достаточно плотно сидеть на шпинделях, но, кроме того, еще покрывать их таким образом, чтобы жидкость, циркулирующая через боковые отверстия шпинделей (перфорацию), равномерно проходила через всю массу волокна. Толщина и высота шпинделей должна вполне соответствовать форме початков, применяемых для крашения.

Початки насаживаются на шпиндели вручную при некотором нажиме, необходимом для того, чтобы низ патрона початка плотно соприкасался с основанием, на котором закреплен шпиндель. Верхняя часть початка не должна находиться ниже верхней границы перфорации шпинделей (что может случиться у слишком коротких початков), так как, в противном случае, жидкость, устремляясь по пути наименьшего сопротивления, будет в значительном количестве проходить через отверстия в шпинделе, не покрытые пряжей. Понятно, что о равномерном окрашивании початка в данном случае не может быть и речи. Необходимо отметить, что возможность получения неудовлетворительного крашения по последней причине тем меньше, чем сильнее циркуляция красильных растворов. Благодаря этому наличие в окрашиваемой партии, правда, весьма незначительного количества более коротких початков, при интенсивной циркуляции растворов, не может послужить причиной пороков в окрашиваемой партии. Как длинные, так и короткие початки, при условии их одинаковой плотности, будут при этом окрашены совершенно одинаково.

Операция насаживания початков на шпиндели является весьма ответственной, так как в конечном итоге она обуславливает успех крашения. Необходимо тщательно осматривать каждый початок. Прежде всего обращают внимание на то, чтобы канал початка был совершенно свободен от каких бы то ни было механических включений, а также на то, чтобы верхний его конец не был загнут или закручен. Подобные дефектные початки должны быть отложены, так как для целей крашения они без соответствующей перемотки непригодны.

Шпиндели аппарата перед крашением также осматриваются с целью освобождения их поверхности от случайно оставшихся остатков красителя.

Необходимо помнить, что правильно образованные початки насаживаются на шпиндели чрезвычайно легко: при этом требуется незначительное нажатие и одновременно легкое винтообразное движение. Всякие чрезмерные усилия, затрачиваемые на насадку початков, всегда обуславливаются какими-нибудь дефектами початков или шпинделей. Початки, с силой насаженные на шпиндель, будут иметь неодинаковое напряжение и плотность в разных местах, что, естественно, приведет к неравномерной циркуляции через них жидкости, а следовательно, и к неровному крашению. Початки, недостаточно плотно прижатые к основанию шпинделей, а также отличающиеся своей чрез-

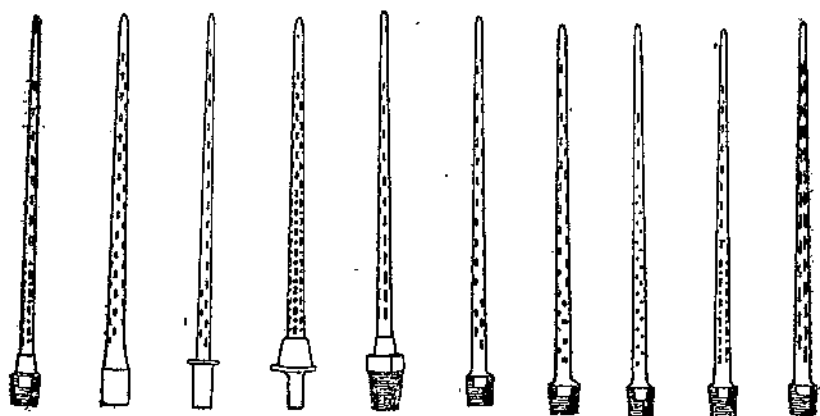


Рис. 46. Различные шпиндели, применяемые для крашения пряжи в виде початков.

мерной длиной, могут своим верхним концом захватывать слишком большую часть верхушки шпинделя, лишенной отверстий. При этом пряжа в верхней части початка будет окрашена менее интенсивно, чем остальная часть початка, а возможно, что она в этом месте останется даже совершенно неокрашенной.

Шпиндели, служащие для насаживания на них початков, обычно состоят из двух частей: из узкой конической, перфорированной металлической трубки и из связанного с ней более широкого короткого основания, необходимого для прикрепления шпинделя к каретке аппарата. В своей верхней части коническая трубка на некотором расстоянии лишена отверстий. Верхний конец трубки наглухо запаян. Основание шпинделя или его так называемый мундштук может иметь гладкую или винтообразную поверхность. Способ прикрепления шпинделей к поверхности каретки зависит от характера мундштука.

На рис. 46 показан ряд шпинделей, отличающихся между

собой как формой своего мундштука, так и формой боковых отверстий (перфорацией).

Один из недостатков применения описанных (трубчатых) перфорированных шпинделей заключается в том, что циркулирующая жидкость не может совершенно равномерно проходить через всю массу окрашиваемой пряжи початка. Дело в том, что собственно рабочей частью шпинделей, пропускающей циркулирующую жидкость, является только поверхность отверстий: чем больше их суммарная площадь и чем равномернее отверстия распределены, тем больше вероятность получения равномерной окраски. Однако чрезмерно большое количество отверстий сильно ослабляет прочность и долговечность шпинделей, поэтому существует известный предел, переходить который не рекомендуется. Если, кроме того, учесть, что внутри применяемых для крашения початков иногда находятся еще перфорированные патроны, то станет ясно, что открытая рабочая поверхность шпинделей может быть еще более уменьшена при определенном несовпадении перфорации патрона с перфорацией шпинделей.

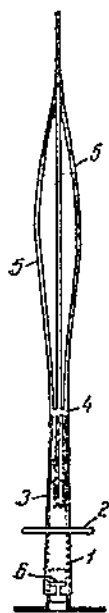


Рис. 47.
Шпиндель
Э. Шрете-
ра.

Для получения шпинделей с максимально развитой открытой поверхностью различными изобретателями предлагались шпиндели, построенные из нескольких продольных, пружинящих проволочных образующих. В качестве примера на рис. 47 показан один из таких шпинделей, предложенный еще в 1897 году¹. Шпиндель в своей нижней части, прикрепляемой к поверхности каретки аппарата, состоит из конического мундштука 1 с проделанным в нем Т-образным вырезом 6. В последний продевается болт с головкой, соответствующей этому вырезу, что обеспечивает жесткую связь шпинделя с кареткой. Сверху мундштука имеется шайба 2, на которую опирается своим основанием насаживаемый початок. Нижняя часть шпинделя построена из восьми параллельно расположенных металлических прутьев 3, сверху спаянных вместе около точки 4. Верхняя часть состоит из четырех выгнутых наружу пружинящих прутьев 5, связанных вместе таким образом, что при этом они образуют верхушку шпинделя.

Недостатком шпинделей подобного рода является то, что надетый на них початок очень часто сильно сплющивается от действия жидкости, циркулирующей снаружи внутрь початка. При этом находящийся внутри початка бумажный патрон сильно вдавливается в промежутки между прутьями, и, размягчаясь от действия на него жидкостей, впоследствии при снятии окрашенного початка со шпинделя разрывается. В указанной конструкции шпинделя чрезмерное сжатие его центральной части ограничивается нижней связкой прутьев 3.

¹ DRP, N 97293, 30 Mai 1897, E. Schröter.

После того, как все початки насажены на шпиндели, каретка при помощи подъемного механизма опускается внутрь красильного аппарата. Необходимо следить за тем, чтобы каретка была плотно присоединена к механизму, подводящему внутрь ее красильный раствор. При недостаточно тщательной подгонке мест стыка каретки к соответствующим частям красильного аппарата жидкость неполностью поступает внутрь каретки, что отражается на качестве крашения.

Перед началом крашения початки должны быть хорошо замочены в горячей воде, содержащей небольшое количество соды, раствора аммиака или каких-либо смачивающих веществ. Чтобы початки не сдвигались с места во время циркуляции жидкости, рекомендуется перед замочкой подвергать их непродолжительной запарке путем пропускания пара в направлении от их центра к периферии. Циркуляцию замачивающей жидкости необходимо начинать в направлении от периферии початка к его центру. Если циркуляцию жидкости направить сначала в обратном направлении, т. е. от центра к периферии, то возможны сдвиги початков с их первоначального расположения.

При предварительном замачивании початков удаляется вместе с циркулирующей жидкостью воздух, находящийся внутри початков. Пузырьки воздуха очень прочно удерживаются пряжей и полное их удаление возможно только в аппаратах со специально приспособленными вакуум-воздушными устройствами. Даже незначительное количество воздуха, оставшегося в пряже, может привести к получению неоднородно окрашенного материала.

Как замачивание, так и последующее крашение должно производиться при циркуляции с периодически меняющимся направлением. Крашение пряжи в виде початков рекомендуется начинать при циркуляции красильных растворов, направленной от центра початков к их периферии. Как показывает опыт, результаты крашения при этом получаются более удовлетворительными, чем при обратной циркуляции.

По окончании крашения и последующей промывки каретка вместе с насаженными на нее початками подвергается в современных красильных аппаратах действию вакуума или сжатого воздуха, удаляющих остающуюся в пряже влагу.

Для крашения пряжи в виде початков по насадочной системе, помимо специально приспособленных для данной цели аппаратов, могут применяться также аппараты, служащие для крашения пряжи в виде крестовых шпуль и навоев. Только каретка в этом случае должна быть оборудована соответствующими шпинделями, пригодными для работы с початками.

3. Насадочная система крашения пряжи в виде крестовых шпуль (бобин)

Шпиндели кареток красильных аппаратов

В данном случае, как и при крашении пряжи в виде початков, форма и расположение шпинделей, на которые насаживаются кре-

стовые шнулы, играют исключительно важную роль. Существует большое количество различных конструкций шпинделей. При выборе необходимых шпинделей надо учитывать целый ряд обстоятельств, как-то: форму и величину крестовой шпули, характер ее мотки, качество и количество намотанной пряжи, род красильного аппарата, характер циркуляции жидкости и т. д.

Перфорация первоначально применявшихся шпинделей состояла из маленьких круглых отверстий. Практика показала, что шпиндели с небольшими круглыми отверстиями на их стенках весьма быстро засоряются изнутри волокнами, отделяющимися от окрашиваемой пряжи и уносимыми циркулирующей жидкостью, а также механическими примесями, сопровождающими эти жидкости. Волокна прочно оседают внутри каналов шпинделей при направлении жидкости от центра бобины к ее периферии. Последнее обстоятельство вынуждает слишком часто вытаскивать шпиндели из аппарата для их чистки, что весьма неблагоприятно отражается на производительности аппаратуры.

В современных красильных аппаратах применяются в большинстве случаев шпиндели с удлиненными овальными боковыми отверстиями, значительно уменьшающими, как показал опыт, опасность засорения их каналов волокнами и механическими примесями. Кроме того боковые отверстия овальной формы уменьшают силу сопротивления, которую необходимо преодолевать циркулирующей жидкости при ее прохождении через окрашиваемый материал. В зависимости от характера красильного аппарата, он оборудуется шпинделями, допускающими насаживание на них по одной, по две и т. д. крестовых шпуль.

Шпиндели для насаживания по одной бобине

Обыкновенные цилиндрические шпиндели. Такой шпиндель

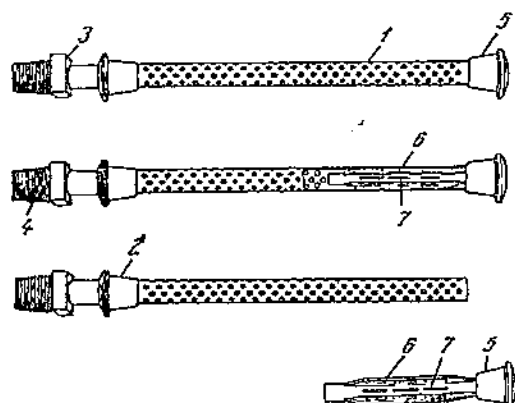


Рис. 48. Схема обыкновенного цилиндрического шпинделя для крестовых шпуль.

представляет собой цилиндрическую трубку 1 с овальными боковыми отверстиями (рис. 48). С одной стороны трубка связана с полым коническим мундштуком 2, в свою очередь скрепленным с круглой или многогранной шайбой 3, оканчивающейся небольшим цилиндром 4 с винтовой нарезкой. При помощи последней шпиндель привинчивается к каретке аппарата.

На шпиндель насаживается крестовая шпуля с продетым внутрь ее перфорированным патроном. Надетая бобина прижимается к коническому мундштуку и предохраняется от паде-

ния при помощи продеваемой внутрь шпинделя конической головки 5, оканчивающейся связкой скрепленных вместе пружинящих полосок 6. Вдоль каждой из последних проделано несколько продольных вырезов 7 для свободного прохождения через них циркулирующей жидкости.

Трехгранные шпиндели без перфорации. Одним из недостатков рассмотренных перфорированных цилиндрических шпинделей, как это уже отмечалось в отношении шпинделей для початков (стр. 90), является значительное сопротивление, оказываемое ими циркулирующей жидкостью. Это сопротивление может еще больше увеличиться при неполном совпадении перфораций патронов крестовых шпуней и шпинделей аппарата.

Для уменьшения сопротивления, оказываемого циркулирующей жидкостью, были предложены шпиндели, состоящие из трех продольных полосок, образующих тело шпинделя и расположенных друг по отношению к другу под некоторым углом. Одним из своих концов эти полоски закрепляются внутри полого конического мундштука, оканчивающегося четырехгранной шайбой и небольшим цилиндром с винтовой нарезкой.

У противоположного конца шпиндель имеет прорезанное вдоль его оси отверстие, длиной, приблизительно, около 30 мм и шириной около 2 мм. Этот вырез сообщает способность шпинделю пружинить при его нажатии в этом месте, что используется для закрепления крестовой шпули, насаживаемой на подобные шпиндели.

На рис. 49 показан такой трехгранный шпиндель 1 с надетым на него перфорированным патроном 2 крестовой шпули (рис. 49, а). С той стороны, где имеется прорез 3 на шпинделе, надевается головка 4. Своим коническим концом головка несколько вдвигается в патрон крестовой шпули и удерживается в таком состоянии в силу пружинящих свойств прорезанного конца шпинделя.

При работе с перфорированными патронами, сделанными из бумаги, рекомендуется пользоваться шпинделями 5 (рис. 49, б),

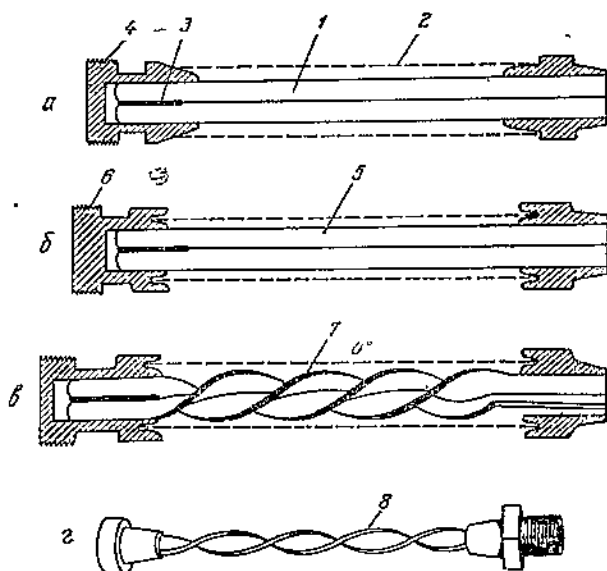


Рис. 49. Схемы различных шпинделей для крестовых шпуней.

несколько отличающимися от вышеописанного. В этом случае мундштук и головка шпинделя 6 имеют такую форму, при которой концы бумажных патронов лежат на них не снаружи, а несколько задвигаются внутрь. Такая конструкция предохраняет концы бумажных патронов от разрывов, что может произойти при чрезмерно далеком продвижении головки вдоль шпинделя.

Оба типа трехгранных шпинделей неприменимы, однако, при работе с крестовыми шпулями, намотанными на слишком тонкие бумажные патроны. Последние, обладая незначительными упругими свойствами, весьма сильно сплющиваются при циркуляции жидкости в направлении от периферии бобины к ее центру. Во время снятия сплюснутых крестовых шпуль со шпинделей находящиеся внутри них патроны разрываются и в виде клочков бумаги остаются на шпинделях. Крестовые шпули, потерявшие правильную форму в результате сплющивания, вызывают неравномерную циркуляцию жидкости во всех своих точках. При этом нарушаются нормальные условия крашения, что приводит к образованию неудовлетворительно окрашенной пряжи. Кроме того окрашенные бобины, лишившиеся своих патронов или сохранившие только их остатки, не могут быть удовлетворительно использованы в дальнейших механических операциях, что приводит к необходимости их дополнительной перемотки, часто сопровождающейся значительными потерями пряжи вследствие перепутывания, разрывов и т. д. *

Для работы с крестовыми шпулями, намотанными на перфорированные патроны, сделанные из тонкой бумаги, пользуются несколько видоизмененными шпинделями (рис. 49, в). Для этого трехгранный шпиндель подвергают многократному винтообразному скручиванию, в результате чего получается шпиндель 7 формы, показанной на рис. 49, в. Такие винтообразно скрученные шпиндели значительно лучше предохраняют крестовые шпули с находящимися внутри их тонкими бумажными патронами от сжатия циркулирующей жидкостью.

Спиральные шпиндели. Шпиндель этой формы (рис. 49, г) близко напоминает винтообразно скрученные трехгранные шпиндели. Он представляет собой две спирально-изогнутые металлические полоски 8, между которыми проходит циркулирующая жидкость.

Рассмотренные выше типы шпинделей обладают одним общим недостатком, в силу которого они не могут быть удовлетворительно использованы при крашении крестовых шпуль, намотанных на патроны, из обыкновенной, не подвергавшейся специальным пропиткам бумаги. Такие патроны в процессе крашения, в особенности при работе со щелочными растворами сернистых и кубовых красителей, весьма сильно разбухают и вдавливаются внутрь отверстий и между гранями шпинделей, что приводит, как выше отмечалось, к целому ряду нежелательных последствий.

Для обеспечения нормальных условий крашения необходимо пользоваться крестовыми шпулями, намотанными на патроны, сделанные из материалов, устойчивых к применяемым растворам.

Такими материалами являются некоторые металлы и их сплавы (мельхиор, нейзильбер, никелин, нержавеющая сталь и т. д.), специальные пластмассы, а также бумага, пропитанная соответствующими специальными составами.

Для получения удовлетворительных результатов крашения необходимо обращать особое внимание на состояние головок, замыкающих шпиндели. Эти головки обычно удерживаются на шпинделях или благодаря прикрепленным к ним особым пружинящим устройствам, или благодаря пружинящему действию концов шпинделей, или, наконец, при помощи винтовой нарезки. Пружинящее действие со временем ослабевает, и в местах замыкания шпиндели начинают пропускать красильные растворы, устремляющиеся во время циркуляции по путям наименьшего сопротивления, минуя материал крестовых шпуль. Наиболее устойчивыми в этом отношении являются пружины и шпиндели, сделанные из нержавеющей стали, обладающей хорошими упругими свойствами.

Перфорированные патроны для крестовых шпуль

Наиболее часто применяемым материалом для перфорированных патронов являются: металл, бумага, пластмасса и др. В качестве металла применяется обычно никелин, мельхиор, нейзильбер, а в последнее время, главным образом, нержавеющая сталь. Бумага, идущая для изготовления патронов, часто подвергается обработке специальными веществами, сообщаящими ей твердость, жесткость, упругость, а также устойчивость по отношению к кислым и щелочным растворам. Наиболее целесообразно применение металлических патронов вследствие их долголетнего срока службы, а также вследствие того, что возможно сравнительно легко содержать их в чистоте.

В большинстве случаев перфорированные патроны представляют собой обыкновенные цилиндрические или конические трубки (для конических крестовых шпуль), открытые с обеих сторон и снабженные по бокам круглыми или овальными отверстиями. Иногда стенкам патронов придается волнообразная форма для лучшей связи с волокнистым материалом крестовых шпуль.

Иногда пользуются патронами специальной формы, как например при крашении пряжи на аппаратах типа Франклина (см. стр. 131). В данном случае патрон представляет собой спиральную, цилиндрической формы пружину из плоской проволоки шириной около 5 мм, с числом витков от 11 до 12, при диаметре отверстия 45 мм. Одно из отличительных свойств спиральных патронов — это их способность сжиматься вдоль своей продольной оси вместе с намотанной на них крестовой шпулей; это свойство их использовано в пряжекрасильных аппаратах типа Франклин.

Иногда на патроны надевается специальный трикотажный или ткацкий чулок, непосредственно соприкасающийся с пряжей. Последний предохраняет от загрязнения внутренние слои пряжи при работе с растворами, содержащими механически-взвешенные загрязнения. Кроме того чулок облегчает удаление в необходи-

мых случаях патрона из бобины при работе по так называемому „безгильзовому“ методу (см. ниже, стр. 104).

На рис. 50 показаны различные формы перфорированных патронов, применяемых для наматывания (насаживания) крестовых шпуль

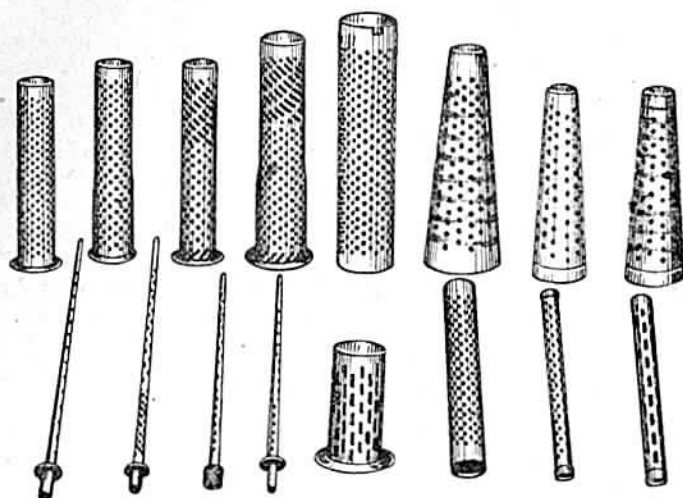


Рис. 50. Различные формы перфорированных патронов для крестовых шпуль.

(рядом с ними показаны для сравнения шпиндели для насаживания початков).

Расположение крестовых шпуль в аппаратах насадочной системы

В зависимости от устройства красильных аппаратов, крестовые шпули могут располагаться в них следующими способами:

1. Каждая из бобин со своим перфорированным патроном насаживается на отдельный шпиндель.

2. Одна или несколько бобин со своими перфорированными патронами насаживаются на один шпиндель. Для уплотнения между бобинами располагаются уплотняющие прокладки (двойные конусы, шайбы).

3. Бобины укрепляются в аппарате без помощи шпинделей, посредством особых прокладочных дисков или, что одно и то же, шайб; при этом перфорированные патроны, на которые наматаны (насажены) бобины, образуют внутренний канал, куда поступает циркулирующая жидкость (так называемая „бесшпиндельная“ система крашения).

4. Бобины, будучи предварительно лишены своих патронов, насаживаются по несколько в ряд на один длинный перфорированный стержень — шпиндель (так называемая „безгильзовая система“ крашения).¹

¹ Патрон иногда носит название гильзы.

Крашение с насадкой каждой бобины на отдельный шпиндель

Такой способ крашения, при котором одна бобина насаживается на отдельный шпиндель, во всех случаях без исключения применяется при крашении пряжи в виде початков. Что касается крестовых шпуль, то этот способ имеет применение главным образом при крашении хлопчатобумажной пряжи и является довольно распространенным.

На рис. 51 показана одна из кареток, снабженная шпинделями, на каждый из которых насажено только по одной бобине.

Крашение с применением уплотняющих прокладок

Способ крашения, при котором бобины с уплотняющими прокладками (двойными конусами или шайбами) насаживаются на один общий шпиндель, также весьма распространен. Сама по себе идея крашения пряжи в бобинах, насаженных на один общий перфорированный стержень, довольно стара. Еще в 1887 году был запатентован красильный аппарат, в котором на один перфорированный стержень насаживалось несколько бобин с находящимися внутри их перфорированными патронами. Выступавшие наружу концы патронов загибались таким образом, чтобы обеспечить возможно более тесное соприкосновение краев соседних шпуль. Стержни с насаженными на них бобинами укреплялись в красильном аппарате, сообщаясь с насосом, обеспечивавшим циркуляцию жидкости. Главной причиной, задержавшей широкое распространение этого и других подобных аппаратов, была трудность, связанная с плотной укладкой рядом расположенных бобин вследствие выступавших наружу концов патронов.

На рис. 52 показано, как расположены уплотняющие двойные конусы между бобинами. Через перфорированный стержень (или на границе между двумя шпинделями) продеты двойные конусы 2, опирающиеся своими концами на края перфорированных патронов 3, что обеспечивает герметическое закрытие канала патронов. Циркулирующая жидкость направляется внутрь стержней (шпинделей), и через их боковые отверстия распределяется между каналами патронов, откуда дальше проталкивается через всю толщу волокна окрашиваемой бобины 4.

При таком способе укрепления бобин необходимо обращать особое внимание на то, чтобы между стенками уплотняющих конусов и краями патронов не было зазоров. При наличии даже незначительных зазоров в последние будет устремляться цирку-

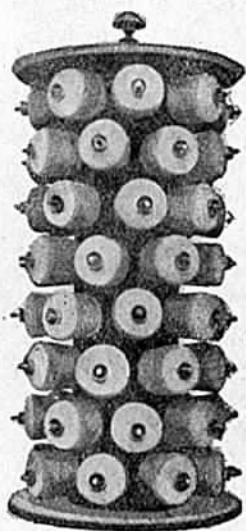


Рис. 51. Каретка с радиально расположенными шпинделями.

лирующая жидкость, обуславливая этим неудовлетворительные результаты крашения. Герметическое закрытие верхнего конца перфорированного стержня (шпинделя) осуществляется таким же образом, как это описано выше (стр. 92) и как это практикуется в случае насаживания по одной бобине на один шпиндель.

Крестовые шпули, окрашиваемые по описанному способу, должны наматываться на патроны, не разбухающие от действия

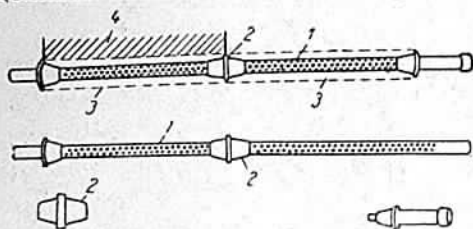


Рис. 52. Характер расположения уплотняющих конусов.

красильных растворов. Если пользоваться патронами, сделанными из обыкновенной бумаги, то происходит их разбухание и расползание в местах соприкосновения с поверхностями конусов, что нарушает плотность соединения и влечет за собой нежелательные последствия. Бумажные патроны следует применять только в том

случае, если они соответственным образом обработаны составами, предохраняющими их от разбухания и от ослабления в жидкой среде.

Другой недостаток рассматриваемой системы укрепления бобин заключается в том, что при ней возможно получение неудовлетворительно окрашенных торцов при работе с шерстяными бобинами. Это происходит потому, что шерстяная пряжа значительно теряет в своей упругости и смягчается под влиянием действующих на нее нагретых жидкостей. В результате, плотность намотки крестовой шпули делается слабее, чем она была до крашения, и бобина становится менее устойчивой к действию направленных на нее механических усилий. Под влиянием давления циркулирующей жидкости бобина постепенно теряет свою первоначальную форму, выступая концами своей наружной намотки за края находящегося внутри ее патрона. Загнувшиеся у двойных конусов края намотки не только хуже окрашиваются, чем вся остальная масса пряжи, но нередко остаются почти совершенно неокрашенными.

Во избежание выпячивания краев намотки бобины у двойных конусов вместо последних пользуются уплотняющими шайбами с двумя плоскими, вертикальными, параллельно расположенными дисками (рис. 53). При этом шайбы 1 своими дисками 2 плотно при-

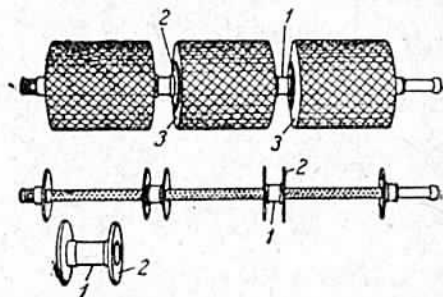


Рис. 53. Расположение шайб с плоскими дисками между крестовыми шпулями.

жимаются к торцевым краям 3 крестовых шпуль, предохраняя их от выступания за пределы дисков и сохраняя, таким образом, правильную форму намотки. Оба диска каждой из шайб отстоят друг от друга на небольшом расстоянии, будучи разделены между собой коротким цилиндром. В этом цилиндре вмещаются выступающие концы патронов двух соседних бобин, что обеспечивает возможность тесного соприкосновения плоскостей дисков с горизонтальной плоскостью краев намотки. Герметическое закрытие открытых верхних концов шпинделей осуществляется таким же образом, как и в предыдущем случае (см. стр. 92).

Общий недостаток, свойственный крашению по насадочной системе с применением шпинделей и крестовых шпуль с перфорированными патронами — это необходимость крашения при наличии двух концентрических перфорированных поверхностей. Одна из них принадлежит патрону, находящемуся внутри каждой бобины, а другая — шпинделю. Наличие внутри бобины, помимо патрона, еще и шпинделя уменьшает полезный объем внутреннего канала, служащего для циркуляции растворов. Кроме того при тесном соприкосновении обеих перфорированных плоскостей всегда возможно получение неудовлетворительной окраски из-за частичного несовпадения перфорации патрона и шпинделя (см. стр. 90), препятствующего нормальной циркуляции растворов.

„Бесшпиндельное“ крашение при помощи прокладочных дисков

В 1913 году был предложен метод крашения крестовых шпуль по насадочной системе без применения шпинделей. При работе по этому методу сами патроны внутри крестовых шпуль, соединенных последовательно в продольном направлении, образуют канал, по которому циркулируют красильные растворы.

Как видно из рис. 54, крестовые шпули укладываются в вертикальные ряды и между каждой бобиной располагаются особые, просверленные посередине, круглые, обычно керамиковые, диски 1. Последние, для облегчения своего веса, делаются внутри пустыми, благодаря чему их средний удельный вес приближается к удельному весу воды. Выступающие наружу концы патронов бобин входят внутрь отверстий дисков, составляя с ними один общий внутренний канал. Свободные концы патронов нижних бобин каждого вертикального ряда входят в отверстия, сделанные в ложном днище 2 красильного аппарата. Каждая из верхних бобин ряда накрывается тяжелым, массивным диском 3, лишенным сквозных отверстий. Этот диск имеет со стороны, обращенной к бобинам, небольшую цилиндрическую выемку, куда входит выступающий конец патрона накрываемой им бобины.

На рис. 55 показан схематически один из вертикальных рядов, образуемых крестовыми шпулями при работе по методу, который в дальнейшем будем называть „бесшпиндельным“ методом крашения или „бесшпиндельной“ системой крашения.

Циркуляция жидкости при бесшпиндельной системе крашения

может осуществляться по двум направлениям: от центра бобин к их периферии (рис. 55, а) и обратно — от периферии бобин

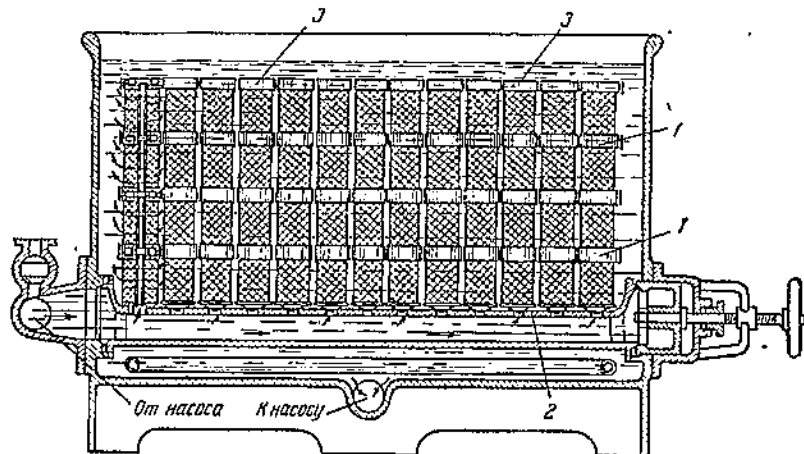


Рис. 54. Укладка крестовых шпудль для крашения по „бесшпиндельной“ системе.

к их центру (рис. 55, б). В одном вертикальном ряду обычно укладывается от 3 до 6 крестовых шпудль.

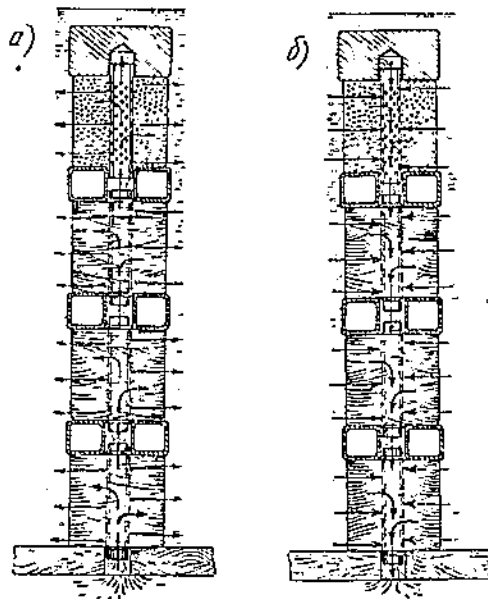


Рис. 55. Схема вертикального ряда, образуемого крестовыми шпудлями, при крашении по „бесшпиндельной“ системе.

Вначале при крашении по „бесшпиндельной“ системе пользовались для укладки между бобинами тяжелыми, массивными дисками. Однако практика показала, что при пользовании такими дисками многие бобины различались между собой в одной и той же окрашенной партии интенсивностью и ровнотой окраски. Происходило это потому, что при пользовании тяжелыми прокладочными дисками нижерасположенные в вертикальном ряду бобины всегда более сильно спрессовывались, чем вышележащие. Особенно это бывало заметно при работе с шерстяными бобинами, теряющими в своей упругости при действии на них горячих жидкостей.

Вследствие этого более спрессованные бобины оказывали большее сопротивление циркулирующим через них красильным ра-

створам, чем менее спрессованные. Следовательно, чем ниже бывала расположена бобина в вертикальном ряду, тем сильнее она спрессовывалась и тем менее интенсивно окрашивалась.

Наличие в окрашиваемой партии бобин с различной плотностью намотки, при пользовании тяжелыми и массивными дисками, часто приводило к тому, что соседние вертикальные ряды значительно различались по своей высоте между собой. Это происходило от того, что бобины с менее плотной намоткой сжимались под влиянием действующей на них тяжести более сильно, чем бобины, обладающие более плотной намоткой. При этом края дисков одного ряда часто давили на боковую поверхность бобин соседнего ряда, что приводило к неравномерно окрашенным участкам в этих местах.

Давление, которому подвергаются крестовые шпули в процессе крашения при пользовании пустотелыми дисками, зависит главным образом от веса верхнего замыкающего диска (учитывая, что средний удельный вес пустотелых дисков приближается к удельному весу растворов). Можно считать, что при этом все бобины, вне зависимости от своего местонахождения, испытывают почти одно и то же давление. Понятно, что степень спрессовывания бобин при одной и той же нагрузке будет обратно пропорциональна плотности их намотки. Вследствие этого бобины с менее плотной намоткой будут подвергаться большему сжатию, чем бобины с более плотной намоткой, и в конечном итоге все бобины, при пользовании пустотелыми дисками, будут представлять почти равное сопротивление прохождению через них циркулирующей жидкости и, следовательно, будут окрашены одинаково ровно. Такое же уравнивание будет иметь место и в отдельных бобинах, отличающихся неодинаковой степенью плотности намотки в различных своих участках.

Замена массивных дисков пустотелыми все же окончательно не разрешила вопрос уменьшения и уравнивания давления испытываемого различными бобинами при „бесшпиндельной“ системе крашения. Были выпущены особые пустотелые диски (рис. 56), сравнительно удовлетворительно разрешившие эту задачу. Такие диски снабжены внутри ограничителями 1, которые упираются в края патронов 2 бобин 3. Входящий внутрь отверстия диска патрон при сжатии бобины встречает на своем пути сопротивление, не позволяющее ему входить глубже внутрь диска. Таким образом это приспособление ограничивает степень спрессовыва-

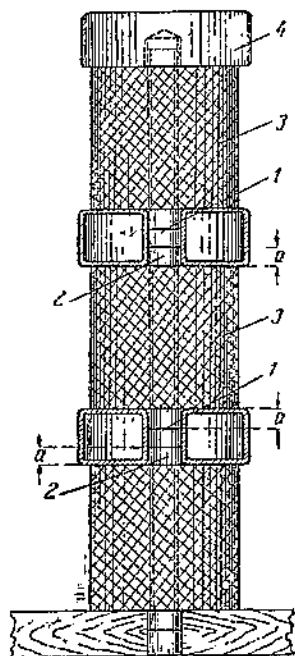


Рис. 56. Схема расположения дисков с ограничителями.

ния бобин до известного предела, определяемого высотой a выемок дисков.

Когда в крашение поступают бобины с дефектной намоткой, при которой верхние боковые отверстия патронов остаются непокрытыми пряжей, то при работе на аппаратах со шпинделями в эти отверстия устремляется циркулирующая жидкость, минуя массу волокна, что обуславливает выход неудовлетворительно окрашенной пряжи. При работе с такими дефектными бобинами на аппаратах „бесшпиндельной“ системы крашение будет происходить так же удовлетворительно, как и в случае нормальных бобин. Это объясняется тем, что диски, расположенные между бобинами, перекрывают верхние выступающие концы патронов с обтянутой перфорацией, непосредственно соприкасаясь при этом с торцевой плоскостью краев намотки.

Целый ряд других осложнений, весьма часто встречающихся при крашении на аппаратах со шпинделями (как например: закупоривание отверстий шпинделей, неплотности у двойных конусов, связывающих между собой соседние бобины, ослабление пружин у замыкающих головок и многие другие), полностью отсутствуют при работе по „бесшпиндельной“ системе крашения.

Применяемые для „бесшпиндельной“ системы крашения керамиковые и фарфоровые диски обладают весьма существенным недостатком, заключающимся в том, что со временем они покрываются целой сетью мелких трещин. В горячей жидкости эти трещины расширяются, и через них внутрь дисков попадают красильные растворы. С другой стороны, возможно обратное попадание внутрь аппарата красильных растворов из трещин дисков. Последнее обстоятельство заставляет избегать крашения в светлые цвета непосредственно после работы с темноокрашенными красильными растворами; несоблюдение этой предосторожности может привести к образованию темных пятен на окрашиваемых бобинах.

Другой недостаток, свойственный „бесшпиндельной“ системе крашения, это — относительная дороговизна полых дисков, к тому же очень ломких.

Указанные недостатки побуждали мысль исследователей искать такой материал для дисков, который был бы лишен этих дефектов. В 1917 году было предложено заменить полые керамиковые или фарфоровые диски массивными, но изготовленными из такого материала, удельный вес которого был бы не выше среднего удельного веса полых дисков. Таким материалом может служить, например, пробка, бумажная масса и т. д. В последнее время, керамиковые и фарфоровые диски весьма удачно заменяются дисками, изготовленными из нержавеющей стали, полностью свободной от всех недостатков, свойственных материалам первых дисков.

На рис. 57 показан вертикальный ряд, образованный коническими крестовыми шпулями и установленный для крашения по „бесшпиндельной“ системе. В этом ряду три конических бобины 1, намотанные на перфорированные патроны, лежат одна

на другой своими широкими основаниями. Между бобинами расположены связывающие их прокладочные диски 3. В центре дисков просверлены сквозные ступенчатые отверстия 6, 7, куда входят соответственно широкий и узкий концы перфорированных патронов. Размеры и форма дисков так подобраны, что они допускают только определенное, ограниченное сжатие конических шпуль. Так, например, при избыточном давлении на бобины широкие концы патронов начинают опираться на плоскость 8 внутреннего кольца ступенчатого отверстия. При этом широкий конец патрона самой нижней бобины будет опираться на выступ 10 внутри отверстия, сделанного в днище аппарата. В результате спрессовывания бобин диски будут опускаться только до тех пор, пока своими узкими отверстиями не коснутся поверхности патрона. Таким образом все избыточное давление, оказываемое на бобины, будет передаваться через патроны вниз

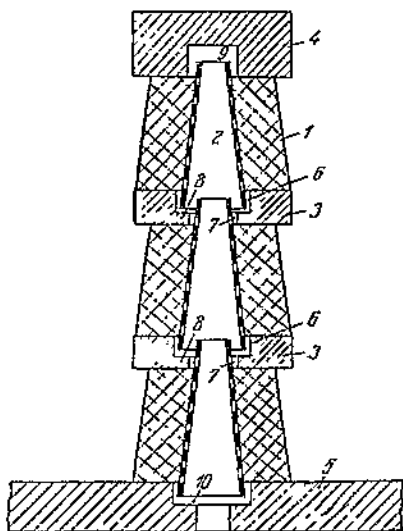


Рис. 57. Схема вертикального ряда конических крестовых шпуль для крашения по „бесшпиндельной“ системе.

на днище аппарата. Верхняя бобина ряда покрыта массивным диском 4 с сделанным внутри него цилиндрическим углублением 9, обращенным в сторону бобин. Как можно видеть из рисунка, прокладочные диски дают возможность, удовлетворительной работы также с такими коническими шпулями, у которых боковые отверстия 7 патронов сверху не полностью покрыты пряжей.

Для крашения по „бесшпиндельной“ системе больших конических хлопчатобумажных шпуль

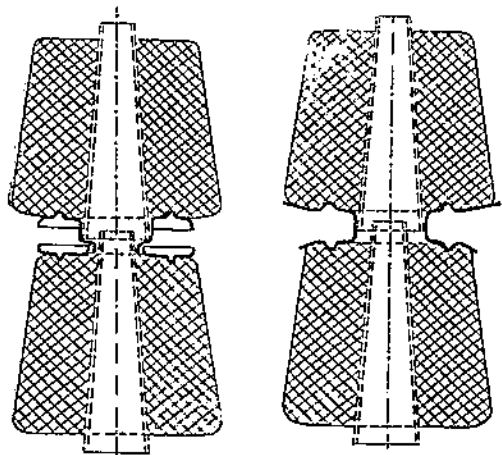


Рис. 58. Штампованные фигурные прокладки.

иногда применяют вместо дисков особые фигурные прокладки, выштампованные из листов нержавеющей стали. Две формы таких прокладок показаны на рис. 58.

Крашение по „беспиндельной“ системе можно проводить и без помощи прокладочных дисков. В некоторых пряжекрасильных аппаратах крестовые шпули соединяются между собой

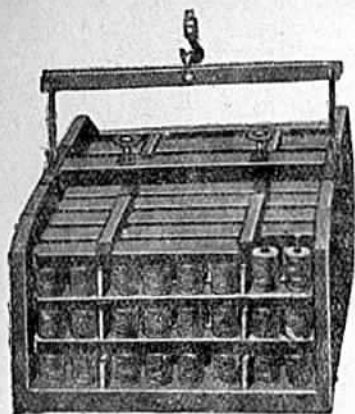


Рис. 59. Соединение крестовых шпуль посредством продырявленных реек.

посредством обычных продырявленных реек, сделанных из дерева или хавега (см. рис. 59). Имеющиеся в рейках отверстия соответствуют расположению бобин в аппарате. Оба противоположных конца каждого из патронов входят в отверстия реек, расположенных по обеим сторонам каждого горизонтального ряда бобин. Для облегчения загрузки обычно пользуются в качестве направляющих металлическими стержнями, которые по окончании загрузки вытаскиваются наружу (см. стр. 180).

В отличие от дисков, связывающих бобины в вертикальном направлении, рейки с просверленными в них отверстиями связывают бобины в горизонтальном направлении,

что придает всей системе большую устойчивость и, кроме того, требует меньше времени для операций загрузки и выгрузки красильного аппарата.

„Безгильзовое“ крашение

При крашении по так называемой „безгильзовой“ системе крестовые шпули, лишенные своих патронов, насаживаются на один общий металлический перфорированный шпиндель или стержень. Путем соответствующего прижима бобины плотно располагаются рядом одна с другой, благодаря чему циркулирующая жидкость не направляется преимущественно между их торцами.

Расположение бобин и характер циркуляции через них жидкости показаны на рис. 60. Циркуляция красильных растворов может осуществляться в двух направлениях: от центра бобины к ее периферии и обратно — от периферии бобины к ее центру.

Крашение по „безгильзовой“ системе наиболее выгодно с точки зрения максимального использования рабочего объема красильных аппаратов, работающих по насадочному принципу. С этой точки зрения такие аппараты по использованию своего объема приближаются к аппаратам упаковочной системы, будучи одновременно свободны от всех недостатков, свойственных последним. По окончании процесса крашения бобины должны быть снова насажены на патроны, так как в противном случае неизбежен целый ряд осложнений при дальнейших механических операциях обработки.

Операции, связанные со снятием патронов с бобин, их насаживанием на общий перфорированный шпиндель или стержень

жень, снятием с него после крашения и вторичным насаживанием в данном случае на патроны, представляют известные трудности. Кроме того они сопряжены с опасностью повреждения бобин, а также разрыва и запутывания их нитей. Во избежание последнего было предложено вставлять патроны крестовых шпуль перед наматыванием на них пряжи в специальные предохранительные трикотажные или тканые хлопчатобумажные чулки: при этом внутренние слои пряжи бобин не соприкасаются непосредственно со стенками патронов, а граничат с материалом предохранительного чулка, находящегося между ними и патроном. При насаживании бобин на стержень патрон из них удаляется, а чулок внутри остается. Бобина окрашивается на аппарате вместе со своим чулком, после чего совместно с ним снимается со стержня и надевается снова на патрон. Другое, очень важное положительное качество предохранительных чулок то, что они задерживают при циркуляции содержащиеся в жидкости грубые дисперсные частицы нерастворенного красителя и прочих механических примесей, что обеспечивает более ровное окрашивание внутренних слоев пряжи.

Применение предохранительных чулок имеет, однако, и свои недостатки. К главнейшим из них относятся следующие:

а) чулки, находящиеся между стенками перфорированного стержня и пряжей бобины, представляют некоторое, правда незначительное, сопротивление прохождению через них циркулирующих растворов;

б) чулки окрашиваются вместе с бобинами, что затрудняет использование их для бобин, предназначенных к крашению в другие цвета.

