

80 коп.

МОСКВА
"ЛЕГКАЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ"
1981

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНЫХ ФАБРИК

*ДЛЯ
ТЕХНИКУМОВ*

**Н.Н. МИЛОВИДОВ
П.П. ФАМИНСКИЙ
Е.Н. ШИШКУНОВА**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНЫХ ФАБРИК

т-60

Н. Н. МИЛОВИДОВ,
П. П. ФАМИНСКИЙ,
Е. Н. ШИШКУНОВА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНЫХ ФАБРИК

Допущено
к изданию
для уч.
заведений

с легкой про-
екцией учебного пособия
специальных учебных

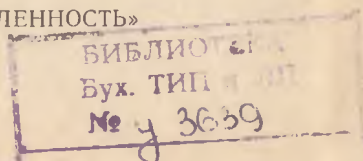
2/3

2 к/с

МОСКВА

«ЛЕГКАЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

1981



Рецензенты: *Е. Н. Рубцова, А. С. Париков, Р. С. Богорач*

Миловидов Н. Н. и др.

М60 Проектирование хлопкопрядильных фабрик: Учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений легкой пром-сти/Н. Н. Миловидов, П. П. Фаминский, Е. И. Шишкунова — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.— 310 с., ил.

Приводятся содержание и виды дипломных заданий, методика проектирования технологической части проекта, характеристика современного оборудования, изложены направления развития новой технологии и техники в прядении хлопка. Даны основные понятия о проектировании строительной части проекта, вентиляционно-увлажнительной системы (кондиционеров) и внутрифабричного транспорта, изложена методика проектирования организационно-экономической части проекта. Приведены примеры проектов фабрик.

Может быть полезна инженерно-техническим работникам хлопкопрядильных фабрик.

М 31602-009
044(01)-81 9-81 (Л. И.) 3102000000

ББК 37.231.02
6П9.21

Дипломное проектирование является завершающим этапом подготовки среднетехнических кадров для промышленности.

В процессе дипломного проектирования систематизируются и проверяются знания учащихся, полученные ими при изучении специальных, общетехнических и общеобразовательных дисциплин. Работая над дипломным заданием, учащийся приобретает опыт и навыки в применении полученных теоретических знаний. Особенность этой работы — необходимость комплексно решать различные задачи, возникающие в процессе проектирования. Это означает, что следует учитывать как технологические, так и экономические результаты выбранных вариантов, качество продукции, условия и организацию производственной работы фабрики или цеха.

В самом общем виде задача проектирования сводится к нахождению таких решений проекта, в результате которых фабрика или ее цехи при более благоприятных условиях труда будут выпускать продукции больше, лучшего качества и более дешевой. Если темой проекта является реконструкция, то к перечисленному добавляются еще быстрая окупаемость затрат, предусмотренных на реконструкцию, и высвобождение рабочей силы вследствие новой улучшенной организации труда в цехах фабрики.

Проводя расчеты по технологии или организации производственных процессов, приходится выбирать для проекта решения, которые на первый взгляд кажутся противоречивыми. Так, стремятся выбрать лучшее сырье, чтобы обеспечить выработку пряжи высокого качества, соответствующей требованиям государственного стандарта. Но сырье высокого качества будет и более дорогим. Если учесть, что стоимость сырья в стоимости пряжи доходит до 70% и более, то иногда приходится отказываться от такого дорогого сырья и использовать более дешевое. Следует учитывать и необходимость использования в народном хозяйстве страны всех имеющихся ресурсов сырья. Но для

такого сырья предусматривают дополнительную обработку (разрыхление и очистку и т. п.), что в свою очередь повышает расходы на обработку и связано с установкой дополнительного оборудования.

При выборе принимаемых для расчетов нормативных данных — скорости оборудования, производительности машин, заправочных данных по всем переходам составленного плана прядения (вытяжек, круток, числа сложений, числа переходов, КПВ, КРО и т. п.) и норм обслуживания машин — также возникают трудности. Чтобы выбрать конкретные сведения, проектант должен обратиться к материалам технико-экономической информации, т. е. он должен пользоваться справочниками, отчетными материалами передовых предприятий, статьями из отраслевых специальных журналов и другими источниками.

Сравнивая имеющиеся данные (а они по отдельным источникам могут быть весьма различными!), необходимо выбрать оптимальные, т. е. наиболее подходящие для данного конкретного случая.

Окончательно принимаемое решение в проекте по каждому из вопросов проектанту предстоит защищать в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

В каждом техникуме имеется специальная инструкция по дипломному проектированию, в которой указан порядок перевода учащихся в дипломники (что оформляется специальным приказом по техникуму), формулируются обязанности дипломников и их консультантов и другие вопросы, связанные с организацией проектирования. Так как с этой инструкцией каждый дипломник знакомится при зачислении на проектирование, в настоящем пособии ее содержание не приводится.

Цель настоящего пособия — достаточно подробно рассказать о содержании заданий на дипломное проектирование по прядению хлопка, о порядке работы над отдельными частями проекта и о современных направлениях техники и технологии в прядении хлопка, которые следует учитывать при работе над дипломом.

Консультации по разработке дипломных работ (проектов) проводятся консультантами — специалистами по технологической и организационно-экономической части проекта. Основным консультантом является специалист по технологии. Он также помогает проектанту в разработке общепромышленных частей проекта. Проект должен быть выполнен на уровне тех требований, которые партия и правительство предъявляют к новой технике, технологии и организации производства в условиях развитого социализма.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВЫХ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На основе динамичного и пропорционального развития общественного производства, повышения его эффективности, ускорения научно-технического прогресса, роста производительности труда, всемерного улучшения качества работы во всех звеньях народного хозяйства неуклонно растет материальный и культурный уровень жизни народа.

Предусматривается дальнейшее наращивание экономической мощи страны, расширение и коренное обновление производственных фондов, обеспечение устойчивого сбалансированного роста всех отраслей народного хозяйства. Партия уделяет особое внимание внедрению прогрессивных форм управления социалистической экономикой. Возросшие масштабы народного хозяйства страны повлекли за собой усиление экономических связей, поэтому важнейшее значение приобрело повышение эффективности производства.

В июле 1979 г. были приняты постановление «О дальнейшем совершенствовании хозяйственного механизма и задач партийных и государственных органов» и постановление и Совета Министров «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы», в которых выдвинута комплексная программа совершенствования руководства социалистической экономикой. Хозяйственный механизм еще в большей мере нацеливается на осуществление выдвинутых партией задач повышения эффективности производства и качества работы, достижение высоких конечных народнохозяйственных результатов. Вся управленческая и плановая деятельность подчинена целям более полного удовлетворения растущих общественных и личных потребностей; требуется обеспечить рациональное использование всего, чем располагает народное хозяйство; опираясь на интенсивные факторы роста, шире внедрять в производство научно-технические достижения и передовой опыт.

В повышении материального и культурного уровня жизни советских людей большую роль играет легкая промышленность, в частности ее важнейшая отрасль — текстильная.

В настоящее время расширяется ассортимент новых видов высококачественных тканей, трикотажных и швейных изделий, а также значительно улучшается качество товаров. Повышение эффективности производства обеспечивается на основе технического перевооружения и реконструкции предприятий, модернизации оборудования, внедрения новых высокопроизводительных технологических процессов и средств комплексной механизации и автоматизации.

Таким образом, важнейшим направлением всей работы по увеличению производства товаров и улучшению их качества и ассортимента всегда было и останется перевооружение действующих и оснащение новых производств современной техникой, создаваемой на основе последних достижений науки и техники. Новое прогрессивное технологическое оборудование позволит значительно повысить технико-экономические показатели и эффективность производства, сделать труд содержательным и привлекательным.

Необходимо при проектировании новых и реконструкции действующих предприятий наиболее полно использовать новейшую технику и технологию, поднять на более высокий уровень производительность труда и оборудования, увеличить выпуск продукции и улучшить ее качество, расширить ассортимент товаров, механизировать и автоматизировать трудоемкие операции и облегчить труд рабочего, что в конечном счете приведет к снижению себестоимости продукции. При разработке проекта особое внимание должно быть уделено обеспечению наивысшей производительности труда. Для этого недостаточно оснастить предприятие новейшей техникой, а необходимо так организовать технологический процесс, чтобы добиться наименьших трудовых затрат по всем переходам.

2. НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ В ХЛОПКОПРЯДЕНИИ

Внедрение новой техники и технологии в хлопкопрядении осуществляется по четырем основным направлениям:

внедрение разрыхлительно-трепальных агрегатов с повышенным эффектом очистки хлопка (70—80%) — в 2 раза по сравнению с эффектом очистки существующих агрегатов;

внедрение чесальных машин с повышенным эффектом расчесывания пучков волокон — в 1,5—2 раза по сравнению с эффектом расчесывания серийных чесальных машин;

внедрение поточных линий кипа—лента (бесхолстовое питание чесальных машин);

повышение скорости прядения в 3—4,5 раза в результате использования безверетенного прядения, на 10—15% в резуль-

тате использования скоростных прядильных машин типа II-75 и II-70 с автоматом смены початков или без него.

В просках следует предусматривать кольцевой, пневмомеханический и безверетенный способы прядения.

Кольцевым способом прядения следует вырабатывать гребенную пряжу, а также кардную технического или специального назначения с нормальной или повышенной прочностью.

Пневмомеханическим способом прядения следует вырабатывать кардную пряжу линейной плотности от 15,4 до 71 текс.

Безверетенным способом прядения следует вырабатывать пряжу линейной плотности от 84 до 292 текс с использованием роторных или пневмоаэродинамических прядильных машин.

В результате улучшения очистки хлопка на первой стадии его переработки и внедрения высокопроизводительного оборудования по всем переходам хлопкопрядильного производства повышается качество выпускаемой продукции, производительность труда и оборудования.

Пневмомеханические прядильные машины необходимо предусматривать в комплексе с подготовительным оборудованием: разрыхлительно-трепальными агрегатами эффективной очистки хлопка, двухбарабанными чесальными машинами ЧМД-4, ленточными машинами Л2-50 (первый переход) и Л2-50-220У (второй переход) с автоматом смены тазов и уплотнением ленты. Внедрение комплекса такого оборудования позволяет повысить производительность труда в 1,5—2 раза.

Рассмотрим особенности новой техники и технологии по всем переходам прядильного производства.

Разрыхлительно-трепальное оборудование. В развитии разрыхлительно-трепального оборудования следует отметить основное направление — повышение эффекта очистки хлопка на агрегатах.

Рекомендуется применять разрыхлительно-очистительные агрегаты различного состава в зависимости от перерабатываемого хлопка и назначения пряжи. Для разработки кип, например, рекомендуется применять машины трех видов: типа РКА (разрыхлитель кипный автоматический), АПК (автоматический питатель из кип) и П (питатель) с последующим использованием дозирующих бункеров ДБ, наклонных очистителей ОН-6-4 или ОН-6-3, питателей П-1, П-3 или П-5 с кондиционером КБ-3, чистителей осевых ЧО и горизонтальных разрыхлителей ГР-8.

С разрыхлительно-очистительного агрегата хлопок направляется распределителем волокна РВП-2 на две трепальные машины Т-16 или МТ.

Производительность агрегата при переработке кардной сортировки составляет 400—600 кг/ч, гребенной — 360—450 кг/ч.

Хлопок с засоренностью свыше 5% необходимо добавлять в смесь после предварительной очистки. Приставка для допол-

Машина	Засоренность перерабатываемого хлопка, %	Линейная плотность вырабатываемой ленты, ктекс	Теоретическая производительность машины, кг ч
ЧММ-14	3,5	4	20—28
ЧММ-14	5,5	4	18—25
ЧММ-14Т	От 3 до 3,5	3,84—2,84	8—12 *
ЧММ-14Т	До 3,5	3,70—3,34	16—20 **
ЧМД-4	» 3,5	4	20—28

* Для гребенных сортировок тонковолокнистого хлопка.

** Для гребенных сортировок средневолокнистого хлопка 4 и 5 типов.

нительной очистки засоренного хлопка состоит из двух кипорыхлителей РКА-2х, наклонного очистителя ОН-6-4 и дозатора ДБ. Общий эффект очистки агрегата составляет 75%.

Количественный состав и последовательность установки разрыхлительных машин будут даны ниже при рассмотрении технологических цепочек машин.

Чесальные машины. Современная чесальная машина должна обладать повышенной расчесывающей способностью и иметь высокую производительность. Новые чесальные машины характеризуются повышенной частотой вращения главных барабанов, высококачественной гарнитурой, наличием усовершенствованных вытяжных приборов и валичного съема прочеса.

В настоящее время заводы текстильного машиностроения серийно выпускают чесальные машины ЧММ-14 для переработки средневолокнистого хлопка по кардной и гребенной системам кольцевого способа прядения, ЧММ-14Т — для переработки тонковолокнистого хлопка по гребенной системе кольцевого способа прядения, ЧМД-4 — для подготовки ленты к пневмомеханическому способу прядения и АЧМ-14У — для подготовки ленты к безверетенному способу прядения с использованием в смеси с хлопком до 50% отходов прядильного производства.

Производительность чесальных машин зависит от засоренности перерабатываемого хлопка, его длины и линейной плотности вырабатываемой ленты. В табл. 1 приведены данные о производительности чесальных машин.

Гребнечесальные машины. В гребнечесании хлопка за последние годы произошли большие изменения. Конструкции гребнечесальных машин усовершенствованы. Для подготовки холстиков используют современные ленточные и лентосоединительные машины. Улучшилась ровнота холстиков и распрямленность волокон. Это позволило эффективнее осуществлять чесание гребенным барабанчиком и верхним гребнем, что обеспечило высокое качество прочеса.

Современные высокоскоростные гребнечесальные машины отличаются высокой производительностью, которая достигает 50 кг/ч. По сравнению с производительностью ранее выпускаемых машин производительность увеличилась более чем в 2 раза. Это явилось следствием внесения в конструкцию гребнечесальных машин целого ряда усовершенствований и применения новых принципов работы отдельных узлов машин.

Ленточные машины. Отечественные высокопроизводительные ленточные машины отвечают требованиям современной техники и технологии.

Серийно выпускаются ленточные машины Л2-50-1, которые применяют в качестве предварительного, первого и второго ленточных переходов в кардной и гребенной системах прядения при переработке хлопка, а также его смесей с химическими волокнами. Конструктивной особенностью машин является установка асинхронного электродвигателя с центробежной муфтой для плавного пуска, усовершенствование питающей рамки и вытяжного прибора системы «3 на 3» с контролирующим прутком, автоматический съем наработанных тазов, возможность установки лентоукладчиков трех типов в зависимости от размеров тазов, эффективная система вытяжки и пневмоочистки. Теоретическая производительность машины до 193 кг/ч, скорость выпуска ленты для гребенных сортировок 200, для кардных до 400 м/мин. Длина перерабатываемого волокна от 27 до 40 мм; линейная плотность выходящей и входящей ленты 2,86—5 ктекс; число сложений 6—8; общая вытяжка 5,03—8,5. Размеры тазов на выпуске и питании: диаметр 350, 400 и 500 мм, высота 900 и 1000 мм.

Скоростную двухвыпускную ленточную машину Л2-50-220 применяют в качестве второго ленточного перехода при подготовке ленты для питания пневмомеханических прядильных машин БД-200. Лента наработывается в тазы размером 220××900 мм. Высокая скорость выпуска (до 260 м/мин), наличие автоматического устройства для подачи пустых тазов, съема и отвода наполненных тазов, эффективная бесшпоновая система пневмоочистки, быстроходные шестеренные передачи и другие усовершенствования позволяют резко увеличить производительность труда и сократить себестоимость обработки ленты.

Машина оснащена вытяжным прибором системы «3 на 3» с контролирующим прутком в основной зоне вытягивания и гладкими уплотняющими валами. Число сложений 6—8; общая вытяжка 5,48—8,5; линейная плотность выпускаемой ленты 3,12—4,54 ктекс.

Создана ленточная машина Л2-50-220У, конструктивной особенностью которой является наличие механизма для уплотненной укладки ленты в таз диаметром 200 мм. Масса ленты в тазу 5—6 кг.

Для переработки ленты из хлопка и химических волокон после кардочесальных машин принята в серийное производство ленточная машина ЛА-54-500У. Она предназначена для работы в системе поточной линии кипа—лента в качестве первого перехода.

На машине установлен вытяжной прибор системы «3 на 3» с вращающимся контролирующим прутком и гладкими уплотняющими валиками и постоянной разводкой между вторым и третьим цилиндрами. Число сложений 6—8; общая вытяжка 5,47—8,48; линейная плотность выпускаемой ленты 3,12—5 ктекс. Лента нарабатывается в тазы диаметром 500, 600 и 900 мм, скорость выпуска ленты до 500 м/мин, теоретическая производительность до 150 кг/ч. Машина оснащена регулятором толщины ленты с диапазоном регулирования $\pm 25\%$.

Автомат смены тазов работает от индивидуального электродвигателя и цепной передачи. Лентоукладчик выполнен в виде приставки, что позволяет для удобства обслуживания снизить высоту расположения вытяжного прибора до 1200 мм и дает возможность применять тазы любых типоразмеров.

Машина оснащена двумя линиями плющильных валов. Отходы удаляются с помощью пневмомеханической системы очистки. На машине установлены самоостановы со световой сигнализацией.

Пензенским НИЭКИПмаш разрабатывается высокопроизводительная ленточная машина Базовая, которая заменит выпускаемые в настоящее время ленточные машины ЛНС-51-2М, Л2-50-1, Л2-50-220, Л2-50-220У и ЛА-54-500У.

Ровничные машины. В настоящее время освоены усовершенствованные ровничные машины Р-260-5 и Р-192-5. Ровничную машину Р-260-5 устанавливают вместо ровничной машины Р-260-3. Частота вращения веретен на этой машине 1200 мин^{-1} . Масса паковки увеличена на 20—25% (1,5—1,7 кг). Машина оснащена трехцилиндровым двухремешковым вытяжным прибором с фотоостановом при обрыве ленты и ровницы.

Ровничную машину Р-192-5 устанавливают вместо ровничной машины Р-192-3. Частота вращения веретен 1300 мин^{-1} , масса паковки увеличена на 20—25% (0,8—1,2 кг). Вытяжной прибор такой же, как и на машине Р-260-5; общая вытяжка от 2,4 до 18. Питающее устройство — высокое трехрядное с питанием из тазов диаметром 400 и 500 мм.

Кольцевые прядильные машины. Наряду с широким распространением пневмомеханических прядильных машин продолжается дальнейшее совершенствование кольцевых прядильных машин. Последние в основном применяют для выработки пряжи малой и средней линейной плотности.

Современные кольцевые прядильные машины отличаются высокой частотой вращения веретен (до $14\,500 \text{ мин}^{-1}$) при скорости бегунка до 35 м/с. Широкое распространение получил

вытяжной прибор типа СКФ. На отечественных машинах широко применяют вытяжные приборы ВР-1М и ВР-1УЗМ.

Для выработки пряжи линейной плотности 25—84 текс экономически целесообразно применять прядильную машину П-83-5М4, пряжи 10—29 текс — П-76-5М4.

Прядильная машина П-66-5М6 предназначена для выработки пряжи линейной плотности от 15,4 текс и меньше. Частота вращения веретен до 12 000 мин⁻¹; диаметр кольца 38, 41,5 и 44,5 мм; высота конической намотки 200 и 220. На машине применяется вытяжной прибор ВР-1М трехцилиндровый, двухремешковый с углом наклона 45°. Общая рабочая вытяжка до 45. Разводка между первым и вторым цилиндрами 45 мм, вторым и третьим — 32—45 мм. Машина оснащена механизмом переключения веретен на различную частоту вращения. При высоте намотки 220 и диаметре кольца 41,5 и 44,5 мм устанавливаются как пластинчатые, так и кольцевые нитеразделители, а при высоте намотки 200 и диаметре кольца 38 мм — только пластинчатые. Прядильная машина обеспечивает получение пряжи I сорта при обрывности не выше 60 случаев на 1000 вер./ч.

Прядильная машина П-76-5М4 применяется для выработки пряжи средней линейной плотности (до 15,4 текс). На машине установлен вытяжной прибор ВР-1М с вытяжкой до 45. Нажимные валики установлены на подшипниках качения; диаметр кольца 44,5 и 48,51 мм; высота намотки 200, 220 и 240 мм; частота вращения веретен до 12 000 мин⁻¹.

Пензенским НИЭКИПмашем изготовлен передвижной автосъемник початков АНД-6. Такие автосъемники устанавливают на каждой сторонке машины. Съем пряжи производится последовательно по одному початку. Початки снимаются съемником с веретен и сбрасываются в тележку, передвигаемую автосъемником. После съема каждого початка на веретено механически надевается пустой патрон.

Автосъемники АНД-6 могут быть установлены на любые прядильные машины. Для этого необходимо только оборудовать машины припасовочными узлами (троллями, станцией управления, фиксирующими штифтами на веретенных брусках). Испытания автосъемников на Краснодарском хлопчатобумажном комбинате на прядильных машинах П-66-5М4 и П-76-5М показали, что съем пряжи производится на машине за 4—4,5 мин, обрывность при пуске машины не больше, чем при ручном съеме, повреждений пряжи при съеме не наблюдается.

Данный автосъемник имеет преимущество перед автосъемником передвижного типа, обслуживающим группу машин, так как при его использовании не требуется площади для установки транспортных путей между машинами. Нет также необходимости в стыковке машины с автосъемником при каждом съеме пряжи. Съемник АНД-6 несложен и удобен в обслуживании.

В настоящее время Пензенским ПИЭКИИмашем создана прядильная машина П-75-А со встроенным автосъемником.

Прядильно-крутильные машины. Продолжается дальнейшее внедрение прядильно-крутильных машин ПК-100, выполняющих одновременно четыре операции — прядение, трощение, кручение и перемотку. При использовании этих машин производительность труда увеличивается до 40%. Линейная плотность вырабатываемой крученой пряжи 12—100 текс.

Создана более совершенная прядильно-крутильная машина ПК-100МЗ производственно-технического объединения «Узбек-текстильмаш». Машина предназначена для выработки крученой пряжи 83,5—5,9 текс×2 из хлопка и смеси хлопка и химических волокон длиной до 45 мм. Конструктивные изменения позволяют расширить технологические возможности, повысить производительность и экономическую эффективность машины и одновременно облегчить ее монтаж, наладку и обслуживание.

Машина оснащена системой пневмозаправки электронного типа для ввода нити в полый канал веретена при перезаправке машины. Пряжа наматывается на цилиндрические патроны в бобины крестовой мотки массой до 1400 г.

Пределы общей рабочей вытяжки 10—45, пределы крутки 250—1100 кр/м, частота вращения веретен до 12000 мин⁻¹, при выработке крученой пряжи 18,5 текс×2 производительность одного веретена 0,037 кг/ч.

Тростильно-крутильная машина. Орловским филиалом ВНИИЛтекмаша создана специализированная тростильно-крутильная машина ТКМ-120 для производства хлопчатобумажных швейных ниток.

В основу конструкции машины положен двухступенчатый принцип кручения. Для этого $\frac{1}{3}$ машины оснащена кольцекрытильным комплексом (веретено—кольцо—бегунок), выполняющим первую ступень кручения с частотой вращения до 5800 мин⁻¹, а $\frac{2}{3}$ машины — веретенами прямого (карасного) кручения, выполняющими вторую ступень кручения с частотой вращения до 12000 мин⁻¹.

На машине объединены три технологические операции: трощение исходной пряжи, кручение трощеной нити и перематывание суровых нитей в бобины мягкой мотки для осуществления последующих процессов — отделки и крашения. Линейная плотность перерабатываемой пряжи 7,5—34 текс, выпускаемой пряжи от 7,5 текс×2 до 34 текс×3; скорость выпуска до 32 м/мин; число кручений в минуту 450—1500; масса паковки до 1200 г.

На машине ТКМ-120 значительно сокращено число веретен кольцевого кручения; совмещены операции и увеличена скорость кручения, что позволило повысить производительность труда, сократить число единиц оборудования, сэкономить про-

изводительные площади; сокращено патронное хозяйство; улучшено качество ниток и снижена их обрывность в 1,5—3,5 раза по сравнению с обрывностью ниток, выработанных по обычной технологии. Нитки с машины ТКМ-120 мягче и имеют блеск, придающий строчке более эффектный вид. Многообразие операций при обслуживании машины делает работу на ней более интересной и менее утомительной.

Машины новых способов прядения. Машины пневмомеханического способа прядения широко внедряются на предприятиях хлопчатобумажной промышленности для выработки пряжи линейной плотности 15,4—84 текс.

В настоящее время рекомендуется использовать пневмомеханические прядильные машины БД-200-М69 с частотой вращения камер $31\,000\text{ мин}^{-1}$ при выработке пряжи линейной плотности 84—56 текс и $36\,000\text{ мин}^{-1}$ при выработке пряжи линейной плотности 50—15,4 текс.

В настоящее время завершены работы по увеличению частоты вращения камер до $60\,000\text{ мин}^{-1}$. Важнейшими задачами являются повышение прочности пряжи, оснащение машины сородающими устройствами и автоматами присучивания нити, увеличение массы бобины до 2 кг.