Удаление патронов из крестовых шпуль обычно производится одновременно с их насаживанием на перфорированные стержни красильных аппаратов. Однако при непосредственном сдвигании бобин на стержни аппаратов всегда возможны осложнения, связанные с перепутыванием и разрывом внутренних слоев

пряжи. Дальше, возможны случаи, когда бобины с жесткой крестообразной намоткой, теряя на мгновение поддержку изнутри при удалении их патрона, начинают разматываться, отчего становятся негодными к дальнейшему употреблению.

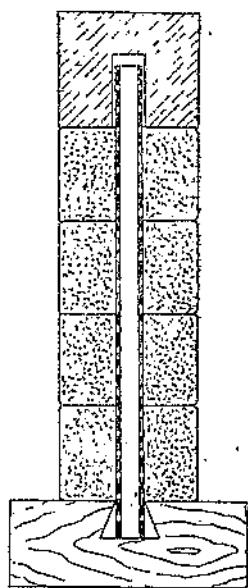


Рис. 60. Схема расположения крестовых шпуль по „безгильзовой“ системе крашения.

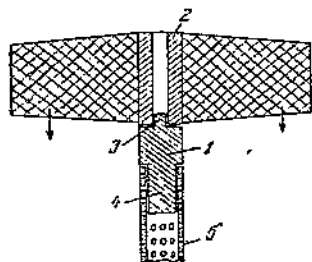


Рис. 61. Способ А. Седейна насадки крестовых шпуль.

Еще в 1908 году А. Седейном в Бельгии было предложено производить насаживание бобин на перфорированные стержни с одновременным удалением их патронов, пользуясь небольшим вспомогательным цилиндром, устанавливаемым между бобиной и верхним концом стержня. Диаметры цилиндра, патрона и стержня брались совершенно одинаковые. Бобина передвигалась вдоль по цилиндру, плотно входившему своими шипами с одной стороны в патрон, а с другой — в отверстие стержня.

На рис. 61 схематически показан предложенный А. Седейном способ. Короткий цилиндр 1 такого же диаметра, как у патрона 2 бобины, входит внутрь последнего своим шипом 3. Другим шипом 4 цилиндр входит внутрь перфорированного стержня 5 красильного аппарата. Нажимая рукой на бобину сверху вниз, постепенно сдвигают ее на перфорированный стержень с одновременным удалением патрона.

Недостаток предложенного приспособления (и многих других) заключается в том, что оно не учитывает изменений, происходящих с бобинами во время их крашения на аппаратах. В зависимости от природы и характера пряжи крестовые шпули, подвергаемые действию различного рода растворов, могут неодинаковым образом изменяться. Так, например, шерстяная бобина, при обычном крашении с применением кислот, подвергается только незначительному уплотнению и сжатию, а иногда даже, в зависимости от обстоятельств, некоторому расширению. Хлопчатобумажные бобины в щелочных красильных растворах сильно уплотняются и сжимаются. Все эти факты долгое время не учитывались, и во всех случаях бобины при удалении из них патронов передвигались на перфорированные стержни равного или меньшего диаметра, чем диаметр патрона. Точно также, при сдвигании окрашенных бобин со стержней снова на патроны, диаметр последних брался всегда либо равным, либо меньшим, чем диаметр стержней красильного аппарата. В связи с этим часто наблюдались случаи, когда окрашенные бобины так плотно сидели на стержнях, что не могли быть сняты с них без серьезных повреждений. С другой стороны, бывали случаи, когда бобины так свободно сидели на стержнях, что при сдвигании внутренние слои бобин неминуемо перепутывались.

В 1929 году было предложено для насаживания бобин на перфорированные стержни красильных аппаратов брать последние такого диаметра, чтобы при этом учитывалась степень изменчивости волокнистого материала, подвергаемого обработке соответствующими красильными растворами. Диаметр перфорированного стержня аппарата должен быть тем меньше, чем сильнее бобина во время крашения уплотняется и сжимается. В том случае, когда бобина при крашении почти не изменяется, как это может случиться с шерстяной пряжей, необходимо пользоваться стержнями приблизительно такого же диаметра, как у патрона. При сдвигании окрашенной шпули со стержней вторично на патроны диаметр последних всегда должен быть несколько больше диаметра стержней (для обеспечения плотной

насадки шпуль), что весьма важно для дальнейших механических обработок.

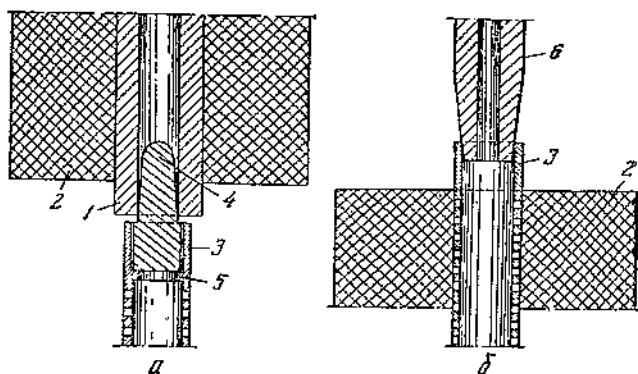


Рис. 62. Насаживание крестовых шпυль на перфорирующие стержни и обратное сдвигание на патроны. а — снятие бобины с патрона; б — насаживание бобины на патрон.

На рис. 62 схематично показано, как в современных красиль-

ных аппаратах производится насаживание крестовых шпυль на перфорирующие стержни аппаратов и обратное сдвигание их вторично на патроны. Насадочный конус 4 своим шипом входит внутрь патрона 1 крестовой шпυли 2. Широким основанием насадочный конус опирается на внутренний кольцевой выступ 5 перфорированного стержня 3. Путем слабого нажима сверху на бобину последняя легко насаживается на стержень 3 с одновременным выталкиванием наружу своего патрона 1. Для снятия окрашенной бобины со стержня к верхнему концу последнего прикладывают полый патрон 6 с несколько скошенным на конус краем.

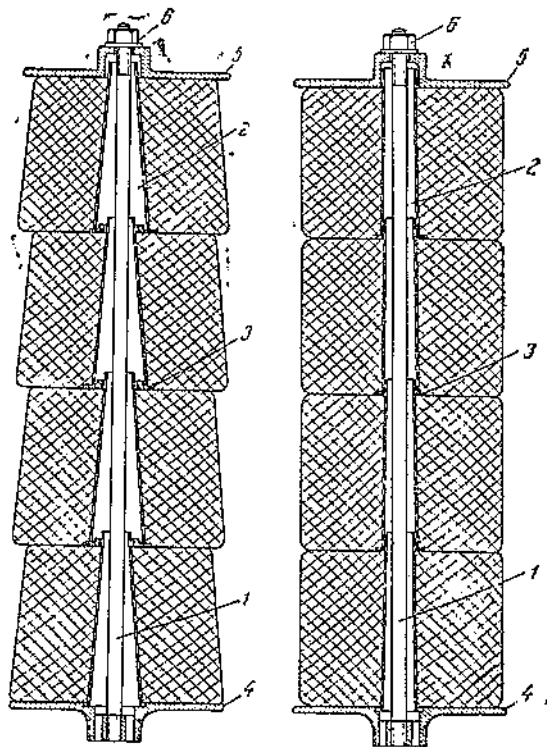


Рис. 63. Расположение крестовых шпυль на стержнях вместе со своими патронами.

Насаживание бобины на патрон осуществляется путем ее простого сдвигания кверху.¹

Дальнейшее усовершенствование насадочной части красильных аппаратов заключалось в том, что была предложена система аппаратов, сохранявших все преимущества, получаемые от „безгильзовой“ системы крашения, при одновременной экономии времени и труда, требуемых для снятия бобин с патронов и для последующего их вторичного насаживания на патроны. Сущность системы заключается в том, что цилиндрические или конические бобины насаживаются на один перфорированный стержень 1 вместе с находящимися внутри их патронами 2 (рис. 63). Для осуществления плотного прижима друг к другу патронам придана коническая форма, которая допускает проникновение узкого конца нижележащего патрона в широкий конец вышележащего. Новым в таком расположении бобин является, во-первых, то, что патроны не мешают необходимой плотности укладки, а, во-вторых, что при этом бобины не могут спрессовываться дальше известного предела. Последнее достигается тем, что у широкого конуса патронов прикрепляются фланцы 3 определенного диаметра, ограничивающие взаимное проникновение внутрь соседних патронов. Стенки перфорированного стержня красильного аппарата отстоят на некотором расстоянии от боковых стенок патронов, что исключает возможность нарушения нормального хода циркуляции жидкости из-за несовпадения перфораций стержня и патронов. Имеющийся зазор между стенками патронов и шпинделя облегчает загрузку бобинами и разгрузку от них стержня без помощи специальных промежуточных насадочных конусов. Снизу стержня прикрепляются к тарелке 4, связанной с двойным днищем аппарата, а сверху покрываются крышкой 5, прижимающей нижележащие бобины благодаря привинчиванию ее гайкой 6.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

АППАРАТЫ НАСАДОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КРАШЕНИЯ ПРЯЖИ В ВИДЕ ПОЧАТКОВ И КРЕСТОВЫХ ШПУЛЬ

1. Аппараты для крашения пряжи в виде початков

Аппарат (агрегат) системы Лукина

Этот аппарат является одним из наиболее простых как по устройству, так и по обслуживанию. Благодаря несложности конструкции, аппарат Лукина может быть изготовлен средствами обычных механических мастерских, имеющих при текстильных фабриках.

Аппарат (рис. 64) состоит из железного цилиндрического

¹ Технику насаживания бобин на стержни в аппаратах марки ПК-1 (типа Брендвуд) и типа Франклин см. стр. 140 и 130.

чана 1, заканчивающегося снизу прикрепленным к нему конусом 2. Внутри аппарата вводится каретка 3, представляющая собой обыкновенный металлический диск, снабженный целым рядом просверленных отверстий, в которые вставляются шпиндели с насаженными на них початками. Каретка опирается своими выступающими концами 4 на резиновое кольцо 5, проложенное в пазах чана. Благодаря этому создается герметически закрытая полость 6, сообщаемая при помощи отверстий в диске и перфорации шпинделей с пространством над кареткой.

Циркуляция жидкости может осуществляться только в одном направлении.¹ Для этой цели служит труба 7, связанная с центробежным насосом 8.

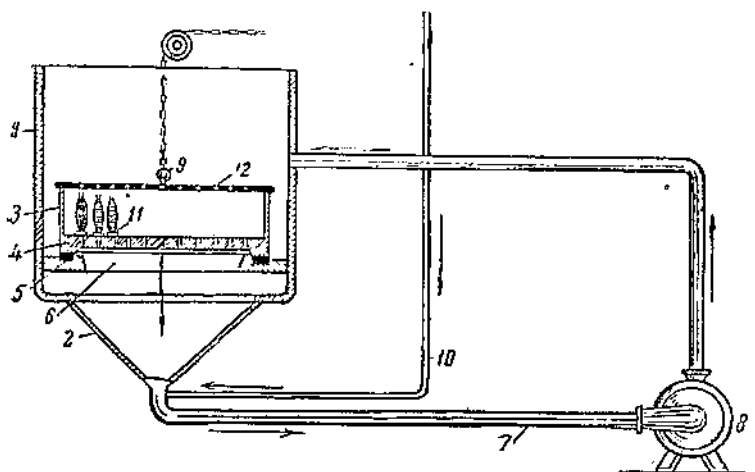


Рис. 64. Схема отдельного аппарата Луккина.

Как видно из схемы, жидкость засасывается насосом из нижней части чана и снова нагнетается в его верхнюю часть. При этом красильные растворы проходят в радиальном направлении через всю массу пряжи початка, просачиваются внутрь перфорированного шпинделя и через отверстия в диске стекают в конус 2.

Подъем и опускание каретки производятся при помощи подъемного устройства, присоединяемого к кольцу 9.

Нагрев жидкости осуществляется острым паром, поступающим по паропроводу 10, связанному с общей паровой магистралью.

В диск каретки одновременно заправляется 550 початков хлопчатобумажной пряжи, весом каждый от 18 до 20 г. Каждый из початков лишен внутреннего патрона и насаживается на обыкновенный шпиндель.

¹ Описание конструкции сделано по действующему аппарату на Юрьев-Польской фабрике Ивановской области. В патенте за № 24107 от 31 мая 1913 года, выданного изобретателю, предусмотрена возможность циркуляции жидкости в двух направлениях.

новенный трубчатый, слегка суживающийся кверху, перфорированный, обычно мельхиоровый, шпindel. Снизу на шпindel надето резиновое кольцо *II*, располагаемое между пряжей початка и поверхностью диска, что обеспечивает плотное закрытие отверстий диска при циркуляции жидкости, направленной сверху вниз.

Возможность легкого надевания початков, лишенных патронов, на шпиндели достигается благодаря проклеиванию нижней части внутреннего канала початков. Для этого первые слои пряжи початка на прядильной машине смачиваются особым аппретом, благодаря которому обеспечивается при подсыхании относительно жесткий канал, стенки которого служат как бы образующими патрона. Очень важно, чтобы проклеивающий аппрет не препятствовал получению ровно окрашенных початков и кроме того легко удалялся бы при операциях простой промывки. Ниже приводится один из рецептов подобного аппрета¹ (в %)

Муки картофельной	2
Мыла натриевого	0,55
Парафина	0,15
Канифоль	0,15
Воска (естественного)	0,15
Сала говяжьего	78
Воды	19

Как показал опыт, при субстантивном и сернистом крашении и при пользовании указанным аппретом, початки в местах проклейки имеют полный прокрас.

Практически процесс крашения пряжи в виде початков осуществляется на агрегате, составленном из 4—5 отдельных аппаратов.

На рис. 65 показана схема красильного агрегата, состоящая из четырех аппаратов рассмотренной конструкции (*II*, *III*, *IV* и *V*) и особого аппарата *I*, предназначенного для предварительной запарки, а также промывки и воздушной отжимки початков. Аппарат *I* в принципе построен так же, как и все остальные, но вместо циркуляционной трубы он снабжен трубопроводом, связанным с вакуумной установкой. Агрегат обслуживается одним общим центробежным насосом и общей системой паропровода и водопровода.

Процесс работы складывается из следующих четырех операций: запарки, отварки, крашения и промывки с отжимкой.

Запарка производится в аппарате *I* агрегата, в который вносится каретка с заправленными сухими початками. Пар направляется через отверстия в диске каретки внутрь початков и проходит через них в радиальном направлении наружу. Для предупреждения выталкивания шпинделей с початками сверху корзины укладывается металлический лист *12* (рис. 64).

Благодаря запарке облегчаются условия для ровного окрашивания пряжи и, кроме того, початки, несколько разбухав, более

¹ По данным Нижнесредской фабрики близ г. Иваново.

плотно прижимаются к шпинделям. Продолжительность запарки около двух минут.

По окончании запарки каретка с початками переносится при помощи подъемного устройства в соседний аппарат II для отварки. Эта операция производится водой, нагретой до температуры 85—90° Ц, при ее непрерывной циркуляции. Обычно к воде добавляют некоторое количество контакта, ализаринового масла или других смачивающих веществ (около 0,5%, считая по отношению к весу воздушно-сухой пряжи). Продолжительность отварки 10—12 минут.

Отварка обычно производится одновременно на аппаратах II и III, что повышает производительность агрегата. Для крашения предназначены аппараты IV и V, куда вносятся каретки с початками по окончании процесса отварки.

Каретка с окрашенными початками снова переносится в аппарат I, где пряжа подвергается промывке и воздушной отжимке. Для промывки пряжи аппарат I заполняется водой, после чего он сообщается с вакуумной установкой. Под влиянием создающегося разрежения вода проталкивается снаружи через всю массу пряжи и поступает внутрь шпинделей, откуда уходит в канализацию. Операции заполнения аппарата I водой с ее последующим отсасыванием повторяются несколько раз, до тех пор, пока не пойдет чистая жидкость. После этого отжим жидкости из початков продолжается еще некоторое время (3—5 мин.), что приводит к получению пряжи, содержащей около 90—100% влаги. Вакуумная установка обычно работает при разрежении 500 мм ртутного столба.

На аппаратах Лукина окрашивают хлопчатобумажную пряжу субстантивными и сернистыми красителями. В обоих случаях продолжительность крашения составляет около 30 минут, при температуре красильных растворов от 85 до 90° Ц.

Производительность одного агрегата в один час при крашении сернистыми или субстантивными красителями составляет около 37 кг хлопчатобумажной окрашенной пряжи, при условии

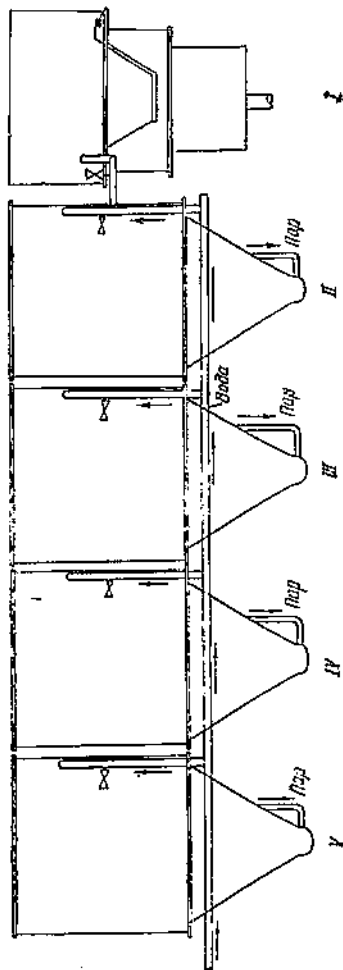


Рис. 65. Агрегат системы Лукина для крашения пряжи в виде мотков.

продолжительности одного крашения в 30 минут и при среднем весе початков в каретке около 10 кг.

При крашении в светлые цвета, продолжающемся обычно 20 минут, на агрегате может быть окрашено около 52 кг пряжи в один час.

Один агрегат обслуживается одним рабочим. Насадка початков на шпиндели, заправка их в каретку, разгрузка ее от окрашенных початков и удаление шпинделей обычно производится отдельно бригадой рабочих.

Производительность одной работницы по всем вышеперечисленным операциям составляет в среднем в один час около 4200 початков, общим весом около 7,5—8 кг.

К достоинствам агрегата необходимо отнести: простоту устройства и обслуживания, потребность в небольшой площади и относительно высокую производительность.

Недостатки агрегата: отсутствие двухсторонней циркуляции, открытая поверхность испарения, что приводит к большому паровыделению, наличие большого количества операций, требующих ручного труда.

Аппарат системы Брендвуд

Значительно более усовершенствованным аппаратом, также специально сконструированным для крашения пряжи в виде початков, является аппарат, предложенный Брендвудом в 1913 году.

Аппарат (рис. 66) представляет собой вертикальный металлический чан 1 цилиндрической формы с герметически закрывающейся при помощи шарнирных болтов откидной крышкой 2. Внутри чан разделен горизонтальной перегородкой 3 на две неравные части 4 и 5. Как видно из рисунка, нижний объем 5 чана значительно больше верхнего объема 4. В перегородке 3 проделан ряд круглых отверстий 14, в которых располагается по одной плите 6 такой же формы, снабженной укрепленными на ней шпинделями с насаженными на них початками 7. Своими нижними открытыми концами шпиндели сообщаются с нижним объемом 5 чана. Для циркуляции жидкости служит центробежный насос 8, связанный трубопроводами 9 и 10 с верхней частью чана. Нижняя часть чана связана с насосом посредством трубы 11. Патрубок 12 служит для подачи сжатого воздуха в чан, а патрубок 13 — для его отсоса.

Перед началом работы необходимо заправить во все отверстия 14 плиты с насаженными на их шпиндели початками. После этого опускается крышка 2 и плотно завинчивается расположенными по его окружности болтами. Жидкость, нагнетаемая центробежным насосом, поступает в верхнюю часть чана. Необходимо следить за тем, чтобы жидкости было достаточно для полного заполнения верхнего объема 4 чана.

Благодаря нагнетающему действию насоса, жидкость проходит в радиальном направлении через початки и поступает через находящиеся внутри них шпиндели в нижнюю часть 5 чана. Во время циркуляции жидкости эта часть чана не должна ею цели-

ком заполняться. По трубе 11 жидкость поступает в насос 8, откуда снова направляется в верхнюю часть чана.

По окончании процесса крашения насос останавливается, и оставшаяся в верхней части 4 чана жидкость самотеком поступает вниз по боковым трубам 10. Отсюда она попадает в насос и по трубе 11 заполняет нижнюю часть чана.

После того как вся жидкость будет находиться внизу чана, приступают к продувке воздуха через початки. Как уже отмечалось, сжатый воздух поступает через патрубок 12 и удаляется наружу через патрубок 13.

Плиты 6 с закрепленными на них шпинделями и насаженными початками удерживаются в отверстиях 14, проделанных в горизонтальной перегородке, без всяких специальных приспособле-

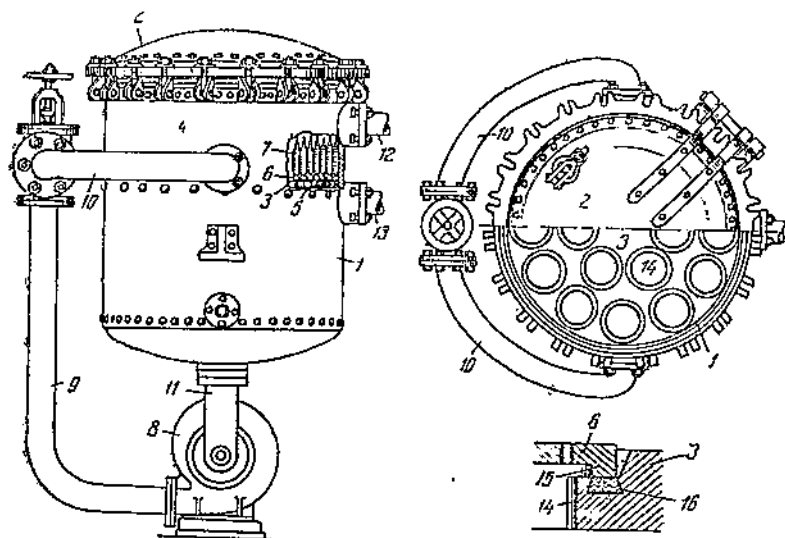


Рис. 66. Схема аппарата системы Брендвуд для крашения пряжи в виде початков.

ний. Для этой цели плиты по своей окружности имеют выступающий край 15, упирающийся на резиновое кольцо, уложенное в выемке 16. Благодаря весу самой плиты и давлению находящейся над ней жидкости, достигается весьма герметическая укладка, совершенно не пропускающая ни жидкости, ни воздуха. После открытия крышки плиты приподнимаются и вместе с початками вытаскиваются из чана.

Практических данных о работе этого аппарата в производственных условиях в литературе пока не имеется.

2. Аппараты для крашения пряжи в виде крестовых шпуль

Аппараты насадочной системы для крашения пряжи в виде крестовых шпуль бывают различных конструкций, нередко весьма

значительно различающихся между собой. Главнейшими признаками, характеризующими конструкцию и свойства большинства аппаратов, являются: характер закрепления в них бобин и форма их каретки.

В одних аппаратах каретка представляет собой обыкновенный полый цилиндр с радиально укрепленными на его боковой поверхности перфорированными стержнями (шпинделями), в других — кареткой служит полая прямоугольная плита, вставленная вертикально в аппарат и снабженная шпинделями, укрепленными на ее двух вертикальных противоположных сторонах. Наконец, встречаются аппараты с кареткой в форме прямоугольной или круглой полый плиты, устанавливаемой горизонтально и снабженной шпинделями, укрепленными только с одной ее стороны.

В зависимости от характера аппарата и формы его каретки крестовые шпули могут укрепляться различными способами. Обычно в случае цилиндрической каретки на каждый из ее шпинделей насаживается по одной бобине; при наличии каретки, имеющей форму вертикально расположенной плиты, на ее шпиндели насаживается в большинстве случаев не свыше двух бобин. Каретки, представляющие собой горизонтальную плиту, загружаются значительно большим количеством бобин. Обычно на каждый из шпинделей такой каретки насаживается 5, 10, 15 и больше бобин.

Многие красильные аппараты, применяемые на практике для крашения пряжи в виде крестовых шпуль по насадочной системе, могут быть использованы также для крашения пряжи в виде початков по этой же системе, для чего необходимо применять соответствующим образом приспособленную каретку.

Для работы с сернистыми и кубовыми красителями современные аппараты снабжаются воздушными установками, служащими для равномерного обезвоживания окрашенного материала и окисления окрасок, образованных на волокне.

Все красильные аппараты, служащие для крашения пряжи в виде крестовых шпуль по насадочной системе, разделяются на аппараты открытого и закрытого типа.

а) Аппараты открытого типа

Циркуляционные аппараты с кареткой в виде вертикальной цилиндрической трубы и горизонтальной плиты

Эти аппараты по своей конструкции и принципу циркуляции очень близко напоминают циркуляционные аппараты советской конструкции для крашения непряженого волокна. В отличие от указанных аппаратов и для крашения на них пряжи в виде крестовых шпуль, а также в виде початков, пользуются вместо перфорированной корзины особой кареткой, построенной в виде вертикальной цилиндрической трубы (рис. 67) с радиально укрепленными на ее поверхности перфорированными стержнями (шпинделями). Иногда вместо цилиндрической каретки аппарат снабжают

каретками, имеющими другую форму, например круглой горизонтальной плиты со стержнями, укрепленными на ее верхней стороне.

Принцип работы аппарата остается один и тот же вне зависимости от формы его каретки. Каретка с укрепленными на ней стержнями устанавливается внутри красильного аппарата таким же образом, как и съемная корзина, предназначенная для крашения непряженого волокна. Для этого в нижней части каретки приделаны фланцы, плотно соприкасающиеся с направляющей конической насадкой, имеющейся у дна красильного аппарата. Прикрепление каретки к аппарату осуществляется посредством винтового стержня, проходящего через ее центр и соответствующим образом плотно привинчиваемого к основанию аппарата (см. стр. 49).

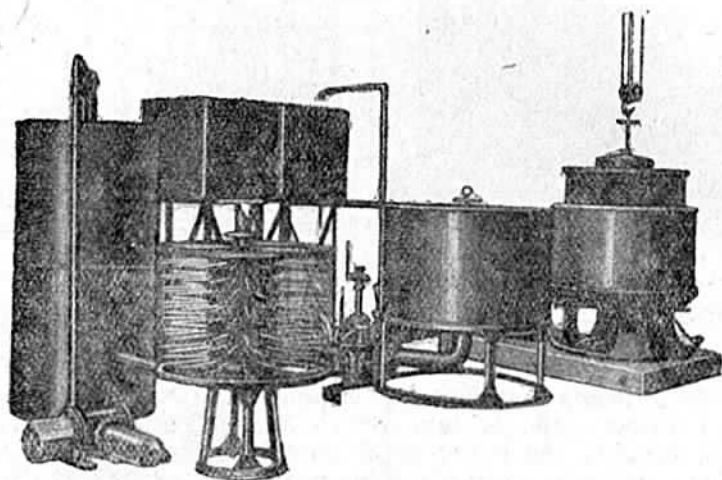


Рис. 67. Общий вид циркуляционного аппарата с кареткой в виде вертикальной трубы.

Аппарат изготовляется из литого или кузнечного железа, снабжен четырехходовым краном для изменения направления циркуляции и центробежным насосом, сидящим на одной оси с мотором.

На рис. 68 показан общий вид и схематический разрез каретки, вставляемой внутрь аппарата и предназначенной для крашения пряжи в виде конических и цилиндрических шпульт.

При использовании в качестве каретки горизонтальной плиты с вертикально укрепленными стержнями красильные растворы поступают внутрь плиты и, распределяясь между стержнями, проходят через бобины в радиальном направлении от их центра к периферии. Пройдя массу волокна, жидкость поступает в красильный чан, откуда попадает в полость центробежного насоса и снова нагнетается внутрь плиты. При изменении направления циркуляции жидкость сначала нагнетается в красильный чан, откуда поступает внутрь красильной плиты, предварительно

пройдя через бобины в направлении от их периферии к центру. Дальше из плиты жидкость засасывается в насос и снова нагнетается в красильный чан.

Для обеспечения равномерного окисления окрасок, полученных при сернистом и кубовом крашении, а также для обезвоживания окрашенных бобин аппарат соединяется с вакуум-воздушной установкой.

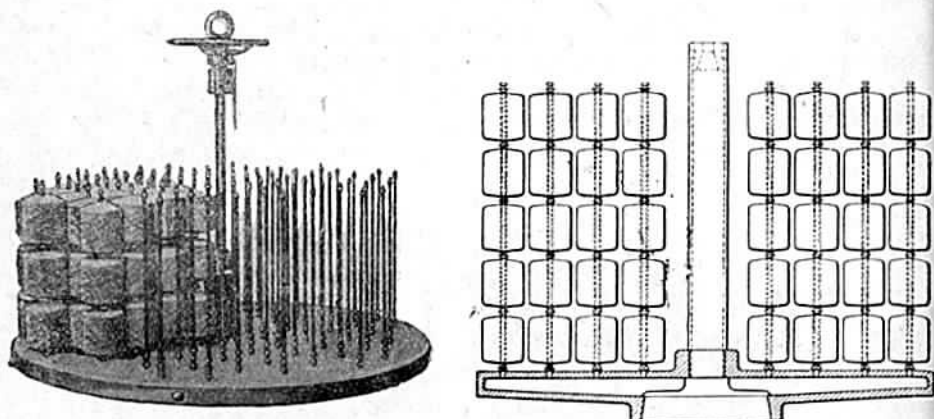


Рис. 68. Общий вид и схематический разрез каретки для насаживания крестовых шпуль.

Аппараты этой системы весьма целесообразны с точки зрения выгодного использования их рабочего объема. Использование объема может быть увеличено еще больше, если загрузку бобин производить по так называемой „безгильзовой“ системе, т. е. без патронов и уплотняющих промежуточных прокладок. Аппараты используются для крашения хлопчатобумажной и шерстяной пряжи и строятся вместимостью от 80 до 120 кг пряжи.

Циркуляционный аппарат с кареткой в виде вертикальной прямоугольной плиты

Аппарат состоит из открытого четырехугольного чана, внутрь которого вставляется каретка, представляющая собой по форме прямоугольную полую плиту (рис. 69 и 70). Последняя образована двумя вертикально расположенными параллельными железными стенками 1, 2, отстоящими друг от друга на некотором расстоянии. Перпендикулярно к стенкам, с наружной стороны к каждой из них прикреплены перфорированные стержни (шпиндели) для насаживания крестовых шпуль, а также початков. Внутри чана расположена камера 3, образующая со стенками 1, 2 каретки замкнутое пространство. Циркуляция жидкости осуществляется при помощи центробежного насоса, соединенного с четырехходовым краном для изменения направления циркуляции.

В процессе крашения красильный раствор забирается насосом из камеры 3 через отверстия 4 и 5 и нагнетается снизу внутрь

чана. Из последнего жидкость проталкивается через крестовые шпули в направлении от их периферии к центру и, пройдя через

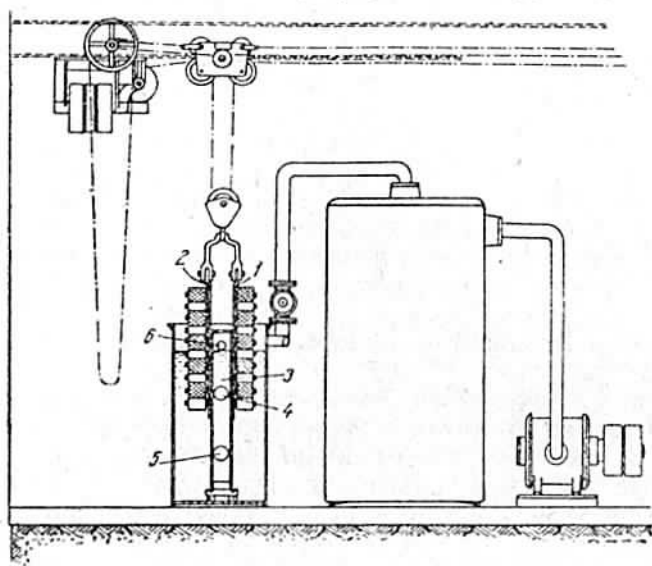


Рис. 69. Схема аппарата с кареткой в виде вертикальной прямоугольной поллой плиты.

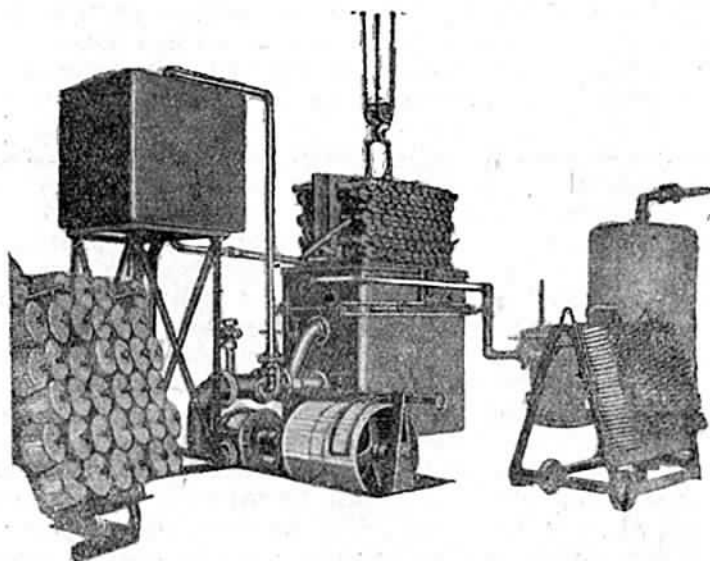


Рис. 70. Общий вид аппарата с кареткой в виде вертикальной прямоугольной поллой плиты.

перфорированные стенки стержней, снова поступает внутрь камеры 3. При изменении направления циркуляции жидкость про-

ходит в обратном направлении через бобины — от их центра к периферии.

Для крашения сернистыми и кубовыми красителями аппарат снабжен вакуумным устройством, отсасывающим воздух и избыток жидкости через канал 6, расположенный в верхней части камеры 3. Отсосу подвергаются не все бобины или початки сразу, а постепенно — рядами по мере подъема каретки из аппарата и передвижения ее возле канала 6. Воздух и жидкость отсасываются только из того ряда бобин, горизонтальная ось которых в данный момент совпадает с горизонтальной осью канала 6. Это обеспечивает максимальный эффект благодаря тому, что действие отжима сосредоточивается только на одном ряде бобин.

Отработанный красильный раствор, отжатый из пряжи бобин или початков, нагнетается в расположенный сверху резервуар, откуда он снова может быть использован для следующего цикла крашения.

Аппараты описанного типа используются для крашения хлопчатобумажной пряжи сернистыми и кубовыми красителями и строятся вместимостью от 50 до 100 кг пряжи.

Главные достоинства аппарата следующие:

1. Простота и удобство заправки и выгрузки каретки.
2. Возможность получения хороших результатов при крашении сернистыми и кубовыми красителями.

Аппараты с последующим использованием каретки как центрифуги

Обычно по окончании процесса крашения или какой-нибудь другой операции мокрой обработки удаляют из крестовых шпудль перед сушкой избыток заключающейся в них жидкости. Удаление жидкости может производиться двумя способами: в первом случае через бобины продувают или отсасывают воздух, пар или их смесь, а во втором — бобины подвергают центрифугированию. Использование воздуха, пара или их смеси для обезвоживания применяется сравнительно широко в технике химического облагораживания волокна и основано на том, что жидкость вытесняется из пряжи в результате создания вакуума или избыточного давления. Однако получаемый при этом эффект обезвоживания значительно ниже, чем при центрифугировании. Так, например, при последнем способе обезвоживания в волокнистом материале обычно остается от 50—60% жидкости, в то время как при пользовании воздухом, паром или их смесью в волокне остается около 80—100% жидкости, считая на вес воздушно-сухого волокна.

С этой точки зрения пользование воздухом, паром или их смесью для целей обезвоживания значительно менее целесообразно, чем центрифугирование. Однако центрифугирование имеет также свои недостатки. Так, например, при большой скорости вращения крестовые шпудли, сложенные в корзине центрифуги, подвергаются значительному спрессовыванию от действия центробежной силы. Находящиеся внутри бобин патроны, в особенности бумажные, не будучи в состоянии противодействовать изменению формы бобин, подвергаются одновременному сплюс-

ванию вместе с ними. В таком виде крестовые шпули остаются и после сушки, что создает значительные трудности в дальнейших процессах размотки.

Для предотвращения деформации бобин во время центрифугирования внутрь патрона вставляют (после крашения) небольшие деревянные или сделанные из пластмассы палочки. Это не только сохраняет первоначальную форму крестовых шпуль, но и создает возможность последующего использования патронов, сделанных из материалов, легко подвергающихся деформации при операциях центрифугирования. Необходимость снятия окрашенных бобин со шпинделей аппарата, заправки внутрь патронов палочек, загрузки бобин в центрифугу, последующего удаления палочек и т. д. — требует непроизводительной затраты значительного количества времени и труда.

Естественно, что технологи и конструкторы все время упорно стремились к отысканию таких способов и аппаратов, которые сделали бы ненужными или значительно сократили бы вышечисленные вспомогательные работы на пути между крашением и сушкой окрашенных крестовых шпуль. С учетом, с одной стороны, преимуществ, получаемых при обезвоживании бобин путем центрифугирования, а с другой стороны, неудобств, сопряженных с перекладкой окрашенных бобин в центрифуги и связанных с этим операций, был проведен целый ряд изысканий по конструированию красильных аппаратов, которые позволяли бы производить отжим путем центрифугирования, но без необходимости предварительного съема бобин со шпинделей. Надо было построить такую каретку, чтобы бобины, насаженные на прикрепленные к ней шпиндели, не отрывались в момент вращения вследствие действия центробежной силы. Эта задача могла быть разрешена прикреплением крестовых шпуль или к внутренней стороне вращающейся цилиндрической каретки, или к ее внешней стороне. В последнем случае требуется устройство некоторых задерживающих приспособлений, которые препятствовали бы отрыву бобин во время центрифугирования.

Красильный аппарат с крестовыми шпулями, прикрепленными к внутренней стороне каретки

На рис. 71 показан красильный аппарат насадочной системы, построенный по первому принципу. Вертикальная цилиндрическая каретка 1 вставляется в круглый красильный чан 2, где она посредством своего конического углубления 3 плотно устанавливается на коническую насадку 4, приделанную к дну красильного чана. Каретка прикрепляется к аппарату при помощи стержня 5, оканчивающегося сверху маховичком 6, а снизу — винтовой нарезкой 7, входящей в гнездо 8, проделанное в центре конической насадки. Цилиндрические или конические крестовые шпули насаживаются на полые перфорированные шпиндели, прикрепленные к внутренней стороне 9 стенки каретки.

Циркуляция жидкости осуществляется при помощи центро-

бежного насоса 11, снабженного четырехходовым краном для изменения направления циркуляции. В одном случае жидкость проходит по трубе 12 и через отверстия в конической насадке поступает внутрь каретки, откуда проталкивается через крестовые шпули и перфорированные шпиндели внутрь красильного чана. Далее жидкость по трубе 13 поступает обратно в насос, откуда снова нагнетается по трубе 12 внутрь каретки и т. д.

При изменении направления циркуляции жидкость по трубе 13 нагнетается внутрь красильного чана, откуда поступает внутрь шпинделей, проталкивается через всю массу волокна крестовых шпуль и направляется внутрь конического углубления 3. Через

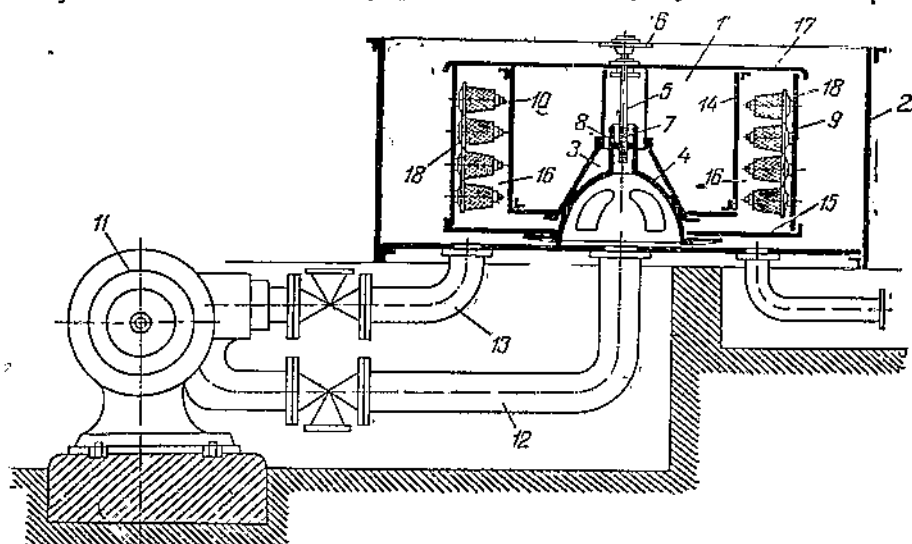


Рис. 71. Аппарат с крестовыми шпулями, прикрепленными к внутренней стороне каретки.

отверстия в конической насадке 4 жидкость по трубе 12 поступает обратно в насос, откуда снова нагнетается по трубе 13 внутрь чана 2 и т. д.

Стенки 14 и днище 15, образуя некоторый кольцевой объем 16, служат направляющими для жидкости, поступающей внутрь каретки. Сверху кольцевой объем 16, как и вся каретка, наглухо закрываются крышкой 17.

По окончании процесса крашения и промывки винтовой стержень 5 вывинчивается из гнезда 8, и каретка переносится в обычную центрифугу, применяемую для обслуживания циркуляционных аппаратов (системы Обермайер) упаковочной системы (см. стр. 51).

При вращении каретки крестовые шпули под действием центробежной силы прижимаются к тарелками 18, связанным со шпинделями. Последние оканчиваются винтовой нарезкой, на которую навинчиваются гайки 10, плотно прижимающие бобины к тарелкам.

Красильный аппарат с крестовыми шпулями, прикрепленными к внешней стороне каретки

Аппараты, работающие по принципу прикрепления крестовых шпуль к внешней стороне каретки с последующим ее использованием как центрифуги, впервые были предложены в 1929 году. Для этой цели могут быть использованы обычные цилиндрические каретки с радиально расположенными шпинделями, которые должны быть перестроены таким образом, чтобы насаживаемые на них бобины встречали известное сопротивление, противодействующее их отрыву

под влиянием развиваемой при вращении центробежной силы.

На рис. 72 показан один из возможных способов такого прикрепления крестовых шпуль. На два обычных шпинделя, из которых один перфорированный, а другой спиральный, насажено по одной конической бобине.

Каждый из шпинделей закрепляется у своего свободного конца при помощи специальной насадки, характер которой можно видеть без дополнительных пояснений из рисунка.

На рис. 73 показана схема аппарата с крестовыми шпулями, прикрепленными к внешней стороне каретки. Каретка 1 состоит из двух вставленных один в другой цилиндров 2 и 3, образующих своими стенками узкое кольцевое пространство 4. Сверху и снизу это пространство наглухо закрыто кольцами 5. В своей нижней части каретка заканчивается массивной, вырезанной на конус, насадкой и устанавливается на конические опоры, имеющиеся как в красильном аппарате, так и в центрифуге и сообщающиеся с центробежным насосом. Сверху каретка

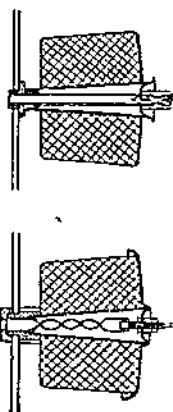


Рис. 72. Один из способов прикрепления крестовых шпуль к внешней стороне каретки.

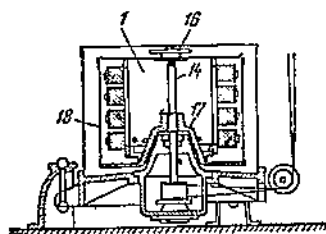
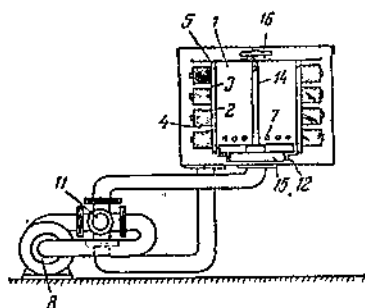
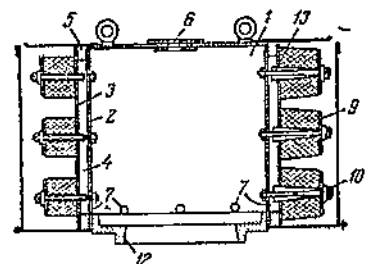


Рис. 73. Аппарат с крестовыми шпулями, прикрепленными к внешней стороне каретки.

закрывается крышкой, имеющей в центре отверстие 6 для укрепляющего винтового стержня. Внизу кольцевое пространство 4 имеет один ряд просверленных отверстий 7, расположенных на

внутреннем цилиндре. Эти отверстия служат для сообщения кольцевого пространства с центробежным насосом 8, при помощи которого осуществляется циркуляция красильных и других растворов.

Для насаживания бобин служат радиально укрепленные массивные стержни, прикрепляемые к внутреннему цилиндру 2 при помощи навинчиваемых на их концы гаек. Отверстия во внешнем цилиндре 3, через которые проходят стержни, закрепленные на цилиндре 2, имеют размеры, соответствующие диаметру патрона бобины. Бобины располагаются на стержнях таким образом, чтобы один конец их патронов вместе с частью боковых отверстий входил в кольцевое пространство. Это необходимо для того, чтобы жидкость из кольцевого пространства могла поступать через патрон внутрь крестовой шпули. Шпули прижимаются к внешней поверхности цилиндра 3 посредством упорной тарелки 9 и гайки 10, навинчиваемых на свободный конец стержня. Сторона тарелки, непосредственно соприкасающаяся с намоткой бобины, делается несколько скошенной на конус для облегчения стекания жидкости во время вращения каретки.

Циркуляция жидкости может производиться в двух направлениях. Для изменения направления циркуляции служит четырехходовый кран 11. Жидкость, нагнетаемая центробежным насосом, проходит через конусообразный вырез 12 каретки, поступает внутрь красильного аппарата, откуда через отверстия 7 направляется внутрь кольцевого пространства 4. Далее жидкость проталкивается внутрь патронов через их обнаженные боковые отверстия (перфорацию) и частично через небольшой зазор 13 между стержнем и насаживаемым на него патроном бобины. Наконец жидкость проходит в радиальном направлении через всю толщу бобины от ее центра к периферии и попадает в красильный чан аппарата, откуда поступает обратно в насос и снова нагнетается в центр красильного аппарата через конусообразный вырез 12 и т. д. При изменении направления циркуляции жидкость нагнетается в красильный чан, откуда под давлением проникает снаружи внутрь крестовых шпуль и, пройдя через канал патрона, поступает внутрь кольцевого пространства 4. Из последнего жидкость направляется в отверстия 7 и конусообразный вырез 12, откуда поступает внутрь насоса и снова нагнетается в красильный чан и т. д.

По окончании процесса крашения или какой-либо другой мокрой обработки каретка вместе с насаженными на ее стержни бобинами переносится для отжима жидкости в центрифугу. Для подъема каретку необходимо предварительно открепить от основания красильного аппарата путем вывинчивания стержня 14 из гнезда насадочного конуса 15 (конической опоры) красильного аппарата. Каретка устанавливается в центрифуге таким образом, чтобы она плотно совместилась с боковыми сторонами насадочного конуса 17 центрифуги. Прикрепление каретки к центрифуге производится при помощи маховичка 16 и стержня 14, ввинчиваемого в гнездо, расположенное в центре насадочного конуса центрифуги. Вместе с кареткой вращается защитная рубашка 18, связанная с насадочным конусом 17 центрифуги.

Нагревание жидкости в аппаратах с расположением крестовых шпуль как на внешней, так и на внутренней стороне каретки обычно производится глухим паром.

Работа на аппаратах с внешним прикреплением крестовых шпуль имеет то преимущество перед работой на аппаратах с внутренним прикреплением, что в первом случае можно легко наблюдать ход процесса крашения по наружному виду окрашиваемой шпули. С другой стороны, оборудование аппаратов с внутренней насадкой бобин обходится значительно дешевле, так как в них используются обыкновенные перфорированные шпиндели, применяемые для крашений по насадочной системе, в то время как в аппаратах с внешним прикреплением необходимо пользоваться специально изготовленными массивными стержнями.

Благодаря наличию в обоих типах аппаратов узких кольцевых пространств, где расположены крестовые шпули, можно производить крашение при модуле ванны от 1:8 до 1:10.

По окончании центрифугирования в бобинах обычно остается около 55% жидкости. Если подогревать воздух, находящийся внутри центрифуги в момент ее вращения, то можно довести содержание остающейся жидкости в бобинах до 30—35%.

Наиболее часто встречаемые пороки при крашении пряжи в виде крестовых шпуль на аппаратах насадочной системы

Если не касаться недостатков конструктивного порядка, свойственных применяемой аппаратуре, то другими главнейшими причинами пороков при крашении пряжи в виде крестовых шпуль на аппаратах насадочной системы могут быть следующие: неправильная намотка, неправильная заправка на аппарате и несоблюдение технологического режима. Ниже рассматриваются первые две причины в предположении, что крашению подвергаются бобины, разделенные между собой посредством конических прокладок (двойных конусов), надеваемых на шпиндель (см. стр. 97).

Пороки, вызываемые неправильной намоткой

Перемотка пряжи производится при известном натяжении нити с одновременным пропуском ее через контрольно-очистительные приборы.

Плотность намотки находится в прямой зависимости от величины натяжения нити при ее перемотке. При постоянном натяжении получается бобина, обладающая равномерной намоткой. В случае неравномерного натяжения образуются бобины различной плотности. Понятно, что менее плотные бобины оказывают меньшее сопротивление прохождению через них циркулирующей жидкости. Это же относится и к бобинам, отдельные участки которых также различаются между собой величиной плотности намотки. Во всех этих случаях, в результате крашения, получается пряжа, обладающая неровной окраской.

На рис. 74, а показаны две бобины, из которых одна (более густо заштрихованная) обладает большей плотностью намотки, а другая — меньшей. Бобина с меньшей плотностью намотки про-

пускает через слой своей пряжи больше красильного раствора, чем рядом расположенная бобина, обладающая большей плотностью намотки. Благодаря этому первая бобина окрашивается значительно интенсивней, чем вторая.

На рис. 74, б одна из бобин насажена слишком высоко на свой патрон, благодаря чему часть боковых отверстий послед-

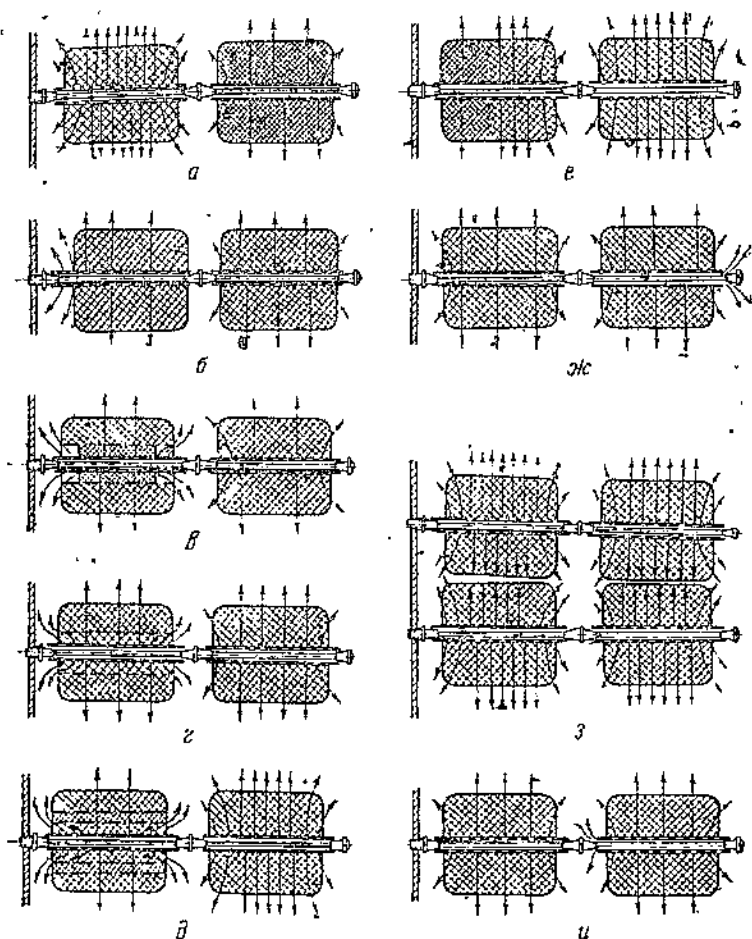


Рис. 74. Наиболее часто встречаемые пороки при крашении крестовых шпудль.

него выступает за пределы намотки. Циркулирующая жидкость устремляется в открытые места перфорации, как представляющие меньшее сопротивление. Благодаря этому обе бобины выходят слишком светлыми, так как значительная часть красителя проходит мимо них.

Возможны и другие случаи, при которых часть красителя не идет по своему прямому направлению, т.е. через толщу всей

бобины. На рис. 74, в показана бобина, состоящая из двух неодинаковых слоев намотки. Верхний слой обладает нормальной длиной и плотностью, а нижний — отличается от него не только по плотности, но также и тем, что не покрывает все боковые отверстия патрона. Такая намотка может образоваться потому, что в начале работы, по недосмотру, пряжа не была заправлена в нитеводитель перемоточной машины. Результат крашения будет тот же, что и в предыдущем случае, т. е. обе бобины получатся гораздо более светлыми, чем вся окрашиваемая партия.

На рис. 74, г показан случай, когда в начале работы перемотка пряжи происходила без натяжения. Полученная бобина обладает двумя слоями различной плотности, из которых нижний слой отличается меньшей плотностью, чем вышележащий. Циркулирующая жидкость будет проходить своей главной массой наружу через менее плотный слой, минуя более плотный. Благодаря этому бобина будет обладать двумя различно окрашенными слоями, из которых верхний будет значительно светлее, чем нижний. Рядом расположенная бобина будет окрашена менее интенсивно, чем вся партия.

На рис. 74, д показан случай, когда внутри внешней нормальной бобины находится слой более плотно намотанной пряжи. Последний может быть образован в результате захлестывания пряжи соответствующего початка о натяжное устройство перемоточной машины, что вызовет излишнее натяжение нити. Такой же результат может получиться при загибе верхнего конца початка, что затруднит сматывание пряжи и вызовет ее излишнее торможение, а следовательно и натяжение. При этом циркулирующая жидкость будет отклоняться от своего радиального направления внутри бобины более плотным слоем и направляться своей главной массой мимо верхних слоев. Как и в предыдущем случае, такая бобина будет иметь внутри несколько различно окрашенных слоев.

Три последних случая (в, г, д) служат примером того, что по наружному виду окрашенной бобины нельзя судить о характере окраски ее внутренних слоев.

В результате перекоса наматывающего устройства перемоточной машины возможен случай, показанный на рис. 74, е. Более сильно прижимаемый конец бобины будет обладать также более плотной намоткой. Вследствие этого данный участок будет пропускать меньшее количество циркулирующей жидкости, благодаря чему получится неравномерная окраска бобины от одного ее конца до другого.

Пороки, вызываемые неудовлетворительной заправкой бобин на красильных аппаратах

К наиболее частым причинам пороков этого рода относятся дефекты применяемых патронов. При недостаточной величине боковых отверстий (перфорации) последние частично или даже полностью забиваются волокнистым материалом и различного рода механическими примесями, увлекаемыми циркулирующей

жидкостью. Понятно, что в местах соприкосновения с закупоренными отверстиями бобины будут плохо окрашиваться вследствие местной недостаточной циркуляции жидкости.

На рис. 74, *жс* показана бобина с плохо пригнутой головкой, закрывающей наружный конец патрона. Жидкость, проходя через патрон, будет поступать своей главной массой наружу через плохо закрытый конец. В результате обе бобины по интенсивности окраски будут значительно отличаться от всей партии.

Если шпиндели двух рядом расположенных бобин в аппарате не будут параллельны друг другу, то это также вызовет неравномерную окраску. Последний случай показан на рис. 74, *з*. Циркуляция жидкости в двух соседних, близко соприкасающихся бобинах будет затруднена и, во всяком случае, отличаться от условий циркуляции в других бобинах. Сближенные бобины будут поэтому различаться между собой по интенсивности и ровноте окраски.

Очень часто причиной неудовлетворительного крашения бывают конические прокладки (двойные конусы). На рис. 74, *и* показаны две бобины, между которыми неправильно расположена коническая прокладка. Естественно, что жидкость главной своей массой направляется не внутрь второй бобины, а поступает наружу, в места наименьшего сопротивления. Обе бобины получатся значительно более светлыми, чем все остальные.

Пороки в виде светлоокрашенных кругов на торцах бобин

Как показывает практика, при крашении пряжи в виде крестовых шпуль на красильных аппаратах насадочной системы часто наблюдаются у острых краев намотки особые концентрические круги,

отличающиеся от общего фона окрашенной пряжи своим более светлым цветом. Происхождение этих кругов, нередко обесцвечивающих результаты крашения, объясняется тем, что в процессе намотки крестовых шпуль пряжа нередко более густо и плотно ложится у их внешних кромок, чем по всей остальной поверхности. Не вдаваясь в теорию этого явления (тем более, что единой точки зрения по этому вопросу пока еще не существует), укажем на практический способ предупреждения этого порока. Этот способ заключается в применении для целей крашения крестовых шпуль, обладающих закругленными краями, что полностью устраняет образование кругов. Такие бобины могут быть получены либо в результате очень простой операции обжимки острых углов бобин, либо в результате особо приспособленной намотки.

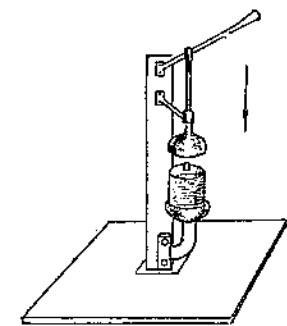


Рис. 75. Прибор для обжимки крестовых шпуль.

Обжимка бобин с целью закругления их остроугольных краев может быть осуществлена на приборе, показанном на

рис. 75. Этот прибор может быть построен на любой текстильной фабрике средствами ее механических мастерских; он очень прост в обращении и не требует для работы на нем квалифицированных рабочих. В течение часа на одном приборе может быть обжато свыше пятисот бобин.

Далеко не все применяемые на практике мотальные машины обеспечивают получение крестовых шпуль, гарантирующих удовлетворительные результаты крашения. Наименее приспособленными с этой точки зрения являются машины с эксцентриковым нитеводителем. Машины с прорезными барабанчиками дают гораздо лучшие результаты. Значительно более удовлетворительные результаты могут быть получены на машинах с крыльчатым нитеводителем типа Шлафгорста и на машинах типа Лиссон.¹

б) Аппараты закрытого типа

Аппарат типа Франклин для крашения пряжи в виде крестовых шпуль

Красильный аппарат типа Франклин состоит из следующих основных частей: красильного чана для вмещения окрашиваемой пряжи, центробежного насоса с системой трубопроводов, мотора и резервуара для рабочих растворов (рис. 76). По принципу работы аппарат относится к аппаратам закрытого типа, работающим при повышенном давлении.

Одна из основных частей аппарата — красильный чан 1 представляет собой чугунный цилиндр, привернутый снизу к чугунному двойному днищу 2, связанному с системой трубопроводов, обеспечивающих циркуляцию жидкости. Двойное днище состоит из наружного глухого и внутреннего перфорированного (ложного) днища. Оба днища, наружное и внутреннее, при помощи центрального трубопровода 4 и трубопровода 5 сообщаются с трехходовым краном 6, служащим для перемены направления циркуляции жидкости. С другой стороны, трехходовый кран сообщается с центробежным насосом 9 посредством коротких отрезков труб 7 и 8. Кроме того центробежный насос сообщается при помощи вертикальной трубы 10 с резервуаром для приготовления рабочих растворов.

Центральный трубопровод 4 проходит снизу через центр глухого днища и своим верхним концом прикреплен к перфорированному (ложному) днищу, соединяя таким образом полость чана, расположенную над перфорированным днищем, с трехходовым краном и центробежным насосом. Трубопровод 5 своим одним концом связан непосредственно с глухим днищем и также соединяет полость между ним и перфорированным днищем с трехходовым краном и центробежным насосом. Изменение направления циркуляции осуществляется посредством штурвала, выведенного вверх и соединенного с внутренней пробкой трехходового крана.

Красильный чан закрывается съемной чугунной крышкой 3.

¹ В настоящее время имеются машины отечественного производства марки МБ, МБ-1, МБ-2 и МБ-М.

примыкающей к утолщенному выступающему бортику 13, расположенному у верхнего края чана по его окружности. В целях

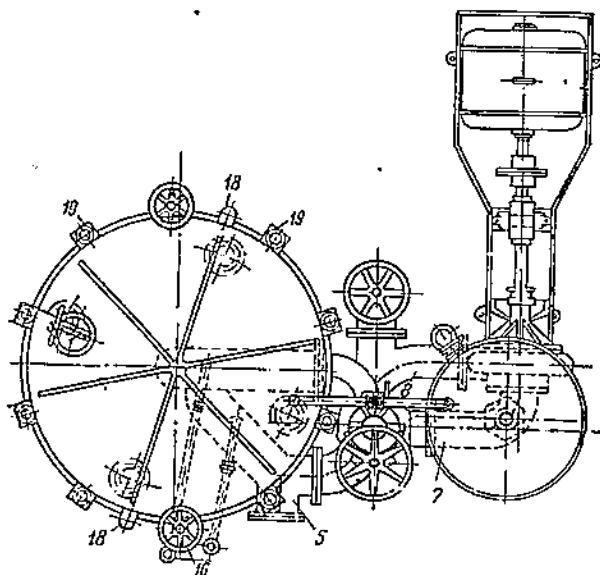
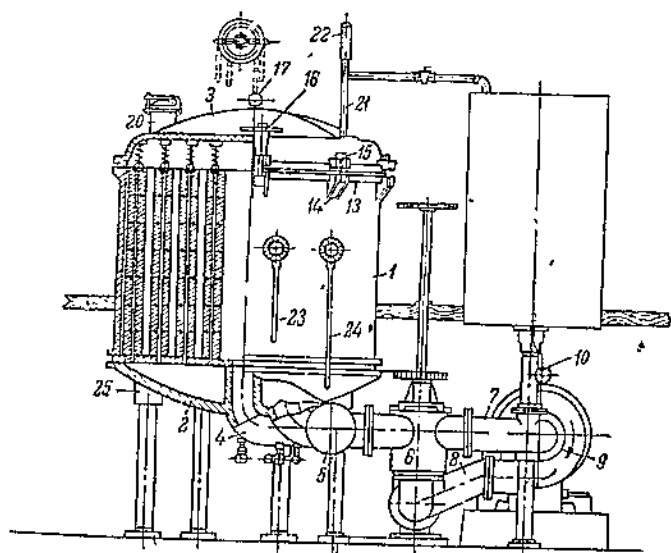


Рис. 76. Схема аппарата типа Франклин для крашения пряжи в виде крестовых шпуль.

герметического закрывания крышки вдоль верхней поверхности бортика 13 сделан кольцеобразный выем, внутри которого плотно уложен асбестовый шнур или какая-нибудь другая кислотоупор-

я прокладка. Для привертывания крышки к чану служат шарнирные зажимные болты 15, прикрепленные к приливам 14 у верхнего края чана.

Два больших зажимных болта, находящихся один против другого, снабжены маховичками 16, позволяющими с большим удобством плотно прижимать крышку к чану. В центре крышки снабжена кольцом 17 для подъема ее при помощи подъемного механизма (электрической или ручной талью). Последний устанавливается сверху на балке таким образом, чтобы вертикальная ось, проходящая через подъемную цепь и крюк, совпадала с вертикальной осью, проходящей через центр красильного чана. Во избежание перекосов крышки во время ее привертывания болтами, а также для точного ее совмещения с краями чана при опускании на место служат два направляющих штыря, проходящих через отверстия двух приливов 18, расположенных с двух диаметрально противоположных сторон на одном уровне с приливами 14. Направляющие штыри прикрепляются к чану посредством навинчиваемых на их нижний конец гаек, располагаемых под приливами. В крышке, в двух местах, точно приходящихся над направляющими штырями, проделаны отверстия, куда должны войти штыри при опускании крышки на место. Вдоль окружности крышки расположено десять ушков 19, по числу имеющихся шарнирных болтов. В каждом из ушков проделано по одному неглубокому радиальному вырезу для болтов 15, прижимающих крышку к бортику чана при помощи навинчиваемых на них гаек.

Для контроля за ходом крашения путем отбора проб служит маленький люк 20, расположенный на крышке чана близко от ее края. В этот люк, до начала крашения, закладывается небольшой моток пряжи, по характеру и степени окраски которого судят о течении процесса. Также недалеко от края крышки выведена наружу согнутая под прямым углом открытая тонкая трубка 21, к вертикальному колену которой прикреплен термометр 22, показывающий температуру циркулирующей жидкости. Эта трубка служит для того, чтобы вытеснять воздух из аппарата в момент его наполнения жидкостью, а также для постоянного удаления воздуха, поступающего в котел вместе с растворами во время их циркуляции. Кроме того эта трубка служит для уравнивания избыточного давления, возникающего в аппарате ввиду увеличения объема жидкости за счет конденсирующегося острого пара, применяемого для подогрева красильных растворов. Избыточная жидкость стекает по трубке в расположенный под ней резервуар. Полное удаление воздуха, выделяющегося из циркулирующей жидкости, имеет большое значение, в противном случае он накопился бы сверху под крышкой чана и не давал бы возможности красильным растворам полностью заполнять весь объем чана, что приводило бы к непрокрасу пряжи, находящейся близко от крышки. Появление жидкости из трубки сигнализирует о полном заполнении ею чана, и дальнейшее ее вытекание свидетельствует о работе центробежного насоса.

Промежуточное пространство между глухим и перфорированным днищами сообщается с полостью чана через отверстия перфорированного днища. С внутренней стороны перфорированного днища к каждому из отверстий прикреплено по одному диску с втулочкой в его центре. Внутренние стенки каждой из втулочек снабжены винтовой нарезкой, удерживающей в вертикальном положении по одному ввинчиваемому в них перфорированному полному стержню, предназначенному для насаживания крестовых шпудль. Общее количество отверстий, а следовательно вертикальных стержней, равно шестидесяти, и все они расположены в шахматном порядке вдоль четырех concentрических окружностей.

Для регистрации давления циркулирующей жидкости служат два манометра. Из них манометр 23 присоединен к трубке, сообщаемой с частью красильного чана, расположенной выше перфорированного днища. Этот манометр называется манометром внешнего давления и показывает давление жидкости, подающейся по центральному трубопроводу 4. Манометр 24 присоединен к трубке, сообщаемой с полостью, находящейся между глухим и перфорированным днищами. Он носит название манометра внутреннего давления и показывает давление жидкости, направляющейся внутрь стержней по трубопроводу 5.

Красильный чан удерживается в своем положении при помощи четырех полых приливов 25, опирающихся на металлические стойки, закрепленные в фундаменте.

Стержни для насадки крестовых шпудль представляют собой длинную полую чугунную трубку, оканчивающуюся со стороны, примыкающей к днищу, винтовой нарезкой, а с противоположной стороны — конусом, облегчающим процесс насадки. Жидкость, поступающая внутрь стержней, циркулирует в радиальном направлении через отверстия, просверленные в их стенках. Всего в ложном днище, как уже отмечалось, укрепляется шестьдесят стержней и на каждый из них насаживается, в зависимости от плотности намотки, 7—8 крестовых шпудль. Следовательно, общее число насаживаемых бобин равно 420—480 шт., что по весу составляет около 220—240 кг пряжи.

Внутри каждой из крайних верхних бобин, насаженных на стержень, продевается металлическая перфорированная трубка, оканчивающаяся в верхней своей части прикрепленным к ней под прямым углом металлическим диском. Каждая из трубок опирается своим диском на торец бобины, сидящей на стержне приблизительно только на $\frac{1}{3}$ своей высоты. С внутренней стороны крышки чана, по числу стержней, имеются приливы, на которых закреплены пружины, оканчивающиеся особыми, полыми внутри, чугунными грибами, обращенными своими шляпками вниз, навстречу стержням. При опускании на место крышки прикрепленные к ней грибки соприкасаются своими шляпками с лежащими на торце бобин дисками трубок, вставленных в отверстия стержней. При этом тяжелая чугунная крышка своим весом прижимает и уплотняет насаженные на стержень бобины,

в результате чего образуются одинаковые по своей плотности столбики пряжи, что необходимо для правильной и равномерной циркуляции жидкости через них. Подобное уплотнение бобин является одной из особенностей аппаратов типа Франклин и обеспечивает получение требуемой степени ровноты и прокраса креповых шпудль.

Длина перфорированной части трубки 35 см, диаметр диска равен 11 см, диаметр шляпки грибка—6,5 см.

Циркуляция растворов может происходить в двух направлениях. В одном случае жидкость направляется по центральному трубопроводу 4 внутрь чана, в ту его часть, которая расположена над ложным днищем (так называемая междустержневая зона аппарата). После того как жидкость заполнит этот объем чана, она начинает проталкиваться в радиальном направлении через всю толщу пряжи от ее периферии к центру и попадает внутрь перфорированных стержней, откуда поступает дальше в полость между ложным и глухим днищем. Из последней жидкость по трубопроводу 5 снова возвращается через трехходовый кран в центробежный насос, откуда снова по трубопроводу 4 поступает в междустержневую зону аппарата и т. д. В другом случае жидкость нагнетается в полость между глухим и ложным днищем, откуда поступает внутрь стержней и дальше проталкивается в радиальном направлении через всю толщу пряжи внутрь чана. Отсюда жидкость направляется по центральному трубопроводу 4 к трехходовому крану, дальше попадает в центробежный насос и т. д.

Труба 7, отходящая от трехходового крана и присоединенная к центру насоса, служит для подводки к нему жидкости. Для удаления жидкости, выталкиваемой из насоса, предназначена труба 8, присоединенная, с одной стороны, к трехходовому крану, а с другой—к стенкам насоса. Спуск отработанных жидкостей производится через отросток трубы, прикрепленной к центральному трубопроводу 4.

Циркуляция жидкости осуществляется при помощи одноступенчатого центробежного насоса. Последний приводится в движение мотором, имеющим с ним один общий вал и работающим от переменного трехфазного тока, напряжением в 220 вольт и 50 периодов. Мощность мотора 11—12 *квт* при 1500 оборотах в минуту. Корпус насоса опирается с одной стороны на приливы, приделанные к нему и укрепленные в фундаменте, а с другой стороны—на арматуру труб.

Для аппаратов типа Франклин характерна работа с крестовыми шпудлями, насаженными на специальный патрон, сделанный в виде пружины (см. стр. 95). Такой патрон, весьма подвижной в вертикальном направлении, позволяет значительно спрессовывать бобины вдоль их продольной оси, благодаря чему они плотно прижимаются одна к другой; это обеспечивает правильную и равномерную циркуляцию. Для предохранения внутренних слоев бобин от загрязнения на пружины надевается трикотажный чулок.

Для намотки пряжи на пружинные патроны пользуются специальными мотальными машинами (обычно типа Лиссон). Для шерстяной пряжи пружинные патроны изготавливаются из мельхиоровой проволоки, а для хлопчатобумажной — из железной.

В качестве примера ниже приводится режим крашения на аппарате типа Франклин хлопчатобумажной пряжи сернистыми красителями.

Подготовка к крашению и технологический процесс крашения хлопчатобумажной пряжи

Предварительно отвешенные сернистый краситель и вспомогательные вещества вносятся в предназначенный для этой цели бачок, где производится их растворение путем разварки острым паром. Партия пряжи, подлежащая крашению, подается в ящиках к аппарату и укладывается на площадке рядом с ним. После этого на каждый из стержней насаживается ручную по 7 бобин, что в общей сложности составляет 420 бобин на один аппарат. По окончании загрузки пряжи опускается крышка и плотно завертывается шарнирными болтами.

Отварка пряжи. Открывается вентиль водопроводной магистрали и в резервуар для рабочих растворов заливается вода, откуда она тотчас же поступает внутрь чана, пройдя предварительно трехходовый кран. Заправленные в чан бобины замачиваются поступающей водой как изнутри, так и снаружи. После того как водой будет заполнена приблизительно вся полость между глухим и ложным днищами, приступают к нагреву жидкости, для чего открывают вентиль паропровода, подающего внутрь чана острый пар. Когда вода нагреется до кипения, прекращают доступ острого пара, и в резервуар для рабочих растворов загружаются необходимые вспомогательные вещества — контакт, ализариновое масло, сода и др. Эти материалы можно подавать в резервуар без их предварительного растворения.

По заполнении резервуара наполовину водой пускают в ход насос для перемешивания раствора. Подача воды прекращается тогда, когда из коленчатой трубки 21 начинает течь жидкость. Как уже отмечалось, это означает, что чан целиком заполнен жидкостью. Если аппарат заполнить большим количеством воды, то в результате конденсирования острого пара, идущего на подогрев красильной ванны, рабочий резервуар будет в процессе крашения заполняться жидкостью в избыточном количестве, что приведет к ее переливанию наружу. Вместе с жидкостью будет удаляться и часть красителя, что может привести к недостаточно интенсивной окраске. Как правило, в начале работы аппарата циркуляции жидкости дается направление от центра бобин к их периферии. Через известные промежутки времени направление циркуляции меняется.

Обычно процесс отварки пряжи продолжается от 40 до 45 минут при гидравлическом давлении внутри чана около 1,5 атмосферы. Сода для отварки берется в среднем около 2% (счи-

тая от веса воздушно-сухой пряжи), что для данного аппарата составляет концентрацию, приблизительно равную около 2,6 г на 1 л.

По окончании отварки насос останавливается, и часть раствора спускается в канализацию. После этого резервуар опять начинают заполнять водой и снова пускают насос. Спускной клапан при этом держат открытым с таким расчетом, чтобы количество поступающей и удаляемой воды было приблизительно одинаково, о чем можно судить по высоте уровня жидкости в резервуаре.

Обычно жидкость расхоложивают до температуры 40—50° C, что занимает в среднем от 6 до 7 минут.

Собственно крашение. Для крашения необходимо пользоваться раствором красителя, полностью освобожденным от механических примесей. Это может быть достигнуто путем фильтрования раствора, для чего на края резервуара натягивается мешковина или частая сетка, сделанная из устойчивого к данному виду крашения материала. После заливки в резервуар отфильтрованного красителя пускается в ход насос. Крашение начинают циркуляцией жидкости в направлении от центра бобин к их периферии. По прошествии 5—7 минут циркуляции в резервуар через фильтр доливается первая половина (от всего рассчитанного количества) раствора поваренной соли, после чего меняется направление циркуляции на обратное. Тотчас же в резервуар подается остальное количество поваренной соли, после чего приступают к нагреву жидкости острым паром.

Подача поваренной соли в чан в нерастворенном состоянии (подобно тому, как это практикуется для контакта, ализаринового масла, соды и т. д.) безусловно не допускается. Это объясняется тем, что поваренная соль часто содержит значительное количество грубых механических примесей, могущих вызвать повреждение центробежного насоса.

Крашение происходит при температуре 97—100° C, которую можно регулировать попеременным закрыванием и открыванием клапана паропровода. Направление циркуляции меняется каждые 5—7 минут. Общая продолжительность крашения обычно продолжается около часа.

По окончании крашения насос останавливается, и отработанный красильный раствор направляется в соответствующий приемник для его вторичного использования. Красильный чан снова заполняется свежей водой, открывается пар и опять пускается насос. Через несколько минут спускается грязная вода, и чан снова заполняется свежей водой, после чего опять открывается пар, пускается насос и т. д. Во время промывки необходимо несколько раз менять направление циркуляции. Промывка продолжается до тех пор, пока из коленчатой трубки 21 не покажется совершенно чистая вода. Вместо того, чтобы промывать пряжу путем попеременного заполнения чана водой и его опорожнения, можно промывать ее непрерывным потоком воды.

По окончании процесса промывки открывается крышка чана и окрашенные бобины снимаются вручную со стержней.

Ниже приведены показатели, характеризующие аппарат типа Франклин для случая сернистого крашения хлопчатобумажной пряжи.¹

Состав красильной ванны

Сернистый черный 4Ф (в расчете на 100% пасту)	15,0%
Сернистый натрий плавленный	13,5 "
Сода кальцинированная	4,0 "
Соль поваренная	20 "
Модуль ванны приблизительно 1:8.	

Общая характеристика

Сорт пряжи	№ 48 и 54
Мощность мотора	11 <i>квт</i>
Число оборотов мотора в минуту	1470
Вес каждой бобины	360 г
Количество бобины в партии	420
Вес окрашиваемой пряжи	152 кг
Плотность намотки	383 г/д.м ³
Удельный расход пара на 100 кг пряжи:	
с отваркой	238 кг
без отварки	119 "
Удельный расход электроэнергии на 100 кг пряжи	22,6 <i>квт-ч</i>
Удельный расход воды на 100 кг пряжи:	
с отваркой	4160 л
без отварки	3000 "

Режим крашения (в минутах)

Отварка	87
Расходка	6
Крашение	81
Промывка	94
Общее время крашения пряжи	268

Производительность аппарата находится в прямой зависимости от его загрузки коэффициента полезного времени и режима крашения. Производительность аппарата в две смены при загрузке в 230 кг составляет 2300—2500 кг.

На рис. 77 показана схема деревянного аппарата для крашения пряжи в виде крестовых шпуль.

Техническая характеристика аппарата²

Число стержней — 60
Полный объем чана — 1,8 м ³
Объем резервуара для рабочих растворов — 0,48 м ³
Производительность насоса — 2 м ³ /мин.
Потребная мощность — 9 <i>квт</i>
Вес аппарата без мотора — 6500 кг
Насос — центробежный, кольцевой, одноступенчатый
Материал — дерево толщиной 110 мм, стянутое 8-ю железными обручами шириной 75 мм.

Основные недостатки деревянных аппаратов типа Франклин следующие:

¹ По данным Научно-исследовательского института текстильного машиностроения и лаборатории треста „Пестроткань“, обследовавших в 1932 г. аппарат, установленный на Краснохолмской фабрике в Москве.

² По данным Шерстопроекта.

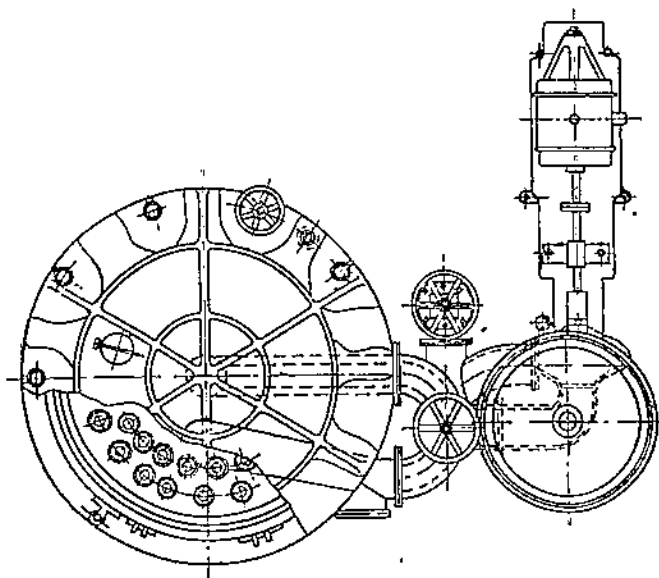
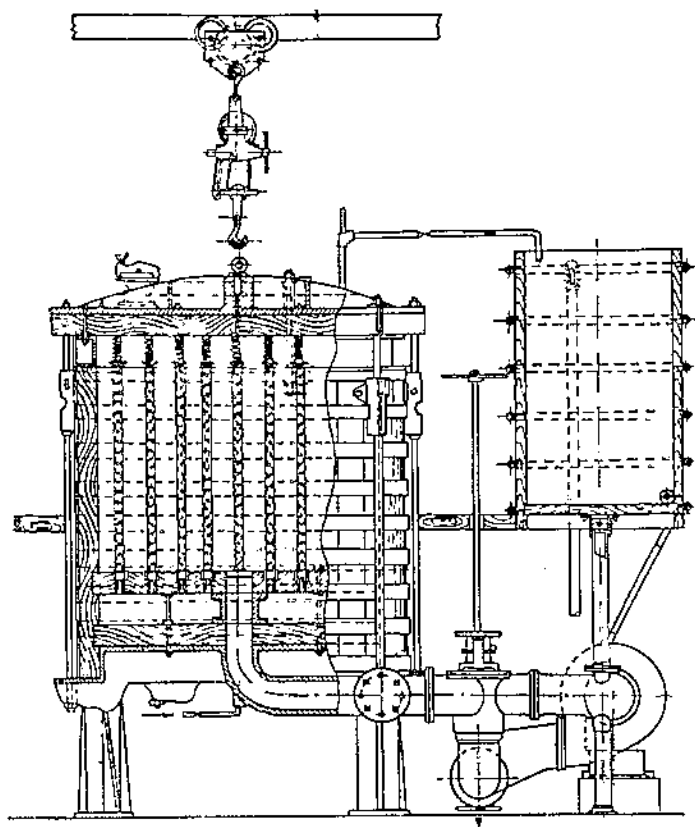


Рис. 77. Схема деревянного аппарата типа Франклина для крашения пряжи в виде крестовых шпудль.

1. Закрашиваемость деревянных стенок красильными растворами, что приводит к необходимости специальных отварок при переходе к крашению в более светлые цвета.

2. Возможное появление течи при усыхании стенок аппарата.

3. Более частый ремонт по сравнению с металлическими аппаратами.

4. Относительная трудность сохранения аппарата в чистоте.

5. Наступающее со временем „измочаливание“ стенок аппарата, что приводит к необходимости его останова для ремонта.

Аппарат марки ПК-1 (типа Брендвуд)

Красильные аппараты этой системы являются одними из наиболее современных и механизированных машин для крашения пряжи. Особенность этих аппаратов: высокая производительность,

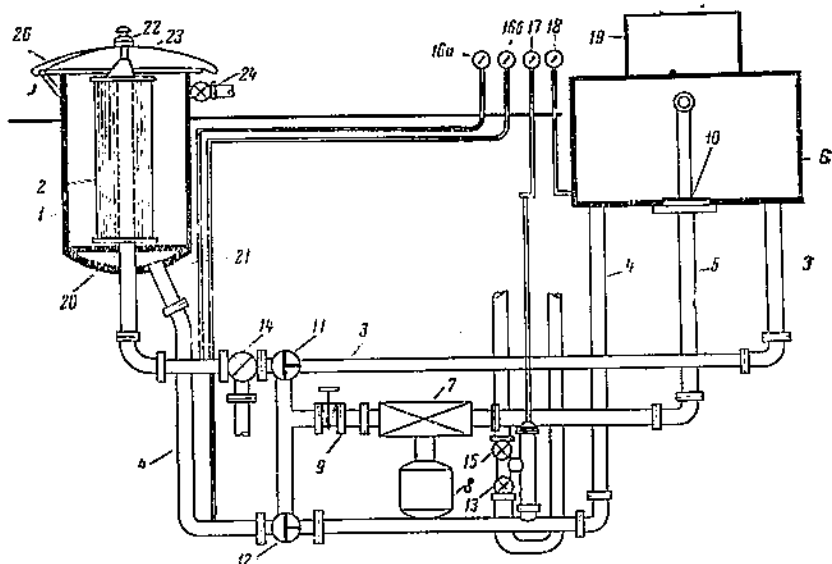


Рис. 78. Схема коммуникации пряжекрасильного аппарата марки ПК-1 (типа Брендвуд).

почти полная механизация всех операций, простота обслуживания и фундаментальность всей установки. К их достоинствам необходимо отнести также универсальность в работе, позволяющую вести процесс крашения пряжи не только в виде крестовых шпульт, но и в виде навоев. Мощный центробежный насос, которым снабжена установка, позволяет производить крашение с бобинами и навоями любой плотности, обеспечивая при этом полный прокрас в самый короткий промежуток времени. Все операции процесса крашения (собственно крашение, промывка и отжимка) производятся в одном и том же чане, без перезаправок и связанных с ними открываний крышки, вытаскивания отдельных частей, перестановок и т. п.

Аппараты строятся вместимостью на один, два, шесть и двенадцать навоев и для крашения пряжи в виде крестовых шпульт по насадочной системе на такое же количество гнезд (кареток) с прикрепленными к ним стержнями. Ниже дается описание однонавойного или одногнездного аппарата.

В вертикальный чугунный цилиндрический чан 1 вносятся навой 2 или одно гнездо с ввинченными в него стержнями, на которые насажены крестовые шпули (рис. 78 и 79). Навой или гнездо устанавливаются таким образом, чтобы их центральная ось совпадала с осью трубы, подводящей жидкость в центр чана. Системой труб 3, 4 и 5 чан соединен с циркуляционной коробкой или рабочим резервуаром 6. Циркуляция жидкости осуществляется в двух направлениях посредством мощного центробежного насоса 7, соединенного с валом электромотора 8. Регулирование напора жидкости, поступающей из циркуляционной коробки и проходящей через пряжу навоя или крестовых шпульт, а также полное перекрывание жидкости в трубах производится задвижкой Лудло 9, установленной рядом с центробежным насосом. Для соединения чана с циркуляционной коробкой в дне последней имеются три отверстия, из которых два расположены по краям, а одно в центре. Центральное отверстие расположено в круглом углублении, предназначенном для закладывания в него фильтра 10, представляющего собой чугунный дырчатый диск с зажимами для фильтрующего материала. Подъем и опускание диска производятся при помощи прикрепленной к нему длинной железной штанги.

Двумя боковыми трубопроводами 3 и 4 циркуляционная коробка соединена с чаном через трехходовые краны 11, 12, предназначенные для изменения направления циркуляции жидкости.

Вентиль 13 соединяет красильный аппарат и его систему трубопроводов с баками, в которых помещаются неполностью отработанные красильные растворы. Обычно эти баки располагаются в подвале того помещения, где установлен красильный аппарат.

Для спуска полностью отработанных красильных растворов и промывных вод в канализацию предназначен вентиль 14. Подача воды производится посредством вентили 15.

Для контроля показателей, характеризующих течение процесса, служит ряд контрольно-измерительных приборов, монтируемых обычно на одной доске. Из них манометр 16а показывает давление жидкости, циркулирующей в направлении от центра бобин к периферии, а 16б — давление жидкости, циркулирующей в обратном направлении. Вакуумметр 17 регистрирует разрежение в трубах, связывающих циркуляционную коробку с баками для неполностью отработанных и заново приготовленных красильных растворов. Разрежение создается тогда, когда центробежный насос работает при закрытом центральном отверстии циркуляционной коробки, что бывает необходимо для обеспечения подъема растворов снизу из баков в эту коробку. Показания вакуумметра, кроме того, сигнализируют о загрязненности фильтрующего мате-

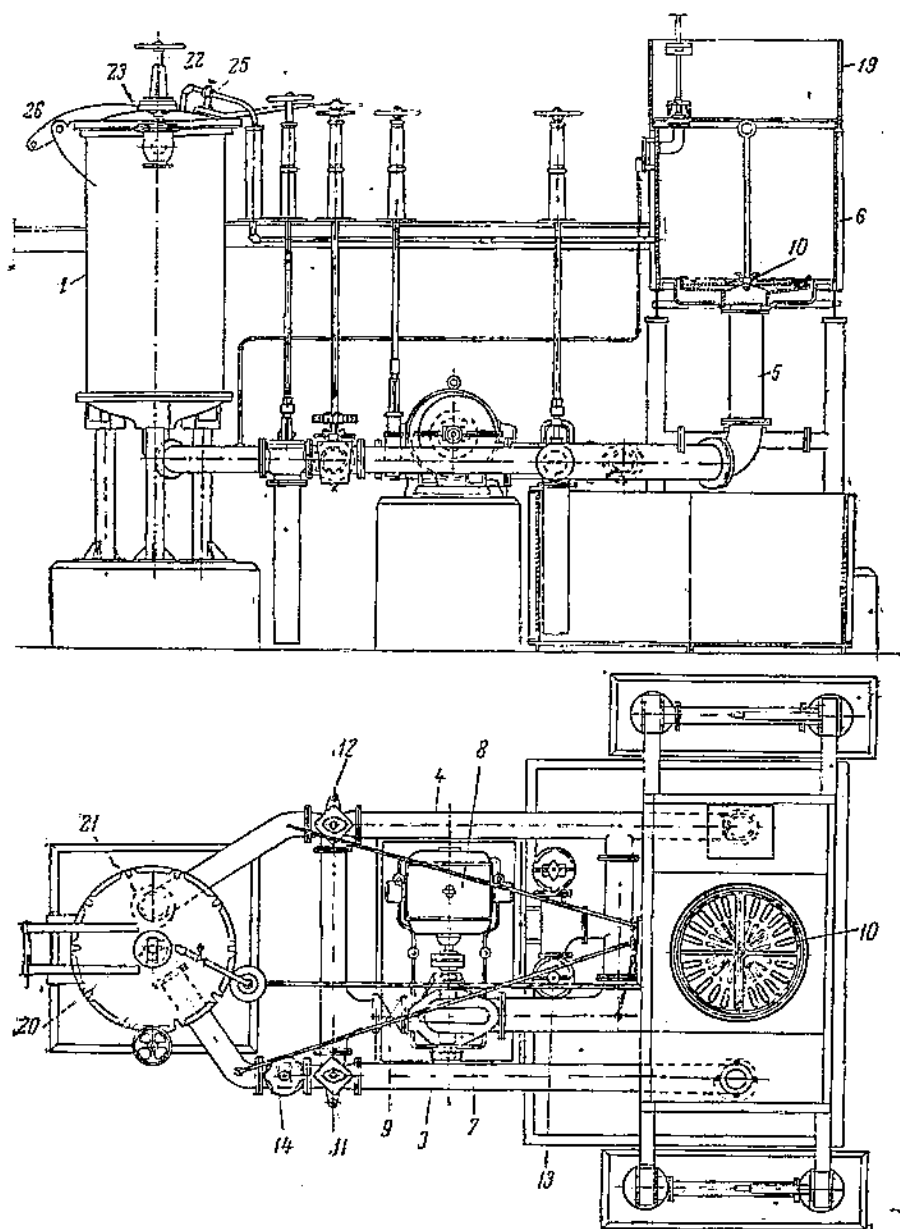


Рис. 79. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-1.

риала, вложенного в диск 10.¹ Термометр 18 служит для наблюдения за температурой растворов.

Непосредственно над циркуляционной коробкой установлен резервуар для приготовления и хранения маточных растворов красителей, иногда называемый измерительным бачком или мерником. Как и циркуляционная коробка, резервуар 19 представляет собой обыкновенный ящик прямоугольной формы, в дне которого имеется круглое отверстие, закрываемое пробкой или прижимным клапаном, для спуска маточных растворов в циркуляционную коробку. К измерительному бачку и циркуляционной коробке подведены змеевики для подогрева жидкости острым и глухим паром, трубопровод для подачи неполностью отработанных красильных растворов, а также водопроводная магистраль.

Для установки металлического дырчатого диска с фильтром 10 над центральным отверстием циркуляционной коробки, а также для его подъема имеется подъемный механизм, расположенный непосредственно над циркуляционной коробкой.

Как уже отмечалось, циркуляция жидкости в красильном аппарате происходит в двух направлениях. Отверстия 20 и 21 чана служат для двухсторонней циркуляции. Центральное отверстие в чане имеет кольцевую выемку с прокладками для установки одного навоя или гнезда с крестовыми шпулями. На верхний фланец навоя надевается крышка с резиновой прокладкой, герметически закрывающая внутренний канал навоя. Для той же цели на каждый из стержней гнезда надевается по особому железному колпачку.