Пневмомеханические прядильные машины БД-200-М69 дают большой экономический эффект на тех предприятиях, где одновременно с установкой пневмомеханических прядильных машин производилась замена цепочки приготовительного оборудования в комплекте с ткацкими станками АТПР и СТБ в соответствии с рекомендацией ЦНИХБИ. ЛенНИИТП совместно с предприятиями отработал технологию выработки пряжи 50 текс пневмомеханическим способом на машинах типа БД-200 из смеси гребенных очесов (60%) и хлопка (40%). Пневмомеханические прядильные машины успешно применяют для выработки меланжевой пряжи.

На заводе «Пензмаш» в результате совершенствования машины БД-200-М69 создана новая пневмомеханическая прядильная машина БД-200Р. Машина предназначена для выработки пряжи линейной плотности 15,4—84 текс из хлопка длиной 31—32 мм и смесей хлопка с вискозным волокном длиной до 40 мм с преобладанием хлопка, а также для переработки химических волокон в чистом виде.

Машина оснащена устройством для полуавтоматической ликвидации обрывов пряжи, позволяет наматывать пряжу в бобины конической и цилиндрической формы с резервом пряжи на катушке и может использоваться с парафинирующим устройством и системой нитеотвода при съеме бобины. Предусмотрены световая сигнализация и автоматическая массовая заправка при пуске машины.

Скорость выпуска пряжи зависит от ее линейной плотности и составляет 22,8—71,5 м/мин.

Наряду с пневмомеханическими прядельными машинами созданы прядельная роторная машина ПР-150-1, аэродинамическая прядельная машина ПАМ-150 и пневмомеханическая прядельная машина ППМ-120.

Прядельная роторная машина ПР-150-1 НИЭКИПмаша предназначена для выработки пряжи линейной плотности 250—84 текс из хлопка повышенной засоренности и угарных сортов, смеси хлопка с химическими волокнами и химических волокон в чистом виде с длиной резки 40 мм. На машине применен новый безверетенный способ прядения (формирование пряжи на диске ротора) с разделением процессов кручения и наматывания пряжи. Машина ПР-150-1 обеспечивает повышение производительности труда в 3—4 раза по сравнению с кольцевым прядением, исключение из технологической цепочки ленточных, ровничных и мотальных машин, увеличение размеров бобин с пряжей, снижение обрывности в ткачестве за счет повышения ровноты и чистоты пряжи, эффективное сороудаление и снижение запыленности в цехе.

На машине 64 прядельных места, скорость выпуска пряжи 40—60 м/мин, масса бобины до 2 кг.

Прядельная аэродинамическая машина ПАМ-150 предназначена для выработки пряжи большой линейной плотности (от 333 до 71,4 текс) из тех же самых сортровок, что и на машине ПР-150-1.

Конструкция машины базируется на принципиально новом способе прядения, при котором формирование пряжи осуществляется в неподвижной аэродинамической прядельной камере с помощью воздушного вихря, создаваемого отсасывающим вентилятором. Использование аэродинамической прядельной камеры обуславливает простоту конструкции прядельного устройства, удобство обслуживания, улучшение санитарно-гигиенических условий труда.

Машина двусторонняя, пятисекционная, имеет по 30 камер в каждой секции. Питание машины осуществляется лентой из тазов диаметром 300 мм. Детали и узлы машины максимально унифицированы (до 85%). Пряжа наматывается на цилиндрические бобины крестовой мотки, которые успешно перерабатываются на бесчелночных ткацких станках. Специфическая структура пряжи, хорошая очистка ее от сорных примесей обеспечивают красивый внешний вид ткани.

С внедрением в угарном прядении машины ПАМ-150 производительность труда и оборудования увеличатся в 2—3 раза за счет непрерывности процесса прядения, увеличения скорости выпуска пряжи (до 40 м/мин), уменьшения ее обрывности в прядении и ткачестве, выработки больших паковок пряжи и ликвидации технологического перехода — перематывания пряжи.

Пневмомеханическая прядельная машина ППМ-120 предназначена для выработки пряжи линейной плотности от 50 до

10 текс из хлопка, химических волокон и их смесей. Эта машина разработана на базе машины БД-200-М69.

Машина оснащена оригинальными прядельными камерами, что дает возможность вырабатывать пряжу различной линейной плотности без укорочения длины волокна.

По сравнению с кольцевым прядением производительность труда возросла в 1,5—2 раза, условия труда улучшились, потребность в рабочей силе сократилась на 25—30%.

Скорость выпуска пряжи 25—80 м/мин, частота вращения прядельной камеры 40 000 мин⁻¹, а дискретизирующего устройства 1000—6000 мин⁻¹. Машина состоит из 5 секций с общим количеством прядельных мест 200.

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРЯДЕЛЬНЫХ ФАБРИК

В состав технологической части проекта хлопкопрядельной фабрики входит выбор сырья, выбор и обоснование системы прядения, составление плана прядения. Каждая из этих составляющих оказывает большое влияние на экономичность разрабатываемого проекта. Вместе с тем они тесно связаны между собой.

Под системой прядения понимается ассортимент машин (с их технической характеристикой), через которые должен проходить обрабатываемый материал для получения пряжи.

С системами прядения тесно связаны планы прядения. Под планом прядения понимается совокупность данных о линейной плотности полуфабрикатов, вытяжке и крутке, числе сложений, частоте вращения ведущих органов машин, КПВ и КИМ и др., т. е. о факторах, обуславливающих получение пряжи требуемой характеристики.

Выбор системы и плана прядения в значительной степени предопределяется свойствами сырья, линейной плотностью пряжи и ее назначением и качеством. Выбирая систему прядения, следует полностью использовать все новейшие достижения науки и техники, добиться максимальной производительности оборудования и труда, высокого качества полуфабрикатов и пряжи, обеспечить нормальный технологический процесс при наименьшей обрывности. Следует сократить до минимума число переходов, не допуская ухудшения качества вырабатываемой продукции. При минимальном числе переходов снижаются капиталовложения и себестоимость обработки пряжи.

В стоимости изготовления пряжи одной из основных составляющих является заработная плата рабочих. На долю заработной платы в стоимости обработки пряжи ориентировочно приходится $\frac{1}{5}$ всех расходов. Поэтому сокращение цикла обработки волокна в себестоимости пряжи имеет решающее значение. Чем длиннее производственный цикл, тем больше рабочих

занято обслуживанием оборудования, и наоборот — чем меньше производственных переходов, тем меньше требуется рабочих.

Техническое совершенствование прядильного оборудования приводит к относительному уменьшению числа обслуживающих его рабочих. Так, благодаря автоматизации съема холстов уменьшилось число операторов трепальных машин. В связи с увеличением производительности чесальных машин резко уменьшилось число операторов чесальных машин. Увеличение ровничных и прядильных паковок обусловило уменьшение числа сьемщиц пряжи и ровничниц.

В результате развития техники и улучшения организации труда средняя производительность труда в прядении непрерывно растет.

Одним из важных факторов увеличения производительности труда основных рабочих в прядении явилось повышение производительности оборудования на всех переходах. Подготовка полуфабриката к прядению осуществляется на разрыхлительно-очистительных, трепальных, чесальных, ленточных, гребнечесальных и ровничных машинах. За последние двадцать лет особенно существенно возросла производительность чесальных, ленточных и ровничных машин.

Производительность чесальных и ленточных машин возросла в десятки раз, а ровничных — в 2—3 раза в результате увеличения линейной плотности ровницы для получения пряжи той же линейной плотности.

В настоящее время наиболее распространен классический способ изготовления пряжи. Совершенствование классической системы прядения, помимо указанного выше роста производительности предпрядильного оборудования, связано с увеличением диаметра паковок, диаметра тазов на чесальных и ленточных машинах, размеров катушек, бобин, с механизацией и автоматизацией вспомогательных операций, транспортировки полуфабриката и сырья, удаления угаров и т. п. В связи с ростом мощности вытяжных приборов на прядильных машинах снизилась линейная плотность ровницы, сократилось число переходов в процессе подготовки полуфабриката к прядению.

Технический прогресс в прядении связан также с появлением новых систем прядения.

Применяемые в промышленности пневмомеханические прядильные машины выпускают основную и уточную пряжу средней линейной плотности с рабочей скоростью 20—50 м/мин, что в 2,5—3 раза выше скорости кольцевых прядильных машин. Анализ фактической эффективности этих машин показал, что их производительность в 1,9—2,2 раза выше, чем производительность кольцевых (в расчете на одно рабочее место).

Известно, что благодаря разделению процессов наматывания и кручения размеры паковок на безверетенных машинах увеличиваются в десятки раз. Питание машин осуществляется

из тазов диаметром 220 мм и емкостью до 6 кг ленты. Выпускные паковки на пневмомеханических прядильных машинах имеют массу от 1 до 1,5 кг. В связи с этим на тех предприятиях, где обрывность пряжи составляет 100 случаев на 1000 прядильных мест, при дальнейшей переработке пряжи мотальный переход исключается.

Большие паковки, удобство обслуживания машин типа БД-200, исключение ровничного и мотального переходов в пневмопрядении привели к значительному сокращению трудоемкости выработки пряжи. Производительность труда при безверетенном прядении по данным фабрик и комбинатов увеличилась в 1,8—2 раза. Наибольший рост производительности труда достигнут на Опытной фабрике безверетенного пневмомеханического способа прядения текстильных волокон (г. Москва). Производительность труда на этой фабрике равна 436—446 км на 1 чел. в час, что составляет 233% к выработке на одного рабочего в час на кольцевых прядильных машинах прядильно-ткацкой фабрики им. М. В. Фрунзе при получении пряжи 25 текс.

Дальнейший технический прогресс в области хлопкопрядения связан с повышением скорости и производительности машин, с автоматизацией операций ставки и съема, ликвидацией обрывов, увеличением емкости паковок. Частота вращения камер в перспективе на новейших пневмомеханических прядильных машинах будет равна 60—90 тыс. мин⁻¹. Большой экономический эффект дают прядильно-крутильные машины типа ПК-100. Внедрение прядильно-крутильных машин позволит увеличить съем продукции с 1 м² производственной площади на 30—50%. Энергоемкость процессов прядения и кручения при использовании машин ПК-100 уменьшается в 1,5—1,8 раза.

Техническое совершенствование оборудования направлено в основном на снижение трудоемкости пряжи и трудозатрат в отрасли. Повышение производительности труда позволит добиться значительного увеличения объема производства пряжи одним рабочим. Себестоимость обработки пряжи существенно снизится.

Внедрение новой техники значительно влияет на оздоровление и улучшение условий труда в отрасли: снижается шум, вредно влияющий на здоровье рабочих; уменьшается запыленность воздуха в связи с капсуляцией машин; ликвидируется монотонный и малопривлекательный труд съемщиц и т. д.

Таким образом, технологическая часть проекта оказывает влияние на экономическую сторону деятельности предприятия. Использование в проектах технически совершенного оборудования приводит к улучшению технологического процесса и качества продукции, сокращению производственного цикла, снижению затрат, улучшению условий труда на проектируемом предприятии, предопределяя тем самым его экономичность.

4. ПОНЯТИЕ О ВЫБОРЕ МЕСТА СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ

В соответствии с экономическими законами развития социалистического общества и принципами размещения промышленности строительство предприятий текстильной промышленности осуществляется вблизи источников сырья, топлива, электроэнергии и районов потребления.

Задача приближения текстильных предприятий к источникам сырья и энергии решалась одновременно с развитием экономики всех союзных республик и индустриализацией восточных районов страны.

Размещение предприятий текстильной промышленности направлено на более рациональное использование имеющихся возможностей союзных республик, на всемерное удовлетворение потребностей населения в товарах народного потребления с учетом местных, климатических и национальных особенностей. При этом следует отметить, что предусматривается ограничение роста больших и ускоренное развитие экономически перспективных малых и средних городов.

Чтобы правильно выбрать место строительства предприятия, необходимо учесть перечисленные ниже факторы и определить, насколько они обеспечивают экономическую целесообразность и техническую возможность строительства фабрики.

Железнодорожный и водный транспорт. Точка строительства должна быть расположена вблизи железнодорожных линий. Это обеспечит подвоз строительных материалов к промплощадке, а после ввода предприятия в эксплуатацию — доставку сырья, вспомогательных материалов и отправку готовой продукции в районы потребления. Большое значение имеет также наличие судоходной реки, что не исключает необходимости в железнодорожном транспорте.

Топливные и энергетические ресурсы. Обеспечение новостроек топливными и особенно энергетическими ресурсами является обязательным условием обоснования выбора района и точки строительства.

При решении вопроса о снабжении энергией для проектируемой фабрики следует предусмотреть возможность кооперирования ее с другими близко расположенными предприятиями, так как в этом случае удешевляется строительство и эксплуатация теплоцентралей и электростанций.

Рабочая сила. При обосновании выбора точки строительства следует предусмотреть обеспечение будущего предприятия рабочими, имеющимися на месте. Лучшим решением этого вопроса будет сооружение предприятия в городах со средней численностью населения, где имеется излишек в женской рабочей силе, так как обычно 70—75% рабочих прядильной фабрики составляют женщины. Чрезвычайно важно предусмотреть подго-

товку квалифицированных кадров через систему профессионально-технического обучения, так как от уровня их квалификации зависят темпы освоения проектной мощности фабрики и размеры выпуска продукции.

Водоснабжение и канализация. Важность обеспечения водой промышленного предприятия очевидна. Для промышленных и хозяйственных нужд, особенно если проектируется широкое жилищное строительство, требуется значительное количество доброкачественной воды.

Наиболее рационально (с минимальными затратами) решается проблема водоснабжения проектируемого предприятия в случае присоединения водопроводной и канализационной сети к имеющимся городским или фабричным сетям или долевого участия в расходах на расширение этих сетей. Если же нет возможности для такого кооперирования, фабрику следует строить вблизи реки или другого водоема с достаточным количеством воды.

Строительные материалы. Наличие строительных материалов на месте строительства или в ближайших точках, соединенных удобными путями сообщения, служит необходимым условием обоснования выбора промышленной площадки.

Промышленная площадка, ее топография и грунт. Площадка с пересеченным рельефом непригодна для строительства, так как потребуются крупные земляные работы и искусственная подсыпка грунта. В результате может наблюдаться неравномерная осадка фундамента и зданий, строительство замедляется и подводка подъездных железнодорожных путей усложняется. Необходимо выбирать относительно ровную площадку, без значительных уклонов.

Из всего сказанного выше становится понятным, что выбор района и точки строительства является весьма важной и сложной проблемой. Для правильного решения необходимо учитывать весь комплекс факторов, которыми обосновывается техническая возможность и экономическая целесообразность намечаемого строительства.

Наиболее эффективным вариантом размещения строительства предприятия следует считать тот, при котором достигается минимальная величина полных затрат общественного труда в производство и транспорт и обеспечивается такая организация нового производства, при которой в кратчайший срок произведенные затраты на строительство окупаются.

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ И СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕПОЧКИ) ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ

Учитывая достижения современной новой техники и технологии, при проектировании новых и реконструкции действующих хлопкопрядильных фабрик на период до 1985 г. можно

рекомендовать системы прядения со следующими цепочками технологического оборудования.

Разрыхлительно-очистительный агрегат для производства кардной и гребенной пряжи из средневолокнистого хлопка (один из приведенных ниже):

- а) разрыхлительно-очистительный агрегат с машинами типа РКА —
рыхлители кипные автоматические для переработки хлопка РКА-2х (8—10 шт.),
дозирующие бункеры ДБ (3—4 шт.),
очиститель наклонный ОН-6-4,
конденсер КБ-3,
питатель П-5,
очиститель наклонный ОН-6-4,
чиститель осевой ЧО,
очиститель наклонный ОН-6-4,
горизонтальный разрыхлитель (при бункерном питании чесальных машин) ГР-8,
станция управления агрегатом типа МСК;
- б) разрыхлительно-очистительный агрегат с машинами типа АПК —
автоматические питатели из кип АПК-3 (4 шт.),
питатель П-1 в комплекте с решеткой питающей марки РП-5 на две секции для ввода оборотов и волокна недо-
работанных кип хлопка,
машина смесовая типа МСП-8 на 4 секции,
очиститель наклонный ОН-6-4,
чиститель осевой ЧО,
очиститель наклонный ОН-6-4,
горизонтальный разрыхлитель ГР-8 (при бункерном пи-
тании чесальных машин),
станция управления агрегатом типа МСК;
- в) разрыхлительно-очистительный агрегат с машинами типа П
питатели П-1 (4 шт.),
конденсер КБ-3,
питатель П-5,
очиститель наклонный ОН-6-4,
чиститель осевой ЧО,
очиститель наклонный ОН-6-4,
горизонтальный разрыхлитель ГР-8 (при бункерном пи-
тании чесальных машин),
станция управления агрегатом типа МСК.

Распределитель волокна пневматический РВП-2 (на раз-
рыхлительно-очистительный агрегат).

Трепальные бесхолстовые машины МТБ или ТБ-3 (2 шт. на
пневматический распределитель РВП-2 при бункерном питании
чесальных машин).

Машина смесовая типа МСП-8* на 4 секции (при бункерном питании чесальных машин).

Питатель резервный ПРЧ-2 (при бункерном питании чесальных машин один питатель на одну трепальную бесхолстовую машину).

Система бункерного питания СБП** (с использованием бункеров БП-2 при бункерном питании группы чесальных машин).

Приведенная технологическая цепочка предусматривает бесхолстовое питание чесальных машин. При холстовом питании чесальных машин трепальные машины Т-16 или МТ устанавливают по две на агрегат с пневматическим распределителем волокна РВП-2.

ПРОИЗВОДСТВО КАРДНОЙ СУРОВОЙ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ПРЯДЕНИЯ

Разрыхлительно-трепальный агрегат.

Чесальная машина ЧМД-4 двухбарабанная с полуавтоматом смены тазов (указывается способ питания машины — холстовое или бункерное).

Ленточная машина — первый переход: ЛА-54 или Базовая при бункерном питании чесальных машин (с устройством регулирования толщины ленты), Л2-50-1 или Базовая при холстовом питании чесальных машин.

Ленточная машина Л2-50-220У или Базовая — второй переход (при любом питании чесальных машин).

Прядильные пневмомеханические машины: БД-200Р (СССР), БД-200РС (ЧССР) с частотой вращения камер до 40 000 мин⁻¹, ППМ-160 (СССР), БД-200S (ЧССР) с частотой вращения камер до 60 000 мин⁻¹.

ПРОИЗВОДСТВО КАРДНОЙ СУРОВОЙ ПРЯЖИ КОЛЬЦЕВЫМ СПОСОБОМ ПРЯДЕНИЯ

Разрыхлительно-трепальный агрегат.

Чесальная машина ЧММ-14 или ЧМ-50 с полуавтоматом смены тазов (указывается способ питания машины — холстовое или бункерное).

Ленточная машина — первый переход: ЛА-54 или Базовая при бункерном питании чесальных машин (с устройством регулирования толщины ленты), Л2-50-1 или Базовая при холстовом питании чесальных машин.

* При бункерном питании чесальных машин в случае протяженности пневмосистемы от трепальных бесхолстовых машин до резервного питателя ПРЧ-2 более 30 м необходимо в качестве резервной емкости на каждую трепальную бесхолстовую машину применять смесовую машину.

** При бункерном питании группы чесальных машин следует указывать число чесальных машин, обслуживаемых этой системой, и тип применяемого бункера (например, СБП-6БП — система бункерного питания на шесть чесальных машин с использованием бункеров типа БП-2).

Ленточная машина Л2-50-1 или Базовая — второй переход (при любом питании чесальных машин).

Ровнильная машина Р-260-5.

Прядильные машины П-83-5М4, П-76-5М4, П-66-5М6, П-75А и П-75.

**ПРОИЗВОДСТВО ГРЕБЕННОЙ СУРОВОЙ ПРЯЖИ КОЛЬЦЕВЫМ
И ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБАМИ ПРЯДЕНИЯ
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА**

Разрыхлительно-трепальный агрегат.

Чесальная машина ЧММ-14 или ЧМ-50 с полуавтоматом смены тазов (указывается способ питания машины — холстовое или бункерное).

Ленточная машина — предварительная: ЛА-54 или Базовая при бункерном питании чесальных машин (с устройством регулирования линейной плотности ленты), Л2-50-1 или Базовая при холстовом питании чесальных машин.

Ленточная машина Текстима модель 1576 (ГДР).

Гребнечесальная машина Текстима модель 1532 (ГДР).

Ленточная машина Л2-50-1 или Базовая — первый переход.

Ленточная машина — второй переход: Л2-50-1 или Базовая для кольцевого способа прядения, Л2-50-220У или Базовая для пневмомеханического способа прядения.

Ровнильная машина Р-192-5 (для кольцевого способа прядения).

Прядильные кольцевые машины П-66-5М6, П-70.

Прядильная пневмомеханическая машина ППМ-120.

**ПРОИЗВОДСТВО ГРЕБЕННОЙ СУРОВОЙ ПРЯЖИ КОЛЬЦЕВЫМ
И ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБАМИ ПРЯДЕНИЯ
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА**

Разрыхлительно-очистительный агрегат:

питатель П-1 (4 шт.),

решетка питающая РП-5,

питатель П-3 или П-4,

очиститель наклонный ОН-6-3,

чиститель осевой ЧО,

горизонтальный разрыхлитель ГР-8,

станция управления агрегатом типа МСК.

Распределитель волокна пневматический РВП-2.

Трепальные машины МТ или Т-16 (2 шт. на машину РВП-2).

Чесальная машина ЧММ-14Т или ЧМ-50 с полуавтоматом смены тазов.

Ленточная машина Л2-50-1 или Базовая — предварительная.

Лентосоединительная машина Текстима модель 1576 (ГДР).

Гребнечесальная машина Текстима модель 1532 (ГДР).

Ленточная машина Л2-50-1 или Базовая — первый переход.

Ленточная машина — второй переход: Л2-50-1 или Базовая

для кольцевого способа прядения, Л2-50-220У или Базовая для пневмомеханического способа прядения.

Ровничная машина Р-192-5, Р-168-3 (только для кольцевого способа производства пряжи).

Прядильные кольцевые машины П-66-5М6, П-70.

Прядильная пневмомеханическая машина ППМ-120.

ПРОИЗВОДСТВО КРУЧЕНОЙ ПРЯЖИ

При выработке крученой пряжи из средневолокнистого хлопка применяются следующие технологические цепочки.

Кольцевая система прядения (двухступенчатый способ прядения):

прядильно-крутильная машина ПК-100М3,

мотальный автомат АМК-150,

тростильно-крутильная машина ТКМ-120.

Пневмомеханический способ прядения (пряжа с машин типа БД-200) *:

тростильная машина ТВ-150,

крутильная машина К-83-1ТМ,

мотальный автомат АМК-150.

При выработке крученой пряжи из тонковолокнистого хлопка при гребенной системе прядения применяются машины:

автомат мотальный АМК-150 для пряжи 11,75—16,4 текс,

мотальная машина М-150 для пряжи до 10 текс,

тростильная машина ТВ-150,

крутильная машина К-66-1Т,

мотальный автомат АМК-150.

ПРОИЗВОДСТВО СУРОВОЙ ПРЯЖИ

БОЛЬШОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ ИЗ СМЕСИ

ПРЯДОМЫХ ОТХОДОВ С ХЛОПКОВЫМ ВОЛОКНОМ

Разрыхлительно-очистительный агрегат:

а) участок для разрыхления и очистки хлопкового волокна —

разрыхлители кипные РКА-2Х (4 шт.),

дозирующие бункеры ДБ (2 шт.),

конденсер КБ-3,

питатель П-5,

очиститель наклонный ОН-6-4,

чиститель осевой ЧО,

очиститель наклонный ОН-6-4 (волокно с участка направляется по пневмотранспорту на питатели П-5 следующего участка);

б) участок по переработке прядомых отходов в смеси с очищенным хлопковым волокном —

* Этот способ получения пряжи может быть использован и при кольцевой системе прядения.

питатели П-1 (2 шт.),
конденсеры КБ-3 (2 шт.),
питатели П-5 (2 шт.),
дозаторы для питателей Д-1 (4 шт.),
решетка питающая РП-5,
питатель П-3 или П-4,
очиститель наклонный ОН-6-4,
горизонтальный разрыхлитель ГР-8,
станция управления агрегатом типа МСК.

Замасливающее устройство ЗУ-Ш2.

Машины смесовые поточные МСП-8 (2 шт.).

Распределитель волокна пневматический РВП-2 (на разрыхлительно-очистительный агрегат).

Трепальные бесхолстовые машины МТБ или ТБ-3 (2 шт. на машину РВП-2).

Питатель резервный ПРЧ-2 (при бункерном питании чесальных машин 1 шт. на трепальную бесхолстовую машину).

Система бункерного питания СБП с использованием бункеров БП-2 (при бункерном питании группы чесальных агрегатов).

Агрегат чесальных машин АЧМ-14У.

Прядильные безверетенные машины: роторная ПР-150-1, аэродинамическая ПАМ-150.

Приведенные выше технологические цепочки оборудования позволяют проектанту в соответствии с дипломным заданием выбрать оборудование (технологическую цепочку), обеспечивающее требуемое качество пряжи.

Технические характеристики машин, входящих в состав цепочек, приведены в первом разделе, гл. IV.

При разработке плана прядения вытяжку, крутку и частоту вращения основных рабочих и выпускающих органов машин принимают на основании приведенных технических характеристик с учетом дальнейшего развития техники и технологии и опыта передовых предприятий.