Прижимной винт 22 проходит через крышку 23 в ее центре и обеспечивает этим плотный прижим крестовых шпуль навоя к днищу чана. Для отжима жидкости из пряжи служит вентиль 24, соединенный с воздушным резервуаром или так называемым рессивером, содержащим запас сжатого воздуха. При помощи контрольного вентиля 25 выпускается избыточный воздух из чана во время заполнения его жидкостью и, кроме того, этим вентилем пользуются для установления момента полного заполнения котла жидкостью, о чем сигнализирует струя жидкости, показавшаяся из него. В этой же крышке имеется отверстие для контроля процесса крашения по вставляемым в него пробным концам пряжи. Крышка открывается посредством шарнирного рычага и противовеса. Лапы 26 служат ограничителями при подъеме крышки. Во время циркуляции жидкости крышка чана должна быть плотно стянута расположенными по его окружности шарнирными болтами.

Трехходовые краны 11, 12 снабжены циферблатными дисками, на которых выбиты надписи о направлении циркуляции жидкости. В соответствии с направлением циркуляции стрелка на циферблате будет стоять перед одной из следующих надписей: „циркуляция“, „обратный“, „прямой“ и „дренаж“. Руководствуясь

¹ При незагрязненном фильтрующем материале никакого разрежения не должно быть на участке между открытым центральным отверстием и баками.

надписью на диске, устанавливают краны в нужном направлении. Для удобства управления диски с надписью выведены вверх и прикреплены к штангам, связанным с трехходовыми кранами.

Некоторые вспомогательные детали и операции, необходимые для подготовки к крашению

Крестовые шпули насаживаются на восемь перфорированных стержней, ввинчиваемых в каретку, обычно называемую гнездом.

Стержень для бобин. Стержень для бобин состоит из железного прута 1 квадратного сечения, укрепленного снизу в центральном отверстии чугунной гайки 8 (рис. 80). Последняя служит опорой для прута и насаженных на стержень бобин. Жидкость проникает внутрь стержня и бобин через вырезы, имеющиеся в гайке 7. Своей внутренней поверхностью бобины соприкасаются с четырьмя перфорированными пластинками или решетками 4, прикрепленными к четырем планкам 2, связанным с прутком 1 посредством шарниров 3. Благодаря шарнирам, решетки 4 обладают известной свободой для передвижения вверх и вниз. Это дает возможность менять в нужных пределах диаметр стержня в соответствии с внутренним диаметром насаживаемых на него крестовых шпуль. Сверху стержень герметически закрывается надеваемым на прут конусом 9, укрепленным гайками 11.

Перед насаживанием бобин стержень ввертывается посредством гайки 7 в уплотняющий

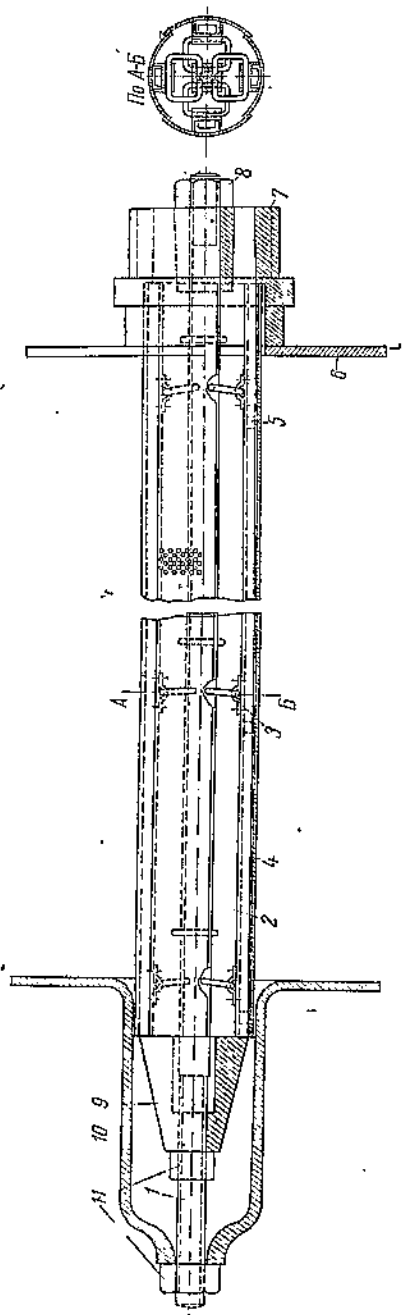


Рис. 80. Схема стержня для насаживания бобин.

пневматический пресс, который должен сообщить всем бобинам одинаковую плотность, в результате чего образуется столб уплотненной пряжи, пронизываемый для жидкости одинаково во всех точках. Количество бобин, насаживаемых на стержень, можно несколько увеличить, если повысить степень их спрессовывания; при этом соответственно увеличится также и производительность красильного аппарата.

Необходимо помнить, что с течением времени отверстия решеток настолько сильно забиваются волокнами и механическими примесями красильных растворов, что при этом затрудняется правильная и свободная циркуляция жидкости. Во избежание этого нежелательного явления рекомендуется не реже трех-четырех раз в год производить чистку пластинок раствором соляной кислоты крепостью 3—4° Боме.

Наилучший материал для решеток это: никелин, нейзильбер и мельхиор.

Уплотняющий пневматический пресс. Уплотняющий пневматический пресс состоит из стального полого цилиндра 1, внутри которого ходит полый шток с поршнем (рис. 81). Последний снаружи заканчивается кольцом 2, непосредственно при его опускании нажимающим на бобину. Сжатый воздух может поступать в цилиндр сверху — в точке 3 и снизу — в точке 4. Перед поступлением в цилиндр воздух должен пройти соответственно через двухходовый кран 5 или через такой же кран 6. Посредством перестановки рукоятки управления 8 оба соединенных шарнирно между собой крана 5 и 6 могут попеременно сообщаться в одно и то же время — один с резервуаром, содержащим сжатый воздух, рессивером, а другой — с наружной атмосферой. При одном положении рукоятки сжатый воздух поступает в верхнюю часть цилиндра, давит на поршень и, опуская его вниз, сжимает бобины посредством кольца 2. В это же время воздух, находящийся внизу цилиндра, под поршнем, свободно уходит через открывающийся в данный момент нижний двухходовый кран, сообщаясь с атмосферой. При обратном движении рукоятки управления сжатый воздух поступает в цилиндр снизу под поршень и приподнимает шток. В этот же момент двухходовый кран в верхней части цилиндра прекращает туда доступ воздуха из рессивера, и эта часть цилиндра сообщается с атмосферой.

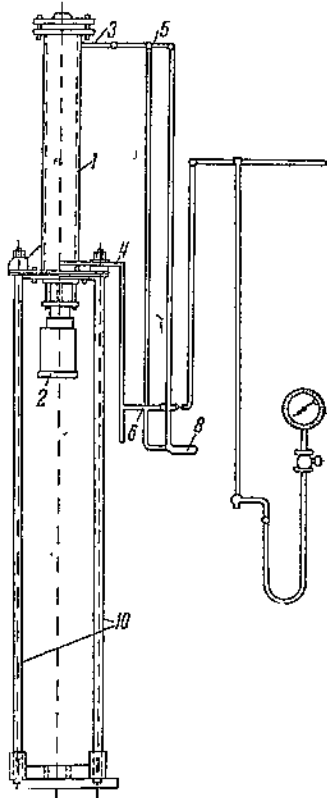


Рис. 81. Уплотняющий пресс.

Цилиндр 1 поддерживается двумя металлическими стойками 10. Максимальное давление воздуха в ресивере около 5 атм.

Очень важно, чтобы верхняя полость цилиндра была герметически отделена от его нижней полости, от которой ее отделяет поршень. Этого можно легко достигнуть, надевая на поршень кожаные манжеты, что устраняет переход воздуха из одной части цилиндра в другую и этим способствует однородному и максимальному спрессовыванию бобин.

Насаживание бобин на стержни. В аппаратах марки ПК-1 производят крашение крестовых шпуль по так называемой „безгильзовой“ системе (см. стр. 104). Как известно, насаживаемые по этому методу на стержень крестовые шпули должны одновременно освободиться от находящегося внутри них патрона. Для этой цели обычно применяют металлические конические кольца различной формы с выступом по окружности у широкого конца. Толщина выступа не должна превышать толщины стенки патрона бобины. Одна из форм колец, применяемых для удаления патронов из бобин при надевании их на перфорированные стержни, показана на рис. 82.

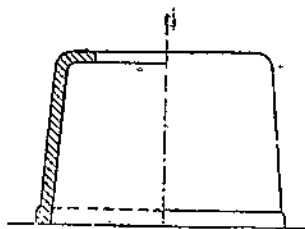


Рис. 82. Кольцо для насаживания бобин.

На верхний конец стержня, заканчивающегося конусом и привинченного к гнезду пневматического пресса, надевается кольцо и на последнее ставится бобина. При этом выступ кольца должен совпадать с окружностью патрона. За концы выступающего чулка, надетого на патрон, бобина плавно стягивается вниз по стержню. Благодаря действию

кольца патрон выталкивается из бобины и снимается со стержня.

После того как весь стержень будет заполнен надетыми на него бобинами, пускают в ход пневматический пресс. В результате уплотнения бобин освобождается часть стержня. На освободившееся место снова насаживают несколько бобин, после чего опять пускают в ход пневматический пресс, снова добавляя бобины и т. д. По окончании насадки полного комплекта в 12—16 штук крайняя бобина накрывается кусочком ткани, и на верхний конец стержня надевается колпак, закрепляемый гайкой.

Вывернутый из гнезда пневматического пресса стержень с насаженными на него бобинами ввинчивается в гнездо аппарата, иногда еще называемое стержневым днищем. По заполнении стержневого днища требуемым количеством стержней оно направляется к красильному аппарату для закрепления внутри его.

Стержневое днище или гнездо для стержней (каретка) представляет собой полый чугунный диск 1, имеющий сверху восемь круглых отверстий 2 с расположенными внутри них фланцами, снабженными внутренней винтовой нарезкой (рис. 83). Семь отверстий расположены по окружности диска, а восьмое — в его центре. В каждый из фланцев ввертывается по одному стержню с насаженными на него бобинами. В центре диска у ниж-

ней поверхности имеется одно отверстие 3, предназначенное для проникновения внутрь его циркулирующей жидкости. Поступающая в полость диска жидкость, благодаря нагнетательному действию центробежного насоса, распределяется равномерно между всеми восемью стержнями.

Транспортировка, загрузка и выгрузка гнезда производятся при помощи передвижного электрического крана, поддерживающего его за железную петлю 4.

Приготовление красильных растворов. Одновременно с подготовкой к крашению крестовых шпуль и чана производится приготовление необходимых красильных растворов. Последние обычно готовятся в виде концентрированных маточных растворов. Растворы готовятся и хранятся в баках, расположенных обычно в подвале помещения, где установлен красильный аппарат.

Как показал опыт, целесообразно строить баки емкостью каждый до 1000 л. Число баков зависит от масштаба работы (числа аппаратов, сменности работы) и количества расцветок.¹ Все баки соединяются между собой общим краскопроводом, сообщаемым с циркуляционной коробкой через свой (малый) центробежный насос.

Помимо маточного раствора красителя готовят и некоторые другие вспомогательные растворы, как например, раствор усредненного контакта, кальцинированной соды и т. д. Все эти растворы должны также готовиться и храниться в отдельных баках, запас которых доходит до двух-трех штук.

Технологический процесс крашения

Предварительные операции. Для наглядного представления о полном ходе технологического процесса крашения будем пользоваться схемой, изображенной на рис. 84-а, условно показывающей взаиморасположение главных частей аппарата. В схеме приняты следующие обозначения: 7—центробежный насос, 9—задвижка Лудло, 1—чан для крашения, 20—центральное отверстие в чане, 21—боковое отверстие в чане, 11 и 12—трехходовые краны, 6—циркуляционная коробка, 28—баки для неполностью отработанных красильных растворов, 14—дре-

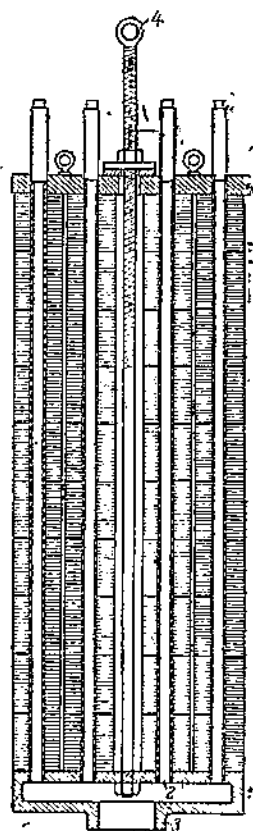


Рис. 83. Схема стержневого дна с винченными в него стержнями.

¹ В отдельных случаях число баков может превышать 10—12 штук для одного вида крашения.

нажный вентиль для спуска отработанных растворов в канализацию, 13 — вентили для спуска неполоностью отработанных красильных растворов в баки, 27 — обходной трубопровод (труба), 3 и 4 — боковые трубопроводы (трубы), 24 — воздушный вентиль.

Перед тем как приступить к процессу собственно крашения, необходимо заполнить чан и циркуляционную коробку красильным раствором. Для этого трехходовые краны 11, 12 устанавливаются в такое положение (рис. 84-а), при котором чан совершенно разобщается с циркуляционной коробкой и центробежным насосом. Вентили 13 и задвижка Лудло плотно закрыты.

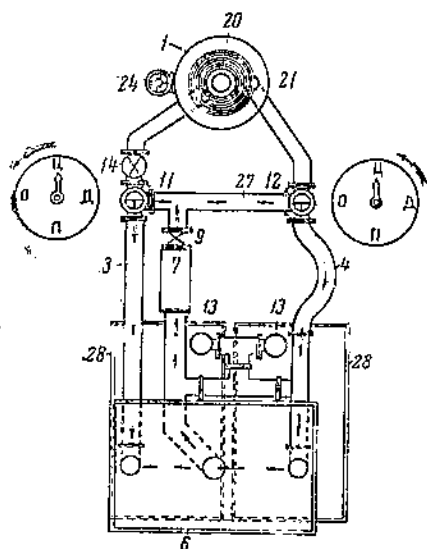


Рис. 84-а. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-1.

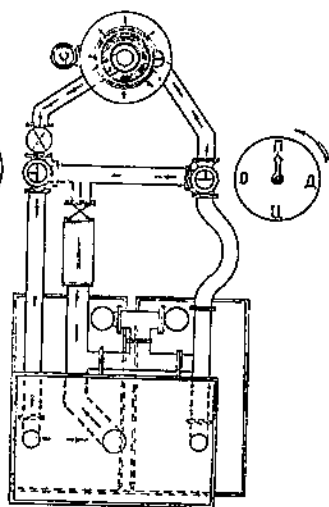


Рис. 84-б. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-1.

В случае приготовления и хранения маточного раствора красителя в подвальном помещении пускается малый центробежный насос, нагнетающий раствор красителя непосредственно в резервуар или в так называемый мерник, расположенный над циркуляционной коробкой. Однако при работе на аппаратах малой емкости, каким является, например, однонавойный аппарат марки ПК-1, а также при крашении пряжи в разные цвета малыми партиями, целесообразнее приготовление маточных растворов производить непосредственно в мернике над циркуляционной коробкой или в каком-либо другом бачке, находящемся недалеко от аппарата. Это объясняется тем, что при перекачке небольших объемов красильных растворов всегда возможны некоторые потери, могущие отразиться на оттенке получаемой окраски.

Одновременно с подачей маточного раствора красителя в мерник пускается в циркуляционную коробку из водопроводной магистрали вода и открывается вентиль паропровода для ее нагрева.

Вода доводится до кипения и к ней добавляется из мерника от $1\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ заготовленного маточного раствора красителя. Если в запасе имеется некоторое количество неполностью отработанного красильного раствора, оставшегося от предыдущего крашения, то его подают в циркуляционную коробку вместо воды, так как в нем обычно содержится до 50% неиспользованного красителя. Подача этих растворов, обычно находящихся в подвале, производится при помощи малого центробежного насоса.

После того как будет закончено наполнение циркуляционной коробки водой или неполностью отработанными красильными растворами, а также закончен спуск в нее из мерника потребного количества маточного раствора красителя, приступают к перемешиванию. Задача последнего заключается в том, чтобы получить однородный раствор и одновременно отфильтровать его от случайных механических примесей. Для этого открывается задвижка Лудло и пускается в ход большой центробежный насос, непосредственно осуществляющий циркуляцию жидкости в аппарате. Предварительно перед этим в центральное отверстие циркуляционной коробки опускается дырчатый диск с натянутым на него фильтрующим материалом.

Как видно из схемы (рис. 84-а), центробежный насос направляет жидкость через трехходовые краны по боковым трубопроводам в циркуляционную коробку, после чего снова ее засасывает обратно по центральному трубопроводу. Краны 11 и 12 повернуты на положение „циркуляция“. Через три минуты после начала операции останавливается центробежный насос и закрывается задвижка Лудло.

Обычно работа строится так, чтобы к моменту окончания перемешивания красильных растворов была полностью закончена загрузка в чан гнезда с укрепленными в нем стержнями, на которые насажены крестовые шпули. После этого опускают крышку, привинчивают ее болтами, прижимают упорным винтом гнездо и приступают к процессу собственно крашения.

Собственно крашение (применительно к сернистым красителям). Процесс собственно крашения разделяется на следующие операции:

1. Крашение от периферии к центру.
2. Перемешивание красильного раствора.
3. Крашение от центра к периферии.
4. Спуск неполностью отработанного красильного раствора в красильные баки.
5. Отжим окрашенной пряжи сжатым воздухом.
6. Промывка окрашенной пряжи и спуск промывных вод.
7. Отжим сжатым воздухом окрашенной пряжи после ее промывки.

Крашение от периферии к центру. Трехходовые краны устанавливаются в таком положении, чтобы кран 12 сообщался с обходной трубой 27 и с боковым отверстием 21, а кран 11 — с боковой трубой 3 и с центральным отверстием 20 (рис. 84-б). Пускается центробежный насос и открывается задвижка Лудло. Красильный

раствор поступает в чан через боковое отверстие 21, пройдя через обходную трубу 27 и трехходовый кран 12. Избыток воздуха вытесняется из чана поступающей жидкостью наружу через открытый контрольный ventиль 24 в крышке.

В тот момент, когда жидкость подойдет вплотную к контрольному ventиллю, последний закрывают, и красильный раствор благодаря нагнетающему действию насоса начинает проникать через толщу бобин внутрь стержней. Дальше жидкость направляется внутри гнезда и через центральное отверстие 20, трехходовый кран 11 и трубопровод 3 возвращается в циркуляционную коробку, откуда снова поступает в насос и т. д.

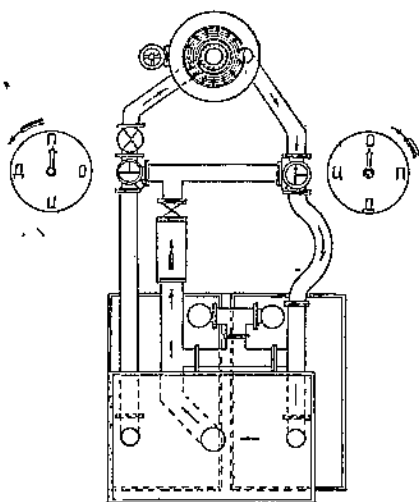


Рис. 84-в. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-1.

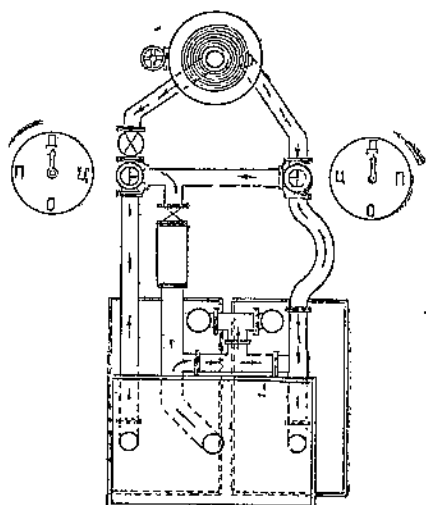


Рис. 84-г. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-1.

Кран 11 повернут на положение „обратный“, а кран 12 — на положение „прямой“. Давление внутри аппарата доводится до 2,5 атм. Продолжительность операции около 20 минут.

Перемешивание красильного раствора. Останавливают насос и закрывают задвижку Лудло. Трехходовые краны устанавливают в исходное положение (см. рис. 84-а). Спускают в циркуляционную коробку из мерника оставшееся количество маточного раствора, открывают задвижку Лудло и пускают в ход насос. Перемешивание продолжается в течение 2—3 минут. Останавливают насос и закрывают задвижку Лудло.

Крашение от центра к периферии. Трехходовые краны устанавливаются в таком положении, чтобы кран 11 сообщался с центральным отверстием 20 и обходной трубой 27, а кран 12 — с боковым отверстием 21 и боковой трубой 4 (рис. 84-в). Открывается задвижка Лудло и пускается центробежный насос. Жидкость засасывается из циркуляционной коробки по централь-

ной трубе, проходит последовательно через насос и задвижку Лудло и, наконец, через трехходовый кран 11 поступает внутрь гнезда через центральное отверстие 20. Отсюда жидкость равномерно распределяется между стержнями и, проталкиваясь в радиальном направлении через бобины, проникает внутрь чана. Из последнего жидкость попадает через его боковое отверстие и кран 12 снова в циркуляционную коробку, откуда снова поступает в насос и т. д.

Кран 11 повернут на положение „прямой“, а кран 12 — на положение „обратный“. Давление внутри аппарата, как и при первой операции, доводится до 2,5 атм. Продолжительность крашения около 20 минут,

Спуск неполностью отработанного красильного раствора в красильные баки. Останавливают насос и трехходовые краны устанавливаются в такое положение, чтобы кран 12 сообщался с боковым отверстием 21, боковой трубой 4 и обходной трубой 27, а кран 11 — с центральным отверстием 20, боковой трубой 3 и также с обходной трубой 27 при открытой задвижке Лудло (рис. 84-2). Открывается один из вентиля 18, служащий для спуска неполностью отработанного красильного раствора в баки. Поднимается дырчатый диск с фильтром и открывается контрольный ventиль у крышки чана. Вся жидкость из циркуляционной коробки, чана и соединяющих их труб одновременно самотеком поступает вниз в красильный бак для неполностью отработанных красильных растворов. Краны 11 и 12 повернуты на положение „дренаж“.

При стекании жидкости вниз последняя засасывает с собой воздух через открытый контрольный ventиль. О полном удалении жидкости можно судить по прекращению всасывания воздуха через этот ventиль. Продолжительность операции около 3 минут.

Отжим окрашенной пряжи сжатым воздухом. По окончании полного стекания жидкости, трехходовые краны устанавливаются в таком положении, чтобы кран 11 сообщался с центральным отверстием 20 и боковой трубой 3, а кран 12 — с обходной трубой 27 и боковой трубой 4 (рис. 84-д). Таким образом ventиль 12 разобщает боковое отверстие чана с насосом и циркуляционной коробкой.

Закрывают задвижку Лудло, а также контрольный ventиль и чан соединяют с ресивером через воздушный ventиль 24. Через по-

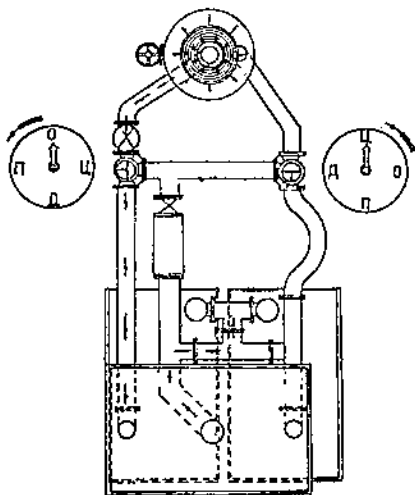


Рис. 84-д. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-1.

следний внутрь чана поступает воздух, сжатый в ресивере до 5 атм, и продавливает жидкость из пряжи в направлении от периферии бобин к их центру. Красильный раствор, отжатый внутри гнезда, направляется дальше через трехходовый кран 11 по боковой трубе 3 в циркуляционную коробку, откуда через ее открытое центральное отверстие поступает в один из открытых вентилях 18, соединенных с красильным баком для неполностью отработанных красильных растворов.

Кран 11 повернут на положение „обратный“, а кран 12 — на положение „циркуляция“. При отжиме давление в чане достигает 3—4 атм. Продолжительность отжима приблизительно 2—3 минуты.

Что касается промывки окрашенной пряжи, спуска промывных вод и окончательного отжима воздухом окрашенной пряжи, то эти операции производятся в основном так же, как это описано выше для аналогичных операций.

Технические показатели аппарата марки К-1 (типа Брендвуд)

Ниже приведены технические показатели, характеризующие аппарат для случая сернистого крашения хлопчатобумажной пряжи в виде крестовых шнуров¹.

1. Состав красильной ванны

Сернистый синий	4,4 %
Сернистый тисиний	2,11
Сернистый натрий	5,44

2. Общая характеристика

Сорт пряжи	№ 54
Давление пара в паропроводе	от 2,5 до 4 атм,
Мощность мотора	30 квт
Число оборотов мотора в минуту	1440
Вес каждой бобины	1350 г
Количество бобин в гнезде	112
Вес окрашиваемой пряжи	150 кг
Удельный расход пара на 100 кг пряжи	140
„ „ электроэнергии	36,7 квт-ч
„ „ воды	4000 л

3. Режим крашения

Замочка в минутах	5
Отжим „ „	4
Крашение 1-й ход в минутах	20
„ 2-й ход „	20
Отжим в минутах	4
Промывка в минутах	30
Отжим в минутах	4
Общее время крашения пряжи в минутах	87
Теоретическая производительность в партиях за 8 часов	$\frac{8 \cdot 60}{87} = 5,52$

¹ По данным Меланжевого комбината в г. Иваново.

Коэффициент полезного времени	0,634
Практическая производительность в партиях за 8 часов . . .	$5,52 \cdot 0,634 = 3,50$
Практическая производительность в килограммах за 8 часов .	$3,50 \cdot 150 = 525$
Практическая производительность в килограммах за 1 час . .	$\frac{525}{8} = 65,62$

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

АППАРАТЫ НАСАДОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КРАШЕНИЯ КАРДНОЙ ИЛИ ГРЕБЕННОЙ ЛЕНТЫ В ВИДЕ БОБИН

Волокнистый материал, поступающий в крашение в виде кардной (чесаной) ленты в случае хлопка и гребенной ленты (топса) — в случае шерсти, может окрашиваться на аппаратах упаковочной и насадочной систем. Крашение на аппаратах насадочной системы происходит значительно более совершенно, чем на аппаратах упаковочной системы. Волокно, окрашиваемое на аппаратах насадочной системы, в процессе крашения не перепутывается и не свойлачивается и кроме того приобретает ровную окраску. Для крашения кардной и гребенной ленты применяются те же красители, что для непряденого волокна в волне.

1. Циркуляционный аппарат для крашения кардной и гребенной ленты в виде бобин

Аппарат состоит из четырехугольного деревянного ящика 2, содержащего два ряда съемных перфорированных шпинделей 6, служащих для насаживания на них ленты, свернутой в бобины 4 (рис. 85). Он предназначен главным образом для крашения топса. Каждый из шпинделей представляет собой полую обычно никелированную трубку, лишенную в верхней части отверстий и наглухо запаивную у верхнего конца. Своим нижним концом шпиндели плотно прикреплены к деревянному дну аппарата, сообщаясь при этом с насосом, при помощи которого осуществляется циркуляция жидкости. По середине ящика расположены две вертикальные перфорированные деревянные стенки, образующие внутреннюю камеру А.

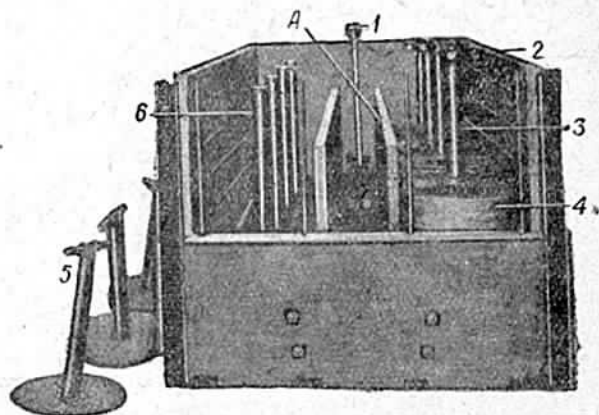


Рис. 85. Аппарат для крашения кардной и гребенной ленты в виде бобин.

По середине ящика расположены две вертикальные перфорированные деревянные стенки, образующие внутреннюю камеру А.

Циркуляция красильных растворов может производиться в двух направлениях. Жидкость поступает непосредственно от насоса во внутреннюю камеру А, откуда через отверстия в вертикальных перегородках направляется в собственно красильное пространство аппарата, где расположены ленты, свернутые в бобины. Жидкость проходит через всю толщу последних в радиальном направлении и поступает внутрь перфорированных шпинделей, откуда снова попадает в насос. При перемене направления циркуляции жидкость сначала поступает внутрь шпинделей Б, откуда проталкивается через бобины наружу и через отверстия в вертикальных перегородках попадает во внутреннюю камеру А и оттуда снова направляется в насос.

Одним из достоинств аппарата является наличие внутренней камеры А, благодаря которой внешняя поверхность бобин не подвергается резким гидравлическим ударам, которые происходили бы при непосредственном поступлении красильных растворов внутрь красильного пространства. Вертикальные перфорированные стенки камеры, ослабляя удар циркулирующей жидкости, обеспечивают в значительной степени выход неснутанной и несвойлаченной ленты.

На каждый из шпинделей одновременно насаживается по две-три бобины. Верхняя бобина прижимается к нижележащим посредством никелиновой крышки Б, надеваемой на шпindel. В зависимости от устройства аппарата эта крышка или плотно привинчивается к шпинделю, или свободно сидит на нем, действуя на нижерасположенные бобины своей тяжестью. В последнем случае крышка будет постепенно передвигаться вниз вслед за бобинами, спрессовываемыми в процессе крашения. Бобины при этом будут находиться все время под одним и тем же давлением.

При работе с привинчиваемыми крышками надо их время от времени подвинчивать, опуская ниже в соответствии с ходом спрессовывания бобин. При несвоевременном подвинчивании крышек возможны случаи выбрасывания красильных растворов через обнаженные отверстия в шпинделях на участке между крышкой и торцом верхней бобины. Это может произойти только тогда, когда жидкость будет циркулировать в направлении от центра бобины к ее периферии. При обратной циркуляции в обнаженные отверстия вместе с раствором будет засасываться воздух, который при последующем изменении направления циркуляции будет накапливаться и спрессовываться в верхней части шпинделей, нарушая нормальный процесс крашения.

Для удобства съема окрашенных бобин между ними закладываются при заправке кольца, сделанные из никелиновой проволоки и снабженные крючками. Благодаря этим приспособлениям вытаскивание бобин производится легко и быстро.

Нагревание жидкости производится глухим паром при помощи змеевиков I, расположенных во внутренней камере А. В нее же подаются необходимые растворы красителей и различных вспомогательных веществ.

Если необходимо уменьшить рабочую емкость аппарата, часть шпинделей может быть выключена.

Аппараты этого типа выпускаются с числом шпинделей от 3 до 16 и с соответствующей вместимостью от 60 до 330 кг, считая на кардную или гребенную ленту.

Лента в виде бобин, окрашиваемая на аппаратах этого типа, часто подвергается со стороны циркулирующей жидкости в процессе крашения некоторым нежелательным воздействиям, отражающимся на ее качестве. Так, например, при циркуляции жидкости в направлении от центра бобины к ее периферии лента несколько вытягивается и делается в одних местах тоньше, чем в других. При этом бобины иногда несколько сдвигаются в сторону от своего первоначального расположения, что приводит к еще более неравномерному вытягиванию ленты. Циркулирующая жидкость, несмотря на наличие в красильных аппаратах внутренних вертикальных перегородок, все же с некоторой силой ударяет о поверхность ленты при направлении от периферии бобины к ее центру. Ввиду этого лента снаружи спутывается, а при крашении топса также и свойлачивается, что отражается отрицательно на последующих технологических операциях.

В известной степени указанные недостатки могут быть ослаблены, если заменить сильно действующие центробежные насосы в аппарате пропеллерами, дающими не свыше полутмосферы давления. Последнего вполне достаточно для обеспечения прокраса бобин нормальной величины и плотности.

Полностью обеспечить бобины от внешних гидравлических ударов можно, помещая их в металлические перфорированные рубашки, которые одновременно также предохраняют их и от местных сдвигов.

2. Аппарат для крашения кардной и гребенной ленты, снабженный перфорированными рубашками

На рис. 86 показан один из аппаратов, удовлетворяющих двум последним условиям. Аппарат состоит из четырехугольного деревянного ящика 1, разделенного посередине двумя деревянными вертикальными перегородками 2, образующими центральную камеру А. Собственно красильные камеры Б, Б снабжены каждая в отдельности вторым дном 3 со вставленными в них шпинделями 4. Последние представляют собой наглухо закрепленные у основания аппарата полые перфорированные трубки из никелина или нержавеющей стали. Каждый из шпинделей расположен внутри перфорированной цилиндрической рубашки 5, изготовленной из того же материала, что и шпиндели. Последние прочно скреплены с рубашкой у основания 6, изготовленного из фосфористой бронзы. Бобины, находящиеся внутри рубашек, закрываются сверху крышками 7, нагружаемыми для лучшего спрессовывания ленты дополнительным грузом 8. Материалом крышек служит также фосфористая бронза. Нагрев жидкости производится острым паром при помощи змеевиков 9 из нержавеющей стали, расположенных в центральной камере.

Циркуляция жидкости может производиться в двух направлениях. Раствор поступает из центральной камеры в насос по трубе 10, откуда по трубам 11 нагнетается внутрь перфорированных шпинделей. Из последних жидкость проталкивается в радиальном направлении через толщу бобин и через отверстия 12 поступает в камеру А. Здесь жидкость, благодаря сетке 13, отфильтровывается от различных механически-взвешенных частиц и по трубе 10 снова поступает в насос. При перемене направления жидкость по трубе 10 поступает в центральную камеру, откуда, пройдя через сетку 13 и отверстия 12, попадает в красильные камеры. Отсюда она поступает внутрь перфорированных рубашек 5, проталкивается через всю толщу волокна и, наконец, поступает внутрь шпинделей, откуда по трубе 11 снова попадает в насос.

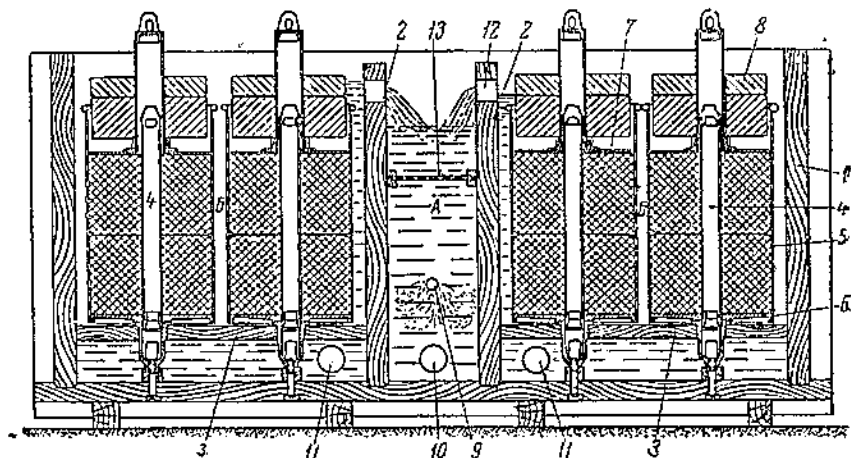


Рис. 86. Аппарат с металлическими перфорированными рубашками.

Описанные аппараты выпускаются с числом шпинделей от 1 до 12 и с соответствующей вместимостью от 10 кг до 120 кг кардной или гребенной ленты. Большим преимуществом аппаратов является то, что все металлические части, соприкасающиеся с растворами, сделаны из нержавеющей стали или из фосфористой бронзы.

Одним из недостатков аппарата является то, что шпиндели и рубашки наглухо прикреплены к его днищу и не могут выниматься для выгрузки и загрузки бобин. Другой недостаток аппарата — его малая рабочая емкость, обуславливающая его относительно невысокую производительность.

Значительно более совершенным является аналогичный аппарат, построенный целиком из нержавеющей стали и снабженный не центробежным насосом, а пропеллером. На рис. 87-а показана принципиальная схема аппарата, а на рис. 87-б его общий вид.

Аппарат представляет собой четырехугольный ящик 1, снаружи скрепленный жесткой рамой 2. Внутри ящик разделен вертикальной перегородкой 3 на две камеры. Меньшая камера А

служит для подачи в нее красителей и различных вспомогательных веществ. В ней же находится паровой змеевик 4 для обо-

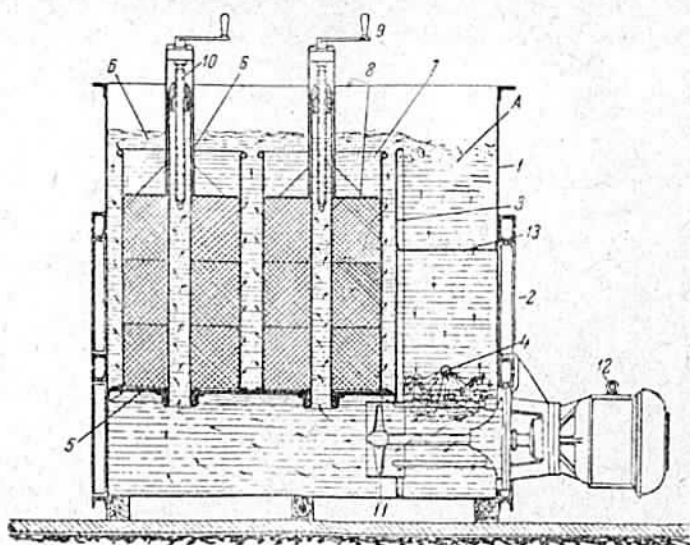


Рис. 87-а. Схема аппарата, изготовленного из нержавеющей стали.

грева жидкости острым паром. Камера Б является собственно красильной камерой. Она имеет ложное днище 5 с укрепленными

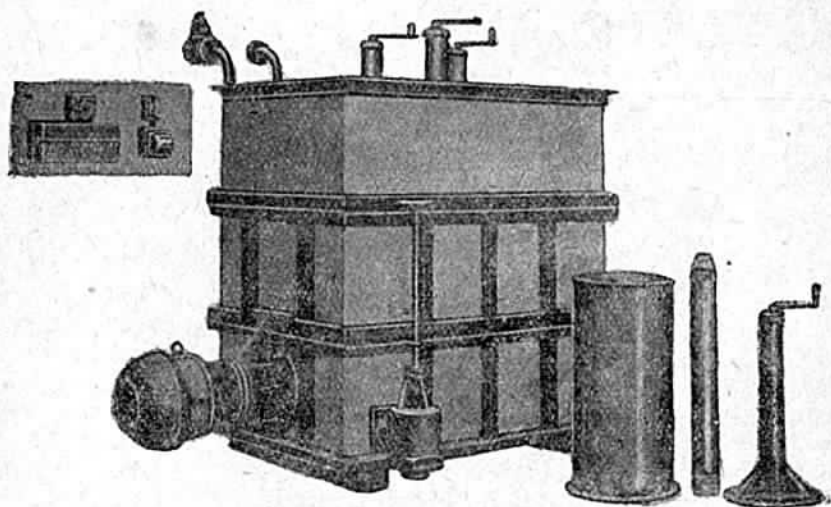


Рис. 87-б. Общий вид аппарата, изготовленного из нержавеющей стали.

на нем перфорированными шпинделями 6, каждый из которых расположен в перфорированной рубашке 7. Рубашки служат, как

и в предыдущем аппарате, для защиты бобин, насаживаемых на шпиндели, от перепутывания и свойлачивания во время циркуляции жидкости. Бобины закрываются сверху и спрессовываются при помощи крышек 8. Последние снабжены рукояткой 9, связанной с винтовым стержнем, входящим в гайку 10, неподвижно скрепленную со шпинделем. При вращении рукоятки по направлению часовой стрелки крышка 8 опускается ниже, спрессовывая таким образом заправленные в аппарат бобины.

Жидкость приводится в движение при помощи пропеллера 11, непосредственно связанного с осью закрытого мотора 12. Циркуляция растворов может происходить в двух направлениях в зависимости от того, в какую сторону вращается пропеллер. Как показано на рисунке, жидкость нагнетается снизу внутрь шпинделей, откуда проходит в радиальном направлении через толщину бобин и поступает в камеру Б. Далее жидкость переливается через вертикальную перегородку 3 и, пройдя через сетку 13, снова поступает снизу внутрь шпинделей. При обратной циркуляции жидкость засасывается в камеру А, откуда проходит через сетку 13, переливается через перегородку 3 и поступает в камеру Б. Благодаря всасывающему действию пропеллера жидкость проталкивается в радиальном направлении через бобины и поступает внутрь шпинделей, откуда снова попадает в камеру А.

Электромотор аппарата снабжен автоматически действующим реверсивным клапаном, переключающим через заранее заданные промежутки времени направление вращения пропеллера. В случае необходимости можно изменить направление циркуляции, нажимая соответствующую кнопку.

Благодаря достаточной длине винтового стержня крышки 8, можно на один шпindelь насаживать три или две бобины в зависимости от потребности. На один шпindelь обычно насаживают до трех бобин, длиною и диаметром каждая около 400 мм и весом, приблизительно, 4—5 кг. Простота закрепления шпинделей и перфорированных рубашек позволяет легко их вынимать и устанавливать обратно.

Один из недостатков рассмотренных нами красильных аппаратов насадочной системы, как и других аналогичных им, заключается в том, что при циркуляции красильных растворов насаженные на их шпиндели бобины испытывают неодинаковое гидравлическое давление в различных своих точках. Чем дальше находится бобина от источника циркуляции, т. е. чем выше бобина расположена на шпинделе, тем меньшему гидравлическому давлению со стороны жидкости она подвергается. Особенно это заметно при циркуляции растворов в направлении от периферии бобины к ее центру, когда сила всасывания жидкости внутрь шпинделя бывает значительно сильнее внизу, чем наверху. На рис. 88-а и 88-б показано, как уменьшается гидравлическое давление циркулирующей жидкости вдоль по оси шпинделя.

Понятно, что чем меньше гидравлическое давление жидкости в какой-нибудь точке, тем с меньшей скоростью она в этом

месте проталкивается через толщу бобины. Этим объясняется, почему следует избегать насаживания на шпиндель большого числа бобин: в этом случае через вышележащие бобины будет проходить значительно меньше красильных растворов, и они

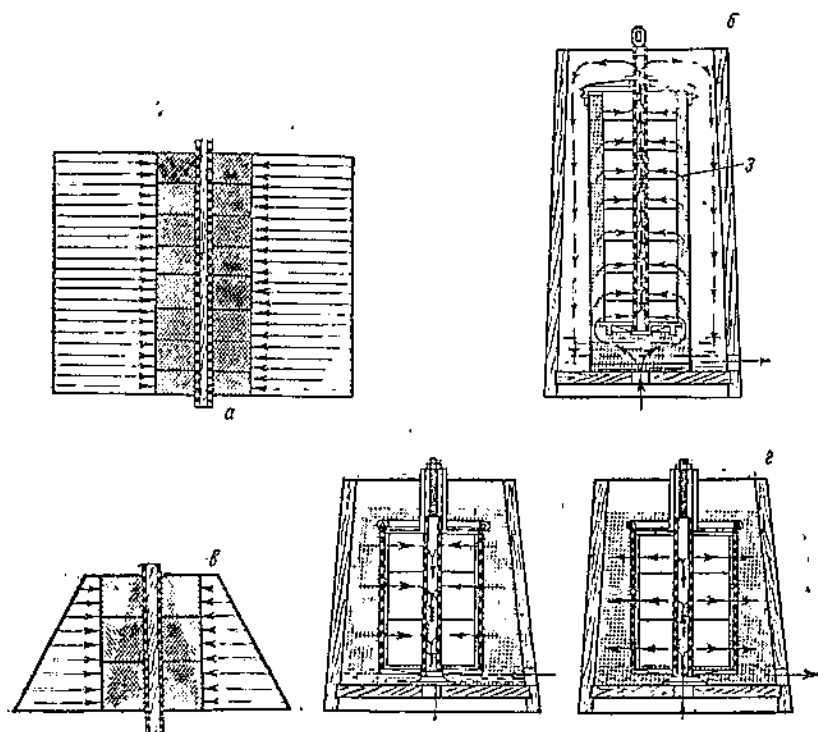


Рис. 88. Распределение давления жидкости на бобину: а — равномерное распределение давления (окрашено ровно); б — давление в аппаратах со сплошными рубашками; в — неравномерное распределение давления (окрашено неровно); г — давление в аппаратах обычного типа.

будут значительно светлее, чем нижележащие. Для получения ровно окрашенного волокнистого материала на практике обычно на одном шпинделе располагают не свыше трех-четырех бобин.

3. Аппарат с постоянным гидравлическим давлением красильных растворов

Ниже показана конструкция красильного аппарата сравнительно удовлетворительно разрешающего вопрос о сохранении постоянства давления и скорости жидкости перпендикулярно оси шпинделей. Благодаря этому возможно изготовление аппаратуры с большим числом бобин, насаженных на один шпиндель, а следовательно, и обладающей гораздо большей производительностью, чем ранее описанные аппараты.

Такой аппарат представляет собой четырехугольный деревянный ящик 4 (рис. 89), внутри которого находятся полые, перфорированные шпиндели 1 с насаженными на них бобинами 2, помещенными в металлические цилиндры 3 со сплошными стенками и с крышкой, наглухо затягиваемой при помощи шарнирных болтов. Как видно из схемы на рис. 88-б, красильный раствор сначала поступает в закрытые цилиндры 3 (рис. 89) с помещенными в них бобинами, насаженными на шпиндели. После того, как цилиндры будут целиком заполнены жидкостью, последняя, вследствие давления, оказываемого на нее центробежным насосом, начинает проникать внутрь бобин, проталки-

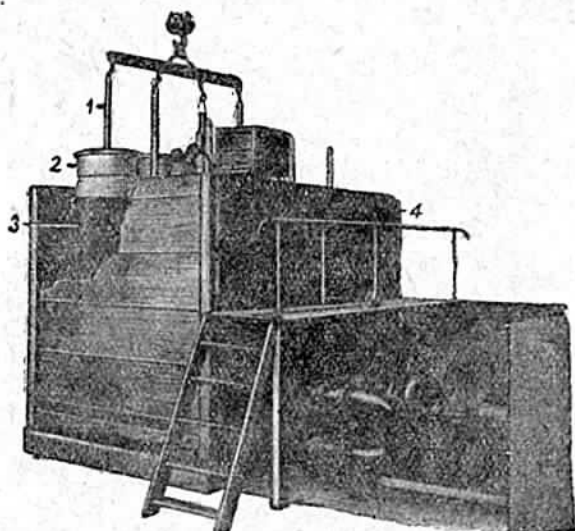


Рис. 89. Общий вид аппарата со сплошными металлическими рубашками.