6. ВНЕДРЕНИЕ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ В ХЛОПКОПРЯДЕНИИ

Одним из основных направлений повышения производительности труда, совершенствования технологического процесса, значительного улучшения условий труда является создание автоматизированных поточных линий. Поточная линия — это комплекс машин, выполняющих основные и вспомогательные операции единого технологического процесса. В хлопкопрядении поточная линия создана на участке кипа — чесальная лента.

Для создания полной автоматической поточной линии требуется сопряженность по производительности оборудования на всех переходах, жесткая связь между машинами и единое уп-

равление процессом. Кроме того, необходимо максимально уменьшить число технологических переходов, что приведет не только к сокращению количества оборудования, но и к ликвидации ряда промежуточных операций (транспортных и учетно-сортировочных).

Оборудование, входящее в состав поточной линии, для обеспечения бесперебойной ее работы должно обладать большой надежностью.

В Центральном научно-исследовательском институте хлопчатобумажной промышленности (ЦНИХБИ) и Всесоюзном на-

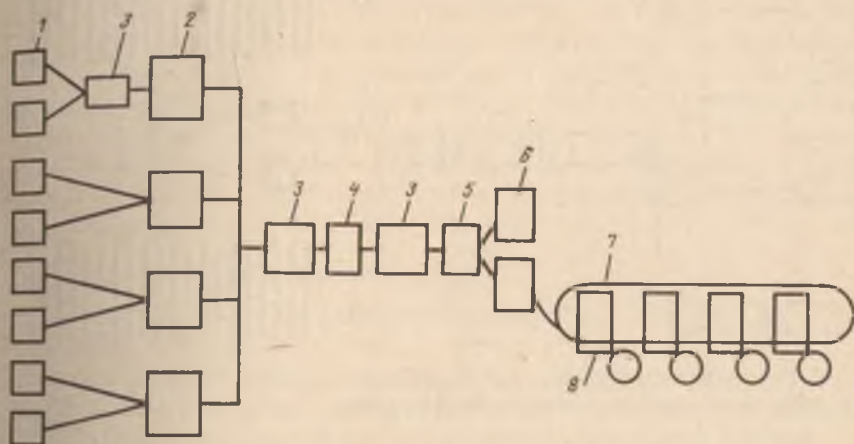


Рис. 1. Схема поточной линии кipa — чесальная лента

учно-исследовательском институте текстильного машиностроения (ВНИИтекмаш) были проведены работы по выбору оптимального числа переходов и места регулирования толщины ленты в системе поточной линии. На основе этих работ была создана поточная линия кipa—лента в потоке с ленточной машиной на Опытной фабрике безверетенного пневмомеханического способа прядения текстильных волокон (г. Москва).

Технико-экономические показатели, полученные при эксплуатации машин, свидетельствуют о целесообразности трехпереходной системы прядения с применением поточной линии и пневмопрядильных машин.

При подготовке ленты для выработки пневмомеханическим способом пряжи 84—29 текс возможно применение трехпереходной системы с поточной линией кipa—чесальная лента и одним ленточным переходом, при установке вытяжного прибора на чесальной машине и регулятора толщины на ленточной машине. В поточной линии может применяться чесальная машина ЧМД-4 и ленточная Базовая машина одно- или двухвыпускная с регулятором толщины ленты и скоростью выпуска до 500 м/мин.

При выполнении проекта должны строго соблюдаться все правила стандартизации и единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Это относится не только к выполнению чертежно-графической части проекта, но и к оформлению объяснительной записки. В кабинете дипломного проектирования должны находиться примеры оформления чертежей, текста записки и основные государственные стандарты и технические условия, на которые необходимо ссылаться при выполнении своих проектов.

Общее требование к проекту — обоснованность принимаемых решений. Принимая какие-то нормативы (скорость, нормы обслуживания и т. д.), проектант указывает источник, из которого они взяты (справочник, статья в журнале или опубликованный отчет по научно-исследовательской работе, материалы технических конференций и т. д.). Перечень источников (список литературы) должен быть приведен в конце объяснительной записки.

Быстрое изменение техники и технологии в прядении (как и во всех областях науки и техники) часто приводит к тому, что данные справочной литературы к моменту начала проектирования становятся устаревшими. Кроме того, данные одних предприятий могут отличаться от данных других аналогичных фабрик. В этом случае особенно важно, чтобы проектант обосновал данные проекта.

Проект должен содержать все то новое и передовое в технике, что имелось к моменту проектирования.

8. ОСНОВНЫЕ ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Проект реконструкции действующих цехов и предприятий. При таком задании необходима замена действующего оборудования, а также, если потребуется, всей технологии изготовления пряжи и полуфабрикатов (системы прядения) с целью значительного увеличения выпуска продукции при сохранении или улучшении ее качества и повышении производительности труда. Разрешается полное обновление парка существующих машин, значительное изменение имеющейся технологии и организации производства, а вместе с этим и существенное расширение средств автоматизации и механизации принятых новых производственных процессов. При этом замена технологии одного вида другим и одних машин другими должна планироваться без значительного останова производства, т. е. без прекращения работы фабрики в целом.

Основную часть такого проекта должно составить обоснование необходимости реконструкции и принятых направлений этой реконструкции. Все остальные расчеты и решения станут следствием исходных решений.

Проект на изыскание резервов по увеличению выпуска продукции и по улучшению качества пряжи. Здесь главная за-

дача — проанализировать работу предприятия, найти пути и возможности для улучшения показателей его работы без существенного изменения техники и технологии, а следовательно, при незначительных капитальных затратах. Если при тщательном анализе фактических показателей работы предприятия выявится его существенное отставание от других аналогичных предприятий вследствие устарелости технологии и оборудования, то оборудование может быть частично обновлено. В основном работающее оборудование модернизируется. Как и в первом варианте задания, проект следует начинать с характеристики состояния предприятия, оценки уровня его работы (на основании данных хронометража и проверочных расчетов). Затем на этой основе следует указать направления работы по нахождению и реализации резервов для улучшения работы фабрики в целом и ее отдельных цехов.

Если задание связано с работой действующего предприятия (реальное проектирование), то проект при удачном решении всех (или большинства) вопросов может быть принят для полной или частичной реализации на практике. В этом случае резко возрастает заинтересованность и ответственность исполнителя за качество проекта.

Проект нового предприятия (фабрики). Такие задания выдаются не часто. Более целесообразно затрачивать капиталовложения на реконструкцию и изыскание резервов на действующих предприятиях. При этом не только не потребуются дополнительные людские ресурсы, но, как правило, даже высвобождаются рабочие, которых можно использовать на новых участках работы. Возврат средств, затраченных на реконструкцию, происходит быстрее, чем при строительстве новых предприятий. Тем не менее проектирование новых предприятий представляет интерес. Постройка новых предприятий легкой промышленности может планироваться в районах с преобладанием предприятий тяжелой промышленности (горнорудные, металлургические районы нашей страны), где преобладает мужской труд и есть возможность использовать женский труд.

При проектировании нового предприятия возможности использования новой техники и технологии самые наилучшие. Проектант не стеснен рамками существующей сетки колонн, конфигурацией производственных площадей и т. д. При проектировании нового предприятия дополнительно выдается специздание. Оно предусматривает более детальную и тщательную разработку какого-нибудь частного вопроса, имеющего практическое значение для освоения новой техники и технологии.

Глава I

СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

Хлопкопрядильные фабрики, как правило, входят в состав комбината, включающего прядильное, ткацкое и при большом его размере красильно-отделочное производства. Могут быть прядильно-трикотажные предприятия; вырабатываемая пряжа предназначена для трикотажных полотен и изделий. В зависимости от ассортимента выпускаемой продукции фабрики должны специализироваться. Различают несколько групп фабрик. Примерно из половины получаемой пряжи из хлопкового волокна вырабатывают миткаль и бязь. В последние годы возрастает производство поплина, сорочечных тканей, вельвета, плащевых тканей и других, пользующихся наибольшим спросом, а следовательно, и соответствующей пряжи. Широко используется ткань с вложением химических волокон.

Отдельные прядильные фабрики выпускают пряжу средней линейной плотности (15,4—84 текс), являясь фабриками кардного прядения. Другие выпускают тонкую пряжу (15,4—5 текс) и называются фабриками гребенного прядения. Особую группу составляют фабрики меланжевых тканей, где прядение имеет особенности, связанные, в частности, с тем, что волокна подвергаются крашению до превращения в пряжу.

Проектируя новые фабрики или реконструируя действующие предприятия, следует учитывать необходимость четкой специализации фабрик. Нельзя проектировать фабрики с неоправданно большим разнообразием ассортимента. Если предприятие имеет несколько прядильных фабрик, то следует распределить между ними пряжу разной линейной плотности так, чтобы в пределах одной фабрики (корпуса) не вырабатывалась пряжа чрезмерно большого числа видов по линейной плотности.

Специализация фабрик позволяет иметь установившийся ритм работы, обеспечивает постоянство смесей, предупреждает перезаправки оборудования, снижает обрывность, улучшает все технико-экономические показатели производства.

Организационно-технологическую часть проекта разрабатывают в следующей последовательности.

1. Дается технико-экономическое обоснование реконструкции данного предприятия или делается выбор и технико-экономическое обоснование района и места нового строительства. Обычно район строительства не выбирается, а указывается в задании на проектирование. Проектант обязан дать соответствующую характеристику района, подтверждая целесообразность выбора района и точки строительства.

2. Приводятся технические характеристики пряжи, тканей, ниток и других изделий, принятых к выпуску по заданию.

3. Проводится технологический расчет проектируемого предприятия, включающий следующее:

выбор и обоснование сырья, проверку правильности выбора по соответствующим формулам и нормативам;

выбор и обоснование системы прядения и технические характеристики выбранного оборудования;

составление планов прядения, в которые входят перечень линейной плотности полуфабрикатов, вытяжек по переходам, чисел сложений, круток и коэффициентов круток, скоростей рабочих органов, определяющих производительность оборудования;

выбор КПВ и КИМ машин по всем переходам, кроме выпускного, для которого КПВ и КИМ рассчитывают;

необходимость места для размещения кип у питателей и точного запаса в сортировочно-очистительном цехе, места для приемки пряжи;

удобство обслуживания нескольких машин при минимальной длине их обхода;

выбор по возможности одинаковой длины машин, имеющих веретена, камеры, роторы (на ровничных и прядильных машинах);

определение линий транспортировки пряжи и полуфабрикатов;

разработку способов передачи отходов из-под машин к участку приема;

4. Размещение вспомогательных помещений производства, связанных с обслуживанием оборудования (валичных мастерских, мастерских по вытачиванию шляпок и т. п.).

5. Расчет и размещение административно-бытовых помещений.

6. Организационные и технические мероприятия по технике безопасности.

7. Организация технического контроля.

Технологический расчет завершается составлением спецификации и сметы на производственное оборудование.

Далее кратко изложено содержание других частей проекта.

В строительную часть входят выбор типа здания, планы основного производства с размещением оборудования, подсобных и вспомогательных помещений (в масштабе 1 : 200), характеристика противопожарных устройств. В этой же части проекта рассчитывается стоимость производственного корпуса по стоимости 1 м³ выбранного типа здания.

В вентиляционно-увлажнительной части рассчитываются увлажнительно-вентиляционные установки (кондиционеры) исходя из объема помещений и заданной кратности обмена воздуха (обычно двадцатикратный обмен).

В разделе «Механизация хлопкопрядильного производства» разрабатывают схему транспорта, выбирают его систему и оборудование в каждом цехе фабрики.

Консультант по технологической части проекта является основным консультантом. Поэтому вопросы, связанные с остальными частями проекта (выбор системы транспорта, расчет вентиляционных установок, меры по технике безопасности и другие вопросы), согласовываются прежде всего с позиций технологии.

Если по заданию предлагается более подробно дать расчеты и мероприятия по отдельным цехам или описать детально конструкцию и работу предлагаемой в проекте новой машины или ее отдельного узла, то такое спецзадание оформляется отдельной главой или дается в виде приложения.

Глава II

ВЫБОР СЫРЬЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ПРЯЖИ ЗАДАННОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ

Начинать проектирование следует прежде всего с выбора сырья, т. е. какой хлопок необходимо предусмотреть в смеси, потребуется ли смешивать между собой только различные селекции хлопка или же смешивать с химическими волокнами (вискозным штапельным волокном, полиэфирным волокном — лавсаном и т. п.). Выбор конкретного состава смеси, его оптимальность, как теперь принято говорить, связаны с назначением пряжи, с ее показателями по государственным стандартам или техническим условиям, разработанным на пряжу каждого вида.

Для удовлетворения потребностей населения в хлопчатобумажных тканях высокого качества, а также народного хозяйства в тканях технического назначения в сельском хозяйстве принимаются меры по дальнейшему увеличению выпуска хлопко-сырца.