ваясь через них в радиальном направлении. При этом жидкость поступает внутрь шпинделей, откуда, проталкиваясь выше, переливается через их верхний край и снова поступает в насос.

Процесс крашения на этих аппаратах производится все время при циркуляции жидкости в одном направлении. При этом, как показано на рис. 88-а, давление жидкости остается все время постоянным у всех точек бобин вне зависимости от их расположения. Благодаря этому скорость проникновения жидкости через волокнистый материал во всех его местах сохраняется постоянной и одинаковой, что обеспечивает одинаково хороший прокрас для всех бобин.

Окрашенные бобины вытаскиваются из цилиндров вместе со своими шпинделями при помощи подъемных устройств. Все части, соприкасающиеся с растворами, сделаны из никелина или из бронзы. Аппараты выпускаются вместимостью от 4 до 120 бобин.

АППАРАТЫ ДЛЯ КРАШЕНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ В ВИДЕ НАВООВ ¹

Аппараты для крашения хлопчатобумажной пряжи в виде навоев являются самыми производительными из всех аппаратов, предназначенных для крашения пряжи. В то же время они значительно проще по обслуживанию, загрузке и выгрузке, чем аппараты для крашения пряжи в виде крестовых шпуль, где приходится иметь дело с каждой бобиной в отдельности, играющей роль как бы отдельной самостоятельной единицы, и где поэтому необходимо сначала проверять каждую бобину с точки зрения качества ее мотки, затем насаживать ее на шпиндель или каким-либо другим путем связывать с соседними бобинами, после крашения снимать, затем сушить и т. д. Эти операции в значительной степени отпадают, сокращаются или упрощаются при крашении пряжи в виде навоев. Так, например, пряжа, окрашенная в виде навоев, в большинстве случаев не требует последующей сушки для дальнейшей работы. Навои, отжатые от излишней жидкости (продувкой воздуха или центрифугированием), могут направляться непосредственно на шлихтовальные машины. Что касается основной пряжи, окрашенной в виде крестовых шпуль, то в этом случае требуется обязательная сушка бобин, так как основа, составленная из крестовых шпуль, отличающихся между собой хотя бы и незначительным содержанием влажности, будет состоять из нитей, обладающих различной степенью натяжения, что может отразиться на готовой ткани в виде полос по ее длине.

Загрязнение наружной поверхности пряжи в навоях, происходящее из-за недостаточной дисперсности красильного раствора, сводится к минимуму, так как внешняя поверхность навоя значительно меньше общей суммарной поверхности всех бобин с тем же количеством пряжи. Кроме того загрязнения наружных слоев пряжи навоев легко можно избежать, если навой перед крашением обмотать хлопчатобумажной тканью, что совершенно невозможно при работе с бобинами. Наконец, в случае крашения пряжи в виде навоев можно избавиться от загрязненной пряжи путем простого удаления двух-трех наружных слоев намотки.

При правильно проведенной сновке плотность намотки на всех участках навоев бывает совершенно одинаковой, что обеспечивает равномерную циркуляцию жидкости через них, а следовательно и ровное крашение. С этой точки зрения крашение пряжи в виде навоев обеспечивает лучшие результаты работы, чем крашение в виде бобин, нередко различающихся между собой по плотности мотки даже в одной и той же партии.

Так как результаты крашения зависят не только от характера применяемой красильной аппаратуры, режима крашения, свойств

¹ Крашение шерстяной пряжи в виде навоев применяется редко.

красителя, обслуживания и т. д., но в значительной степени от характера намотки основы (образования навоев), то последней операции техник-красильщик также должен уделять известное внимание. Правда, процессы сновки в подготовительных цехах ткацких фабрик производятся не при непосредственном участии красильщиков, однако последние должны держать с этими цехами тесную связь и совместно с ними обеспечивать получение навоев, удовлетворяющих предъявляемым к ним требованиям.

Сновка основы, при которой отдельные нити имеют различную величину натяжения, приводит к получению навоев, непригодных для крашения. Основы, образованные из нитей различного натяжения, будут окрашены неравномерно. В места с наименее плотной намоткой будет поступать больше красителя, что вызовет более интенсивное окрашивание, а места с наибольшей плотностью будут окрашены значительно слабее.¹

Плотность сновки при образовании навоев часто имеет исключительное значение при установлении режима крашения (к сожалению, до сих пор еще нет достаточно простых приборов, дающих объективные и сравнимые по величине показатели плотности, благодаря чему судить о последней в большинстве случаев приходится субъективно, на основании ощущений). Правильно подобрать оптимальную плотность пряжи в навоях для красильного аппарата определенной системы является делом опыта красильщиков, эксплуатирующих данный тип аппаратуры.

Навои со слабой намоткой, не оказывая большого сопротивления циркулирующей жидкости, представляют опасность сползания слоев пряжи при работе на вертикальных аппаратах, что приводит к неудовлетворительным результатам крашения. С другой стороны, навои с чрезмерной плотностью намотки оказывают большое сопротивление циркуляции жидкости, причем возможны случаи пробивания растворами каналов внутри пряжи, по которым устремляется главная масса жидкости, как по путям наименьшего сопротивления, что естественно также приводит к получению неудовлетворительно окрашенной пряжи.

При работе на многонавоиных аппаратах рекомендуется одновременно заправлять навои, сходные друг с другом как по своему весу, так и по роду пряжи, плотности сновки и т. д. В противном случае всегда возможны выходы окрашенных навоев, различающихся между собой не только оттенками, но и интенсивностью окраски.

Аппараты для крашения пряжи в виде навоев разделяются на аппараты открытого и закрытого типа. Как те, так и другие могут быть либо горизонтальной, либо вертикальной системы. Основное отличие аппаратов открытых от закрытых заключается в том, что в первых крашение происходит под нормальным давлением, а во вторых — под повышенным.

¹ Наиболее удовлетворительными для крашения навоями (в смысле одинакового натяжения нитей) являются навои, образованные при сновке со шпуляриков с неподвижно закрепленными коническими крестовыми шпулями.

1. Аппараты открытого типа

Аппараты открытого типа для крашения пряжи в виде навоев представляют собой открытый металлический, иногда деревянный резервуар (барку), в котором располагаются в горизонтальном или вертикальном положении один или несколько навоев.

В аппаратах с горизонтальным расположением навоев последние могут размещаться либо один рядом с другим в горизонтальной плоскости, либо один над другим. Циркуляция жидкости в большинстве случаев может производиться в двух направлениях.

При одном из направлений циркуляции жидкость поступает из резервуара внутрь перфорированной цилиндрической части навоя — валика. Отсюда жидкость проталкивается в радиальном направлении через всю толщу пряжи от ее внутренних слоев к наружным и снова поступает в резервуар, откуда опять направляется внутрь навоя и т. д. Для изменения направления циркуляции внутри навоя создается вакуум, благодаря чему жидкость из резервуара просачивается внутрь валика, проходя в радиальном направлении через всю толщу пряжи от ее наружных слоев к внутренним. Нагрев ванны производится острым или глухим паром, поступающим снизу в днище резервуара. Удаление из окрашенных навоев избыточной жидкости может быть достигнуто или при помощи вакуум-насосной установки, или продуванием сжатого воздуха, или простым центрифугированием.

Аппараты открытого типа — старейшие для крашения пряжи в виде навоев.

Аппарат системы Лукина

К простейшим аппаратам открытого типа относятся аппараты системы Лукина, находящие свое применение и сейчас. На рис. 90 показана схема горизонтального аппарата системы Лукина для крашения пряжи в виде навоев.

В верхней части открытой красильной барки 1 горизонтально укрепляются два навоя, располагаемые параллельно. Внутри навоя, т. е. в перфорированный металлический валик центробежным насо-

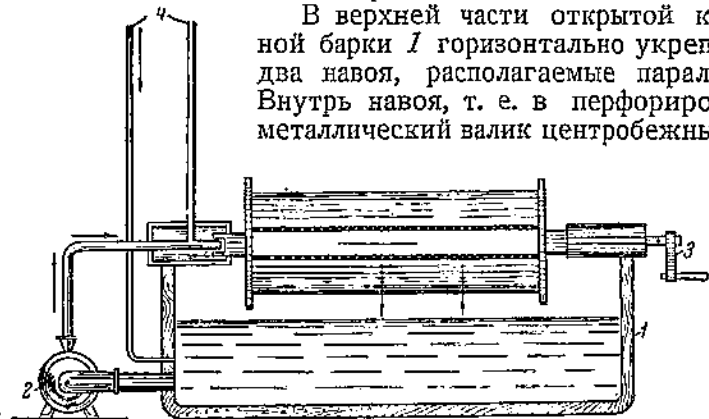


Рис. 90. Схема аппарата системы Лукина для крашения пряжи в виде навоев.

сом 2 нагнетается красильный раствор, забираемый из красильной барки. Противоположная сторона навоя наглухо закрыта, благодаря чему поступающая внутрь навоя жидкость проталкивается в радиальном направлении через всю толщу пряжи и стекает в барку. Навои в течение всего процесса крашения остаются над уровнем жидкости, не будучи в нее погружены. Для герметического прижима навоев к стенкам аппарата служит рукоятка с винтовой нарезкой 3. Нагрев жидкости производится острым или глухим паром, поступающим по паропроводу 4, связанному с общей паровой магистралью. Циркуляция жидкости может осуществляться только в одном направлении — от центра навоя к его периферии.

Отжим жидкости из окрашенных навоев производится либо пропусканием через них сжатого воздуха, пара или их смеси, либо отсасыванием из них воздуха (вместе с избытком жидкости) при помощи вакуум-насоса. Для этой цели соединяют открытую часть навоя соответственно с компрессором, паровой магистралью или с вакуум-воздушной установкой. По окончании отжима в пряже остается от 70 до 100% жидкости, считая на воздушно-сухое волокно. Средний вес пряжи в одном навое обычно бывает около 100 кг.

Красильная барка изготавливается из дерева или железа, а вся арматура — из железа.

При крашении субстантивными красителями на аппаратах системы Лукина получается сравнительно равномерно и хорошо окрашенная пряжа. Сернистые и кубовые красители не применяются ввиду наличия большой открытой поверхности навоя, вызывающей преждевременное окисление окраски.

На двухнавойном аппарате системы Лукина можно производить до шести циклов крашения в смену при субстантивном крашении, что составляет производительность аппарата в один час около 170 кг окрашенной хлопчатобумажной пряжи.

■ *Режим крашения субстантивными красителями*

Перед началом крашения навои подвергаются запарке. Для этой цели открывается вентиль, соединяющий общую паровую магистраль с внутренней поверхностью навоя (с валиком). Запарка продолжается около пяти минут, в течение которых навой несколько раз поворачивается вокруг своей оси. По окончании запарки приступают к крашению, т. е. к циркуляции красильных растворов, которая продолжается около 45 минут. Для получения ровно окрашенной пряжи необходимо навои поворачивать вокруг своей оси через каждые 10—12 минут.

Промывка после крашения производится на проточной воде, нагнетаемой центробежным насосом также в направлении от центра навоя к его периферии.

К основным недостаткам аппарата относятся:

1. Необходимость работы при односторонней циркуляции, что может быть причиной неровного крашения и непрокраса.

2. Большое количество ручных операций.
3. Несоответствие конструкции аппарата условиям для сернистого и кубового крашений вследствие односторонней циркуляции и большой поверхности окисления окрашиваемой пряжи.
4. Необходимость периодического поворачивания вручную навоев вокруг своей оси.
5. Трудности, связанные с получением полной герметичности в местах закрепления навоев, в особенности при их поворачивании.

К достоинствам аппарата относятся:

1. Простота конструкции.
2. Простота обслуживания.
3. Высокая производительность.
4. Возможность получения сравнительно ровно окрашенных навоев при работе с субстантивными красителями.

Аппарат системы Шуберта

Значительно более совершенным является аппарат системы Шуберта, позволяющий производить крашение при двухсторон-

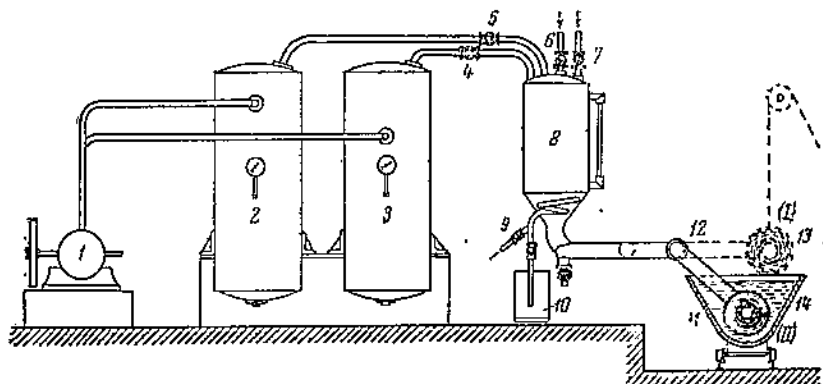


Рис. 91. Схема аппарата Шуберта для крашения пряжи в виде навоев.

ней циркуляции жидкости. Работа этого аппарата основана на последовательном использовании вакуума и выталкивающего действия, производимого воздухом или паром (рис. 91).

Главными частями аппарата являются: открытая красильная барка 11, резервуар для сжатого воздуха 3, резервуар для разреженного воздуха 2, резервуар для красильных растворов 8, шарнирные трубы 12 и воздушный насос 1.

Принцип работы на аппаратах системы Шуберта заключается в следующем.

Навои 13 герметически укрепляются между двумя параллельно расположенными шарнирными трубами 12, отстоящими одна от другой на расстоянии, равном длине навоя. Перфорированный валик навои сообщается через обе шарнирные трубы с резервуаром для красильных растворов. В зависимости от положения

колена шарнирной трубы навой будет находиться либо над красильной баркой (I), либо внутри ее (II).

Перед началом крашения пряжу подвергают запарке. Для этой цели навой укрепляют в положении (I) и открывают вентиль 7, соединяющий резервуар для красильных растворов 8 (пустой) с паровой магистралью. Пар поступает внутрь навой одновременно с обоих его концов и проталкивается в радиальном направлении наружу. По окончании запарки навой опускается внутрь красильной барки, заполненной красильным раствором, после чего открывается вентиль 5, соединяющий резервуар 8 с резервуаром для разреженного воздуха. Благодаря создавшемуся разрежению жидкость начинает просачиваться внутрь навой в направлении от его периферии к центру, откуда по шарнирным трубам поступает внутрь резервуара 8. Чтобы изменить направление циркуляции, закрывают вентиль 5 и открывают или воздушный вентиль 4, или паровой вентиль 7. При этом жидкость, находящаяся внутри резервуара 8, под влиянием собственной тяжести и давления сжатого воздуха или пара, будет проталкиваться через всю толщу пряжи навой внутрь красильной барки II. Такое чередование направления циркуляции повторяется все время, пока продолжается процесс крашения. Паром либо сжатым воздухом пользуются в зависимости от того, допускается или не допускается охлаждение циркулирующей жидкости.

Для того чтобы к рабочему раствору добавить дополнительное количество красителя или приготовить свежий красильный раствор, пользуются маточным раствором красителя, находящимся в бачке 10, расположенном у резервуара 8. С этой целью внутри резервуара 8 создают вакуум, открывая вентиль 5, благодаря чему маточный раствор красителя из бачка 10 переходит в этот резервуар. Вентиль 9 служит для пуска пара внутрь резервуара 8, чем достигается хорошее перемешивание красильных растворов.

По окончании процесса крашения навой снова переводят в положение (I) и открывают воздушный вентиль 4 для отжима из пряжи избыточного красильного раствора, стекающего обратно в красильную барку.

Промывка окрашенной пряжи производится на проточной воде, для чего открывают водяной вентиль 6 при открытом воздушном вентиле 4. Окончательный отжим пряжи от промывных вод производится сжатым воздухом, паром или их смесью, для чего открывают соответствующий вентиль.

Красильная барка может передвигаться по рельсам, проложенным у аппарата и, в случае необходимости, отодвигаться и заменяться другой. При наличии нескольких барок это дает возможность быстрого переключения для крашения в другой цвет при условии предварительного приготовления необходимых красильных растворов. Запасными барками удобно пользоваться также и в тех случаях, когда требуются последовательные обработки различными растворами одной и той же пряжи.

Обычно один навой содержит от 60 до 80 кг хлопчатобумаж-

ной пряжи. Потребная мощность красильного аппарата — от 9 до 14 *квт.* Средняя продолжительность крашения при работе с субстантивными красителями около 45 минут. Загрузка и выгрузка навоев осуществляется при помощи подъемных механизмов. Нагрев жидкости производится глухим или острым паром, подводимым к открытой красильной барке.

Аппарат системы Шуберта, как и многие другие аппараты, предназначенные для крашения пряжи в виде навоев, может быть использован также и для крашения пряжи в виде крестовых шпудль и початков. Для этого необходимо иметь специальную каретку, представляющую собой обыкновенную металлическую трубу с радиально укрепленными на ее поверхности перфорированными шпинделями.

Основные недостатки аппарата следующие:

1. Необходимость пользования громоздкими резервуарами для разреженного и сжатого воздуха.

2. Затруднения в циркуляции при нарушении нормальной работы воздушного насоса.

3. Потребность в значительном количестве ручного труда.

4. Потребность в большой площади для передвижения и хранения запасных красильных барок.

К достоинствам аппарата относятся:

1. Возможность работы при двухсторонней циркуляции жидкости.

2. Возможность получения сравнительно хорошо окрашенной пряжи при работе субстантивными и сернистыми красителями.

3. Возможность использования аппарата для крашения пряжи в виде навоев, крестовых шпудль и початков.

4. Возможность пользования запасными красильными барками.

Аппарат с двухсторонней циркуляцией, работающий от центробежного насоса

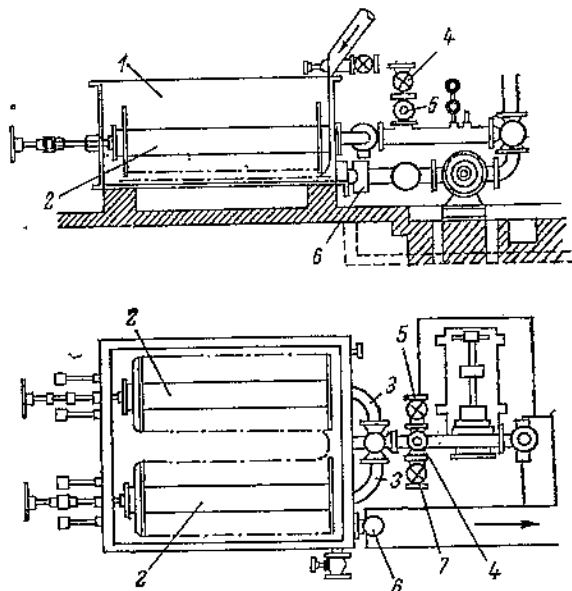


Рис. 92-а. Схема открытого аппарата горизонтального типа для двух навоев.

Видоизменением красильного аппарата Шуберта является аппарат, осуществляющий циркуляцию жидкости в обоих направлениях посредством центробежного насоса. На рис. 92-а показана схема

такого открытого аппарата горизонтальной системы для двух навоев и на рис. 92-б его общий вид. Аппарат состоит из открытой железной барки 1, в которой располагаются рядом в горизонтальной плоскости два навоя 2. Последние соединяются при помощи коленчатых труб 3 с центробежным насосом, приводящимся в движение от мотора.

При одном из направлений циркуляции жидкость нагнетается внутрь обоих навоев по трубам 3, проталкивается в радиальном направлении через всю толщу пряжи и поступает в барку 1; дальше жидкость засасывается отсюда по трубопроводу 6, снова поступает в полость центробежного насоса и т. д. При другом направлении циркуляции жидкость засасывается из барки внутрь навоев и снова поступает в нее по трубопроводу 6.

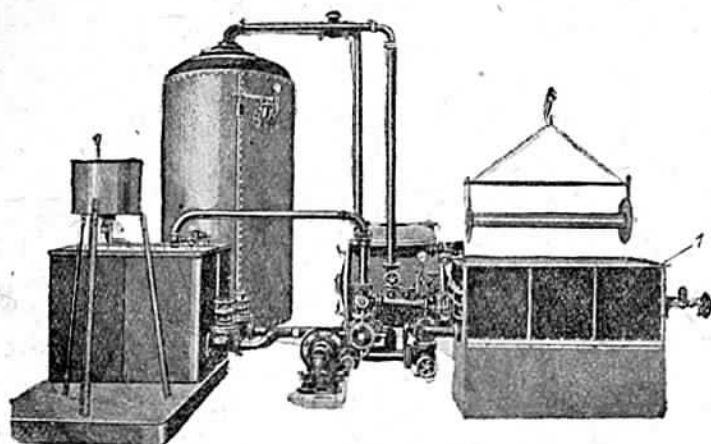


Рис. 92-б. Общий вид аппарата, схема которого показана на рис. 92-а.

Вентили 4, 5 и 7 соответственно служат — для обработки паром (запарки), подачи сжатого воздуха и создания вакуума.

Преимущества рассматриваемого аппарата перед аппаратами Шуберта заключаются в следующем:

1. На аппарате можно одновременно окрашивать два навоя.
2. Циркуляция жидкости производится посредством центробежного насоса, что обеспечивает полный прокрас при работе с навоями, отличающимися значительной толщиной и плотностью намотки.

2. Аппараты закрытого типа, работающие под повышенным давлением

Как уже отмечалось, основное отличие аппаратов закрытого типа от аппаратов открытого заключается в том, что они позволяют вести крашение при давлении циркулирующей жидкости выше атмосферного. В соответствии с этим основными частями аппаратов закрытого типа являются герметически закры-

ваемый чан и мощный центробежный насос. Крашение в аппаратах закрытого типа способствует лучшему прокрашиванию навоев и, кроме того, предохраняет от преждевременного окисления окраски, образованные кубовыми и сернистыми красителями.

Аппараты закрытого типа значительно более совершенны и механизированы, чем аппараты открытого типа и в настоящее время удачно и повсеместно их вытесняют.

Аппараты закрытого типа разделяются на горизонтальные и вертикальные. Как те, так и другие могут быть однонавойными и многонавойными.

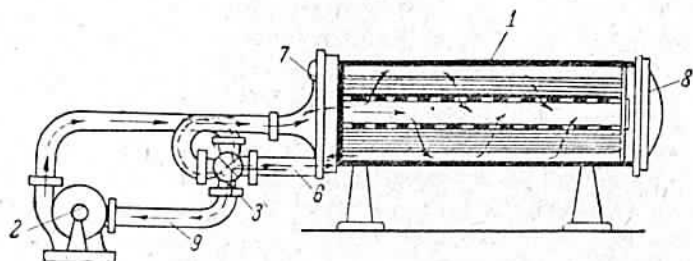


Рис. 93. Схема однонавойного закрытого аппарата горизонтального типа.

Однонавойный аппарат горизонтальной системы

Основными частями этого аппарата являются (рис. 93 и 94): закрытый железный цилиндрический чан 1, центробежный насос 2,

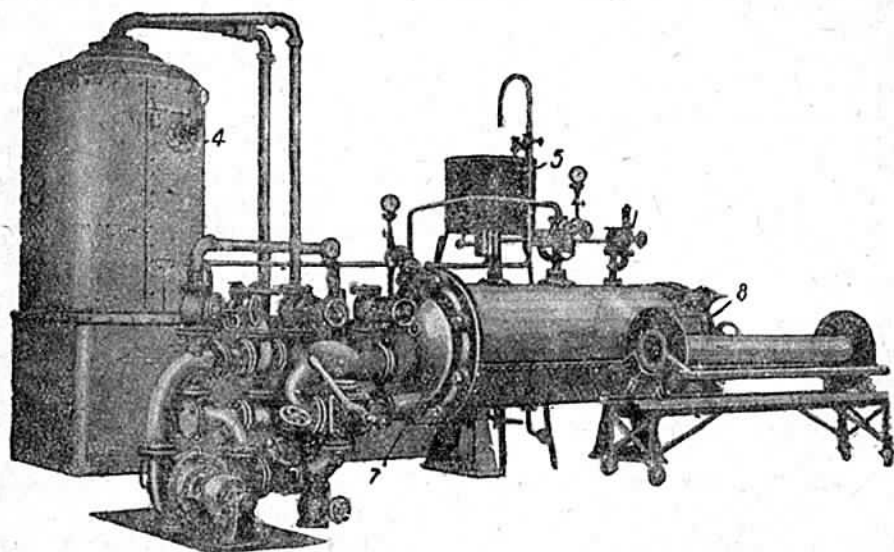


Рис. 94. Общий вид аппарата, схема которого показана на рис. 93.

четырёхходовый кран 3, резервуар для сжатого воздуха 4, резервуар для воды и вспомогательных растворов 5 (сода, смачиваю-

ние вещества) и резервуар для приготовления и хранения маточных растворов красителя.

С одной стороны чан 1 связан с системой трубопроводов, примыкающих к днищу 7, а с другой — к нему прикреплена откидная крышка 8 и ряд шарнирных болтов, предназначенных для плотного привинчивания крышки к чану.

Загрузка навоев внутрь чана производится при помощи тележек, которые подаются непосредственно к чану. Находящийся на тележке навой проталкивается внутрь чана и располагается в нем таким образом, чтобы фланец навоя плотно соприкасался с фланцами трубопровода, примыкающего к днищу чана. После этого привинчивают крышку аппарата и приступают к предварительной замочке пряжи и к крашению.

Из резервуара 5, расположенного вблизи аппарата, внутрь навоя направляется предварительно нагретая острым паром вода, замачивающая пряжу в течение 5—10 минут. Циркуляция замачивающей жидкости производится при помощи центробежного насоса и происходит в направлении от центра навоя к его периферии. При этом жидкость из резервуара 5 проходит через четырехходовый кран, поступает внутрь навоя и проталкивается через всю толщу пряжи в радиальном направлении к ее наружным слоям. После этого жидкость заполняет чан 1 и из него поступает в трубопровод 6, четырехходовый кран и по трубопроводу 9 возвращается снова в полость центробежного насоса.

По окончании замочки открывается вентиль, связывающий чан с резервуаром 4 для сжатого воздуха, от действия которого замачивающая жидкость вытесняется из чана и пряжи наружу, после чего чан заполняется красильным раствором.

Крашение начинается при циркуляции жидкости от центра навоя к его периферии. Через каждые 5—8 минут меняют направление циркуляции жидкости путем поворота четырехходового крана. При новом направлении циркулирующая жидкость проходит слой пряжи от ее периферии к центру. В этом случае жидкость проходит четырехходовый кран и по трубопроводу 6 поступает внутрь чана. После заполнения чана раствор проталкивается через слой пряжи внутрь навоя, откуда поступает в четырехходовый кран и по трубопроводу 9 снова поступает в насос.

Общая продолжительность крашения (сернистыми красителями) около 35—40 минут. Давление жидкости в среднем поддерживается около 2,5—3,5 атм. Нагрев жидкости производится глухим паром при помощи змеевиков, находящихся внутри чана. Переключение четырехходового крана производится либо вручную, либо автоматически, посредством особого приспособления.

По окончании крашения чан снова сообщают с резервуаром для сжатого воздуха, и красильный раствор вытесняется в запасный резервуар, предназначенный для хранения неполностью отработанных красильных растворов. Окрашенная пряжа подвергается промывке, для чего пускают внутрь чана воду из того же резервуара, откуда подавалась вода для замочки. Продолжительность промывки около 10—15 минут. Промывные воды спускаются

через спускной ventиль в канализацию. Окончательное удаление избыточной воды из пряжи, т. е. отжим производится также сжатым воздухом и продолжается 5—8 минут. После этого открывается крышка чана, вытаскивается навой и на тележке направляется для дальнейших операций. Обычно после воздушного отжима в пряже остается в среднем 85—90% влаги, считая на воздушно-сухой вес пряжи.

Аппарат позволяет работать при давлении, доходящем до 4 и выше атмосфер, что обеспечивает удовлетворительное крашение даже при пользовании трудно эгализирующими красителями и при довольно плотной намотке пряжи. В красильный аппарат загружается навой, содержащий до 100 кг пряжи. Материалом аппарата служит железо.

Для одновременного окрашивания в аппаратах горизонтальной системы двух и больше навоев применяются точно такие же аппараты, какие описаны выше, однако имеющие столько отдельных чанов, сколько одновременно окрашивается навоев. Каждый из чанов сообщается один с другим при помощи соединяющих их трубопроводов.

Аппараты вертикальной системы

Закрытые аппараты вертикальной системы, с точки зрения циркуляции жидкости и ведения технологического процесса, почти ничем не отличаются от закрытых аппаратов горизонтальной системы, однако в смысле обслуживания и возможности использования их для организации непрерывно-поточной работы они имеют большие преимущества. Загружаемый в чан или вынимаемый из него навой поддерживается в висячем состоянии только за верхний конец. В таком виде навой очень быстро и легко может загружаться, выгружаться и транспортироваться при помощи подъемных механизмов, передвигающихся в нужном направлении по проложенным у потолка балкам. Правильная установка и укрепление навоев внутри вертикальных чанов значительно легче, быстрее и проще, чем в случае горизонтальных чанов. Аппараты вертикальной системы требуют для своей установки и обслуживания значительно меньшую площадь, чем аппараты горизонтальной системы такой же производительности, однако высота красильного помещения в этом случае должна быть значительно большей.

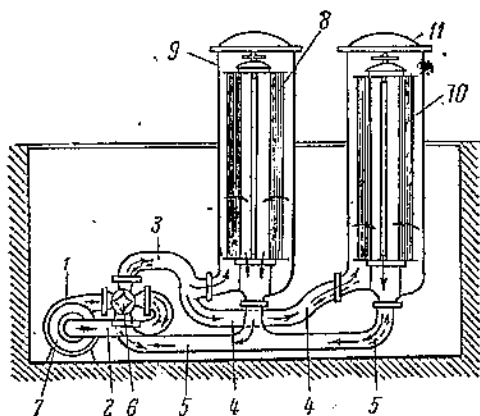


Рис. 95. Схема двухнавного вертикального аппарата закрытого типа.

На рис. 95 и 96 показаны схема и общий вид закрытого красильного аппарата вертикальной системы, предназначенного для одновременного крашения двух навоев. Аппарат в основном состоит из двух вертикальных сообщающихся вместе чанов, внутрь которых загружаются навои. Циркуляция жидкости в обоих чанах общая и осуществляется при помощи центробежного насоса. Изменение направления циркуляции жидкости производится посредством четырехходового крана.

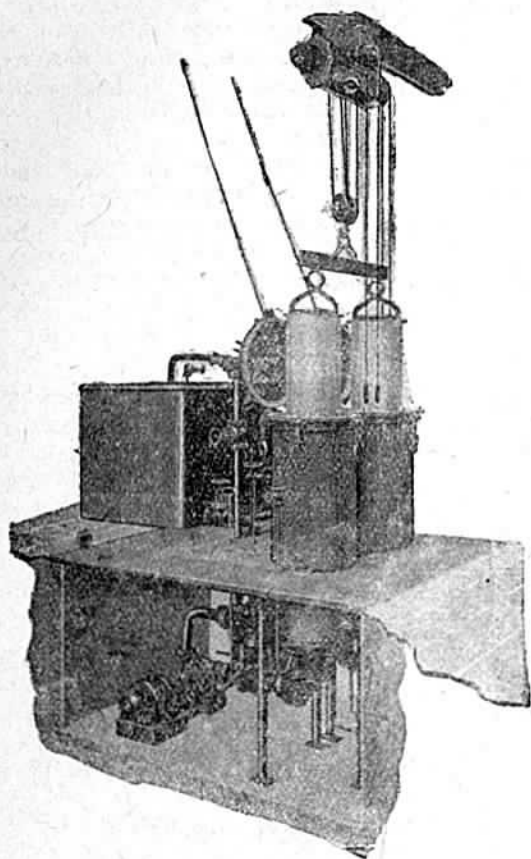


Рис. 95. Общий вид аппарата, схема которого показана на рис. 96.

изводится посредством четырехходового крана.

При одном из положений четырехходового крана 6 происходит циркуляция жидкости в направлении от периферии навоев к их центру. При этом жидкость, нагнетаемая центробежным насосом 7, направляется в трубопровод 1, проходит через четырехходовый кран 6 и поступает в трубопровод 3. Дальше путь жидкости раздваивается, одна половина ее поступает внутрь красильного чана 9, а другая — по трубопроводу 4 внутрь чана 11. Заполнив оба чана, жидкость проталкивается в радиальном направлении через всю толщу пряжи и поступает внутрь каждого из навоев, откуда попадает в трубопровод 5. Отсюда жидкость направляется к четырехходовому крану 6, пройдя который снова попадает в полость центробежного насоса и т. д.

При другом положении четырехходового крана происходит циркуляция жидкости в направлении от центра навоев к их периферии. При этом жидкость, нагнетаемая центробежным насосом, направляется также сначала по трубопроводу 1, проходит через четырехходовый кран 6 и поступает в трубопровод 5, где путь ее раздваивается. Одна половина жидкости направляется внутрь навоя 8, а другая — внутрь навоя 10. После заполнения обоих перфорированных валиков навоев жидкость проталкивается в радиальном направлении через всю толщу пряжи наружу и по-

ступает соответственно внутрь чанов 9 и 11. Из последних жидкость по трубопроводу 4 снова поступает в четырехходовый кран, откуда по трубопроводам 3 и 2 возвращается в полость центробежного насоса и т. д.

Технологический процесс и последовательность операций при работе на двухнавойном аппарате те же, что и в случае однонавойного аппарата. Потребная мощность центробежного насоса около 11 *квт*.

При работе на многонавойных аппаратах с числом чанов, равным числу окрашиваемых навоев, можно, при желании, один или несколько чанов вовсе исключить из работы.

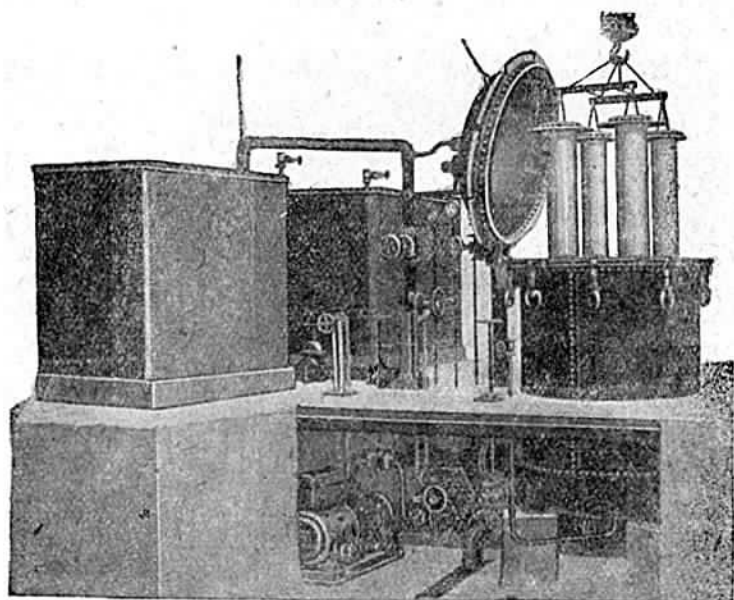


Рис. 97. Общий вид многонавойного вертикального аппарата с одним общим чаном.

На рис. 97 показан аппарат, допускающий одновременную загрузку и крашение четырех навоев. Принципиальное отличие этого аппарата от предыдущего заключается в том, что все четыре навоя помещаются в одном красильном чане. Такие аппараты предназначены для крашения больших партий пряжи в один цвет. Их недостаток тот, что они не позволяют уменьшать число загруженных в них навоев. Одно из преимуществ этих аппаратов состоит в том, что они дают большую партию окрашенной пряжи при минимальном расходе времени на загрузку и выгрузку. Кроме того устройство и обслуживание такого аппарата значительно проще, чем аппарата с несколькими отдельными чанами такой же суммарной вместимости.

Вес пряжи каждого навоя обычно около 90 *кг*. Расход пара при сернистом крашении на аппаратах закрытого типа составляет

1,5—2 кг и воды около 15—20 л на каждый килограмм окрашенной пряжи. Крашение в закрытых аппаратах можно производить субстантивными, сернистыми и кубовыми красителями.

Аппарат на шесть навоев марки ПК-2 (типа Брендвуд)

Пряжекрасильные аппараты типа Брендвуд строятся для одновременного крашения одного, двух, шести и двенадцати навоев. Ниже мы рассматриваем аппарат марки ПК-2 (типа Брендвуд), предназначенный для одновременного крашения шести навоев.

Как и в однонавойном, в шестинавойном аппарате все операции крашения производятся в одном и том же чане. Крашению

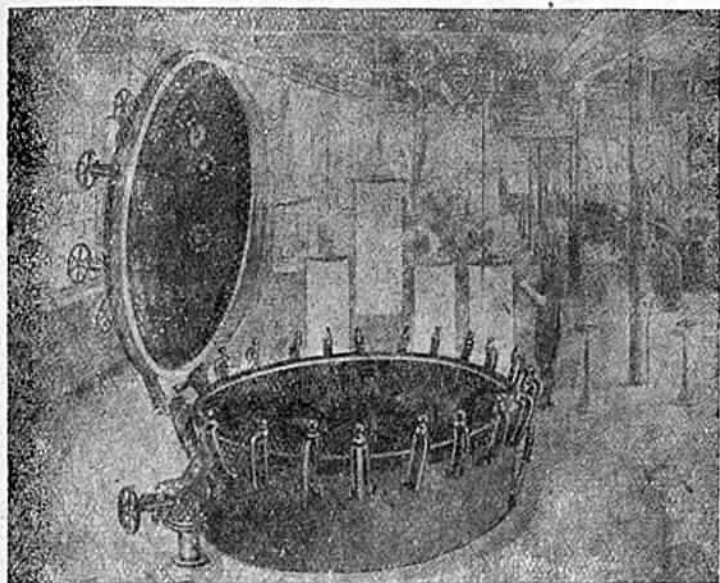


Рис. 98. Общий вид многонавойного аппарата типа Брендвуд (вид со стороны крышки).

может подвергаться пряжа как в виде навоев, так и в виде крестовых шпуль. В последнем случае требуется применение особых гнезд (кареток) для укрепления в них стержней с насаженными на них бобинами. На рис. 98 показан общий вид многонавойного аппарата типа Брендвуд со стороны крышки.

В принципе устройство шестинавойного аппарата почти ничем не отличается от устройства однонавойного. Однако технологический процесс крашения пряжи в виде навоев несколько иной, чем процесс крашения пряжи в виде крестовых шпуль. Это объясняется тем, что в большинстве случаев навои и крестовые шпули значительно различаются между собой как по структуре, так и по плотности своей намотки. Что касается

толщины слоя пряжи, то у навоев она значительно больше, чем у крестовых шпуль и достигает в среднем 32—33 см.

При работе с навоями придерживаются иной последовательности крашения, чем при работе с бобинами. Так, например, при крашении навоев первая операция заключается в том, что жидкость заставляют циркулировать в направлении от центра навоя к его периферии. Если в начале крашения жидкость направить от периферии навоя к его центру, как это практикуется при крашении пряжи в виде крестовых шпуль, то пряжа будет сильно деформироваться и при этом могут образоваться так называемые „жмотины“, т. е. вмятины, выступы и т. д. Ниже показаны схематически два поперечных разреза навоев (рис. 99). Из них один принадлежит навою с нормальной намоткой (б), а другой (а) — навою с деформированной намоткой, полученной в результате неправильного технологического процесса. Иногда „жмотины“ получают таких размеров, что делают практически почти невозможной дальнейшую работу с деформированными навоями на шлихтовальных машинах.

Намотка навоев может подвергаться значительным деформациям и в тех случаях, когда крашение начинают и с внутренней циркуляции, т. е. в направлении от центра навоя к его периферии. Это неизбежно происходит в тех случаях, когда в процессе крашения слишком резко и быстро повышают или снижают давление внутри чана. Ввиду этого необходимо следить за тем, чтобы давление в чане изменялось строго постепенно. Пряже дают сначала медленно пропитаться жидкостью и только после этого приступают к повышению давления. Последнее необходимо доводить до определенной величины, установленной для данного вида крашения и навоев и дальше его уже не повышать. Несоблюдение этих условий может привести не только к деформациям намотки, но в некоторых случаях даже к глубоким разрывам пряжи на отдельных участках навоев.

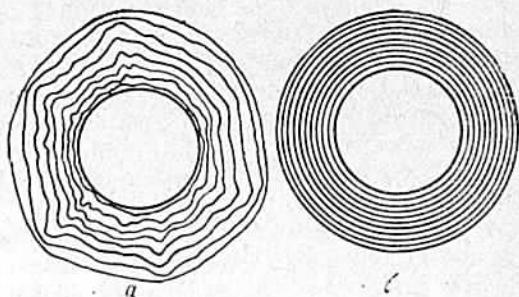


Рис. 99. Схема поперечного разреза нормального и деформированного навоя.

Основные конструктивные особенности шестинавойных аппаратов по сравнению с одновоевыми

Для одновременного распределения жидкости между всеми шестью навоями ложное днище чана имеет шесть отверстий, симметрично расположенных у его периферии. Каждое из отверстий снабжено покрывными дисками, скрепленными при помощи шурупов с ложным днищем. Для достижения полной герметичности

между кольцевым выступом навоя и кольцевым пазом дисков прокладываются асбестовые прокладки. В центре чана, к его днищу и к нижней поверхности ложного днища прикреплен патрубков, соединяющий чан с трубопроводом, сообщающимся с центробежным насосом.

Технологический процесс крашения

Подготовка к крашению. Техника подготовки аппарата к крашению пряжи в виде навоев значительно проще, чем подготовка его к крашению пряжи в виде крестовых шпудль. Навои с перфорированным валиком приподнимаются за один из своих концов при помощи подъемного механизма (крюка электротали) и в вертикальном состоянии переносятся к чану. Здесь они устанавливаются своими нижними концами (фланцами) внутри отверстий ложного днища. После этого на верхние фланцы навоев накладываются покрышки, опускается крышка чана и закрепляется болтами. Наконец, каждый из навоев еще дополнительно прижимается к ложному днищу при помощи винтов, проходящих через крышку чана и упирающихся в покрышки, лежащие на верхних фланцах навоев.

Техника приготовления красильных растворов совершенно такая же, как и в случае однонавойного аппарата для крашения пряжи в виде крестовых шпудль (см. стр. 143). Ввиду того, что при работе на шестинавойном аппарате требуется большое количество красильных растворов, целесообразно всю заготовку маточных растворов производить в подвальном помещении того отдела, где расположен красильный аппарат. Для перекачки растворов кверху пользуются специальной краскопроводной линией.

Предварительные операции. Перед началом крашения необходимо заполнить циркуляционную коробку соответствующим красильным раствором. Для приготовления последнего очень часто пользуются неполностью отработанными красильными растворами, оставшимися от предшествовавшей операции крашения, для чего к ним еще добавляют определенное количество маточного раствора, т. е. свежеприготовленного концентрированного раствора красителя. Если в запасе не имеется красильных растворов, оставшихся от предшествовавшего крашения, то циркуляционная коробка предварительно заполняется водой, к которой затем добавляется необходимое количество маточного раствора красителя.

Если для заполнения циркуляционной коробки пользоваться водой, непосредственно поступающей из общей водопроводной магистрали, или красильными растворами, подаваемыми снизу при помощи отдельного центробежного (малого) насоса, то эти операции потребуют значительного количества времени (15—20 мин.). Во избежание столь большой непроизводительной затраты времени рекомендуется воду и красильные растворы подавать в циркуляционную коробку при помощи большого (главного) центробежного насоса, предназначенного для циркуляции жидкости. С этой целью необходимо воду, применяемую для приготовления красильных растворов, хранить в баках, расположенных внизу

под аппаратом, подобно тому, как это практикуется для красильных растворов, оставшихся от предшествовавшего крашения, и для маточных растворов. Это тем более целесообразно, что предварительно заготовленная вода будет постепенно отстаиваться и освобождаться от различных механически-взвешенных в ней загрязняющих примесей. Подача воды и неполностью отработанных красильных растворов в циркуляционную коробку в этом случае производится при помощи главного центробежного насоса, соединенного с вертикальными трубами, опущенными в баки с соответствующей жидкостью. Эти баки сообщаются с циркуляционной коробкой посредством вентилей 13 и 15 (рис. 100-а).

Для осуществления перекачки жидкости оба трехходовых крана ставятся в положение, при котором чан разобщен с циркуляционной коробкой и, кроме того, закрываются все вентили и задвижка Лудло (рис. 78, 79). После этого в циркуляционную коробку

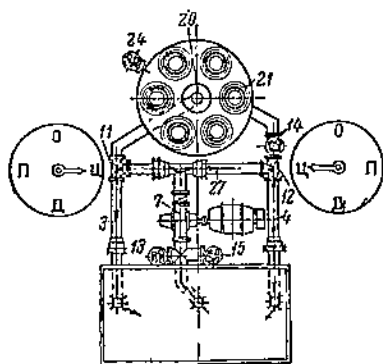


Рис. 100-а. Схема прижескрасильного аппарата марки ПК-2.

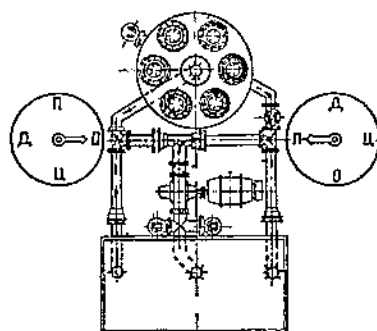


Рис. 100-б. Схема прижескрасильного аппарата марки ПК-2.

из водопроводной магистрали подается около 1000—1200 л воды или такое же количество неполностью отработанного красильного раствора, подаваемого отдельным центробежным насосом. Подача такого количества жидкости обычно продолжается одну-две минуты. Жидкость заполняет все примыкающие к циркуляционной коробке трубопроводы непосредственно до главного центробежного насоса и покрывает дно коробки на высоту, примерно, 8—10 см. После этого из центрального отверстия циркуляционной коробки вынимается дырчатый диск с фильтром, вместо него плотно вставляется чугунная пробка, открывается задвижка Лудло и пускается большой центробежный насос. При работе последнего на участке трубопровода между чугунной пробкой циркуляционной коробки и центробежным насосом создается вакуум, отмечаемый вакуумметром. По достижении определенного разрежения 500—600 мм открывается вентиль трубопровода, опущенного в бак с водой или с неполностью использованным красильным раствором и жидкость устремляется в разреженное пространство. При открытой задвижке Лудло пускается снова

большой центробежный насос, и жидкость по боковым трубам 3, 4 нагнетается в циркуляционную коробку.

Через 2—2½ минуты коробка заполняется до требуемого объема. Останавливают насос, закрывают задвижку Лудло и вентиль 15 или 13. Вместо чугунной пробки в центральное отверстие вставляют дырчатый диск с фильтром, после чего в циркуляционную коробку пускают острый пар и жидкость нагревают до кипения. В зависимости от того, бралась ли для работы вода или неполностью отработанный красильный раствор, в кипящую жидкость соответственно спускают от $\frac{2}{3}$ до $\frac{1}{2}$ заготовленного маточного раствора красителя.

Перед началом собственно крашения красильный раствор необходимо тщательно перемешать. Для этого краны и вентили устанавливаются, как показано на рис. 100-а (см. стрелки), и пускают центробежный насос 7. По окончании операции перемешивания, продолжающейся обычно около трех минут, приступают к крашению.

Процесс крашения.¹ Процесс собственно крашения разделяется на следующие операции:

- а) крашение от центра навоя к его периферии;
- б) перемешивание красильного раствора;
- в) крашение от периферии к центру навоя;
- г) спуск неполностью отработанного красильного раствора;
- д) отжим сжатым воздухом после крашения;
- е) промывка и спуск промывных вод;
- ж) окончательный отжим после промывки.

Крашение от центра навоя к его периферии. Трехходовые краны 11, 12 устанавливаются в положение, показанное на рис. 100-б. Пускают центробежный насос и давление медленно повышают в течение 10—15 минут до 2 атм., для чего постепенно открывают задвижку Лудло. Красильный раствор нагнетается в пространство между обоими днищами чана через боковое отверстие 21. Отсюда жидкость поступает внутрь каждого из шести навоев, продавливается в радиальном направлении через толщу пряжи и через центральное отверстие 20 чана, трехходовый кран 11 и трубу 3 возвращается в циркуляционную коробку.

Для удаления воздуха, вытесняемого жидкостью из чана в момент его заполнения, необходимо держать открытым контрольный вентиль, находящийся на его крышке.

Продолжительность циркуляции в среднем около 45 минут.

Перемешивание красильного раствора. Останавливается насос, закрывается задвижка Лудло и трехходовые краны устанавливаются в положение, соответствующее рис. 100-а. Подают в циркуляционную коробку оставшееся количество маточного раствора, открывают задвижку Лудло и снова пускают в ход центробежный насос. Процесс перемешивания красильного раствора продолжается около трех минут, после чего останавливают насос и закрывают задвижку Лудло.

Крашение от периферии к центру навоя. Трехходовые краны

¹ Применительно к крашению сернистыми красителями в черный цвет.

устанавливаются в положение, показанное на рис. 100-а. Пускают в ход центробежный насос и медленно открывают задвижку Лудло. Контрольный ventиль на крышке чана в момент его заполнения держат открытым для вытеснения из него избыточного воздуха. Давление доводится до 2,5 атм. в течение 5—15 минут. Красильный раствор через центральное отверстие поступает внутрь чана, откуда продавливается в радиальном направлении от периферии каждого навоя к его центру. Пройдя через толщу пряжи навоев, жидкость поступает в пространство между днищами, откуда через боковое отверстие 21, трехходовый кран 12 и трубу 4 возвращается в циркуляционную коробку.

Средняя продолжительность циркуляции около 45 минут.

Спуск не полностью отработанного красильного раствора. Останавливают насос, краны и ventили ставят в положение, пока-

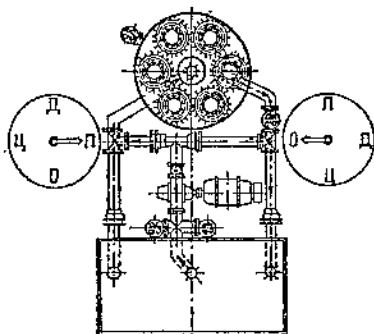


Рис. 100-а. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-2.

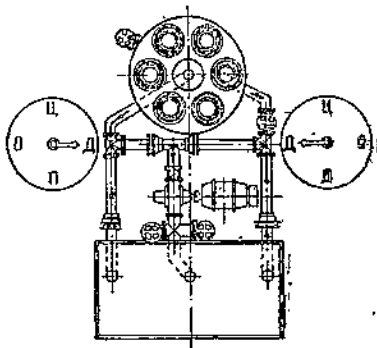


Рис. 100-б. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-2.

занное на рис. 100-б. Вся жидкость из чана, циркуляционной коробки и трубопроводов поступает одновременно самотеком через ventили 13 и 15 вниз в один из предназначенных для этого баков. О полном стекании жидкости можно судить по прекращению всасывания воздуха внутрь чана через открытый контрольный ventиль на его крышке.

Отжим сжатом воздухом после крашения. По окончании полного стекания красильного раствора в один из баков для не полностью обработанных красильных растворов закрывают задвижку Лудло и контрольный ventиль. Трехходовые краны ставят в такое положение, чтобы кран 12 сообщался с боковым отверстием 21 и боковой трубой 4, а кран 11 — с обходной трубой 27 и боковой трубой 3. После этого открывают один из ventилей 13 или 15 и воздушный ventиль 24 соединяют с резервуаром для сжатого воздуха (рессивером). Под давлением воздуха жидкость вытесняется из пряжи и через боковое отверстие 21 и трехходовый кран 12 поступает по боковой трубе 4 внутрь циркуляционной коробки, откуда через открытое центральное отверстие стекает в тот же бак, куда поступал не полностью отработанный красильный раствор (рис. 100-б).

Продолжительность отжима около 3—5 минут. Давление внутри чана поддерживается около 3 атм.

Промывка и спуск промывных вод. По окончании спуска отжатого красильного раствора закрывают воздушный вентиль 24. Трехходовые краны 11, 12 устанавливаются в такое положение, при котором чан совершенно разобщен с циркуляционной коробкой и центробежным насосом. При закрытой задвижке Лудло, частично заполняют циркуляционную коробку водой из водопроводной магистрали и дальше, для заполнения чана целиком водой, поступают так, как указано на стр. 173. После этого открывают спускной вентиль 14, куда направляется вода непрерывным потоком. Вытекающая из чана загрязненная вода все время заменяется новой, поступающей непрерывно в циркуляционную коробку (рис. 100-е).

Промывка продолжается до получения совершенно чистой промывной воды, что продолжается около 40 минут. Затем оста-

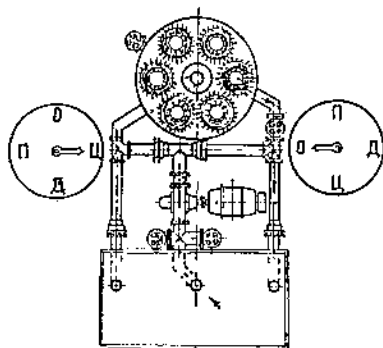


Рис. 100-д. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-2.

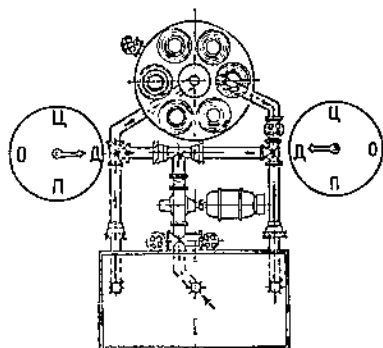


Рис. 100-е. Схема пряжекрасильного аппарата марки ПК-2.

навливают насос, открывают задвижку Лудло, и трехходовые краны устанавливаются в такое положение, при котором вода самотеком поступает по всем трубопроводам в спускной вентиль (рис. 100-е).

Момент окончания спуска воды определяется по прекращению засасывания воздуха через контрольный вентиль.

Отжим после промывки. Закрывают контрольный вентиль на крышке чана и воздушный вентиль соединяют с рессивером. Воздух поступает в чан под давлением в 4 атм. Продолжительность отжима 5—8 минут. По окончании отжима закрывают воздушный вентиль, открывают контрольный клапан и приступают к выгрузке окрашенной пряжи (рис. 100-е).

Технические показатели шестинавойного аппарата

Ниже приведены технические показатели, характеризующие шестинавойный аппарат для случая сернистого крашения хлопчатобумажной пряжи в виде навоев.¹

¹ По данным меланжевого комбината в г. Иваново.

Состав красильной ванны

(в % от веса пряжи):

Сернистый черный ЧФ или К	25	12
Сернистый натрий 62% ₀ плавлен	12,5	6
Контакт нейтрализованный	16 л	10 л
Модуль ванны 1:12		

Общая характеристика

Сорт пряжи	№ 40 и № 54
Давление пара в паропроводе в атм.	от 2,5 до 5
Мощность мотора для большого центробежного насоса	55 квт
Число оборотов мотора в минуту	1440
Мощность лебедки для подъема крышки	3 квт
Производственная мощность насоса в литрах в минуту	9000
Габаритные размеры всей установки:	
длина	8,7 м
ширина	4,95 "
высота	4,27 "
Высота помещения с учетом подъемного приспособления	9,20 "
Диаметр чана	2360 мм
Емкость чана	8600 л
Вес одной партии пряжи	840—960 кг
Удельный расход пара на 100 кг пряжи	136 кг
" " электроэнергии	8,7 квт-ч
" " воды	4000 л

Режим крашения

Крашение 1-й ход (от центра к периферии)	35 минут
" 2-й ход (от периферии к центру)	40 "
Отжим сжатым воздухом	4 "
Промывка	40 "
Отжим сжатым воздухом	4 "
Общее время крашения пряжи	123 "
Теоретическая производительность в партиях за 8 часов	$\frac{8 \cdot 60}{123} = 3,9$
Коэффициент полезного времени	0,790
Практическая производительность в партиях за 8 часов	$3,9 \cdot 0,790 = 3,08$
Практическая производительность в килограммах за 8 часов (пряжи № 54/2)	$960 \cdot 3,08 = 3000$
Практическая производительность в килограммах за 1 час.	$\frac{3000}{8} = 375$

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

Универсальные аппараты предназначены для крашения волокнистого материала в различных стадиях его технологической обработки. Они бывают различных конструкций, иногда значительно различающихся между собой.

1. Универсальный аппарат для крашения хлопчатобумажного волокнистого материала

Аппарат состоит из открытого, четырехугольного бака, ротационного насоса, автоматического переключателя направления циркуляции, набора кареток для загрузки волокнистого материала в различных стадиях его технологической обработки и системы трубопроводов с вентилями (рис. 101, I).

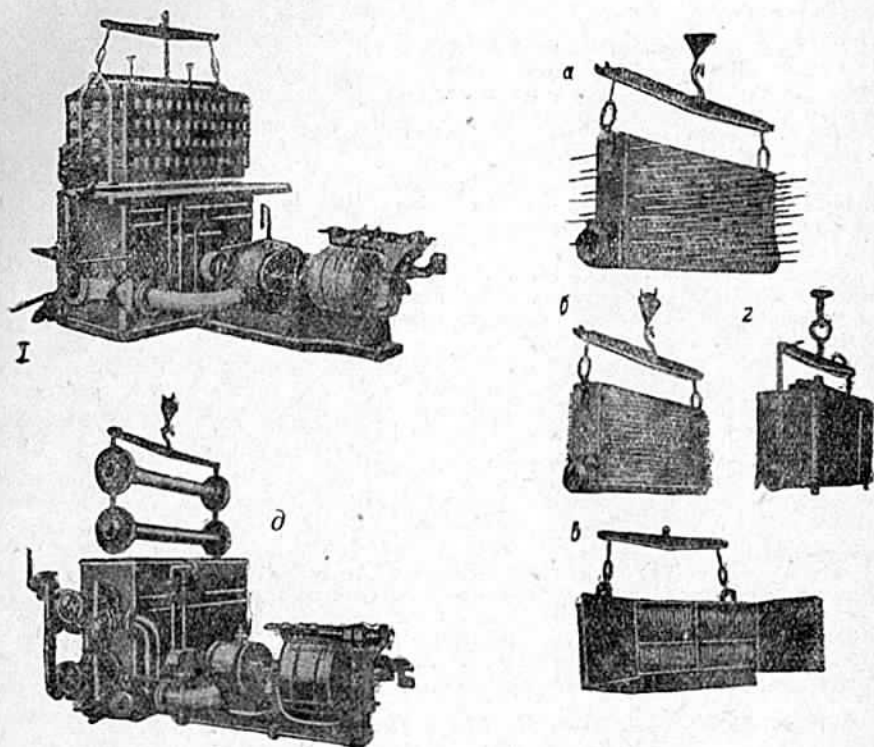


Рис. 101. Общий вид универсального аппарата с каретками для хлопчатобумажного волокнистого материала.

Материалом аппарата служат чугун или литая сталь, сравнительно хорошо сопротивляющиеся действию красильных растворов, применяющихся при крашении хлопчатобумажного волокнистого материала. Во избежание потери красителя из-за течи через неплотности, бак аппарата изготавливается без швов и представляет собой одну отливку.

В зависимости от применяемой каретки аппарат может быть использован для крашения по упаковочной, насадочной и подвешной системам. В соответствии с этим на нем можно производить крашение непряженого хлопка и пряжи в виде крестовых шпуль, початков, мотков и навоев. Материал и конструкция универсаль-

ного аппарата позволяют получать удовлетворительные результаты при крашении субстантивными, сернистыми и кубовыми красителями.

Для разварки и хранения красильных растворов имеются железные резервуары, сообщающиеся при помощи трубопроводов с насосом красильного аппарата. Для удаления избыточной жидкости из пряжи, окрашенной в виде крестовых шпуль, початков и навоев, служит вакуумвоздушная установка. Параллельно с отжимом происходит окисление окрасок, получаемых при крашении сернистыми и кубовыми красителями.

Отжим жидкости производится из пряжи немедленно по окончании процесса крашения, а также промывки в то время, когда каретка с волокнистым материалом еще находится внутри бака. Неполностью отработанные красильные растворы перекачиваются обратно в запасные резервуары для их повторного использования.

Работа на аппарате производится следующим образом.

Каретка аппарата, находящаяся вне бака, заправляется соответствующим волокнистым материалом. После этого она приподнимается при помощи подъемного механизма и переносится внутрь бака. Здесь она устанавливается таким образом, чтобы ее отверстия, служащие для поступления и отвода циркулирующей жидкости, совпадали с соответствующими отверстиями, проделанными в баке и сообщающимися с насосом. Красильный раствор, хранящийся в резервуаре, нагнетается насосом внутрь аппарата, откуда он обратно возвращается в полость насоса, дальше снова направляется к аппарату и т. д. Изменение направления циркуляции совершается при помощи автоматического переключателя или вручную.

Крашение пряжи в виде крестовых шпуль и початков по насадочной системе

С этой целью применяется каретка, представляющая собой закрытый прямоугольный ящик с укрепленными на его боковых стенках перфорированными, обычно никелиновыми стержнями (шпинделями), приспособленными для насаживания бобин или початков (рис. 101-а и б).

Циркуляция жидкости осуществляется в двух направлениях. При одном из направлений красильный раствор нагнетается внутрь бака, откуда дальше проталкивается через пряжу бобин или початков от их периферии к центру внутрь каретки. Отсюда жидкость засасывается в насос, снова нагнетается внутрь бака и т. д. При изменении направления жидкость, поступающая внутрь каретки, проталкивается через бобины или початки от их центра к периферии и попадает в бак. Дальше она попадает снова в насос, откуда направляется внутрь каретки и т. д.

Каретки рассчитаны на одновременную заправку 2200 початков, весом каждый по 20 г, или на заправку 260 крестовых шпуль, весом каждая около 1000 г. На каждый из стержней каретки, предназначенной для крашения пряжи в виде крестовых шпуль, насаживается по две бобины с прокладками между ними в виде двойных конусов.

Крашение пряжи в виде крестовых шпудль по бесшпиндельной системе

Применяемая для этой цели каретка представляет собой полую четырехугольную плиту с целым рядом просверленных в ней отверстий, предназначенных для укрепления в них патронов нижнего ряда крестовых шпудль (рис. 101, Л).

Заправка каретки бобинами производится, как и в предыдущем случае, вне красильного аппарата. С этой целью берется железный стержень, на который насаживается ряд бобин, чередующихся с прокладочными дисками или так называемыми шайбами. Полученный столбик бобин переносится вместе со стержнем к каретке и устанавливается в ней таким образом, чтобы конец патрона нижней бобины вошел в одно из отверстий каретки. После этого стержень вынимается и на крайнюю верхнюю бобину укладывается замыкающий тяжелый диск, который служит для сжатия и уравнивания плотностей отдельных бобин. По окончании заправки всей каретки сверху на бобины укладывается решетчатая крышка, прижимаемая и закрепляемая болтами. Заполненная каретка переносится посредством подъемного механизма внутри бака, где закрепляется при помощи винта (см. стр. 104).

Циркуляция растворов производится таким образом, что в начале крашения жидкость нагнетается внутрь каретки через отверстие, сообщаемое с насосом. Далее жидкость проталкивается внутрь каналов, образуемых патронами бобин. Заполнив полностью каналы, жидкость проходит в радиальном направлении через всю массу волокнистого материала и поступает внутрь бака, откуда засасывается снова внутрь насоса.

При изменении направления циркуляции жидкость сначала направляется насосом внутрь бака, откуда проталкивается внутрь каналов, образуемых патронами бобин, в направлении от периферии к центру. Пройдя через толщу пряжи, красильные растворы снова попадают в насос.

Одновременно в аппарат загружается 400 крестовых шпудль, весом каждая по 300 г, что составляет общую загрузку в 120 кг. Модуль ванны обычно поддерживается от 1:6 до 1:8.

Крашение пряжи в виде мотков по подвесной системе

Пряжа в виде мотков навешивается на палки, укрепляемые внутри каретки, представляющей собой четырехугольный ящик, разделенный на четыре камеры (рис. 101-в). Одновременно в аппарат может быть загружено 90—100 кг пряжи. Как и в обоих предыдущих случаях, жидкость может циркулировать через мотки пряжи в двух направлениях.

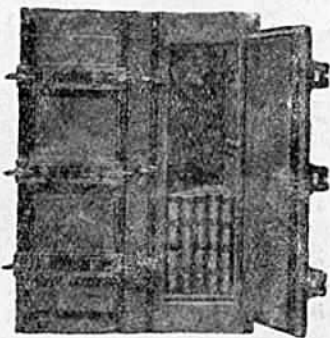
Крашение пряжи в виде навоев, непряденного хлопка и кардной ленты

Ниже приведен общий вид кареток, приспособленных для крашения пряжи в виде: навоев (рис. 101-д), непряденного хлопка и кардной ленты (рис. 101-з).

Первая каретка представляет собой простое приспособление, при помощи которого поддерживаются один или два валика навоев.

Каретка для непряженого хлопка и кардной ленты представляет собой закрытый ящик с перфорированными стенками, внутри которого укладывается волокнистый материал. Единовременная загрузка каретки около 100 кг.

Циркуляция жидкости в универсальном аппарате осуществляется посредством ротационного насоса. По сравнению с центробежными — ротационные насосы более надежны в работе с горячими красильными растворами и обеспечивают более равномерную и сильную циркуляцию. Последнее обстоятельство имеет особенное значение в крашении хлопчатобумажного волокна, которое становится несколько хуже про- ницаемым при обработке горячими растворами. Насос делает обычно 140 оборотов в минуту при мощности от 1,5 до 2,5 квт. Для изменения направления циркуляции жидкости пользуются автоматическим переключателем, прикрепляемым к насосу. В зависимости от принятого режима, последний может быть отрегулирован таким образом, чтобы направление циркуляции изменялось точно через заранее определенные промежутки времени.



2. Универсальный аппарат для крашения шерстяного волокнистого материала

Этот аппарат состоит из ящика снабженного двумя открывающимися дверцами, центробежного насоса, автоматического переключателя направления циркуляции и системы трубопроводов с вентилями (рис. 102). Центральная часть аппарата — ящик представляет собой продолговатую деревянную четырехугольную камеру, разделенную на две части, из которых одна предназначена для внесения в нее красильных растворов и нагревания циркулирующей жидкости, а другая — для загрузки волокнистого материала и собственно крашения. Последняя разделена по своей высоте горизонтальными решетками на несколько меньших частей для крашения малых партий волокна и ослабления сжатия и спрессовывания, испытываемого нижележащими слоями материала.

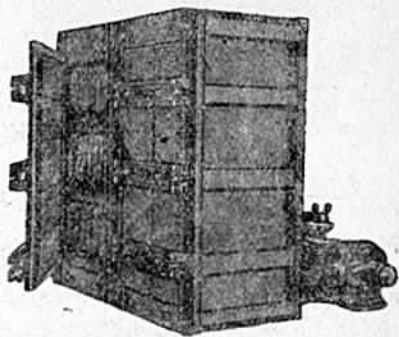


Рис. 102. Общий вид универсального аппарата для крашения шерстяного волокнистого материала.

Аппарат предназначен для крашения по упаковочной, подвесной и насадочно-бесшпиндельной системам. В соответствии с этим на нем можно красить непряженую шерсть и пряжу в виде мотков и крестовых шпуль. Заправка крестовых шпуль произво-

дится по бесшпиндельной системе при помощи прокладочных дисков или шайб. Заправка пряжи в виде мотков производится так же, как и в первом аппарате, путем простого навешивания на палки. Загрузка и выгрузка материала производится вручную.

Циркуляция жидкости производится посредством центробежного насоса, сделанного из фосфористой бронзы и снабженного автоматическим переключателем направления движения. Аппараты строятся нескольких размеров, рассчитанных на загрузку от 18 до 120 кг непряженой шерсти и от 15 до 100 кг пряжи в виде мотков или крестовых шпуль.

3. Основные преимущества универсальных аппаратов

Основные преимущества универсальных аппаратов следующие:

1. Возможность крашения на одной и той же установке волокнистого материала в различных стадиях его технологической обработки.

2. Сравнительно простое устройство аппарата и его коммуникации.

3. Простота обслуживания.

4. Сравнительно небольшой расход механической энергии.

5. Простота загрузки и выгрузки.

6. Небольшой модуль ванны (от 1:6 до 1:8).

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ

АППАРАТ ДЛЯ КРАШЕНИЯ ПРЯЖИ В ВИДЕ МОТКОВ ПУТЕМ ОРОШЕНИЯ МАРКИ АМК¹

Аппарат марки АМК построен по типу аналогичных аппаратов системы Смит-Друм, главное достоинство которых заключается в возможности получения волокнистого материала с очень высокой ровнотой окраски, обусловливаемой передвижением как волокнистого материала, так и красильных растворов. Аппарат (рис. 103-а, б и в) построен на принципе циркуляции жидкости через одновременно перемещающиеся мотки пряжи без погружения их в красильную ванну (рис. 103-а). Он предназначен для крашения пряжи из хлопка, шерсти, натурального и искусственного шелка. Крашение можно производить кислотными, субстантивными с последующим диазотированием, сернистыми и кубовыми красителями.

Мотки пряжи 1 навешиваются вручную на полые перфорированные трубы 2, неподвижно укрепленные в горизонтальном положении над резервуаром 3 с красильным раствором. Навешенные

¹ Описание аппарата марки АМК для крашения пряжи путем орошения выделено в отдельную главу по характеру обработки красителем волокнистого материала: он принадлежит к типу аппаратов периодического действия, в которых материал во время крашения передвигается (перетягивается) в циркулирующем красильном растворе.

мотки своим нижним концом не касаются уровня жидкости и отстоят от него на расстоянии, приблизительно, 2 см; это необходимо для того, чтобы при отсутствии циркуляции жидкости и перемещения пряжи не происходило преимущественного окрашивания концов свисающих мотков. В своей верхней половине труба, иначе называемая швилем, снабжена тремя параллельными рядами отверстий, из которых центральный ряд расположен в вертикальной плоскости, а два крайних — отстоят от него на одинаковом расстоянии, равном $\frac{1}{8}$ длины окружности трубы.

Через отверстия центробежным насосом 5 по трубам 6 и 7 нагнетается красильный раствор, который проникает в пряжу и орошает ее со всех сторон. Стекающая с волокнистого мате-

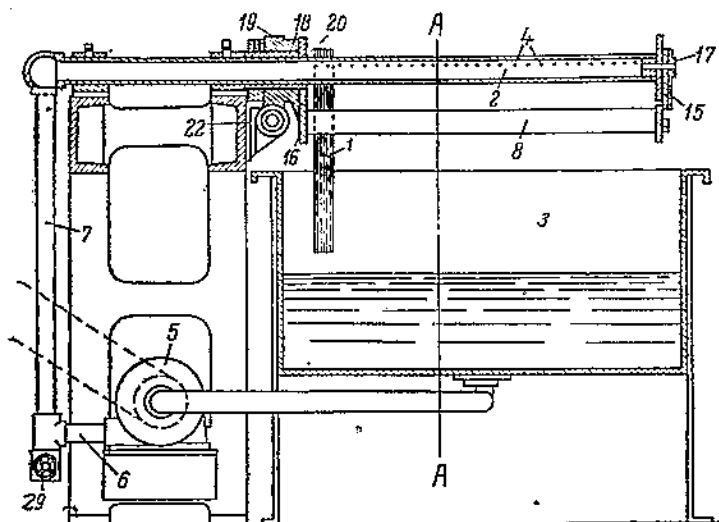


Рис. 103-а. Аппарат оросительной системы марки АМК для крашения пряжи в виде мотков.

риала жидкость поступает обратно в резервуар, откуда снова подается насосом внутрь труб 2.

Во время циркуляции растворов производится перемещение мотков пряжи, для чего имеется специальная штанга или так называемый расправитель 8. Последний может вращаться вокруг трубы 2, как вокруг оси, подхватывая при своем вращении пряжу, которая перемещается вместе с ним. Величина перемещения пряжи за один оборот расправителя зависит от расстояния между осями его и трубы 2. Обычно расправитель делает 12 оборотов в минуту, и пряжа перемещается каждый раз, примерно, на 200 мм.

В зависимости от степени эгализации красителя и характера пряжи устанавливается различный режим перемещения материала, т. е. промежутки времени между каждым оборотом расправителя.

В начале крашения вращение производится непрерывно, но короткое время, во избежание перепутывания пряжи.

Расправитель 8 связан с пластинами 15 и 16, свободно вращающимися вокруг трубы 2. Для этой цели пластина 15 свободно укреплена на болте 17, ввинченном в выступ у конца трубы 2. Пластина 16 связана со втулкой 18 червячного колеса 19, свободно вращающегося на другой втулке 20, неподвижно сидящей на трубе 2. Свое вращение расправитель получает от мотора, соединенного с червячным валом 22, действующим на червячное колесо 19.

Характер орошения жидкостью пряжи и устройство расправителя могут быть несколько иные. Для этого труба 2 снабжается несколькими параллельными рядами отверстий 23, 24, расположенными как сверху, так и снизу (рис. 103-б). Расправитель 25 имеет фланец 26, концентрически прилегающий к поверхности трубы 2 и при своем вращении периодически перекрывающий отверстия

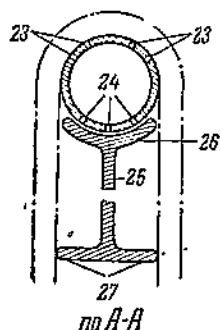


Рис. 103-б. Деталь аппарата „АМК“.

23, 24. При отсутствии перемещения пряжи и при нормальном положении расправителя, как это показано на рис. 103-б, жидкость, в основном, проходит через верхние отверстия, поступая только в незначительном количестве через отверстия 24, сообщающиеся с узким пространством, образуемым поверхностями фланца 26 и трубы 2. Просачивающийся в этом месте раствор стекает вниз по расправителю, попадает на выступ 27, откуда переливается на пряжу и, пройдя через пряжу, поступает в резервуар. Преимущество данного способа орошения перед рассмотренным ранее заключается в том, что пряжа подвергается более равномерному воздействию со стороны жидкости.

Жидкость поступает из резервуара в насос, предварительно проходя через сетчатый фильтр, расположенный вблизи от него. Такой же фильтр устанавливается между насосом и перфорированной трубой 2 в распределительной камере 28 (рис. 103-в). Фильтры предупреждают забивание отверстий труб и загрязнение пряжи нерастворимыми частицами.

Центробежный насос, осуществляющий циркуляцию жидкости, присоединен к трехходовому крану, в зависимости от установки которого жидкость можно заставить циркулировать только внутри крыльного резервуара, что позволяет в необходимых случаях тщательно перемешивать растворы. При других положениях трехходового крана жидкость либо нагнетается в перфорированную трубу, либо перекачивается в запасный бак для хранения старой ванны. Так, например, при переводе ручки 31, связанной с трехходовым краном через рычаг 30 в положение А, жидкость будет поступать в перфорированную трубу, а при установке в положение Б жидкость будет циркулировать только внутри резервуара, т. е. перемешиваться. Подача холодной и горя-

чей воды в распределительную камеру 28 производится через трубы 32 и 33. Для спуска жидкости в канализацию служит спускной клапан 34, переключаемый рычагами 35 и 36.

Режим вращения распрямителя регулируется специальными электрочасами. В зависимости от установки последних перед каждым поворотом пряжи автоматически выдерживается промежуток времени в $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 и 2 минуты. При необходимости часы устанавливаются на непрерывное вращение распрямителя. При так называемом „нейтральном“ положении пряжа остается в покое.

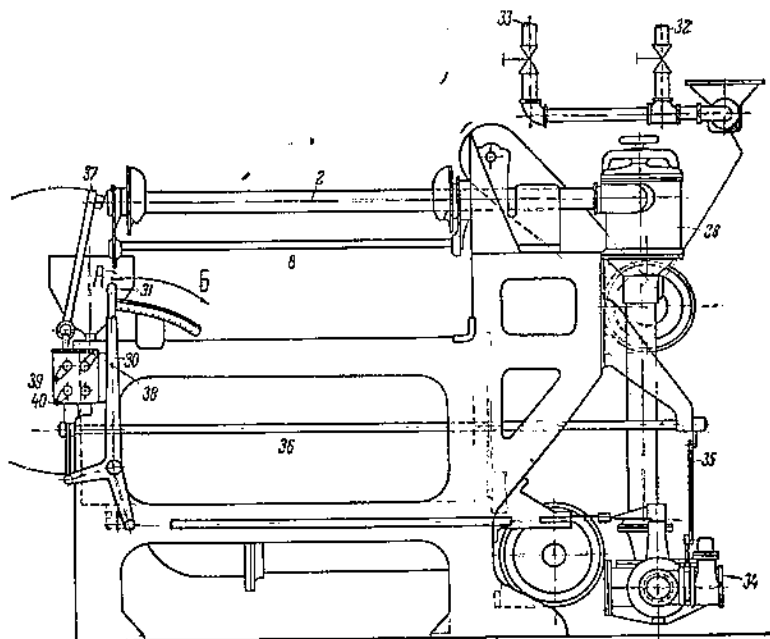


Рис. 103-в. Аппарат оросительной системы марки АМК для крашения пряжи в виде мотков.

Отдельные аппараты могут легко соединяться между собой через имеющиеся у резервуаров боковые клапаны, используемые для перетекания жидкости, в крупные агрегаты, что позволяет окрашивать большие партии пряжи. Образованный соединением отдельных аппаратов агрегат может работать либо как одна машина, окрашивающая всю пряжу в один цвет, либо секциями, окрашивая волокнистый материал в различные цвета. Соединение и разъединение резервуаров производится путем открывания или закрывания соответствующих клапанов.

В агрегате каждый из насосов работает самостоятельно от своего мотора. Для лучшего перемешивания растворов жидкость из первого резервуара передается его насосом в последний, а каждый из насосов промежуточных аппаратов производит самостоятельно у себя дополнительное перемешивание.

Заправка аппарата и режим крашения. Опускают откидывающийся щит 37 (рис. 108-а) и расправитель устанавливают таким образом, чтобы он находился в вертикальной плоскости над трубой 2. Мотки пряжи навешиваются не сразу на трубу, а на расправитель и только по опускании расправителя мотки ложатся на трубу, закрывая ее отверстия. Мотки хорошо расправляются и укладываются рядами вдоль трубы. После этого резервуар заполняют водой, вводят заранее приготовленный раствор красителя и вспомогательные вещества, подогревают до требуемой температуры и пускают насос для перемешивания жидкости. Последняя операция обычно продолжается около двух минут. По окончании перемешивания приступают к крашению, для чего красильный раствор направляют внутрь перфорированной трубы. Иногда перед началом крашения пряжу подвергают предварительной замочке водой, к которой добавляют смачивающие и другие вещества (сода, мыло и др.).

В начале крашения, как уже отмечалось, пряжу непрерывно перемещают вокруг трубы, что необходимо для ее равномерной пропитки. По истечении двух минут электрочасы устанавливаются в положение, соответствующее вращению с промежуточными остановками, продолжительность которых зависит как от природы красителя, так и от характера пряжи.

При необходимости добавления в ванну красителя или вспомогательных веществ прекращают циркуляцию раствора через пряжу и приступают к его перемешиванию, во время которого вносятся требуемые добавки. По окончании крашения останавливают вращение расправителя, и красильный раствор или спускают в канализацию, или перекачивают в запасный бак. Окрашенную пряжу промывают на этом же аппарате, для чего пускают непосредственно в трубу 2 воду, из водопроводной магистрали. Промытая пряжа снимается частями с труб и направляется для отжима.

Управление режимом работы аппарата сконцентрировано у передней стенки резервуара. Сюда выведены рычаг 38 для останова и пуска мотора насоса, переключатель 39 для установления режима вращения расправителя и переключатель 40 для перемены направления вращения расправителя. С противоположной стороны укреплена коробка с автоматическими выключателями и переключателями моторов аппарата.

Аппараты выпускаются различной емкости — на 1, 3, 5, 7, 12 и больше швелей или труб. Обычно на одну трубу навешивается следующее количество пряжи: натурального шелка 1,8—2,3 кг, искусственного шелка 4,5—5,0 кг, шерстяной пряжи 2,3—2,5 кг и хлопчатобумажной 3,5—4,5 кг.

По данным Шерстопроекта аппараты марки АМК на 5 и 15 труб обладают техническими показателями, приведенными на стр. 187.

Аппараты строятся из монель-металла и нержавеющей стали.

Основные преимущества аппарата: высокая производительность, хороший прокрас и равномерное окрашивание, отсутствие трения мотков при их перемещении, простота соединения аппаратов в один агрегат, короткий модуль ванны (от 1:12 до 1:20),

	5 труб	15 труб
Емкость красильного аппарата в литрах	600	1600
Объем красильного раствора (в ванне и в трубах) в литрах	775	2600
Производительность насоса в м ³ /час	25	70
Мощность электродвигателя насоса в <i>квт</i>	4,5	6,0
Мощность электродвигателя, вращающего расправитель в <i>квт</i>	1,1	2,2
Оборачиваемость жидкости в минуту	6	6
Вес аппарата в <i>кг</i>	1400	2250
Габариты аппарата:		
длина в <i>мм</i>	1902	4402
ширина "	2168	2265
высота "	1728	1741
Давление пара в <i>атм</i>	3	3
Производительность в <i>кг</i> за 8-часовой рабочий день:		
хлопчатобумажной пряжи	80—100	240—300
вискозного шелка	125	375
Расход пара на 1 <i>кг</i> пряжи в <i>кг</i>	2—3	5—9
Мощность мотора в <i>квт</i>	5,5	8,2

почти полное отсутствие пороков из-за перепутывания и разрыва нитей и компактность.

ГЛАВА ДВЕНАДЦАТАЯ

КРАСИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

1. Аппараты для крашения ткани

Рассмотрим прежде всего аппараты непрерывного действия, в которых волокнистый материал во время крашения передвигается (перетягивается) в неподвижном красильном растворе. Такая аппаратура весьма ограничена. Из относящихся сюда аппаратов наиболее распространенными являются аппараты, предназначенные для крашения ткани врасправку: плюсовки и проходные аппараты.

По сравнению с аналогичными аппаратами периодического действия (одним из представителей которых является красильная барка джиггерс) аппараты непрерывного действия отличаются значительно большей производительностью. Другое преимущество аппаратов непрерывного действия заключается в том, что при крашении на них сернистыми красителями наблюдается значительно меньшее количество бронзовых налетов по краям кромки, весьма часто наблюдаемых при работе на джиггерсах (из-за недостаточно точной и ровной накатки ткани на ролики).

Как и джиггерс, плюсовки и проходные аппараты используются, главным образом, для крашения хлопчатобумажных тканей. Для крашения последних могут применяться различные

красители, преимущественно сернистые, кубовые, субстантивные (диазотировочные и проявительные), основные, ледяные, черный анилин.

Плюсовки

Плюсовка принадлежит к числу простейших красильных аппаратов и применяется в том случае, когда необходимо быстро и равномерно пропитать ткань красильными растворами или какими-нибудь аппретирующими веществами. Рабочие растворы,

используемые в плюсовках, называются плюсами, а процесс обработки ими — плюсованием. Главной частью плюсовки является корыто, снабженное двумя или тремя отжимными валами.

На рис. 104 показан схематический разрез, наиболее часто встречаемый двухвальной плюсовки. На чугунных стойках 1, соединенных тягами, укрепляется металлическое (медь, железо) или деревянное корыто 2, внутри которого находятся два свободно вращающихся направляющих ролика 3, 4 и паровая труба 5 для нагрева жидкости. Сбоку к корыту приделан спускной кран 6 для спуска отработанных ра-

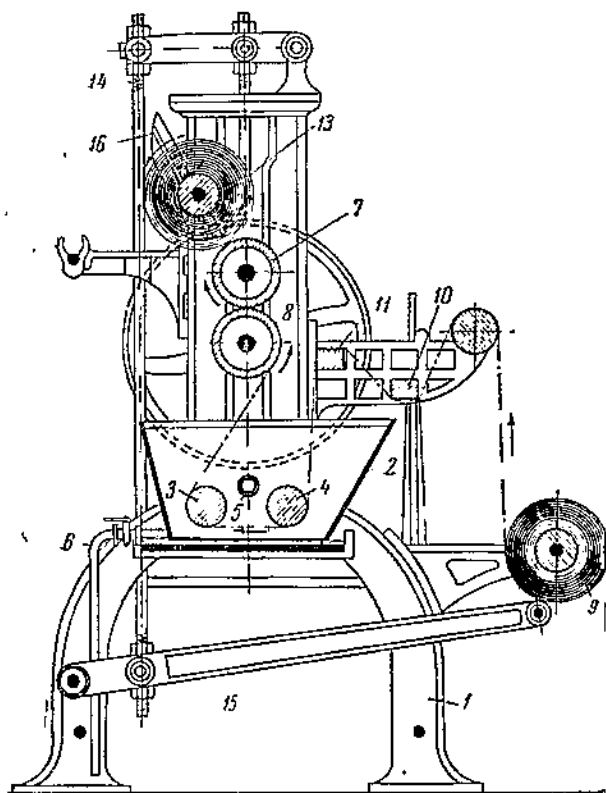


Рис. 104. Двухвальная плюсовка.

створов. Для отжима и равномерной пропитки ткани служат два отжимных вала 7 и 8, расположенных один над другим.

Нижний вал обычно делается чугунным (нередко с медной рубашкой) и вращается в подшипниках, неподвижно укрепленных в станине плюсовки. Этот вал — ведущий и получает вращение от привода. Верхний вал обычно делается чугунным, но снаружи бывает покрыт толстым резиновым чехлом. Прижим верхнего вала к нижнему осуществляется посредством системы рычагов 14 и 15; он может изменяться в необходимых пределах путем соответствующего регулирования.

Ткань поступает в плюсовку прямо из тележек или сматы-

вается с ролика 9, укрепленного у станины. На своем пути ткань предварительно проходит под натяжением по брускам 10, 11, предохраняющим ее от образования складок, после чего поступает в корыто, огибая направляющие ролики 3, 4. Пропитавшаяся жидкостью ткань дальше проходит между отжимными валами, где она освобождается от избытка красильного раствора и, наконец, наматывается на взвойку (валик) 13, укрепленную на консолях 16.

Для лучшего пропитывания ткани растворами часто пользуются плюсовками с тремя валами. В этом случае все валы обычно делаются чугунными; оба крайних при этом покрываются толстыми резиновыми чехлами. В таких машинах вращение от привода обычно сообщается только центральному валу.

В том случае, когда требуется производить крашение кубовыми красителями, пользуются особой плюсовкой, отличающейся тем, что в ней пропитанная красильным раствором ткань до отжима не соприкасается с воздухом, вызывающим преждевременное окисление лейкосоединений красителей.¹ Отжим ткани производится тотчас же по выходе ее из раствора. На такой плюсовке верхний вал несколько сдвинут в сторону и частично погружен в красильный раствор с таким расчетом, чтобы соприкосновение отжимных валов происходило в самой жидкости. Благодаря такому устройству предупреждается получение окрашенной ткани с пятнами, образующимися от пены и пленки преждевременно окислившихся лейкосоединений красителя.

Обычно при плюсовании отжатая ткань уносит с собой до 100% красильного раствора (считая к весу воздушно-сухой ткани). Так как продолжительность пребывания ткани в растворе сравнительно незначительна, то для получения требуемой степени накрашивания, особенно при крашении в темные цвета, необходимо работать с достаточно концентрированными растворами красителей. Так, например, при крашении в темные цвета сернистыми красителями концентрация красителя в растворе должна быть 25—30 г и более на 1 л. Если окрашенная ткань будет продолжительное время находиться в воздухе до промывки, которая должна следовать непосредственно за крашением, то унесенный ею краситель будет окисляться и осаждаться поверхностно на волокне, вызывая этим получение тусклой и непрочной к трению окраски. Если, наоборот, окрашенная ткань будет подвергаться немедленной промывке после отжима, то адсорбированный тканью краситель будет при этом смываться в повышенных количествах. Так, например, при крашении некоторыми красителями в темные цвета и при промежутке между отжимом и промывкой в 35 секунд, с окрашенной ткани будет смываться до 30% всего израсходованного красителя.

В большинстве случаев плюсовками пользуются для крашения в светлые цвета. Они очень удобны для таких операций непрерывной обработки, когда ткань сразу же непосредственно напри-

¹ При повышенных скоростях возможно крашение кубовыми красителями на плюсовках обычного типа.

вляется на следующие операции, например — на промывку, сушку и т. д.

Плюсовки часто используются, помимо крашения, также для плюсования ткани различными веществами (ализариновым маслом, танином, растворами минеральных солей, растворами нафтолятов и т. п.).

Нередко плюсовки снабжаются еще так называемыми паровыми „зрельниками“, т. е. обыкновенными закрытыми деревянными камерами, обитыми железом, внутрь которых вводится пар. Паровой зрельник устанавливается в конце плюсовки и в него поступает до промывки окрашенная ткань, которая затем проходит через всю камеру по направляющим роликам. Назначение парового зрельника заключается в запарке имеющимся в нем паром окрашенной ткани, что способствует более глубокому проникновению и распределению красителя внутри ткани, т. е. лучшему прокрасу. Главное применение плюсовки находят для крашения субстантивными, сернистыми и кубовыми красителями.

Ниже приводятся технические показатели плюсовок марки П-3:

Производительность в смену в метрах (при крашении субстантивными красителями) . . .	18000—36000
Скорость движения ткани	35 — 85 м/мин.
Потребная мощность	1,5— 2 квт
Габариты:	
ширина	2700 мм
длина	2130 "
высота	2350 "
Вес	2,69 т
Диаметр верхнего вала	250 мм
Рабочая ширина валов	1100 "
Давление валов	20 кг/см
Одна плюсовка обслуживается одним рабочим.	

Проходные аппараты

Для того, чтобы избежать недостатков, свойственных плюсовкам при получении темноокрашенных тканей, пользуются проходными аппаратами. Главная особенность последних заключается в том, что ткань в расправленном виде находится в них более продолжительное время. Благодаря этому можно пользоваться для крашения в темный цвет растворами со значительно меньшей концентрацией красителя (3—4 г на 1 л, считая на сернистый краситель), чем при работе на плюсовках. Вследствие небольшой концентрации красителя в растворе окраска получается более ровная, глубокая и яркая при незначительной потере красителя при промывке ткани. В проходных аппаратах ткань непрерывно проходит через все стадии мокрых процессов обработки (крашение, промывку и окончательную обработку).

Проходные аппараты особенно выгодны там, где необходимо красить в какой-нибудь один цвет большие партии товара. На этих аппаратах можно производить крашение разнообразными красителями. Проходные аппараты наиболее часто применяются для крашения хлопчатобумажных тканей следующими красителями: сернистыми, лебяжьими, основными, кубовыми и субстантивными.

Проходные аппараты в основном представляют собой комбинацию нескольких плюсовых, в которых корыта заменены большими прямоугольными ящиками, снабженными снизу и сверху рядом свободно вращающихся направляющих роликов. В отличие от джиггерсов окрашивание в проходных аппаратах производится в один „проход“, т. е. при однократном пропуске ткани через весь аппарат.

Количество ящиков в проходных аппаратах иногда доходит до 8—10, причем в одних ящиках находится красильный раствор, а в других — промывная вода и растворы некоторых вспомогательных веществ, требуемых для процесса крашения (хромпик, свотный камень, мыло и др.).

При переходе из одного ящика в другой ткань подвергается на границе между ними отжиму между двумя валами, из которых

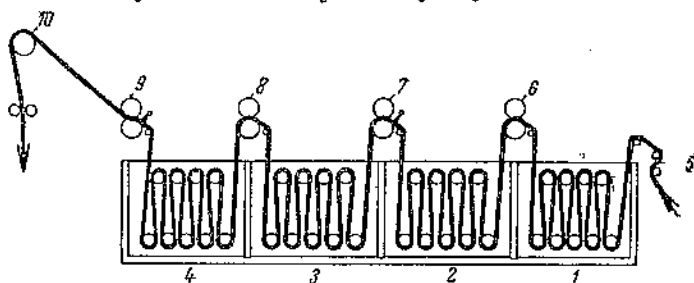


Рис. 105. Проходной аппарат открытого типа.