Хлопок строго районирован по типам селекций и по сортам, чтобы не допускать смешивания одних селекций с другими. Существует семь сортов. Хлопок одного сорта отличается от хлопка другого сорта степенью зрелости и разрывной нагрузкой. На

Тип хлопкового волокна	Штапельная длина, мм, не менее	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс, не менее	Селекционные сорта хлопчатника
1	38/39	34	9647-И; 8763-И
2	37/38	32	9078-И; 5595-В; 9155-И
3	35/36	30	5904-И; 6465-В
4	33/34	26	149-Ф; 133-Ф
5	31/32	24,5	Ташкент-3; 108-Ф; 138-Ф; С-4727
6	30/31	24	Ташкент-1; Ташкент-2
7	29/30	23,5	
8	Менее 29/30	Менее 23,5	2421; 2833; 153-Ф

каждый сорт волокна установлены нормы по физико-механическим показателям и по содержанию пороков и сорных примесей (ГОСТ 3279—76). Так, волокно отборного сорта должно иметь разрывную нагрузку не менее 4,9 сН и степень зрелости не менее 2,1 с содержанием пороков и сорных примесей не более 1,9% (расчетная норма); для волокна каждого следующего сорта разрывная нагрузка снижается на 0,5 сН, зрелость ухудшается и т. д. Волокно V сорта должно иметь разрывную нагрузку не менее 2,5 сН при коэффициенте зрелости не менее 1,2 и содержать пороков и сорных примесей не более 8,6% (расчетная норма).

По государственному стандарту сорта хлопка делятся на типы в зависимости от штапельной длины (массодлины) и от относительной разрывной нагрузки. Стандартом предусмотрено восемь типов хлопкового волокна. Тонковолокнистый хлопок представлен 1—3 типами (используется для гребенного прядения хлопка); средневолокнистый хлопок отнесен к 4—8 типам. В табл. 2 приведены используемые в настоящее время промышленные селекционные сорта хлопка.

Смесь волокон, из которых вырабатывается пряжа заданного качества, называется сортировкой.

Для каждого типа волокна с учетом назначения пряжи и способа прядения (кольцевого или пневмомеханического) разработаны типовые сортировки. Типовые сортировки разработаны ЦНИХБИ, ЛенНИИТП, ИвНИТИ и ВНИИТП на основе опыта предприятий хлопчатобумажной промышленности таким образом, чтобы вырабатываемая пряжа высшего или I сорта была рентабельной (учтена высокая зависимость стоимости пряжи от стоимости выбираемого сырья). Основные условия составления типовых сортировок хлопка приведены в учебниках и в справочниках.

В момент написания данной книги действовали типовые сортировки хлопка для выработки пряжи различного назначения

Номинальная линейная плотность пряжи, текс (номер)	Заменяемые номинальные номера	Типовые сортировки хлопка	Примечание
1	2	3	4
Пряжа суровая кардная основная I сорта (ГОСТ 1119—70) из средневолокнистого хлопка 4—7 типов			
11,8 (84,7)	85	4-I, 4-II 4-I, 4-II, 4-O 4-II, 4-I	В смесь вводят только обраты
13 (76,9) 14 (71,4)	76; 75; 74; 70	4-I, 4-II	Базисный сорт, не более 70%
15,4 (64,9) 16,5 (60,6)	66; 65; 64 61; 60; 59	4-II, 4-I 4-II, 4-I, 4-III 4-II	—
15,4 (64,9) 16,5 (60,6)	66; 65; 64 61; 60; 59	5-I, 4-I 5-O, 5-I, 4-I 5-I 4-II, 4-I 5-O, 4-II, 4-I	—
18,5 (54) 20 (50) 21 (47,6)	54; 52 50 48	5-I, 5-II, 4-I 5-I, 5-II, 4-II 5-I, 5-II, 4-I, 4-II 5-I, 5-II, 5-O 5-I, 5-O 5-O, 5-I 5-I	—
20 (50) 20 (47,6)	50 48	5-I, 5-II 5-II, 5-I	—
22 (45,4) 25 (40) 26 (38,5) 27 (37) 28 (35,7) 29 (34,5)	46; 44 42; 40 38 37 36 35, 34, 32	5-II, 5-I 5-II, 5-III, 5-I 5-II 6-I, 5-I 5-II, 5-I, 4-III 5-II, 6-I 6-I	—
36 (27,8) 38 (26,3) 42 (23,8) 46 (21,7) 50 (20) 56 (17,9)	28; 27 26; 25 24; 23 22 20; 19 18	6-III 6-III, 5-IV 6-IV, 6-III	—
60 (16,7) 72 (13,9) 84 (11,9) 100 (10)	17; 16 15; 14; 13 12 10; 9,8	7-III, 7-IV 7-IV, 7-III 7-IV, 6-III	

1	2	3	4
Пряжа суровая кардная уточная I сорта (ГОСТ 1119—70) из средневолокнистого хлопка 4—7 типов			
11,8 (84,7)	85	4-I, 4-II 4-I, 4-II, 4-O 4-II, 4-I 4-II	—
13 (76,9) 14 (71,4)	76; 75; 74 70	4-I, 4-II 4-II, 4-I 4-II 4-II, 4-III, 4-I	Базисный сорт, не более 70% —
14 (71,4)	70	4-I, 5-I	
15,4 (64,9) 16,5 (60,6)	66; 65; 64 61; 60; 59	5-I, 5-II, 4-I 5-I, 5-II, 4-II 5-II, 5-I, 4-I 5-II, 4-II	—
18,5 (54) 21 (47,6)	54; 52 48	5-II, 5-I 5-II 5-II, 5-III, 4-II	
22 (45,4) 25 (40) 26 (38,5) 27 (37)	46; 44 42; 40 38 37	6-II, 6-I, 6-III 6-II, 6-III, 5-III 6-II, 6-III	—
28 (35,7)	36	7-II, 6-III 7-II, 7-I 7-II	—
29 (34,5)	35; 34; 32	7-III, 7-II, 7-IV 7-III, 6-III 7-III 7-III, 7-II	—
36 (27,8) 38 (26,3) 42 (23,8) 46 (21,7) 50 (20)	28; 27 26; 25 24; 23 22 20; 19	5-IV, 6-III, 4-IV 5-IV, 4-IV 5-IV, 6-IV, 4-IV 6-IV, 7-III, 5-IV	—
56 (17,9) 60 (16,7) 72 (13,9) 84 (11,9) 100 (10)	18 16; 15 15; 14; 13 12 10; 9,5	5-IV, 6-IV 6-IV, 7-III, 5-IV 7-IV, 7-III, 6-IV 7-IV 7-IV, 7-III, 6-IV	—

1	2	3	4
Пряжа гребенная основная высшего сорта (ГОСТ 1119—70) из тонковолокнистого хлопка 1—3 типов			
5 (200)	200	1-I	В смесь вводятся только обраты
5,9 (170)	170	1-I, 1-II, 1-O	
6,7 (150)	150	1-I, 1-II	
7,5 (133)	135; 134; 133	2-I, 1-I 2-O, 1-I	
8,5 (118)	120; 116	2-I	В смесь вводятся только обраты
9 (111)	110	2-I, 2-II, 1-II	
10 (100)	102; 100; 98	2-I, 2-II, 2-O	
11 (90,9)	91; 90	2-I, 2-II, 3-O	
11,8 (84,7)	85	3-I, 3-II, 2-I	Хлопок 2 типа I сорта, не более 20%
13 (76,9)	76; 75; 74	3-I, 3-O, 2-II	
14 (71,4)	70	3-I, 2-II	
15,4 (64,9)	66; 65; 64	3-I, 3-II, 2-II	
16,5 (60,6)	61; 60; 59		
18,5 (54)	54; 52		
20 (50)	50		
21 (47,6)	48		
34 (29,4)	30; 29		
36 (27,8)	28; 27		

Таблица 4

Номинальная линейная плотность пряжи, текс (номер)	Заменяемые номинальные номера пряжи	Типовые сортировки хлопка	Примечание
1	2	3	4

Пряжа кардная суровая I сорта (ГОСТ 9092—71)
из средневолокнистого хлопка 4—7 типов для трикотажной
промышленности

15,4 (64,9)	66; 65; 64	4-I, 4-II	В смесь вводятся только обраты
16,5 (60,6)	61; 60; 59	4-I, 4-II, 4-O	
		4-I, 5-I,	
		4-I, 5-II	
18,5 (54)	54; 52	5-I, 5-II, 4-I	—
		5-I, 4-II	
		5-I, 5-O, 4-I	
		5-I, 4-I	
25 (40)	42; 40	5-I, 5-II	—
		5-II, 5-I	
		5-II, 5-I, 5-O	
		5-II	

1	2	3	4
29 (34,5)	35; 34; 32	5-I, 5-II	Базисный сорт, 60%
		6-I 7-I, 6-I 7-I, 6-O	—
36 (27,8)	28; 27	7-II, 7-I, 7-III 7-II	—
		7-III, 6-III 7-II, 7-III	—
56 (17,9)	18	7-III, 7-II 7-III	Базисный сорт, не менее 70%
72 (13,8) 84 (11,9)	15; 14; 13 12	7-III, 7-IV 7-IV	—
Пряжа гребенная для выработки швейных ниток (ГОСТ 17075—71)			
5,8 (170)	170	1-I	В смесь вводятся только обраты
6,7 (149)	150	1-I, 1-O	
7,5 (133)	135; 134; 133		
8,5 (118) 10 (100) 11 (90,9) 13 (76,9) 15,4 (64,9) 16,5 (60,6)	120; 116 102; 100; 98 91; 90 76; 75; 74 66; 65; 64 61; 60; 59	1-I, 2-I 2-I, 1-I 2-I	В смесь вводятся только обраты
18,5 (54) 21 (47,6) 27 (37) 34 (29,4) 84 (11,9)	54; 52 48 37 30; 29 12	2-I, 2-II	
27 (37) 84 (11,9)	37 12	3-I, 3-II	Для изготовления вязальных ниток. В смесь вводятся только обраты

Таблица 5

Номинальная линейная плотность пряжи, текс (номер)	Заменяемые номинальные номера пряжи	Типовые сортировки хлопка	Назначение меланжевой пряжи
1	2	3	4
По системе прядения с двойным чесанием			
15,4 (64,9)	66; 65; 64	5-I, 5-O	Диагональ плащевая арт. 3014, 3033; вельвет меланжевый арт. 3605
18,5 (54) 20 (50)	54; 52 50	5-O, 5-I 5-I, 5-O	Коверкот меланжевый арт. 3322 Трико костюмное арт. 3416, 3433

1	2	3	4
21 (47,6)	48	5-I	Трико костюмное арт. 3436, 3336, 3376, 3396
25 (40)	42; 40	5-I	Диагональ меланжевая арт. 3305; трико Ливадия арт. 3357, 3371
26 (38,5)	38	5-I	Ткань костюмная арт. 3419, 3304
27 (37)	37	5-I	
29 (34,5)	35; 34; 32	5-I	Ткань для одежды арт. 3298 (вводится капроновое волокно до 20%)
По системе прядения с полуторным чесанием			
18,5 (54)	54; 52	5-I, 5-O	Трико костюмное арт. 3417
20 (50)	50	Базисный	
21 (47,6)	48	сорт, не более 85%.	
		В смесь вводятся только обраты	
25 (40)	40; 42	5-I, 5-O	Ткань Колумбия меланжевая арт. 3341, 3342; саржа меланжевая арт. 3347; сукно меланжевое арт. 3675, 3676, 3677, 3678, 3679, 3681, 3682, 3687, 3688, 3689, 3690, 3691, 3692
26 (38,5)	38	5-I	
27 (37)			
25 (40)	40, 42	5-I, 5-O Лавсан до 35%	Трико костюмное арт. 3437
28 (35,7)	36	6-I, 6-O	Сукно меланжевое арт. 3683; 3693;
29 (34,5)	35, 34, 32	6-I	трико костюмное арт. 3306; корд меланжевый арт. 5430; трико шевиот меланжевое арт. 3389
34 (29,4)	30, 29		
36 (27,8)	28, 27		
38 (26,3)	26, 25		
50 (20)	20, 19	6-II, 6-I	Ткань Шахтерка арт. 3289, 3291, 3292, 3506, 3507; трико костюмное меланжевое пестротканое арт. 3344, 3345, 3393, 3394, 3407, 3434, 3402
56 (17,9)	18		
60 (16,7)	17, 16		
По системе прядения с одинарным чесанием			
18,5 (54)	54, 52	5-I, 5-O	Коверкот меланжевый арт. 3318, 3319; трико костюмное арт. 3349, 3358, 3360, 3361, 3363, 3370, 3372, 3374, 3386, 3426; трико диагональ меланжевое арт. 3376; сукно Днипро меланжевое арт. 3386; сукно крученое арт. 3685; трико костюмное меланжевое пестротканое арт. 3345, 3354, 3355, 3362, 3366, 3367, 3375, 3379, 3380, 3384, 3408, 3409, 3432; ткань Спорт из крашеного хлопка арт. 3725; диагональ меланжевая арт. 3301, 3302; ткань костюмная арт. 3364, 3392
20 (50)	50	5-I	
21 (47,6)	48		