в большинстве случаев нижний — чугунный, а верхний — чугунный, обтянутый резиновым чехлом. Передвижение ткани из одного ящика в другой производится при помощи этих отжимных валов. Процесс крашения ткани обычно происходит в первых двух ящиках, а в следующих производится либо закрепление полученной окраски с последующей мыловкой и промывкой, либо одна только промывка.

Каждый ящик снабжен спускным краном для спуска отработанной жидкости, а также подводящими воду кранами, связанными с общей водяной магистралью. Для нагрева жидкости в каждом ящике имеется глухая или дырчатая паровая труба, связанная с общей паровой магистралью. Каждый из роликов обычно представляет собой пустотелый металлический цилиндр, лежащий своими выступающими по краям шипами во вкладышах, вделанных в стенки ящиков. Объем каждого ящика около 1000—1500 л.

Для увеличения производительности иногда пускают ткань в два сложенных вместе полотна.

Проходные аппараты бывают двух типов: открытые и закрытые. На рис. 105 показан обычный проходной аппарат открытого типа. Аппарат состоит из четырех последовательно соединенных ящиков 1, 2, 3 и 4. В первом ящике находится красильный раствор, во второй поступает вода для промывки уже окрашенной

ткани, третий служит для мыловки и четвертый для окончательной промывки. Ткань в расправленном виде, пройдя ширительное устройство 5, поступает в ящик 1. Здесь она делает несколько вертикальных ходов, последовательно огибая расположенные внутри ящика верхние и нижние валики, после чего проходит через пару отжимных валиков 6 и направляется в ящик 2, где она совершает таким же образом несколько вертикальных ходов. Пройдя через отжимные валики 7, ткань поступает в ящик 3, проходит через отжимные валики 8 и, пройдя мыловку в ящике 4, окончательно отжимается на последней паре валиков 9, после чего укладывается при помощи самоклада 10 на тележки или направляется непрерывным ходом на дальнейшие операции.

Если крашение производится сернистыми или кубовыми красителями, то нередко между вторым и третьим ящиками устраивают так называемые воздушные „зрельники“, т. е. располагают в вертикальной или горизонтальной плоскости несколько рядов роликов, благодаря чему окрашенная ткань совершает в воздухе несколько ходов, в течение которых происходит окисление красителя.

При крашении ледяными красителями воздушный „зрельник“ устанавливают между первым и вторым ящиками. При этом предварительно нафтелированная ткань поступает в первый ящик, содержащий диазораствор, после чего она направляется в зрельник, где заканчивается реакция сочетания, и затем направляется в следующие ящики, где она промывается и мылется.¹

В отличие от аппаратов открытого типа, в закрытых аппаратах крашение ткани производится одновременно в жидкой и паровой фазах путем попеременного многократного поступления ткани из жидкости в паровое пространство. Как показывает опыт, окрашивание ткани продолжается также и в том случае, когда она пребывает в паровом пространстве, благодаря чему можно производить процесс крашения при небольших объемах красителя, заполняющих только небольшую часть ящиков проходного аппарата. При этом в процессе крашения некоторая переменная часть ткани будет всегда подвергаться действию пара, а другая — действию красильных растворов.

Один из первых по времени закрытых проходных аппаратов был предложен в 1929 г. Костиным. Аппарат Костина состоит в основной части из ящика 1 (рис. 106), разделенного двумя не доходящими до его дна перегородками на три неравные отделения 2, 3 и 4. Среднее самое большое отделение сверху закрыто крышкой, опирающейся на внутренние стенки отделений 2 и 4. В отделении 3 расположено два горизонтальных ряда валиков, служащих направляющими для окрашиваемой ткани. На равном расстоянии между валиками верхнего ряда расположены три пары ведущих отжимных валов 5. Для нагрева жидкости глухим паром служит смеевик, помещенный на дне большого отделения.

¹ Для экономного расходования диазорастворов более целесообразно применять отдельный ящик небольшой емкости (50—60 л) агрегированный с проходным промывным аппаратом.

Ткань в расправленном состоянии направляется сначала в отделение 4, откуда поступает в отделение 3, где и осуществляется собственно процесс крашения. Окрашенная ткань дальше попадает в отделение 2, откуда, пройдя предварительно через пару отжимных валов 6, проходит через воздушный „зрельник“ 7 и, наконец, попадает в ящики 8 и 9, где она подвергается промывке и мыловке.

Красильный раствор находится во всех отделениях ящика 1, однако его уровень во внутреннем отделении значительно ниже, чем в отделениях 2 и 4, что объясняется некоторым давлением паров жидкости, находящихся в закрытом пространстве. Благодаря этому ткань в отделении 3 в процессе крашения подвергается попеременному воздействию красильного раствора и водяных паров.

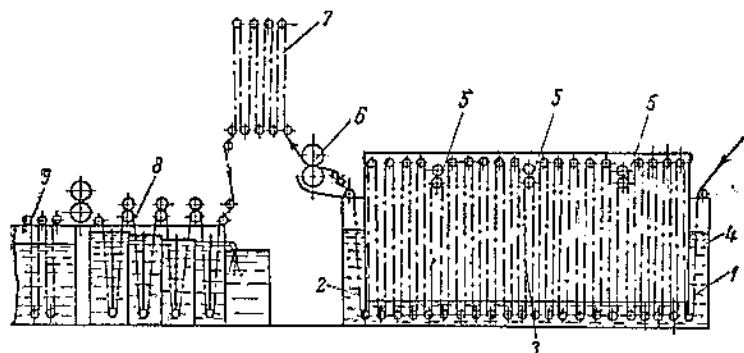


Рис. 106. Схема аппарата системы Костина.

Для регулирования уровня жидкости в отделениях ящика и давления паров к одной из боковых стенок большого отделения приделан паровой вентиль, соединенный с поплавком, плавающим на поверхности жидкости в отделении 2 или 4.

Технические показатели аппарата Костина

Объем красильного отделения (центрального) аппарата	6,5 м ³
Рабочий объем раствора красильной ванны	1200 л
Плотность раствора красителя ¹	1,5° Вё
Температура кипения красильного раствора на открытом воздухе	102,5°С
Температура пара в красильном отделении	105,5°С

- Основные преимущества аппарата Костина следующие:

1. Красильные растворы требуются в небольшом объеме.
2. Вследствие попеременного воздействия на ткань красильного раствора и водяных паров окраска получается более ровной, глубокой и яркой.
3. Требуется значительно меньшее количество пара для процесса крашения по сравнению с обычными проходными аппаратами.

Ниже приводится описание проходного аппарата закрытого

¹ Для сернистого крашения.

типа, использующего принцип Костина для крашения сернистыми красителями, так называемого сернистого проходного аппарата марки СА-3.

Аппарат (рис. 107) составлен в основном из замочного ящика 1, двух красильных ящиков 2 и пяти промывных ящиков 4, самозатвора и привода. Перед началом собственно крашения ткань в расправленном состоянии поступает в замочный ящик 1, где она проходит через ряд направляющих роликов и пропитывается раствором едкой щелочи, крепостью около 5° Вё, нагретой до температуры, приблизительно 60° Ц. На границе между замочным и первым красильным ящиком ткань отжимается от избытка жидкости посредством расположенных в этом месте чугунных отжимных валов.

Дальше ткань поступает в переднюю часть красильного ящика, представляющую собой водяной затвор. Отсюда она направляется в собственно красильное пространство ящика, где проходит через верхний и нижний ряд направляющих роликов. Красильные ящики строятся закрытого типа и в процессе крашения бывают заполнены паром, что предупреждает преждевременное окисление сернистого красителя, поглощаемого тканью.

В процессе крашения ткань подвергается попеременному воздействию красильного раствора и водяного пара. Внутри ящик разделен вертикальными перегородками на девять сообщающихся между собой отделений, причем последняя перегородка сделана значительно выше остальных, что дает возможность поддерживать внутри коробки небольшое давление. Подогрев красильного раствора внутри ящика производится глухим паром, поступающим в змеевики, проходящие по дну ящика.

Все направляющие ролики расположены в двух плоскостях, из которых нижняя параллельна наклонному дну. Некоторые верхние ролики являются ведущими и приводятся в движение коническими шестернями, связанными с главным или так называемым мажорным валом. Верхние ведомые ролики могут сниматься, что облегчает доступ к ящику для его осмотра или при ремонте.

По выходе из красильного ящика ткань предварительно проходит через расправитель, после этого — через пару чугунных отжимных валов с давлением около 20 кг на погонный сантиметр.

Сверху красильная коробка закрывается подъемной крышкой, сделанной из железных листов, обложенных деревянными досками и скрепленных железными угольниками. Для подъема крышки имеются четыре ушка, через которые продеваются цепи, соединенные железным кольцом, предназначенным для зацепления крюком подъемного механизма. Отработанный красильный раствор спускается в железную коробку, расположенную внизу красильного ящика, для чего у каждого отделения имеется свой спускной кран.

Пройдя через оба красильных ящика, ткань поступает в открытый воздушный зрельник 3, где окраска подвергается окислительному действию воздуха. Из зрельника ткань непосредственно попадает в промывные ящики. В первом из них, куда подается холодная вода, окраска еще больше закрепляется. Нако-

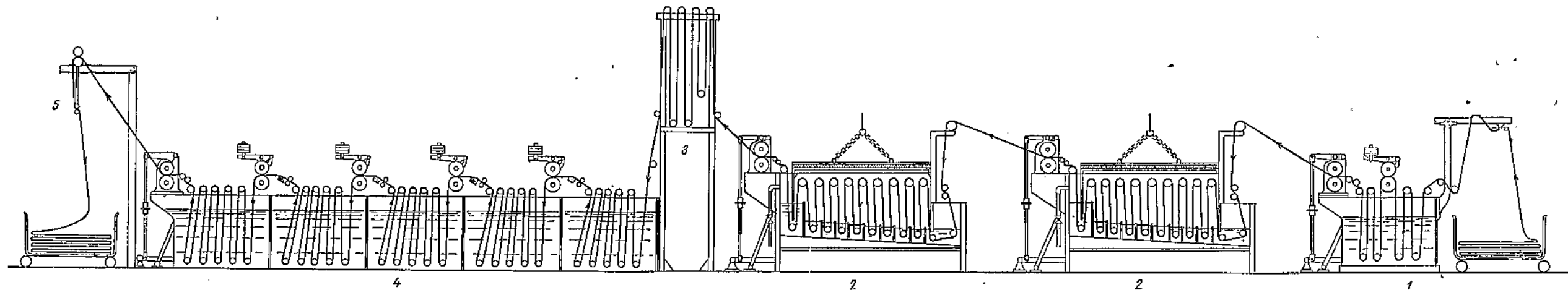


Рис. 107. Сернистый проходной аппарат марки СА — 3.

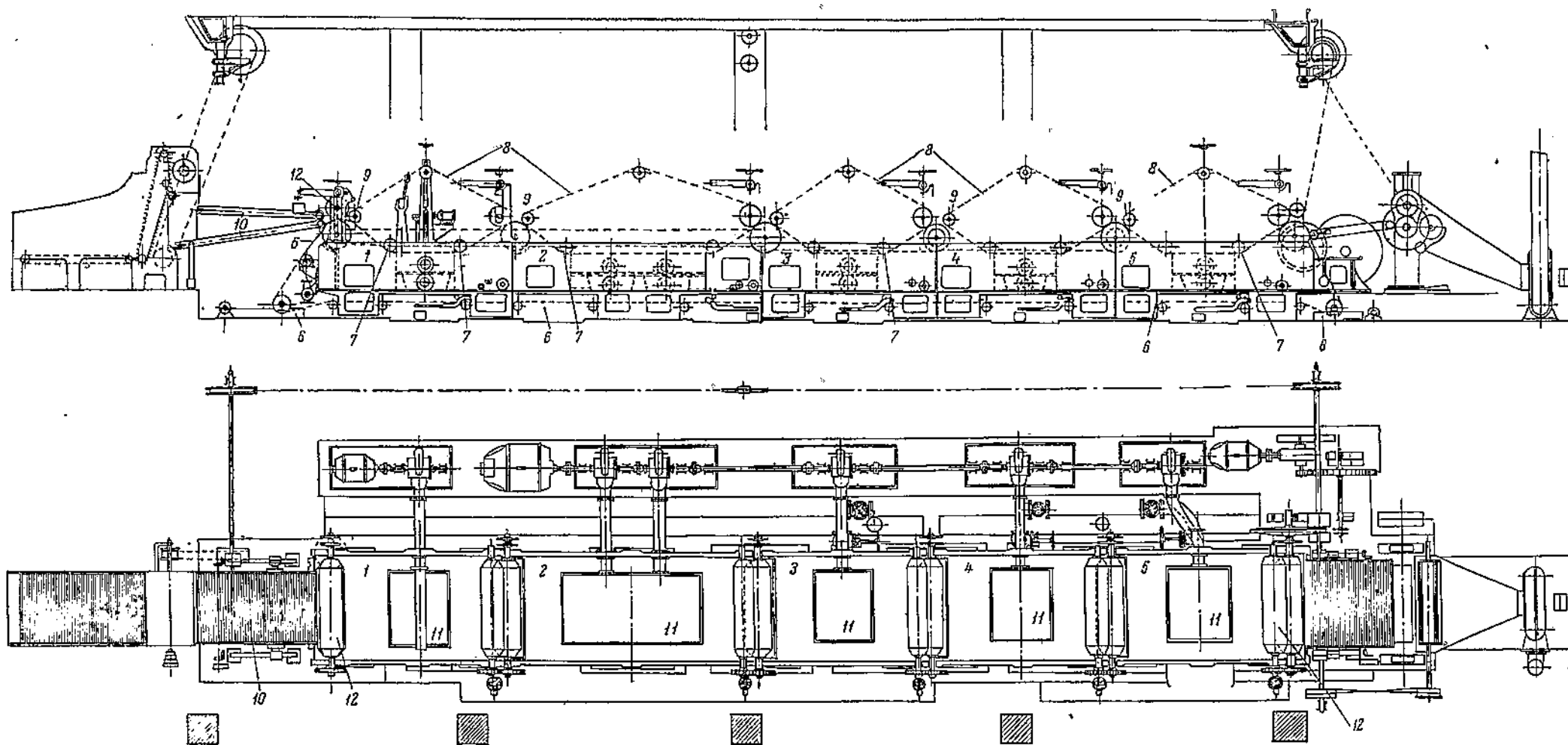


Рис. 108. Хлопкокрапильный аппарат непрерывного действия типа Брендвуд.

нец, ткань проходит последовательно через направляющие ролики второго, третьего и четвертого ящика, заполненных водой, подогреваемой острым паром до 60° Ц. В пятом ящике ткань промывается холодной водой и после окончательного отжима поступает через самоклад в тележку.

Технические показатели проходного аппарата марки СА-3

Габариты:

длина — 20270 мм

ширина — 3780 "

высота — 3900 "

Рабочая ширина — 1100 мм

Мощность мотора — 18 лс

Скорость прохождения товара для темных цветов: 3000—3200 м/час, для светлого крашения при легких сортах товара: 5000—5200 м/час.

Расход пара на 1 кг ткани — 2 кг.

2. Хлопкокрасильный аппарат типа Брендвуд

При массовом крашении хлопка на аппаратах периодического действия потребовалось бы значительное количество оборудования, даже при пользовании достаточно мощными аппаратами, вместимостью в 500 и выше килограммов. Так, например, при суточной потребности в 40—50 тонн окрашенного хлопка надо было бы установить свыше полутора десятков аппаратов периодического действия большой емкости и высокой производительности. Такое количество аппаратов создало бы значительные трудности в эксплуатации, потребовало бы большую площадь помещения, значительное число обслуживающего персонала и т. д. Эти трудности еще больше возрастают, если учесть необходимость выгрузки и загрузки волокна, центрифугирования, отправки в сушку и т. д.

Задача выпуска большого количества окрашенного хлопка сравнительно легко разрешается при пользовании мощными аппаратами непрерывного действия. Одним из таких аппаратов является аппарат типа Брендвуд.

Аппарат типа Брендвуд представляет собой агрегат, состоящий из трех основных частей: фидера, т. е. приспособления, подающего хлопок и регулирующего его количество, красильно-промывного аппарата, состоящего из пяти сообщающихся между собой чугунных коробок, и отжимного каландра. Из пяти коробок первые две предназначены для собственно крашения, третья и четвертая — для промывки, и, наконец, пятая — для отжимки.

Хлопок поступает на ленточный транспортер фидера, откуда непосредственно направляется в коробки с красильным раствором. В последние хлопок поступает зажатый между параллельными плоскостями двух несущих сеток. В таком виде волокно проходит последовательно через все коробки, по пути подвергаясь периодическому пропитыванию циркулирующей через всю его толщу жидкостью. Процесс циркуляции осуществляется при помощи центробежных насосов, установленных против каждой коробки

и связанных с вакуумным устройством. Перед каждой коробкой, а также в конце последней установлены отжимные валы. Окрашенный и окончательно отжатый хлопок поступает в сушилку.

На рис. 108 цифры 1, 2, 3, 4 и 5 обозначают номера коробок. Большая бесконечная никелиновая сетка 6 огибае весь аппарат, проходя вокруг него сверху и снизу. На своем пути сетка при помощи направляющих роликов 7 погружается в жидкость, наполняющую коробки. Хлопок прижимается к сетке 6 при помощи других пяти самостоятельно движущихся бесконечных сеток 8, направляющихся валами 9 и роликами 7. Такими сетками обслуживается каждая коробка.

Хлопок, поступающий на ленточный транспортер 10, зажимается между обеими сетками и на участке между роликами 7 в каждой коробке подвергается пропитке циркулирующей жидкостью, приводящейся в движение центробежными насосами. Для облегчения циркуляции и достижения полной пропитки и прокраса хлопка каждая коробка сообщается с вакуумным устройством в месте, соответствующем участку между каждой парой роликов 7.

Для осуществления процесса циркуляции всасывающая труба центробежного насоса установлена как раз против вакуум-коробки 11, а выкидная — сообщается непосредственно с дном аппарата. Таким образом хлопок подвергается обработке циркулирующей жидкостью только в тот момент, когда он проходит над вакуум-коробкой. Для отжима хлопка служат отжимные валы 12.

Для питания аппаратаготавливаются два красильных раствора — заправочный и ходовой. Первый составляется только тогда, когда приступают к работе, второй добавляется все время к старым растворам по мере выбирания из них хлопком красителя. Их примерный состав следующий:

Наименование материалов	Заправочный раствор	Ходовой раствор
	Концентрация в г/л	Концентрация в г/л
Сернистый черный ЧФ в пасте 100%-ный .	390,3	390,3
Сернистый натрий 62%-ный	85,0	57,6
Едкий натр	20,0	20,0

После приготовления ходового раствора от него берется проба в техконтроль, который на основании контрольных выкрасок определяет количество литров, необходимых на определенный объем воды для приготовления питающих растворов. При окраске, соответствующей 9,5—10% красителя и двух красильных коробках питающий раствор обычно подается из расчета 0,9—1 л на каждый килограмм хлопка.

Примерный состав одного из питающих растворов следующий:

Сернистый черный ЧФ	100 г/л
Сернистый натрий технич. 62%	75 "
Едкий натр технич. 96%	5 "
Поваренная соль 94%	60 "
Контакт нейтрализован. 1/л	5 см ³

При установившемся процессе крашения осуществляется равновесие в количестве вводимых и расходуемых веществ. Благодаря этому получается неизменяющаяся по составу постоянная ходовая красильная ванна. Следовательно, если на окрашивание 1 кг хлопка расходуется 1 л питающего раствора, то 1 кг хлопка уносит количество растворенных веществ, соответствующее 1 л раствора. Этот расход составляется частью из адсорбированных волокном материалов, а частью из ушедших вместе с отжимной жидкостью. Обычно в среднем только около 75—80% красителя адсорбируется хлопком, а 20—25% уносится вместе с промывными водами, что составляет прямую потерю и один из крупных недостатков хлопкокраильного аппарата типа Брендвуд. Концентрация сернистого красителя в промывных водах составляет около 0,204 г/л, что делает весьма актуальным вопрос о регенерации красителя из промывных вод и об усовершенствовании конструкции аппарата.

Главной причиной, вызывающей большую потерю красителя в промывных водах, является малый отжим окрашенного хлопка при переходе его из красильной коробки в первую промывную коробку. Количество жидкости в волокне в этом случае обычно составляет около 170% и даже выше, считая к весу воздушно-сухого хлопка. Усиление отжима отражается значительно на износе несущих сеток, быстро выводя их из строя.

К другим не менее крупным недостаткам аппарата надо отнести следующие:

а) потери хлопка, падающего на днище аппарата от сеток вследствие быстрой извешиваемости сеток и несовершенства транспортировки;

б) значительный расход пара вследствие большого модуля ванны;

в) значительное окисление красильных растворов вследствие большого зеркала окисления в коробках.

Технические показатели хлопкокраильного аппарата типа Брендвуд¹

Характеристика аппарата

Длина аппарата	25	м
Ширина	1,8	м
Скорость прохода хлопка	2,22	м/мин.
Длительность пребывания хлопка в одной коробке	1,5	м
Суммарный объем двух красильных коробок	7500	л
Создаваемый вакуум у коробок аппарата	300	мм

¹ По данным Меланжевого комбината в г. Иваново.

Обслуживание аппарата

а) до введения стахановских методов работы	4 человека на 1 аппарат
б) после введения стахановских методов	4 человека на 2 аппарата
Общая потребная мощность	65 квт
Окончательный отжим на валах	65—75%

Характеристика процесса крашения

Удельный расход пара на 100 кг хлопка	146 кг
Удельный расход электроэнергии на 100 кг хлопка	8,9 квт-ч
Удельный расход воды на 100 кг хлопка	12 500 л
Температура крашения	75—85° Ц

Количество добавляемого питающего раствора

а) в первую коробку	6—7,5 литров в минуту
б) во вторую коробку	3—4 литра в минуту
Средняя концентрация красителя в красильной коробке	50—65 г на 1 литр
Средняя концентрация красителя в 1-й промывной коробке	0,5—0,75 г на 1 литр

Производительность аппарата

Теоретическая производительность в час	575 кг
Коэффициент полезного времени	0,962
Практическая производительность в час	$575 \cdot 0,962 = 553$ кг
Практическая производительность за 8-часовой рабочий день	$553 \cdot 8 = 4424$ кг

ПРИЛОЖЕНИЕ I

МАТЕРИАЛЫ КРАСИЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ

Условия работы в красильных цехах текстильных фабрик способствуют быстрому изнашиванию и разрушению аппаратуры. При выборе материалов для изготовления красильной аппаратуры исходят не только из необходимости использования в процессе работ различного рода кислот, щелочей, окислителей, восстановителей и т. д., но также и из свойств окружающей атмосферы. Почти как правило, в воздухе красильных цехов содержится большее или меньшее количество паров воды, а также паров различных летучих кислот и газов. Чаще всего здесь можно встретиться: с парами кислот — уксусной, муравьиной и соляной и с газами — сероводородом, хлором, аммиаком, углекислым и др. Правда, при наличии хорошо оборудованной вентиляции, в особенности приточно-вытяжной, загрязненность воздуха различными корродирующими примесями значительно снижается, однако полностью не устраняется.

Знакомство с физико-механическими и химическими свойствами материалов, применяемых для изготовления красильной аппаратуры, необходимо не только конструктору, но и химику-технологу, эксплуатирующему аппаратуру. В красильной технике приходится весьма часто встречаться со всевозможными химическими реагентами, обладающими различными свойствами. Незнание основных свойств материалов аппаратуры и их отношения к наиболее часто применяемым веществам может быть причиной весьма быстрого износа оборудования, а иногда даже и серьезных аварий. Известны случаи, когда крашение некоторыми видами красителей, при соприкосновении красильной жидкости с медными и бронзовыми частями, не давало требуемых результатов, несмотря на совершенно точный технологический процесс, но достаточно бывало устранить соприкосновение этих деталей с красителем, как результат оказывался положительным.

Даже, казалось бы, такой незначительный случай, как попадание медного шурупа в железный чай, может привести к образованию дыры в месте соприкосновения металлов.

К материалам красильной аппаратуры предъявляются следующие главнейшие требования: материал не должен растворяться в красильных растворах; он не должен окрашиваться или впитывать в себя растворы; он не должен вредно отражаться на свойствах применяемых растворов; он не должен катализически вредно влиять на окрашиваемое волокно; он должен быть устойчив к резким температурным колебаниям; он должен быть долговечным.

Коррозия материалов

Коррозией называют разрушение твердого тела с поверхности, происходящее под влиянием химических или электрохимических воздействий. Материал может подвергаться коррозии либо равномерно по всей своей поверхности, либо только частично, на определенных участках. Последний случай особенно опасен, так как он может привести к образованию ряда мелких дыр в материале аппаратуры.

Подразделение коррозии на химическую и электрохимическую является в известной степени условным, так как на практике в большинстве случаев трудно установить действительные причины разрушения. Правильнее было бы считать, что в чистом виде ни тот, ни другой вид коррозии раздельно не встречаются. Во всяком случае, подавляющее число случаев коррозии в производственных усло-

виях всегда представляет собой сочетание как химических, так и электрохимических воздействий на материал.

Химическая коррозия. В этом случае разрушение материала происходит без участия электродвижущей силы. Материал взаимодействует с каким-нибудь веществом, причем на его поверхности образуются окислы, основные соли, сернистые соединения и т. д. Эти соединения или остаются на поверхности материала, или удаляются с него под влиянием каких-нибудь причин, обнажая его и подвергая дальнейшему разрушению новые слои.

В качестве примера химической коррозии можно привести действие плавиковой кислоты на кремний-содержащий материал, действие концентрированной азотной кислоты на дерево, действие некоторых сухих газов на металлы, окисление металлов при высокой температуре и т. д.

Электрохимическая коррозия. Для электрохимической коррозии характерно наличие электродвижущей силы или, что одно и то же, разности потенциалов.

Причины возникновения или изменения разности потенциалов между различными точками поверхности металла могут быть различны. Так, например, было установлено, что при механической деформации кузнечного железа на местах сгиба возникают точки, обладающие преимущественно анодным характером. Опыты Тамманна показали, что причиной возникновения разности потенциалов могут служить различно освещенные участки поверхности металла. Точно также неравномерное распределение температуры, наличие пятен ржавчины и некоторых минеральных красок на поверхности металлов могут послужить причиной возникновения разности потенциалов, а следовательно коррозии.

Одним из весьма опасных случаев коррозии является тот, при котором межкуристаллитная масса какого-нибудь металла становится электроотрицательным, т. е. растворимым электродом. Незначительная потеря в весе при этом уже вызывает резкое ухудшение механических свойств металла. Главная опасность заключается в том, что по внешнему виду металла в данном случае почти невозможно судить о его разрушении.

Весьма частой причиной коррозии в производственной практике бывает случай контакта различных металлов при наличии электропроводящих растворов. При этом менее благородный металл служит отрицательным электродом, а более благородный — положительным.

Борьба с коррозией материалов аппаратуры

Меры борьбы с коррозией аппаратуры следующие:

1. Выбор устойчивых к коррозии материалов при изготовлении аппаратуры.
2. Применение предупредительных мер, направленных к уменьшению вредных влияний на аппаратуру как во время ее эксплуатации, так и при отсутствии работы на ней.
3. Защита материалов путем применения специальных поверхностных покрытий: а) металлических, б) неметаллических.
4. Добавление специальных веществ в рабочие растворы для уменьшения коррозии.
5. Электрохимическая защита.

При эксплуатации аппаратуры необходимо избегать ее местных перегревов, а также необходимо следить за тем, чтобы на ней не образовывалась ржавчина. Различные царапины и местные повреждения ускоряют коррозию. Необходимо как можно чаще обтирать аппараты чистыми и сухими тряпками, устранять жидкости, а также всякого рода налеты. В процессе работы ни в коем случае не следует пользоваться веществами, действующими разрушающе на материалы аппаратуры.

Краткий обзор материалов, наиболее часто употребляемых при изготовлении красильных аппаратов

Медь. Для целей аппаратостроения пользуются в большинстве случаев торговыми сортами меди, содержащими большее или меньшее количество примесей. Наиболее часто в состав загрязняющих примесей входят элементы: серебро, мышьяк, висмут, железо, никель, кислород, свинец, сурьма. Из указанных примесей необходимо особо отметить кислород, входящий в состав меди в виде закиси меди (Cu_2O). Содержание кислорода в меди обычно колеблется от 0,05 до

0,20%, что соответствует содержанию Cu_2O от 0,4 до 1,60%. Количество Cu_2O в меди до 1% само по себе не имеет большого значения, однако, если будет происходить соприкосновение подобной меди при высокой температуре с газами, содержащими водород или способными его отщеплять, то при этом водород будет диффундировать внутрь меди с образованием воды за счет Cu_2O . Так как образующиеся пары воды не обладают свойством диффузии в меди, то будут возникать внутриметаллические раковины и трещины.

Хотя медь довольно устойчива в слабо кислых растворах минеральных и органических кислот и слабо щелочных (кроме аммиака), каковыми обычно являются красильные растворы, применяемые при крашении шерстей, однако в случае применения некоторых групп красителей достаточно весьма незначительного количества медных ионов, чтобы полученная окраска была неудовлетворительной в колористическом отношении. Чувствительными к меди являются многие кислотные и хромировочные красители.

Во избежание вредных колористических последствий при крашении в медной аппаратуре рекомендуется добавлять к красильной ванне незначительное количество роданистого калия или аммония. Последние осаждают из раствора Cu^{++} — ионы в виде нерастворимой роданистой меди. Это соединение уже не влияет на оттенки получаемых окрасок.

При крашении субстантивными красителями применение медной аппаратуры не рекомендуется. Правда, медь сравнительно устойчива в слабо щелочных или нейтральных растворах субстантивных красителей, однако достаточно ее наличия, чтобы результаты крашения многими субстантивными красителями были в колористическом отношении неудовлетворительными.

Применение медной аппаратуры для сернистого крашения не допускается ввиду ее сильной коррозии из-за наличия в красильной ванне сернистых соединений.

Использование меди, как конструкционного материала, для красильной аппаратуры может иметь место, главным образом, только при крашении шерсти.

Никель. За последние годы никель получил весьма широкое распространение в красильном аппаратостроении. К наиболее часто встречающимся примесям, сопровождающим никель, относятся железо, марганец, кобальт, медь, сера, кислород.

С точки зрения химической никель достаточно устойчив к большинству веществ, применяемых в технике крашения.

Из никелевых сплавов большой интерес представляет сплав никеля с медью при наличии незначительного количества марганца и железа — так называемый монель-металл. В среднем этот сплав содержит: меди — 29%, никеля — 68%, марганца — 0,50% и железа 1—2%. Монель-металлы в высокой степени устойчивы к действию кислот и щелочей и, кроме того, обладают высокой механической прочностью.

Алюминий. Алюминий также получил в настоящее время широкое распространение. В техническом отношении алюминий может весьма успешно конкурировать с железом. К сожалению, среди огромного количества специалистов существует неверное представление о том, что алюминий очень неустойчив ко многим химическим реагентам. Действительность как будто бы подтверждает это мнение. Однако необходимо иметь в виду, что химически-неустойчивым является только алюминий, загрязненный большим или меньшим количеством примесей. Так, например, опыты показали, что алюминий, содержащий только 0,02% примесей, достаточно устойчив по отношению к разбавленным соляной и азотной кислотам и на воздухе сохраняет свойственный ему серебристый блеск.

Из примесей чаще всего встречаются в алюминии: кремний, марганец, магний, цинк, криолит, окись алюминия, а также иногда в весьма незначительном количестве карбиды, фосфиды и сульфиды этого же металла.

Алюминий хорошо поддается ковке, вальцовке, отливке, а также хорошо вытягивается и полируется. Особенно важной для целей аппаратостроения является способность алюминия свариваться.

По своему месту в ряду электрохимических, напряженный алюминий относится к неблагоприятным металлам. На его поверхности быстро образуется плотная пленка окиси алюминия, изолирующая его подобно панцирю от дальнейших внешних влияний.

Устойчивость алюминия к окислителям, каковыми являются нитраты, бихро-

маты и пр., объясняется образованием защитной пленки окиси, возникающей как следствие окислительного действия этих реагентов. С другой стороны, вещества, не способствующие образованию окисной пленки, весьма энергично взаимодействуют с алюминием.

Отношение алюминия к действию реагентов в значительной степени зависит от его предварительной температурной обработки. Как показывает опыт, отжиг металла при 300° ухудшает его качества, в то время как нагрев свыше 400° с последующим быстрым охлаждением значительно повышает его химическую устойчивость.

Железо. Химически чистое железо для целей аппаратостроения совершенно не применяется. Техническое значение имеют исключительно его сплавы. Ввиду значительной неустойчивости к слабо кислым растворам железная аппаратура для крашения шерсти не может применяться. На этом же основании нельзя пользоваться железом как материалом при приготовлении и хранении диаз-растворов.

При крашении волокон на танированной протраве железо является причиной образования грязных, тусклых и слишком темных оттенков. При последующей обработке окрасок, образованных субстантивными и сернистыми красителями, медным купоросом происходит вытеснение железом меди из ее растворов. При этом последняя отлагается на поверхности стенок аппаратуры, а железо переходит в раствор.

Поверхностное покрытие железной аппаратуры слоем меди нецелесообразно ввиду свойственных меди недостатков как материала для красильного аппаратостроения.

Торговые сорта железа находят широкое применение для изготовления аппаратуры, предназначенной для сернистого крашения. При этом пользуются чугуном, кузнечным и литейным железом. Наиболее устойчивым по отношению к данному виду крашения является кузнечное железо, содержащее обычно меньше посторонних примесей.

Железо, как конструкционный материал, нельзя применять там, где оно соприкасается с кислой реакционной средой. Даже вода, содержащая углекислоту, будет, правда незначительно, переводить железо в раствор иногда в количествах, достаточных для получения тупых и грязных оттенков. Коррозийное действие воды, содержащей в своем растворе соли, зависит от степени концентрации в ней водородных ионов (РН). Так, например, при РН от 5,5 до 8 железо почти не корродирует, а при РН = 2,5 процесс разрушения идет интенсивно.

Во избежание ржавления железные трубопроводы необходимо оцинковывать, а там, где его покрытие подвергается разрушающему действию кислот или их паров, трубопроводы необходимо окрашивать.

Для красильного аппаратостроения имеют наибольшее значение сплавы на железной основе, так как, наряду с их относительно низкой стоимостью, они обладают высокой сопротивляемостью коррозии. Последние свойства сообщаются железным сплавам в основном тремя легирующими элементами — хромом, кремнием и никелем.

Все сплавы можно разделить на следующие четыре группы: 1) чисто хромистые нержавеющие стали, 2) хромоникелевые стали и их разновидности, получаемые путем добавки молибдена, титана и др., 3) высоколегированные стали различного состава, 4) химически стойкие чугуны.

В СССР производятся все главнейшие сплавы, отличающиеся высокой коррозионной устойчивостью по отношению ко всевозможным химически-агрессивным воздействиям. Огромное количество марок и наименований сталей, выпускаемых за границей, объясняется не столько большим разнообразием типов сплавов, сколько тем, что конкурирующие фирмы часто присплавляют различные наименования одним и тем же материалам.

Чисто хромистые нержавеющие стали. Наибольшее значение имеют стали, содержащие 13—18% хрома. Эти сплавы образуют твердый раствор, состоящий из совершенно однородных кристаллов аустенитовой структуры. Последние лучше всего сохраняются при резком охлаждении, т. е. при закалке. Этим объясняется, что наиболее устойчивыми по отношению к коррозии являются закаленные хромистые стали. Стойкость хромистых сталей к серной и соляной кислотам еще больше повышается при добавке к ним 2% меди. Наоборот, присутствие марганца снижает их химическую устойчивость.

В настоящее время в СССР производство хромистых сталей поставлено на ряде заводов. Эти стали выпускаются под названием ЭЖ1, ЭЖ2, ЭЖ3, ЭСХ12, НЖ17 и др.

Аналогичные по составу и свойствам стали, выпускаемые за границей, известны под названиями: нироста, VIM, V3M, V17, коллиналь, невестейн, бата-лой и др.

В большинстве случаев хромистые стали устойчивы к действию концентрированных едких щелочей, 10% сернистого натрия, аммиака всех концентраций, азотной кислоты при концентрации свыше 11%. Фосфорная и серная кислоты во всех концентрациях действуют на хромистые стали незначительно. Хромистые стали обычно неустойчивы к соляной кислоте, разбавленным органическим кислотам и к влажному хлору.

Хромоникелевые стали и их разновидности. При добавке к хромистым сталям никеля их химическая устойчивость еще больше возрастает. При достаточном количестве никеля хромоникелевые стали не требуют специальной закалки, как в случае хромистых сталей. Они закаливаются даже при медленном охлаждении с сохранением аустенитового характера своей структуры.

При действии окислителей (азотной кислоты) на поверхности хромоникелевых сталей очень легко образуется прочная пассивная пленка, благодаря которой химическая устойчивость сталей еще более возрастает.

У нас в СССР хромоникелевые стали выпускаются теми же заводами, которые производят хромистую сталь. Эти стали известны под названием ЭН1, ЭН2, ЭХНТА, Я1 и др. Аналогичные стали, выпускаемые за границей, поступают в продажу под названиями: анка, калайт, хромель, стейбрит, резисталь, мискометалл и др.

В большинстве случаев хромоникелевые стали применяются для изготовления химической и жароупорной аппаратуры. Эти стали неустойчивы к действию концентрированных химических реагентов при высоких температурах. Они хорошо сопротивляются действию красильных растворов, содержащих минеральные и органические кислоты, а также действию щелочей.

Высоколегированные стали различного состава. Эти стали отличаются высоким содержанием хрома и никеля. Общее количество добавок в эти стали колеблется от 10 до 50%. Стали этого типа обладают высокой сопротивляемостью к действию кислот, щелочей и прочих химически-агрессивных веществ. У нас в СССР эти стали выпускаются под названием: ЭНЗС, ЭХН25, ЭНЗ6 и т. д. Высоколегированные стали, выпускаемые за границей, известны под названием: дюралой, пиросталь, хромель, никраль и др.

Химически стойкие чугуны. При введении хрома и кремния в чугун также значительно повышается его устойчивость к коррозии. Обычно в чугуны вводится от 12 до 17% кремния и от 3 до 36% хрома. Такие чугуны очень стойки к азотной кислоте и ее окислам даже при нагреве свыше 200°С. Указанные чугуны обладают также значительной устойчивостью к целому ряду органических кислот — уксусной, щавелевой, молочной и др. Соляная кислота действует на чугуны разрушающе.

Технически стойкие чугуны выпускаются у нас в СССР под названием: силекс, аустенитный чугун, хромистый чугун, ферросилид, монель-чугун, инмоль-чугун и др. За границей они известны под названиями: ацидур, дурасид, термисилид и др.

Как показала практика, наиболее пригодными для красильного аппаратостроения являются хромоникелевые стали. Последние поддаются хорошей механической обработке, а также автогенной и электрической сварке. Огромным их достоинством является то, что места сварки сохраняют почти ту же химическую устойчивость, что и весь материал.

В колористическом отношении нет никакой разницы между окрасками, полученными в хромоникелевых и фарфоровых сосудах. Хромоникелевые стали устойчивы к действию растворов гипохлоритов и перекисей и в то же время не вызывают их каталитического разложения. Благодаря этому можно, в случае необходимости, предварительную отбелку волокнистых материалов производить в том же аппарате, в котором происходит крашение.

Технические трудности, связанные с изготовлением нержавеющей стали, в настоящее время почти полностью преодолены. Механическая и термическая обработки не отражаются на антикоррозийных свойствах этих сталей.

Блестящая и гладкая поверхность стенок аппаратуры позволяет содержать ее всегда в чистом виде, благодаря чему возможно производить в ней попеременно окрашивание в светлые и темные цвета. При чистке аппарат наполняют 1—2% раствором кальцинированной соды, доводят ее до кипения и по прошествии 15—20 минут промывают его раствором гидросульфита (1—2 г на 1 л). Блестящий вид стали служит доказательством ее чистоты.

Коэффициент теплопроводности нержавеющей стали, по сравнению с другими металлами и сплавами, весьма низок и равен, примерно, 0,04—0,05. Ввиду этого потери тепла через стенки аппарата всегда незначительны.

Для сравнения приводим значения коэффициентов теплопроводности некоторых других материалов:

Клен	0,0004—0,001
Дуб	0,001
Медь	0,94
Железо	0,13

С другой стороны, плохая теплопроводность хромоникелевых сталей вызывает необходимость увеличения поверхности нагрева сделанных из нее змеевиков, обогревающих рабочие растворы. Площадь поверхности змеевиков, сделанных из нержавеющей стали, должна быть приблизительно в три раза больше поверхности змеевиков, сделанных из обыкновенной стали.

Если аппаратура долгое время не использовалась, то для удаления попавших в нее грязи, пыли и прочих веществ рекомендуется аппарат промыть 5—10%-ным раствором азотной кислоты с последующим прополаскиванием холодной водой.

Свинец. Несмотря на свою хорошую устойчивость к действию химических реагентов, свинец все же не является основным конструкционным материалом для красильного аппаратостроения. Главное применение свинец находит при изготовлении некоторой арматуры, необходимой для красильной техники и аппаратов, как-то: трубопроводов, деталей насосов, нагревательных змеевиков и т. д. В горячих разбавленных сернических и муравьинокислых растворах, применяемых для крашения шерсти, свинец незначительно растворим, но это уже достаточно, чтобы с серой, входящей в состав шерсти, он образовал сернистый свинец, сообщающий окраске тупой, грязновато-тусклый оттенок.

Обычно поступающий для производственных целей свинец бывает уже достаточно чист и содержит около 99,9% чистого металла. Наиболее часто встречаемые в нем примеси: сурьма, медь, висмут, мышьяк, серебро, марганец, цинк и сера. Эти примеси входят преимущественно в межкристаллические сплавы, окружающие и связывающие чистые кристаллы свинца. При известных обстоятельствах межкристаллические слои поддаются коррозии, обуславливающей, в свою очередь, распад металла на отдельные составляющие зерна или кристаллы.

Свинец весьма устойчив к действию аммиака, атмосферы, уксусной, серной и сернистой кислот, воды и многих других реагентов.

Особенно важное значение свинец имеет как материал, превосходно выдерживающий действие серной кислоты, что объясняется образованием на его поверхности слоя кислотоупорного $PbSO_4$.

Бронзы. Главной составной частью бронз являются медь и олово. Для получения сплавов, отличающихся высокими механическими показателями и большой химической устойчивостью, к ним добавляют незначительные количества различных других элементов. Большей частью для получения специальных бронз добавляют главным образом фосфор, кремний, марганец. В этом случае получают так называемые фосфористые, кремневые, марганцовистые и другие бронзы.

Для получения бронз, поддающихся хорошей механической обработке, к ним часто добавляют свинец, никель, железо и цинк в количествах, не превышающих нескольких десятых процентов от общего веса сплава.

Цвет бронз зависит от содержания в них олова. С увеличением содержания последнего цвет сплавов изменяется от красного (цвет меди) до серебристого. Так, например, бронзы, содержащие олова до 5%, имеют красный цвет, до 25% — желтый и свыше 25% — серебристый.

Одним из особо важных свойств некоторых сортов бронз является их большое сопротивление к истираемости. Это относится не только к случаю трения

металла о металл, но и к трению о проходящий водяной пар и протекающую воду. Это обстоятельство должно быть особо учитываемо при конструировании и эксплуатации движущихся деталей в насосах красильной аппаратуры, осуществляющих циркуляцию жидкостей. С повышением содержания олова в бронзах сопротивление их к истираемости уменьшается, в то время как незначительные добавки фосфора и свинца это свойство значительно повышают.

Одним из необходимых условий, способствующих лучшей сопротивляемости бронз действию химических реагентов, является их полная однородность. В случае гетерогенной структуры возникают местные микровлементы, весьма ускоряющие процессы коррозии.

По отношению к большинству применяемых в красильной технике веществ специальные сорта бронз являются устойчивыми. Однако некоторая, правда, весьма незначительная часть бронз при этом все же переходит в раствор. Как показали опыты, в раствор в большинстве случаев из составных частей бронзы переходит медь. При пользовании достаточно устойчивыми к коррозии бронзами в раствор поступает столь мало меди, что даже весьма чувствительные к последней красители едва ли могут при этом сколько-нибудь заметно изменить сообщаемую ими волокнистому материалу окраску.

Дерево. Как материал для красильной аппаратуры, дерево до настоящего времени сохранило свое исключительное значение, несмотря на огромное распространение, которое получили за последние годы различные металлы и их сплавы.

К ценным свойствам дерева, весьма важным в аппаратостроении, относятся: сравнительно хорошие механические качества, легкость механической обработки, небольшой удельный вес, доступность, дешевизна.

Однако дерево обладает целым рядом недостатков, часто затрудняющих нормальное проведение операций крашения, а также нередко служащих причиной появления пятен, полос, глянцевых оттенков и других пороков на окрашиваемом материале. Так, например, при крашении субстантивными и некоторыми хромировочными красителями дерево подвергается более или менее значительному накрашиванию. Горячие кислые растворы, употребляемые при крашении, постепенно гидролизуют вещество дерева с образованием растворимых продуктов гидролиза. Последние, переходя в раствор, осаждаются на окрашиваемом материале, вызывая пятна, а также неудовлетворительные по ровноте крашение.

Во избежание трудностей, связанных с тем, что накрашивается само дерево, необходимо при переходе к крашению в другие цвета обращать особое внимание на тщательную очистку стенок аппаратов от поглощенного ими красителя. В особенности это важно при переходе к крашению в более светлые цвета. В этом случае подвергают аппаратуру так называемому вывариванию, т. е. воздействию на внутреннюю поверхность ее стенок горячей воды, к которой обычно добавляются обесцвечивающие вещества, как, например, ронгалит, гидросульфит и др.

Очень часто красители так глубоко проникают в дерево, что полное их удаление представляет значительные трудности. В этом случае рекомендуется производить вываривание сначала с гидросульфитом, а затем с разбавленным раствором серной кислоты. Обычно на 1000 л жидкости берется 1 кг гидросульфита и 1 л серной кислоты 66° Вё. В особых случаях, когда необходимо красить в очень светлые цвета, прибегают к дополнительному* окончательному вывариванию в кислой среде вместе с утарами от хлопчатобумажной пряжи, извлекающими из стенок аппаратуры последние остатки красителя.

Понятно, что указанные операции, помимо расхода времени, пара и химических реагентов, весьма неблагоприятно отражаются на аппаратуре, значительно сокращая ее срок службы. Правда, при крашении кислотными и хромировочными красителями дерево аппаратуры значительно менее накрашивается, но и в этом случае также требуется вываривание при переходе к крашению в светлые цвета. Только тогда не требовалось бы специального вываривания, если бы на одной и той же аппаратуре производилось всегда крашение в один и тот же цвет или, по крайней мере, в цвета, близкие между собой. Однако в этом случае потребовалось бы наличие большого количества аппаратов, а также большой площади красильного помещения, что не всегда является возможным и целесообразным.

В воздушно-сухом состоянии дерево содержит около 50% целлюлозы, остальную часть составляют углеводы, лигнин и весьма незначительное коли-

чество неорганических веществ, переходящих в золу после сжигания. Общее количество полученной золы обычно составляет около 0,5% от первоначального веса дерева. Содержание влаги в дереве сильно колеблется в зависимости от ее содержания в окружающей среде. Свеже срубленное дерево обычно содержит от 40 до 50% воды, воздушно-сухое — около 20% и специально высушенное от 8 до 10%. В зависимости от влагосодержания окружающей среды дерево либо поглощает из нее воду, при этом разбухая, либо отдает часть своей влаги наружу, подвергаясь при этом усушке и короблению, являющимся часто причиной течи аппаратуры при длительном отсутствии соприкосновения ее с водой.

Физические свойства различных пород дерева значительно различаются между собой.

Дерево сравнительно хорошо сопротивляется действию нейтральных растворов солей. Слабые растворы щелочей и кислот действуют на него также незначительно.

Сильному разрушению подвергается дерево при соприкосновении с такими окисляющими веществами, как хромовая и азотная кислоты. Как правило, чем выше температура действующего на дерево реагента, тем быстрее идет процесс разрушения. В особенности это относится к концентрированным минеральным кислотам.

Наиболее устойчивыми по отношению к действию химических реагентов являются породы дерева, обладающие наибольшей плотностью и наибольшим содержанием смолистых веществ.

В результате химической коррозии дерево постепенно изменяет свои физико-механические свойства, происходит коробление, измочаливание, образование трещин и т. д. Параллельно с этим резко уменьшается сопротивляемость дерева к сжатию и излому.

В процессе эксплуатации аппаратуры дерево подвергается не только химической коррозии, но и разрушению от процессов гниения и от действия растительных и животных вредителей. Для повышения стойкости дерева ко всем видам разрушения его подвергают пропитке специальными веществами.

Все виды пропиток могут быть разделены на пропитки, химически реагирующие с древесиной и химически не реагирующие.

Наибольшее распространение получили пропитки, химически не реагирующие с древесиной, как обеспечивающие ее максимальную устойчивость.

Из первого вида пропиток интересно отметить обработку дерева сахаром. Последний, абсорбируясь, вступает с клетчаткой во взаимодействие, образуя целый ряд сложных эфиров. Если пропитанное дерево подвергнуть последующему нагреву, то при этом, вероятно, происходит частичная карамелизация сахара, обуславливающая химическую стойкость древесины. При длительной обработке водой древесины, пропитанной сахаром, обратно выщелачивается его около 10%, считая на первоначально поглощенное количество.

Наилучшие результаты получаются при пропитке дерева каменноугольной и фенол-альдегидными смолами (бакелитирование), не вступающими с ним в химическое взаимодействие. Пропитка каменноугольной смолой предохраняет дерево от гниения, от действия вредителей и от поглощения воды, что значительно замедляет процесс его механического разрушения. Опыты показали, что пропитка фенол-альдегидными смолами, с непосредственным образованием бакелита "С" внутри самой древесины, сообщает дереву весьма высокие антикоррозийные свойства в отношении большинства активно действующих химических реагентов. Количество бакелита, абсорбированного деревом, колеблется от 20 до 50%. Бакелитированное дерево хорошо противостоит действию водяного пара и в большом количестве идет для изготовления бочек, ведер, чанов и т. д., применяющихся при крашении и белении.

Для придания дереву огнестойкости его пропитывают веществами, способными выделять под влиянием высокой температуры газы, не поддерживающие горения. Из последних веществ обычно применяются смеси аммонийных солей — борной, фосфорной и других кислот. Помимо указанных соединений, часто пользуются для повышения огнестойкости силикатом натрия, так называемым растворимым стеклом.

Если деревянная аппаратура или арматура продолжительное время не соприкасается с жидкостями, то она постепенно высыхает и при этом образуются

шли между отдельными составляющими частями. Для предупреждения этого явления необходимо все деревянные части постоянно держать в воде, что всегда обеспечивает полную герметичность соединения между отдельными соединяющимися элементами.

При применении пропитанного каменноугольной смолой дерева необходимо иметь в виду, что пропитывающие вещества, в особенности первое время, могут загрязнять находящиеся внутри жидкости. Что касается бакелитированного дерева, то в этом отношении оно не представляет опасности.

Новую деревянную аппаратуру, еще не бывшую в употреблении, необходимо подвергать вывариванию для удаления из дерева смол и различных находящихся в ней красящих и других экстракционных веществ. Благодаря этому устраняется опасность получения в дальнейшем неровной и пятнистой окраски из-за отложения посторонних веществ из дерева аппаратуры на окрашиваемом материале. В особых случаях необходимо вываривание повторять по несколько раз, причем сначала с известью, а затем с разбавленными растворами серной кислоты. При первых вывариваниях получается жидкость красновато-коричневого цвета, обладающая способностью окрашивать шерсть в желто-коричневый цвет. До тех пор, пока не будет получена в процессе вываривания бесцветная жидкость, нельзя приступать к крашению на данной аппаратуре.

Искусственные смолы. За последнее время искусственные смолы получили очень широкое распространение в красильной технике, как материал для изготовления красильной аппаратуры. Этому способствуют высокие технические качества смол, обеспечивающие их хорошие механические свойства, а также высокую химическую устойчивость по отношению к целому ряду реагентов.

Искусственные смолы могут быть получены в результате конденсации и последующей полимеризации разнообразных химических соединений. Однако практическое применение нашли продукты, получаемые в результате взаимодействия фенолов или крезолов с формальдегидом в присутствии катализаторов. В зависимости от характера катализаторов, относительного количества реагирующих веществ, а также условий взаимодействия могут получаться смолы двух типов — так называемые новолачные и бакелиты. Техническое применение в качестве конструкционного материала получили только бакелиты. Соединения типа бакелитов известны под названием резолов, идитолов, резитолов и т. д.

Впервые бакелиты были промышленно изготовлены в Америке в 1908 году Бэкеландом и получили свое название по его имени.

Самое широкое распространение и признание в технике красильного аппарата получили фенол-альдегидные смолы или так называемые резиты, смешанные с асбестом, служащим в качестве наполнителя. Последние вещества известны под названием хавега.

Хавег. Для получения хавега в расплавленную фенол-альдегидную массу вводится кислотоупорный асбест. После этого полученная масса заливается в формы, в которых она застывает и приобретает необходимую конфигурацию.

Многочисленные марки хавега, выпускаемого за границей, как, например, хавег 41, хавег 418, хавег 41А и др., различаются между собой, главным образом, качеством асбеста и характером механических процессов их обработки.

Как материал, хавег хорошо поддается механической обработке. Его можно пилить, строгать, резать и т. д. Однако при снятии стружки с хавега необходимо следить за тем, чтобы удаляемый с него асбест не послужил причиной образования шероховатой поверхности. Последнее вызывается тем, что входящий в состав хавега асбест часто с трудом разъединяется на отдельные волокна.

Физико-механические свойства хавега следующие:

Удельный вес	1,6—1,8
Сопротивление сжатию	800 кг/см ² .
Сопротивление изгибу	440

Обычно хавег хорошо выдерживает нагревание до температуры 190—200° Ц и весьма устойчив к ее самым резким колебаниям. При 300° хавег начинает постепенно обугливаться. Хавег обладает плохой тепло- и электропроводностью. Цвет хавега бывает от черно-коричневого до черного.

Интересно свойство хавега хорошо схватываться с металлом, что дает воз-

возможность получения особо прочных и жестких изделий путем простого заделывания в массу хавега металлического каркаса.

Аппаратура, сделанная из хавега, очень хорошо выдерживает действие целого ряда химических реагентов. Хавег хорошо выдерживает действие следующих, наиболее часто встречающихся в красильной технике, веществ: аммиака, аммонийных солей, сернокислых солей, хлорной воды, уксусной кислоты, медного купороса, соляной кислоты, сероводорода, сернистой кислоты, перекиси водорода.

Разрушающе на хавег действуют: сильно окисляющие кислоты как азотная, хромовая и концентрированная серная, а также едкие щелочи и некоторые органические растворители (ацетон). Муравьиная кислота крепостью до 40% на хавег почти не действует; при более высокой концентрации начинается заметное разрушение материала. Ледяная уксусная кислота вызывает некоторое наружное набухание хавега, которое почти не отражается на его механических и эксплуатационных качествах.

Хавег, имеющий в своем составе бакелит А, применяется как кислотоупорная замазка и называется хавегитом. Последним пользуются при разнообразном мелком ремонте аппаратуры, изготовленной из хавега.

Как материал для красильной аппаратуры, хавег обладает почти всеми необходимыми химическими и механическими свойствами. Особенно ценным является возможность получения аппаратуры, обладающей гладкими стенками, не впитывающими в себя красильные растворы. Поверхность таких стенок поддается легкой очистке обыкновенными щетками, благодаря чему можно без больших затруднений переходить непосредственно от крашения в темные цвета к крашению в светлые. Образующиеся иногда на стенках аппаратов, в результате длительной эксплуатации, трещины могут быстро заделываться посредством хавегита.

Производство материала типа хавега в настоящее время освоено в СССР; он выпускается под названием фаолита.

Фаолит. В состав фаолита входит фенол-альдегидная масса, смешанная с волокнистым асбестом. Изделия, приготовленные из массы, помещаются в печь для окончательной полимеризации материала, происходящей при температуре 120—140° С.

Физико-механические свойства фаолита следующие:

Удельный вес	1,4
Сопротивление сжатию	700—900 кг/см ²
Сопротивление изгибу	500—700
Прочность на удар	616 кг см/см ²

Фаолит хорошо выдерживает нагревание до температуры 120—270° С.

По своей химической устойчивости фаолит лишь незначительно уступает хавегу.

Материалы и мероприятия для удлинения срока службы красильной аппаратуры

Ниже приводятся рекомендуемые материалы и мероприятия для удлинения продолжительности службы красильной аппаратуры в зависимости от характера крашения и от процессов, которые осуществляются в аппаратах.¹

Характер крашения и процесса	Что вызывает коррозию	Рекомендуемые материалы и мероприятия
Сернистое крашение	Щелочи, сероводород и его производные	Кремнистый чугун с содержанием 12% Si, сплавы типа монель для мелких частей, труб и кранов. Защита хромированием. Асфальтирование наружных частей

¹ См. справочник по оборудованию хлопчатобумажных фабрик. Изд. Наркомтяжпрома, т. III, ч. I.

Характер окрашивания и процесса	Что вызывает коррозию	Рекомендуемые материалы и мероприятия
Кубовое окрашивание	Щелочи восстановители	Защита наружных частей резиной и асфальтированием. Хромоникелевые сплавы, монель-металл
Холодное окрашивание	Соляная и азотистая кислоты. Окислы азота	Дерево, керамика, резина, нержавеющая сталь и монель-металл. Асфальтирование наружных частей, кислотоупорный цемент
Субстантивное, основное, кислотное и протравное окрашивание	Очень слабые растворы щелочей и кислот при кипячении	Кремнистый чугун, нержавеющая сталь, монель-металл. Защита цементацией, резиной, бакелитом, керамикой
Приготовление ализаринового масла	Крепкая серная кислота при низкой температуре	Покраска свинцом всей внутренней аппаратуры. Асфальтирование наружных частей. Применение кислотоупорного цемента
Приготовление гидросульфита	Растворы сернистой кислоты на холоду	Защита внутренних частей свинцом
Приготовление диазорастворов	Соляная и азотистая кислоты	Керамика, дерево, резина

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПОЛЫ КРАСИЛЬНЫХ ЦЕХОВ, ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ ТРЕБОВАНИЯ

Правильный выбор материала полов красильных цехов, их устройство и эксплуатация имеют исключительное важное значение для нормального течения технологического процесса. Полы во время работы в красильных цехах подвергаются ряду механических и химических воздействий. В процессе производства пол воспринимает нагрузку от располагаемого на нем сырья, вспомогательных материалов, готовой и незавершенной продукции, он подвергается резким ударам и сотрясениям при сбрасывании разнообразных материалов, при движении транспорта и т. д. Поверхность пола непрерывно подвергается скоблению при волочении твердой тары и строительных материалов, под действием колес грузовых тележек и т. п.

Особенное значение имеет то обстоятельство, что полы красильных цехов подвергаются действию самых разнообразных химических веществ различной концентрации и температуры, нередко приближающейся к 95—100° С. В большинстве случаев на пол попадают следующие жидкости: вода, кислоты — серная, уксусная, муравьиная и молочная, едкие щелочи, сернистый натрий, роугалит, гидросульфит, медный купорос, железный купорос, диазорастворы, формалин, разнообразные красители, минеральные масла и т. д.

Помимо перечисленного, полы находятся все время под воздействием атмосферы цехов, нередко насыщенной водяными парами и разнообразными испарениями и газами, обладающими высоким агрессивным химическим действием.

Основные требования, предъявляемые к полам

Для того, чтобы полы красильных цехов обеспечивали нормальный ход технологического процесса и отвечали элементарным санитарно-гигиеническим требованиям, они должны:

- а) обладать достаточной устойчивостью к механическим влияниям и к действию химических реагентов;
- б) обеспечивать возможность удобного и безопасного передвижения людей и грузов;

Основные свойства наиболее

Материал одежды пола	Способ устройства одежды	Теплоощущение	Сопротивление ударам
Клинкерный пол	Штучный	Полутеплый	Хорошо противостоит ударам
Пол из керамических (метлахских) плиток	То же	Холодный	Плохо противостоит ударам
Бетонные полы: а) бетонный пол	Монолитный (бесшовный) ²	То же	То же
б) пол из сталебетона или сталецементный пол	То же	То же	То же
в) мозаичные полы	То же	То же	То же
Асфальтовые полы а) пол из литого асфальта	То же	То же	То же
б) пол из асфальтового бетона	То же	То же	То же
Пол из глинолека	То же	То же	То же
Пол из пластмассы	Штучный	Полутеплый ³	Хорошо противостоит ударам ⁷
Резиновый пол	Штучный, и в виде полотнищ	Теплый	То же
Магнезиальные полы	Монолитный	Полутеплый ⁴	Плохо противостоит ударам
Стекланный пол	Штучный	Холодный	Не противостоит ударам

¹ Штучные полы маловодопроницаемы только при условии заполнения швов

² Данные полы относятся к кислотостойким только при укладке на кислотостой

³ Бетонные, асфальтовые и тому подобные полы, устроенные из отдельных

⁴ При воздействии воды возможно ржавление металла.

⁵ При употреблении кислотостойких битумов и заполнителей асфальтовые

⁶ В зависимости от заполнителя и от плотности могут быть и теплыми.

⁷ Может быть и хрупкий, не противостоящий ударам (необходимо предвари

⁸ Водостойчивость — в зависимости от рода пластмассы.

⁹ Необходимо предварительное испытание.

распространенных типов полов

Стойкость к температурным воздействиям	Водоустойчивость и водонепроницаемость	Стойкость к химическим воздействиям
Стойкий при температуре не выше 1000° Ц	Водоустойчивый ¹	Кислотостойкий и маслостойкий ²
Стойкий при температуре не выше 100° Ц	То же	То же ²
То же	Водоустойчивый и маловодопроницаемый	Разрушаются при действии животных и растительных масел; противостоят действию минеральных масел
То же	Неводоустойчивый и маловодопроницаемый ⁴	
То же	Водоустойчивый и маловодопроницаемый	
Нестойкий при температуре выше 35° Ц	Водоустойчивый и водонепроницаемый	Разрушается при действии масел и кислот ⁵
То же	То же	То же
То же	То же	Разрушается при действии масел, противостоят действию большинства кислот средней концентрации
Нестойкий при температуре выше 50° Ц	То же ⁸	Маслостойкий. Разрушается при действии кислот
То же	То же	Разрушается при действии масел. Противостоят действию кислот ⁹
Нестойкий при температуре выше 35° Ц	Неводоустойчивый и водонепроницаемый	Разрушается при действии кислот
Нестойкий при температуре выше 500° Ц	Водоустойчивый, водонепроницаемый	Масло- и кислотостойкий

цементным раствором или битумными составами. ких замазках. плиток, относятся к штучным полам.

покры относятся к кислотостойким полам.

тепловое испытание).

в) допускать возможность быстрого ввода в эксплуатацию, а также возможность быстрого и удобного ремонта;

г) поддаваться легкой и быстрой очистке;

д) быть совершенно безопасными в пожарном отношении;

е) заглушать шум и не давать сотрясений;

ж) допускать изготовление из легкодоступных и недефицитных материалов.

До сих пор еще нет материалов, которые могли бы быть использованы для изготовления полов, удовлетворяющих все вышеприведенные требования. При выборе конструкций полов для красильных цехов главное внимание приходится уделять вопросам химической и механической устойчивости полов.

Краткий обзор основных свойств наиболее часто встречающихся конструктивных промышленных полов

Для облегчения практического выбора оптимальной конструкции пола на стр. 210—211 приводятся сведенные в таблицу данные, характеризующие основные свойства наиболее распространенных типов полов.¹

Разделение пола на зоны

При выборе конструкции пола необходимо учитывать, что не все участки пола красильного цеха предъявляют одинаковые требования. С этой точки зрения полы подразделяются на отдельные зоны, которые могут различаться материалом своей одежды.

В общем случае пол красильного цеха может быть подразделен на следующие четыре зоны: 1) складочные места, 2) проезды и проходы, 3) мокрые зоны, 4) комплексные зоны.

1. *Складочные места.* К складочным местам относятся участки цеха, предназначенные для постоянного складывания на них неокрашенного волокнистого материала, готового товара, вспомогательных материалов, деталей оборудования и т. д. Этот участок пола в основном подвергается действию статических нагрузок, а также иногда ударам при выгрузке материалов.

2. *Проезды и проходы.* К этим участкам относится та часть пола, по которой происходит постоянное передвижение безрельсового транспорта, а также постоянное пешеходное движение. В этом случае пол подвергается преимущественно воздействию меняющихся нагрузок, а также скоблению.

3. *Мокрые зоны.* К мокрым зонам относятся участки пола, постоянно подвергающиеся воздействию жидкостей, выбрасываемых из красильных аппаратов, стекаемых от выгружаемого материала и проливаемых при заливке в аппараты.

4. *Комплексные зоны.* Эти участки могут одновременно подвергаться воздействию, характерным для всех или для некоторых из перечисленных выше зон.

Выбор оптимальной конструкции пола для различных зон

При выборе оптимальной конструкции пола, наиболее удовлетворяющей требованиям, предъявляемым отдельными зонами, надо исходить из основных условий, которые должны быть учтены в первую очередь. Для того, чтобы неучтенные требования не отражались отрицательно на эксплуатации пола и на технологическом процессе, необходимо принимать дополнительные меры, которые по возможности компенсировали бы допущенные недостатки. Так, например, при допущении холодного пола необходимо рабочим выдавать защитную обувь; при недостаточной маслостойкости пола — принимать специальные меры против попадания на него масла (устройством специальных предохранителей) и т. д.

На стр. 213 приводится таблица, в которой даны основные сведения, необходимые для выбора типа полов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отдельным зонам цеха.²

Из указанных конструкций полов наиболее приемлемыми для красильных цехов можно считать следующие: полы из керамических (метлахских) плиток на кислотостойкой замазке, полы из кислотостойкого асфальта, полы из глинопека

¹ См. инж. Э. Штрассберг. Полы промышленных зданий.

² Таблица заимствована из книги инж. Э. Штрассберга, Полы промышленных зданий. Изд. Главн. ред. стронт. лят., 1937, стр. 26.

Основные сведения для выбора типа полов по зонам

Название зон дега	Специальные требования, предъявляемые к полам	Тип пола	Примечание
Складочные места	Пол должен воспринимать максимальные статические нагрузки, действующие в данной зоне, противостоять ударам при выгрузке материалов, полуфабрикатов и изделий и прочим механическим воздействиям (волочение предметов по полу и т. п.) без повреждений поверхности. Если складываемые вещества химически агрессивны, то пол должен быть стойким против их действия	а) Полы из естественных камней б) Клинкерный пол	Клинкерный пол менее прочен, чем пол из естественных камней. При действии кислот применяется клинкерный пол на кислотостойкой замазке
Проходы и проезды	Пол должен воспринимать максимальную нагрузку от давления колес безрельсовых транспортных средств, обладать максимальным сопротивлением истиранию. Он должен быть нескользким в проходах, упругим и теплым. Пол должен вызывать наименьший износ шин и безрельсовых транспортных средств в целом. В случае, если пол подвержен ударам, температурным воздействиям или воздействиям жидкостей, к нему дополнительно предъявляются требования, характерные для соответствующих зон и при выборе типа пола учитываются указания, даваемые по отношению к соответствующим зонам	а) Бетонные полы б) Асфальтовые полы в) Магнитные полы	
Мокрые зоны	Пол должен обладать минимальной водопоглощаемостью и быть непроницаемым для жидкостей Пол безусловно должен быть кислотостойким, гладким, но нескользким и иметь необходимые уклоны для отвода жидкостей	а) Пол из метлахских плиток на кислотостойкой замазке б) Пол из кислотостойкого асфальта в) Пол из глинопека	В участках, подверженных воздействию масел и жиров, асфальтовые полы не должны применяться. Это не относится к полам из глинопека

Название зон цеха	Специальные требования, предъявляемые к полам	Тип пола	Примечание
Комплексные зоны	Пол должен удовлетворять всем специальным требованиям отдельных зон, характерным влияниям которых он одновременно подвергается, причем при противоречивых требованиях второстепенные не учитываются	Все типы полов, способные противостоять совместному действию нескольких влияний, характерных для отдельных зон	При выборе типа пола надлежит руководствоваться указаниями для соответствующих зон. При невозможности выбора типа пола, одновременно удовлетворяющего всем требованиям, второстепенные не учитываются

Полы из керамических (метлахских) плиток

Метлахские плитки делаются различной формы и различных цветов. Обычно встречаются квадратные, шестиугольные, восьмиугольные и треугольные плитки. Верхний слой пола, так называемую одежду, составляют метлахские плитки, уложенные на кислотостойкой битумной замазке, располагаемой сверху кислотостойкого асфальта. Непосредственно под слоем кислотостойкого асфальта укладывают слой ткани из асбестового волокна, приклепленный к битумному слою, расположенному непосредственно на основании пола, которое представляет собой бетонную или железобетонную плиту, пропитанную разжиженным битумом и отделенную от грунта посредством изоляционного слоя. Таким образом последовательность расположения слоев, считая от грунта, будет следующая: изоляционный слой, бетон, пропитанный разжиженным битумом, битумный слой, ткань из асбестового волокна, кислотостойкий асфальт, кислотостойкая битумная замазка, метлахские плитки.

Полы из кислотостойкого асфальта

Отличие кислотостойкого асфальта от обыкновенного заключается в том, что он состоит из кислотостойких материалов. Входящие в состав пола минеральные заполнения и битумы должны подвергаться обязательной лабораторной проверке на кислотостойкость. В целях повышения упругости пола рекомендуется пользоваться в качестве заполнителей асбестовым волокном. Иногда для этой же цели применяют резину и обожженную глину. Для предохранения бетонного основания пола от могущих попасть на него кислот через трещины в асфальте целесообразно между слоем асфальта и основанием укладывать один или два слоя асбестового картона. Наклейку последнего на основание следует производить кислотостойкой замазкой.

Полы из глинопека

Глинопексом называют материал, получаемый в результате нагревания смеси, состоящей из перемолотой глины и каменноугольного пека. Пользуясь глинопексом, можно устраивать либо шпунтовые, либо монолитные (бесшовные). Вместо перемолотой глины можно применять перемолотый клинкер или кварцевый песок.

Применяя различные соотношения входящих в состав глинопека компонентов, получают глинопек, обладающий различными физическими свойствами. Так, например, смешивая пек и глину в отношении 1:1, получают текучий материал, смешивая эти же вещества в отношении 1:3, получают материал, идущий для изготовления плит путем их прессования.

Смешанные компоненты, будучи просеяны через сито, подвергаются нагреванию до 170—180° при непрерывном помешивании до тех пор, пока не получится однородная черная масса. В качестве добавок прибавляют к массе неболь-

пное количество креозотового масла, предупреждающего слишком быстрое ее затвердение.

Горячая масса, уложенная на основание, уплотняется катками или трамбовками.

Физико-механические и химические свойства глинопека

Временное сопротивление литого глинопека	100 кг/см ²
" " трамбованного глинопека	
Истираемость	0,15 см ³ /см ²

Глинопек достаточно устойчив к действию соляной, серной и азотной кислот в слабых и средних концентрациях. Масла и жиры действуют на него разрушающе.

Проверенных данных о работе глинопечевых полов в производственных условиях пока не имеется.

По данным Центрального Научно-Исследовательского Института промышленных сооружений рекомендуется для устройства опытных площадок пользоваться прессованными или рифлеными квадратными плитами размера 300 × 300 мм, толщиной 30 мм. Плиты следует укладывать на кислотостойкой фибробитумовой мастике или на какой-либо другой кислотостойкой замазке при бетонном основании.

УКАЗАТЕЛЬ ГЛАВНЕЙШЕЙ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Сокращения, принятые в указателе литературы для журналов

Am. D. R.	— American Dyestuff Reporter.
J. S. D.	— The Journal of the Society of Dyers and Colourists.
D. R. P.	— Deutsches Reichspatent.
M. T. B.	— Meiland Textilberichte.
Text. W.	— Textile World.
T. H.	— Текстильные новости
Ш. Д.	— Шерстяное дело
И. X. Б. П.	— Известия хлопчатобумажной промышленности
Х. Б. П.	— Хлопчатобумажная промышленность
И. Т. П. Т.	— Известия текстильной промышленности и торговли
S	— Seite
P	— page.

ОБЩАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Брюггеман, Г. Крученая пряжа и ее отделка (перевод с немецкого). Гизлегпром, 1938.
- Грибоедов, Д. Н. Крашение. Техническая энциклопедия, т. XI, 1930.
- Холл, А. Ж. Аппаратура для бегения, крашения, печатания и отделки в текстильной промышленности. Изд. „Макис“, 1929.
- Петров, П. П., Виктор, П. П. и Малютин, Н. Н. Химическая технология волокнистых веществ. Изд. „Основа“, 1928.
- Справочник по оборудованию хлопчатобумажных фабрик. Красильно-отделочное оборудование, ч. I и II. Изд. Наркомтяжпрома, 1937.
- Красильные аппараты. Техническая энциклопедия, 2-е издание, т. XI.
- Heermann, P. Technologie der Textilveredelung, 2 Aufl. Verl. I. Springer, Berlin, 1928.
- Silbermann, H. Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie der Gespinnstfasern. Erster Teil. Maschinen und Apparate. Verl. G. Kuntmann, Dresden, 1902.
- Zanker, W. Die Färberei. Zweite Aufl., Leipzig, Verl. M. Jänecke, 1922.
- Weyrich, P. Das Färben und Bleichen der Textilfasern in Apparaten, Berlin, Verl. I. Springer, 1937.
- Heuser, E. Die Apparatfärberei der Baumwolle und Wolle, Verl. I. Springer, Berlin, 1913.
- Löwenthal, R. Handbuch der Färberei der Spinnfasern, 3 Aufl. Bd. 2, Berlin, 1923, S. 1355—1419.
- Ullmann, G. Die Apparatfärberei, Berlin, 1905.
- Haier, R., Glafey, H. Chemische Technologie, hrsg. v. R. Herzog, Band 4, T. 3, Berlin, 1928.
- Georgievics und Ulrich. Lehrbuch der chem. Technologie der Gespinnstfasern, Leipzig, 1924.
- Ullmann. Enzyklopädie der technischen Chemie. Bd. V, Verl. Urban und Schwarzenberg, S. 3—78.
- Ristenpart. Die Praxis der Färberei. Berlin, 1926.

Mechee's, O. Betriebseinrichtungen und Betriebsüberwachung in der Textilveredlung, Verl. I. Springer, Berlin, 1937.

Knecht, E., Rawson, C., and Loewenthal R. Manual of dyeing, London, 1933, p. 697—740.

Glaeser, H. Textil-Lexikon, Berlin, 1937, S. 230—235.

К ГЛАВЕ

Доронин. Ходовой джигер. Т. Н., 1930, № 10—11.

Крюков. Соединение красильных барок в агрегаты. Т. Н., 1929, № 8—9.

Крюков. О соединении джигера в агрегаты. Т. Н., 1929, № 8—9.

Белов. Фрикционное сцепление на джигерах. Текст. Вестник, 1939, № 5.

Синицын. Крашение в герметически закрытых барках. Ш. Д., 1927, № 6—7.

Жилкин и Николаев. Приспособление к красильной барке для использования старой бани. Ш. Д., 1926, № 12.

Макарин. Ускорение нагрева красильных барок при использовании глухого пара. Трик. Пром., 1938, № 6.

Семенова. Новая жгутовая машина для крашения тканей. Журн. Шелк, 1932, № 7.

Robinson, C. E., Start, L. M. and Horter, B. M. All-electric jig gives constant speed and tension. Text. W. 1938, p. 1178—9.

Rice, Barton and Falls. Constant speed jig. Text. W. 1938, p. 1004.

Sanson, R. Improvements in jigger dyeing. Am. D. R., 1931, p. 100—106.

К ГЛАВЕ II и III

Боченков. Крашение льняной пряжи на аппаратах Эссера. Т. Н., 1930, № 12.

Мамышев. Из практики крашения хлопка и х. б. угаров на аппаратах Обермайера. Т. Н., 1928, № 3.

Горностаев. Красильный аппарат Обермайера и его преимущества перед аппаратом Эссера. Ш. Д., 1927, № 6—7.

Назаретов. Крашение шерсти на гидросульфитном кубе. Аппаратура для кубового крашения. Ш. Д., 1927, № 6—7.

Сохор и Зильберг. Крашение хлопчатобумажной пряжи индентреповыми красителями союзного производства на аппаратах Обермайера. Х. Б. П., 1939, № 10.

Davidson, E. P. Vat dyeing in package machines. Am. D. R. 1935, p. 364—8.

Rabassa, J. Vorrichtung zur Nassbehandlung von Textilgut. D. R. P., 575421, 6 April 1933. D. R. P., 608957, 17 Januar 1935.

Dreze, Alfred. Farbekufe. D. R. P., 65976, 5 Dezember 1891.

К ГЛАВЕ IV, V и VIII

Ляхович и Фрейдкин. Выбор типа топсокрасильного аппарата и сушилки для топсов. Ш. Д., 1934, № 7.

Молоков И. М. Крашение пряжи в бобинах на аппарате Каррера. Х. Б. П., 1938, № 12.

Фрейдкин. Механические аппараты для крашения шерсти, топса и пряжи. Ш. Д., 1926, № 7.

Krantz, H. Verfahren und Vorrichtung zum Färben von Stränggarn. D. R. P., 555163, 30 Juni 1932.

Vollert, G. Vorrichtung zum Bleichen und Färben von Textilgut mit kreisender Flotte in abdichtend aufeinanderzusetzbaren Kästen. D. R. P., 454620, 22 Dezember 1927.

Wurzner Teppichfabrik. Verfahren zum Beschicken und Packen von Vorrichtungen zum Färben von Stränggarn, insbesondere Wollgarn, mit kreisender Flotte. D. R. P., 426148, 8 März 1926.

Esser, E. Garntraggestell für Vorrichtungen zur Nassbehandlung von Stränggarn in fester Packung mit kreisender Flotte. D. R. P., 380909, 11 September 1923.

Esser, E. Verfahren zum Färben von Garn in Strähnform mit in wechselnder Richtung kreisender Flotte. D. R. P., 219074, 15 Februar 1910.
Hussong, I. Färbemaschine für Strähngarn. D. R. P., 132913, 16 August 1902.
Klauder, Ch. L. Maschine zum Färben, Reinigen usw., von Garn in Strähnen. D. R. P., 48669, 30 November 1888.

К ГЛАВЕ VI и VII

Базаров, Юшков, Шубина. Цветное сернистое крашение пряжи в бобинах на аппаратах системы Брендвуд. Бюл. ИзНИТИ, 1938, № 4—5.

Кутепов, Струков, Обтемперанский. Аппарат Брендвуда для крашения навоев и бобин. Бюл. ИзНИТИ, 1930, № 4.

Горностаев и Трахтенберг. Крашение пряжи на аппаратах Франклина и его особенности. Ш. Д., 1935, № 4—5.

Базаров и Степанов. Пряжекрашение на аппаратах Брендвуда. Изд. Ивановской пром. обл. 1936.

Козуб, И. И. Пряжекрасильный аппарат Франклин и работа на нем. И. X. Б. П., 1934, № 1.

Бухмиров, С. Н. и Алфеев, Н. И. Описание раздвижного стержня для окраски бобин. Авторское свидетельство № 38613, 30 сент. 1934.

Лукин, И. Початочно-красильный аппарат. И. Т. П. Т., 1926, № 17.

Лукин, И. Описание приспособления для обработки пряжи в початках. Привилегия № 24107, 31 мая 1913. Привилегия № 21212, 29 марта 1912.

Schwenke. Vorrichtung zum Nassbehandeln von Textilgut mit kreisender Flotte. D. R. P., 580 694, 29 April 1930.

Aubrey Edgerton Meyer. Vorbehandlung von wieder aufzudrehenden Garnen. D. R. P., 557 380, 4 August 1932.

Brandwood J., Brandwood T. und Brandwood E. Vorrichtung zur aufeinander folgenden Behandlung von Kötzen mit unter Druck stehender Flüssigkeit und mit Luft. D. R. P., 320575, 27 April 1920.

Obermaier. Vorrichtung zum Nassbehandeln von Fadenwickeln. D. R. P., 633768, 22 August 1934.

Krantz, H. Vorrichtung zum Nassbehandeln von Garnwickeln, insbesondere von Kreuzspulen. D. R. P., 578121, 13 Mai 1933.

Krantz, H. Versuchsvorrichtung zum Färben von Kreuzspulen. D. R. P., 563118, 13 November 1932.

Krantz, H. Verfahren zum Färben von Kreuzspulen. D. R. P., 554762, 23 Juni 1932.

Zittauer Maschinenfabrik A. G. in Zittau. Verfahren zum Nassbehandeln von Kreuzspulen. D. R. P., 524424, 16 April 1931.

Krantz, H. Vorrichtung zum Färben von Garnwickeln, insbesondere Wollgarnkreuzspulen. D. R. P., 513662, 20 November 1930.

Krantz, H. Vorrichtung zum Färben von Garnwickeln, insbesondere Wollgarnkreuzspulen, auf gelochten Hülzen mit kreisender Flotte. D. R. P., 299521, 13 Januar 1914. D. R. P., 290526, 4 October 1913. D. R. P., 294524. 13 November 1913.

К ГЛАВЕ IX

Максимов, А. Аппарат Брендвуда для крашения пряжи в навоях и крестовых шпунцах. И. Т. П. Т., 1929, № 3.

Beam dyeing in South continues to increase in importance in step with technical improvements. Text. W. 1937, p. 2658—9.

Fentener, W. A., Vilssingen, V. Dyeing cops, packages or beams. Am. D. R., 1934, p. 57—60, 74—6.

Zittauer Maschinenfabrik. Färbeapparat für Gespinnstfasern usw. mit Zufuhrvorrichtung für Verstärkungsflotten. D. R. P., 74934, 23 April 1894. D. R. P., 119679, 26 April 1899.

К ГЛАВЕ XI

Фукс. Аппарат „Смит-Друм“ для крашения пряжи в мотках. Трикот. Пром. 1936, № 12.

Smith, Drum & Company in Philadelphia V. St. A. Strähngarnfärbemaschine. D. R. P., 625831, 13 August 1933.

Smith, Drum & Company in Philadelphia, V. St. A. Verfahren und Maschine zum Färben von Strähngarn. D. R. P., 617974, 16 März 1939.

Smith, Drum & Co. Verfahren und Vorrichtung zum Nassbehandeln von Textilgut. D. R. P., 610516, 24 Januar 1933.

К ГЛАВЕ XII

Назимов, К. А. Улучшение обработки товара на красильном аппарате Костина. Льно-пенько-джутовая пром., 1936, № 1.

Воронков и Козлов. Опыты изучения процесса хлопкокрашения на аппаратах системы Брендвуд. Бюлл. ИВНИТИ, 1934, № 5—7.

Кутепов. Аппарат Брендвуда для крашения хлопка. Бюлл. ИВНИТИ, 1931, № 2, 9; 1932, № 3.

Кутепов. Аппарат Брендвуда для крашения хлопка. Бюлл. ИВНИТИ, 1931, № 2/71.

Кутепов. Анализ работы хлопкокраильного аппарата системы Брендвуд со стороны технологической. Бюлл. ИВНИТИ, 1931, № 9/79.

Кутепов. Особенности аппарата Брендвуда для крашения хлопка. Бюлл. ИВНИТИ, 1932, № 3.

Воронков и Козлов. Опыт изучения процесса хлопкокрашения на аппарате системы Брендвуд. Бюлл. ИВНИТИ, 1934, № 5—7.

Кутепов. К вопросу о крашении хлопка в аппаратах периодической и непрерывной систем. Т. Н., 1928, № 8—9.

Ирхен. Несколько слов о хлопкокраильном аппарате непрерывного действия системы Брендвуд. Журн. За новое волокно, 1932, № 10.

Костин. О проходных аппаратах для крашения хл. бум. ткани сернисто-черными красителями. Бюлл. ИВНИТИ, 1929, № 9—11.

Кеммерих. Крашение хл. бум. тканей сернистыми красителями на проходном аппарате. Т. Н., 1929, № 5.

Де-Шалыт. Диазотировочное крашение на проходном аппарате. Т. Н., 1929, № 7.

Костин. В ответ на статью автора „Э-И“ о красильном аппарате Костина. Т. Н., 1928, № 1—2.

О красильном аппарате Костина. Т. Н., 1927, № 10—11.

Brandwood, J. Continuous dyeing of loose cotton on a large scale in the United States and Soviet Russia.

Am. D. R. 1934, p. 87—90.

Discussion 1934, p. 103—4.

Brandwood, J. Dyeing of loose cotton; continuous machines in Soviet Russia and in the United States. Chem. Age 1933, p. 398.

Brandwood J., Brandwood T. and Brandwood J. Einrichtung zum fortlaufenden Nassbehandeln, insbesondere zum Färben von losem Textilgut. D. R. P., 409945, 30 April 1921.

К ПРИЛОЖЕНИЮ

Тюменев. Защитное покрытие деревянной красильно-отварочной аппаратуры. Журн. Шелк, 1938, № 5.

Fahrney, H. Aluminum in the textile industry. Am. Silk & Rayon, 1936, p. 33—41.

Neimann, O. Über die Verwendung von Steinzeug in der Färberei und Bleicherei. Das Deutsche Wollen-Gewerbe, 1938, S. 583—4.

Hinkel, G. Stainless steel in the textile industry. Am. D. R., 1936, p. 191—2.

Brandenburger, H. Neuere Werkstoffe in Apparatebau für Bleicherei und Färberei. Spinner und Weber, 1937, S. 21—4.

Godber, F. Staybrite steel as applied to the dyeing industry. J. S. D., 1936, p. 45—7.

Col, G. Some characteristics of monel and other nickel alloys relating to the textile industry. Am. D. R., 1937, p. 216—24.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Глава первая. Красильные аппараты периодического действия с перемещающимися в неподвижном растворе волокнистым материалом	9
1. Аппараты для крашения пряжи в виде мотков	—
Ручная красильная барка	—
Аппарат с вращающейся крестовиной системы Вильсон	11
Аппарат с вращающимся барабаном системы Клаудер-Вельдон	13
Аппарат с подъемными вращающимися роулками (рилями) для свободно висящих мотков пряжи	14
2. Аппараты для крашения тканей	16
Крашение тканей	—
Гарансинная, или красильная барка	18
Красильная барка джиггерс	23
Глава вторая. Аппараты упаковочной системы, общей характеристики	25
Глава третья. Аппараты упаковочной системы для крашения непряденого волокна	31
1. Циркуляционный аппарат конструкции 1882 г. (системы Обермайер)	—
2. Инжекторный аппарат системы А. Дрезе	33
3. Красильные котлы открытого типа с односторонней циркуляцией	35
4. Циркуляционный аппарат для крашения непряденой шерсти	37
5. Ящичные аппараты	41
6. Циркуляционный аппарат советской конструкции для крашения непряденого волокна	47
7. Циркуляционный аппарат советской конструкции для одновременного крашения в двух корзинах	52

	Стр.
8. Аппарат типа Франклин	53
9. Аппарат типа Лонгклоз	60
10. Аппарат для крашения кубовыми красителями непрядевой шерсти	61
11. Аппарат для нескольких последовательных операций мокрой обработки волокна	63
12. Центрифугальный аппарат Ж. Рабасса для „пульсирующего“ крашения	65
 Глава четвертая. <i>Аппараты упаковочной системы для крашения гребенной (топса) и кардной лены, а также пряжи в виде крестовых шпудль</i>	67
1. Аппарат револьверной системы	68
2. Топсокрасильный аппарат типа Лонгклоз советской конструкции	69
3. Вакуум-красильный аппарат Каррера	73
 Глава пятая. <i>Аппараты навесной (подвесной) системы</i>	76
1. Аппарат для крашения пряжи в виде мотков, навешенных на две палки	77
2. Аппарат для крашения пряжи в виде мотков с несколькими рядами палок	80
3. Аппарат системы Гуссонга	81
 Глава шестая. <i>Насадочная система крашения пряжи в виде початков и крестовых шпудль</i>	84
1. Общая характеристика	—
2. Насадочная система крашения пряжи в виде початков	88
3. Насадочная система крашения пряжи в виде крестовых шпудль (бобин)	91
Шпиндели кареток красильных аппаратов	—
Шпиндели для насаживания по одной бобине	92
Перфорированные патроны для крестовых шпудль	95
Расположение крестовых шпудль в аппаратах насадочной системы	96
 Глава седьмая. <i>Аппараты насадочной системы для крашения пряжи в виде початков и крестовых шпудль</i>	103
1. Аппараты для крашения пряжи в виде початков	—
Аппарат (агрегат) системы Луккина	—
Аппарат системы Брендвуд	112
2. Аппараты для крашения пряжи в виде крестовых шпудль	113
а) Аппараты открытого типа	114
Циркуляционные аппараты с кареткой в виде вертикальной цилиндрической трубы и горизонтальной плиты	—

Циркуляционный аппарат с кареткой в виде вертикальной прямоугольной плиты	116
Аппараты с последующим использованием каретки как центрифуги . .	118
Наиболее часто встречаемые пороки при крашении пряжи в виде крестовых шпуль на аппаратах насадочной системы	123
б) Аппараты закрытого типа	127
Аппарат типа Франклин для крашения пряжи в виде крестовых шпуль	—
Аппарат марки ПК-1 (типа Брентвуд)	136

Глава восьмая. Аппараты насадочной системы для крашения кардной или гребенной ленты в виде бобин 149

1. Циркуляционный аппарат для крашения кардной и гребенной ленты в виде бобин —
2. Аппарат для крашения кардной и гребенной ленты, снабженный перфорированными рубашками 151
3. Аппарат с постоянным гидравлическим давлением красильных растворов 155

Глава девятая. Аппараты для крашения хлопчатобумажной пряжи в виде навоев 157

1. Аппараты открытого типа 159
 - Аппарат системы Лукина —
 - Аппарат системы Шуберта 161
 - Аппарат с двухсторонней циркуляцией, работающий от центробежного насоса 163
2. Аппараты закрытого типа, работающие под повышенным давлением . 164
 - Однонавойный аппарат горизонтальной системы 165
 - Аппараты вертикальной системы 167
3. Аппарат на шесть навоев марки ПК-2 (типа Брентвуд) 170

Глава десятая. Универсальные аппараты 177

1. Универсальный аппарат для крашения хлопчатобумажного волокнистого материала 178
 - Крашение пряжи в виде крестовых шпуль и початков по насадочной системе 179
 - Крашение пряжи в виде крестовых шпуль по бесшпиндельной системе . 180
 - Крашение пряжи в виде мотков по подвесной системе —
 - Крашение пряжи в виде навоев, непряженого хлопка и кардной ленты —

2. Универсальный аппарат для крашения шерстяного волокнистого материала	181
3. Основные преимущества универсальных аппаратов	182
Глава одиннадцатая. Аппарат для крашения пряжи в виде мотков путем орошения марки АМК	—
Глава двенадцатая. Красильные аппараты непрерывного действия	187
1. Аппараты для крашения ткани	—
Плюсовки	188
Проходные аппараты	190
2. Хлопкокрасильный аппарат типа Брендвуд	195
Приложение 1. Материалы красильной аппаратуры	199
Приложение 2. Полю красильных цехов, их эксплуатация и предъявляемые к ним требования	209
Указатель главнейшей использованной литературы	216

Редактор А. С. Гордон

Подписано к печати 14/1 1941 г. Печ-
атных листов 14 + 2 вкл. $1\frac{1}{2}$ п. л.
Учетно-изд. листов 17,8. Тираж 2000.
М 28054. Заказ № 1569. Цена 7 р. 10 к.
Переплет 1 р. 40 к.

Типография Лениздата № 1 им. Воло-
дарского, Ленинград, Фонтанка, 57.