1	2	3	4
25 (40) 26 (38,5) 27 (37)	42, 40 38 37	5-I, 5-O 5-I	Трико костюмное меланжевое пестротканое арт. 3348, 3365, 3381, 3391, 3373, 3383; ткань костюмная арт. 3406, 3410, 3413; ткань меланжевая для автомобильных тентов арт. 7275, 7226
18,5 (54) 20 (50) 21 (47,6) 25 (40)	54; 52 50 48 42; 40	5-O, 5-I 5-I, 5-O 5-O Отборный сорт, не более 60%	Трико меланжевое арт. 3260; коверкот меланжевый арт. 3319; ткань пестротканая арт. 3435; ткань меланжевая арт. 3413
26 (38,5) 28 (35,7) 36 (27,8) 38 (26,3) 42 (23,8) 50 (20)	38 36 28; 27 26; 25 24; 23 20; 19	6-I, 6-O 6-I, 7-O 6-I 7-I 7-I, 6-I 7-I, 7-O	Трико меланжевое арт. 3361; коверкот меланжевый арт. 3318; трико костюмное пестротканое арт. 3366, 3367, 3370, 3426, 3386, 3352; ткань костюмная Смена арт. 3392; сукно Пионерское арт. 3679; трико меланжевое пестротканое арт. 3313; диагональ меланжевая арт. 3302; трико костюмное меланжевое пестротканое арт. 3306, 3344, 3345, 3375, 3379, 3363; 3393, 3394, 3406; 3407, 3423; трико Ливадия арт. 3357, 3365, 3371; ткань костюмная Смена арт. 3392; ткань Люпин арт. 3415; трико Родник арт. 3431; сукно арт. 3675, 3692; трико костюмное Родниковское арт. 3428
50 (20)	20; 19	5-I, 6-I Вискозное волокно до 20%	Трико костюмное арт. 3187

кольцевого и пневмомеханического способа прядения, утвержденные МЛП СССР от 18 февраля 1977 г. (см. издание ЦНИИ-ТЭИлегпром, Москва — 1977).

В обозначениях сортировок указывают две цифры: первая (арабская) показывает тип хлопкового волокна, а вторая (римская) — его промышленный сорт (например, 5-II означает хлопок пятого типа II сорта). Рекомендуемые сортировки могут состоять из хлопка нескольких типов и сортов. В таких случаях сортировку обозначают (в одну строку) несколькими цифрами, начиная с обозначения типа и сорта базисного хлопка, затем — хлопка того же типа, но более низкого или высокого сорта (вводимого соответственно в целях снижения стоимости

Номинальная линейная плотность пряжи, текс (номер)	Заменяемые номиналь- ные номера	Типовые сортировки хлопка	Примечание
18,5 (54) 20 (50)	54; 52 50	5-I, 5-II, 4-I 5-I, 5-II, 4-II 5-I, 5-II, 4-I, 4-II 5-I, 5-II, 5-O 5-I 5-II, 4-I	Средневзвешенная сумма пороков и сорных примесей в смеси не более 2,5%. В смесь вводят только обраты
25 (40) 27 (37) 29 (34,5)	42; 40 37 35; 34; 32	5-II, 5-III, 5-I 6-I, 5-II 5-II, 5-I, 4-III 6-II, 6-III, 6-I	Средневзвешенная сумма пороков и сорных примесей в смеси не более 3,5%. В смесь вводят только обраты
34 (29,4) 38 (26,3) 42 (23,8) 46 (21,7)	30; 29 26; 25 24; 23 22	5-II, 5-III 6-II, 6-III 7-II, 7-III 6-II, 7-III 7-II, 6-III, 7-III	Средневзвешенная сумма пороков и сорных примесей в смеси не более 4%. В смесь вводят только обраты

смеси или улучшения ее качества) и, наконец, хлопка другого типа (например, запись 4-I, 4-II, 3-II означает, что в сортировке базисным является волокно 4 типа I сорта и к нему добавлены хлопок 4 типа II сорта и хлопок 3 типа II сорта).

Далее приведены примеры типовых сортировок хлопка для пряжи, идущей в ткацкое производство при кардной и гребенной системах прядения (табл. 3).

Требования к пряже для трикотажной промышленности отличаются от требований к пряже для ткачества (меньшая крутка, большая чистота, большая длина волокон и др.). Строгие требования предъявляются к выбору хлопка для выработки швейных ниток. В связи с этим для пряжи трикотажного производства и пряжи для выработки швейных ниток существуют свои типовые сортировки (табл. 4).

Требования к пряже для технических целей из средневолокнистого хлопка 4—7 типов и к пряже высшего сорта для технических целей из тонковолокнистого хлопка 1—3 типов также отражены в ГОСТ 15958—70, а к пряже, идущей в текстильно-галантерейное производство, — в ГОСТ 16455—70. Проектанты могут пользоваться непосредственно этими государственными стандартами.

Особые требования предъявляют к кардной основной пряже I сорта из средневолокнистого хлопка 4—7 типов (табл. 5), идущей в меланжевое производство (ТУ 967—50).

Чтобы кардная суровая пряжа I сорта, вырабатываемая на пневмомеханических прядильных машинах типа БД-200, отве-

Линейная плотность, текс	Допускаемые отклонения кондиций, % от номинала	Сорт	Относитель- ная разрывная нагрузка, сН/текс	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке	Показатель качества, не менее
25	+2	I	9,8	13,3	0,74
(для тка- чества)	-2,5	II	9,3	14,6	0,64
25	+2	I	10,2	13,2	0,78
(для трико- тажного про- изводства)	-2,5	II	9,6	15,5	0,64
29	+2	I	10,2	11,6	0,88
	-2,5	II	9,5	13,6	0,7
35,7	+2,5	I	9,1	10,3	0,88
50	+2	I	10	11,4	0,88
	-2,5	II	9,4	13,8	0,68
41,6	+2	I	10	11,4	0,88
	-2,5	II	9,4	13,8	0,68
18,5	+2	I	10	13,2	0,76
	-2,5	II	9,4	15,0	0,63

Примечание. Данные взяты из технических условий: ТУ-17 РСФСР 4601—72; ТУ-17 РСФСР 5784—72; ТУ-17 УССР 2039—72; ТУ-17 ЭССР 305—72; ТУ-17 РСФСР 4895—71 и ТУ-17 РСФСР 4960—71.

чала требованиям государственных стандартов (технических условий), она должна изготавливаться из определенных типовых сортровок (табл. 6).

Некоторые варианты типовых сортровок для выработки пряжи на пневмомеханических прядильных машинах несколько отличаются от приведенных в табл. 6. Основная цель составления смесей — при обеспечении заданных физико-механических показателей пряжи снизить затраты на сырье, а следовательно, и себестоимость готовой продукции.

В табл. 7 приведены временные технические условия на пряжу с машин БД-200.

При выборе и проверке выбранных типовых сортровок по известным формулам (А. Н. Соловьева — для хлопковых сортровок, В. А. Усенко — для вискозного штапельного волокна и А. Н. Ванчикова — для синтетического штапельного волокна) следует вносить поправку в получаемую относительную прочность пряжи, снижая ее на 15—20% в случае приготовления пряжи пневмомеханическим способом. Вследствие особого строения пневмомеханическая пряжа имеет меньшую прочность нити на разрыв. В то же время равномерность по линейной плотности и по прочности у пневмомеханической пряжи выше, чем равномерность аналогичной пряжи с кольцевых прядильных машин.

Пример проверки правильности выбранной сортровки. Требуется выработать пряжу 25 текс для трикотажного производства по кардной системе прядения на кольцевых прядильных машинах. Предполагается получить эту пряжу из типовой сортровки 5-II, 5-I, 5-O (см. табл. 4) в пропорции

$\alpha_a - \alpha_{кр}$	-15	-12	-9	-6	-3	-2	-1
K	0,7	0,8	0,86	0,91	0,96	0,96	0,99

60 : 25 : 15. Селекционный сорт хлопка (5 тип) Ташкент-3. По формуле А. Н. Соловьева коэффициент критической крутки

$$\alpha_{кр} = \frac{31,6}{100} \left[\frac{(1120 - 70P) P}{l_{шт}} + \frac{57,2}{\sqrt{T_{пр}}} \right],$$

где P — разрывная нагрузка волокна, сН; $l_{шт}$ — штапельная длина волокна, мм; $T_{пр}$ — линейная плотность пряжи, текс.

Все значения должны быть взяты как средневзвешенные для смеси (т. е. с учетом пропорции составных частей смеси). Приняв разрывную нагрузку равной 4,2 сН, а штапельную длину волокна (смеси) 31,1 мм, для пряжи 25 текс получим

$$\alpha_{кр} = \frac{31,6}{100} \left[\frac{(1120 - 70 \cdot 4,2) 4,2}{31,1} + \frac{57,2}{\sqrt{25}} \right] = 38,86.$$

Полученное значение коэффициента критической крутки сопоставляют с заправочным коэффициентом крутки, который устанавливают по рекомендациям Справочника по прядению или по данным фабрик. Далее определяют разницу между заправочным коэффициентом α_a и критическим $\alpha_{кр}$, а по табл. 8 находят поправочный коэффициент K для определения относительной разрывной нагрузки пряжи P_o по формуле А. Н. Соловьева.

Для пряжи 25 текс заправочный коэффициент принят $\alpha_a = 37$. Тогда, разница $\alpha_a - \alpha_{кр} = 37 - 38,86 = -1,86$. По табл. 8 устанавливают, что поправочный коэффициент при расчете относительной разрывной нагрузки (в сН/текс) должен быть равен 0,96 (ближайшее его значение). Подставляют полученные данные в формулу

$$P_o = \frac{P}{T_v} \left(1 - 0,0375 H_o - \frac{2,65}{\sqrt{\frac{T_{пр}}{T_v}}} \right) \left(1 - \frac{5}{l_{шт}} \right) K \eta,$$

где P_o — относительная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс; P — разрывная нагрузка волокна, сН; $l_{шт}$ — штапельная длина волокна, мм; $T_{пр}$ — линейная плотность пряжи, текс; T_v — линейная плотность волокна, текс; H_o — удельная неровнота пряжи, характеризующая качество технологического процесса (для гребенного прядения 3,5—4, для кардного прядения — 4,5—5), %; K — поправка на крутку, определяемая разностью между заправочным и критическим коэффициентами крутки (см. табл. 8); η — коэффициент, характеризующий состояние оборудования (0,85—1); для нормального состояния оборудования коэффициент равен 1.

После подстановки всех данных

$$P_o = \frac{42}{0,17} \left(1 - 0,0375 \cdot 4,5 - \frac{2,65}{\sqrt{\frac{25}{0,17}}} \right) \times \left(1 - \frac{5}{31,1} \right) 0,96 \cdot 1 = 12,219 \text{ сН/текс.}$$

0	+1	+2	+3	+6	+9	+12	+15
1	0,99	0,96	0,95	0,94	0,85	0,8	0,7

Таким образом, при соответствующей неровноте по разрывной нагрузке одиночной нити (не выше 10,5%) пряжа должна быть высшего сорта, так как по нормам (ГОСТ 9092—71 на пряжу хлопчатобумажную для трикотажного производства) величина P_0 для высшего сорта должна быть не менее 12,2 сН/текс.

Следует учитывать, что если относительная разрывная нагрузка пряжи превосходит нормативные значения, то это означает, как правило, что сырье (хлопок) выбрано слишком дорогое, т. е. можно было бы без ущерба для качества пряжи взять сортировку из более дешевых компонентов. Однако каждый раз выбор новой сортировки полагается проверить по формуле А. Н. Соловьева. В проектных организациях, где для вычислений используют ЭВМ, обычно подсчет проводят по пяти вариантам, из которых делают окончательный выбор. Если в смеси наряду с хлопком используют химические волокна (искусственные или синтетические), то применяют специальные формулы (формулу В. А. Усенко — для вязкозных волокон и формулу А. Н. Ванчикова — для синтетических волокон).

Глава III

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРЯДЕНИЯ

Последовательность превращения волокнистого материала в пряжу принято называть системой прядения. При этом в понятие системы прядения включают не только порядок операций, производимых над волокнами и полуфабрикатами из них, но и перечень машин, которые предусмотрены для прядильного производства. Последовательность обработки зависит от вида волокна и от назначения будущей пряжи, определяющего свойства, которые желательно придать пряже и изделиям из нее.

Основные системы прядения следующие: кардная, гребенная и аппаратная. Эти системы различаются по двум признакам обработки — по способу чесания и по способу утонения полуфабриката. Если разделение пучков хлопка (чесание) осуществляется на кардочесальных машинах, а утонение полученной после чесания ленты, а затем ровницы и превращение ее в пряжу производят с помощью вытяжных приборов (цилиндров и валиков), то такую систему прядения называют кардной. С помощью пильчатой или игольчатой ленты пучки разделяются на отдельные волокна и освобождаются от пороков и сорных примесей. Превращение более толстого продукта

(ленты или ровницы) в более тонкий продукт (ленту, ровницу или пряжу) происходит путем смещения одних волокон и их перераспределения относительно других волокон в вытяжных приборах соответствующих машин. По кардной системе вырабатывают пряжу средней линейной плотности, часто называемую полугладкой.

При необходимости получить пряжу более тонкую, более прочную и более равномерную и чистую используют гребенную систему прядения. В этой системе чесание производят не только на чесальных, но и на гребнечесальных машинах, в связи с чем и система прядения названа гребенной. Утонение продукта в гребенной системе прядения осуществляется также вытяжными приборами. Себестоимость пряжи гребенного прядения значительно превосходит себестоимость пряжи кардного прядения. Поэтому гребенную систему следует применять только для выработки пряжи особо высокого качества, что предусматривается ее назначением (швейные нитки, особо тонкие ткани и т. п.).

Аппаратная система прядения по способу чесания и утонения резко отличается от других систем. Применяется многократное чесание на чесальных аппаратах — машинах валичного типа, составляющих двухпрочесный, или трехпрочесный аппарат. Утонение прочеса с последней чесальной машины осуществляется делительными ремешками на полоски, которые затем закатываются сучильными рукавами в ровничные нити и передаются на прядильные аппаратные машины. На последних продукт утоняется на приборах малой вытяжки и превращается благодаря кручению в пряжу. Аппаратная пряжа пушистая и имеет большую линейную плотность.

В прядении хлопка по аппаратной системе вырабатывается только пряжа для одежных тканей с широким использованием угаров (пряжа угарная).

В последние годы к основным системам прядения добавились новые: безровничная, при которой пряжу получают, минуя ровничный переход, т. е. непосредственно из ленты, и система безверетенного прядения — получение пряжи из ленты на машинах типа БД-200. Кроме того, есть прядение бесхолстовое, где предусмотрено бункерное питание чесальных машин, прядение с одним ленточным переходом вместо двух и др. Получает распространение система прядения с поточными линиями кипа — лента (система трехпереходного и двухпереходного прядения).

Выбирая ту или иную из перечисленных систем, проектант должен учитывать и свойства пряжи, и ее себестоимость, и окупаемость капитальных затрат, связанных со строительством новых или с реконструкцией существующих предприятий при установке на них машин, предусмотренных выбранными системами прядения (т. е. время возврата средств на перевооружение фабрики новой техникой и технологией).

Одна и та же система прядения (кардная, гребенная и др.) может существенно различаться в зависимости от того конкретного оборудования (принятых марок машин), которое выбирается проектантом. Например, кипные рыхлители АПК-250 вместо питателей П-1 позволяют механизировать питание агрегата. Если в качестве кипного рыхлителя проектант принимает машину типа РКА-2, то проект будет еще более совершенным. Заправку новой партии и смену кип на машинах РКА-2х можно производить, не останавливая машины агрегата. При использовании машин АПК-250 останов машин агрегата обязателен. Однако при использовании РКА-2х требуется значительно большая площадь, что не всегда возможно, особенно при реконструкции действующих предприятий. Подобные обстоятельства проектант должен учитывать.

Выбирая систему прядения и конкретные марки машин в этой системе, необходимо руководствоваться рядом принципов.

1. Следует стремиться к сокращению числа переходов в прядении (при условии высокого качества полуфабрикатов и пряжи). При сокращении переходов не только снижаются затраты на транспортировку продукции с одних машин на другие, но и уменьшается обрывность и улучшается качество пряжи (равномерность, прочность, чистота).

2. Следует так построить процессы разрыхления и трепания хлопка, чтобы сохранились природные физико-механические свойства волокна при ударных воздействиях на него треплющих органов. Чем больше будут разрыхлены клочки хлопка, тем меньшая сила ударов по волокну потребуется для встряхивания их при трепании с целью удаления сорных примесей и пороков. Чем мельче клочки, тем лучше будут перемешиваться компоненты смеси и тем равномернее будет пряжа.

3. Выбранная цепочка машин должна обеспечивать наибольшую равномерность полуфабриката, поступающего в прядение, так как от равномерности ленты или ровницы в основном зависит обрывность в прядении, т. е. затраты на обслуживание прядильных машин. В существующих сейчас системах прядения более 50% всей рабочей силы приходится на прядильный цех. В связи с этим иногда даже увеличивают затраты по подготовке ленты или ровницы с целью улучшения ее качества, чтобы в целом значительно снизить обрывность в прядении и улучшить качество пряжи. При проектировании прядильно-ткацких фабрик иногда также несколько увеличивают затраты на производство пряжи в прядильном производстве, повышая таким образом качество пряжи. В результате обрывность на ткацких станках значительно снижается и в целом прядильно-ткацкое производство экономит на затратах, приходящихся на выпуск единицы конечной продукции.

4. Значение кардочесания в прядении известно: как прочесть, так и спрядеть. С использованием новейшей техники

кардочесание играет еще большую роль. Для безверетенных пневмомеханических прядильных машин типа БД-200 необходимо более тщательно разрабатывать пучки волокон, разделять их скопления, удалять мелкий сор, иначе на машинах БД-200 возникает чрезмерная обрывность. Поэтому в планах прядения предусматривают кардочесальные машины с двойным прочесом (типа ЧМД-4 или аналогичные конструкции). При установке таких машин требуются несколько большие затраты на электроэнергию и большая площадь. Но эти затраты полностью окупаются за счет снижения обрывности в прядении и повышения качества пряжи.

При выборе системы питания чесальных машин следует учесть, что в некоторых проектах предпочитают сохранить холстовое питание чесальных машин вместо поточной линии кипа—лента. Такое решение вызывается тем, что транспортировка разрыхленной массы хлопка к чесальным машинам требует больших затрат электроэнергии по сравнению с транспортировкой готовых холстов, особенно при значительном удалении чесальных машин от трепальных. К этому можно добавить и дополнительное зажгучивание волокон в трубах на пути от разрыхлительно-трепального агрегата к распределителям по чесальным машинам. Наконец, некоторые специалисты напоминают, что бункерное питание не обеспечивает равномерной подачи хлопка в чесальные машины. Тем не менее нельзя забывать, что соединение машин в поточную линию в принципе является прогрессивным. Окончательный выбор системы и марок чесальных машин должен решаться в каждом конкретном случае с полным учетом всех противоречивых обстоятельств.

5. Следует тщательно продумать систему работы на ленточных машинах. В последние годы изменился взгляд на роль ленточных машин в прядении. Если раньше считали, что ленточные машины необходимы для выравнивания продукта на длинных отрезках, распрямления и параллелизации волокон и, наконец, смешивания лент (что особенно важно при меланжевом прядении), то в последние годы стремятся не только сократить число ленточных машин (вместо трех предложены два перехода, вместо двух уже испытывают один переход ленточных машин), но и вообще упразднить ленточный переход в прядении. Доводы в пользу такого варианта следующие: если улучшается равномерность холстов и чесальной ленты, то необходимость выравнивания ленты на длинных отрезках отпадает: параллелизация и распрямление волокон возможны на современных чесальных машинах с вытяжными приборами на выпуске. В журнале «Текстильная промышленность» в последние годы публиковались статьи о работе фабрик, пытающихся сократить число ленточных переходов до одного. Опыты продолжаются и проектанты должны следить за новой информацией по данному вопросу.

6. Вопрос о применении в современных системах прядения ровничных машин в настоящее время можно считать достаточно определившимся. Так как машины пневмомеханического прядения типа БД-200 перерабатывают в пряжу ленту вместо ровницы, то пряжу средней линейной плотности вырабатывают без применения ровничных машин. Однако, учитывая тот факт, что на пневмомеханических прядильных машинах тонкую гребенную пряжу пока еще не вырабатывают (хотя на выставках типа «Инлегмаш» и демонстрировались машины марки ППМ-120 для получения пряжи линейной плотности 10—8,5 текс), в проектах гребенной системы прядения следует предусматривать один переход ровничных машин. Применять ровничные машины приходится также в проектах фабрик, использующих прядильно-крутильные машины типа ПК-100, где через вытяжной прибор пропускают ровницу.

7. Для выбора системы прядения имеет значение в основном парк прядильных машин, выпускаемых машиностроительными заводами. Проектант может выбирать машины классического, т. е. кольцевого способа прядения, пневмомеханического способа типа БД-200 и роторного способа прядения. Большой технологический и экономический эффект дает применение машин пневмомеханического прядения, при этом улучшается качество пряжи и повышается производительность труда.

Необходимо эти прядильные машины использовать во всех случаях, где это возможно. При работе над дипломным проектом проектант обязан внимательно просмотреть всю технико-экономическую информацию, опубликованную к моменту начала работы над заданием.

Для оказания помощи проектантам в следующей главе дается достаточно подробная характеристика хлопкопрядильного оборудования, которое можно использовать при строительстве новых и реконструкции старых хлопкопрядильных фабрик.

Глава IV

СОВРЕМЕННОЕ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКА

Оборудование, выпускаемое отечественными заводами текстильного машиностроения, характеризуется улучшенными технологическими параметрами, повышенной производительностью, высокой степенью автоматизации технологических процессов, обеспечивает хорошие санитарно-гигиенические условия труда и техники безопасности и отвечает современным требованиям промышленной эстетики.

В ближайшие годы наклонный очиститель ОН-6-4, чесальные машины ЧММ-14, ЧММ-14Т, ЧМД-4 и базовые ленточные машины после внесения некоторых конструктивных изменений

получат соответственно новые марки: ОН-6-4М, ЧММ-15, ЧММ-15Т, ЧМД-5 и Л-25.

В основном параметры технических характеристик машин новых марок сохраняются прежними (они приведены в пособии), но внесенные конструктивные изменения позволяют работать при повышенных скоростных режимах и иметь производительность на 15—20 % выше прежней. Это следует иметь в виду при выборе оборудования.

1. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

РАЗРЫХЛИТЕЛЬНО-ТРЕПАЛЬНОГО ПЕРЕХОДА

На первых стадиях переработки хлопка применяются машины, на которых достигается высокая интенсификация процессов разрыхления, смешивания и удаления посторонних примесей.

На текстильном комбинате в г. Гусь-Хрустальном была проведена работа по сопоставлению эффективности РКА-2 и АПК-3. Работа двух агрегатов на комбинате показала, что очистительная способность агрегата на базе автопитателей АПК-3 находится на уровне 54,98% при выходе угаров 6,37%, на агрегате с двухкипными разрыхлителями РКА-2—67,8% при общем выходе угаров 7,1%.

Использование агрегатов с машинами РКА-2 позволило получить более равномерные холсты по длине, ширине и массе. Масса пучка хлопка с трепальной машины Т-30 при использовании РКА-2 составила 0,098 г, АПК-3 — 0,2 г. Смешивающая способность на агрегатах, работающих на базе РКА-2, была также лучше.

Ниже приведены основные характеристики оборудования, входящего в состав разрыхлительно-трепального агрегата.

Автоматический кипный рыхлитель для хлопка РКА-2х. Предназначен для разработки кип и отбора клочков хлопка из двух кип одновременно.

Техническая характеристика РКА-2х

Производительность машины, кг/ч	70—100
Длина перерабатываемого хлопка, мм	До 42
Рабочая ширина машины, мм	800
Число кип, загружаемых в контейнер	2
Диаметры основных барабанов, мм:	
разрыхлительных	160
колковых	406
Частота вращения барабанов, мин ⁻¹ :	
разрыхлительных	650; 730
колковых	330; 370
Линейная скорость контейнера, м/мин	0,77; 1; 1,23
Установленная мощность, кВт	3,6
Габаритные размеры, мм	3520 × 1240 × 3000
Масса машины, кг	2225

Дозирующий бункер ДБ. Предназначен для рыхления, частичной очистки и обеспечения постоянной величины подачи хлопкового волокна от отдельных кипных рыхлителей РКА-2х на последующие машины; бункер обслуживает два кипных рыхлителя.

Техническая характеристика ДБ

Производительность, кг/ч	70—140
Рабочая ширина машины, мм	1060
Питание машины	Автоматическое
Диаметр рабочих органов, мм:	
выпускаемых валиков	160
колкового барабана	406
ротора вентилятора	400
сетчатого барабана	375
Частота вращения колкового барабана, мин ⁻¹	360
Габаритные размеры, мм	2000 × × 1800 × 2850
Масса машины, кг	1500

Питатель-смеситель П-1. Предназначен для рыхления, смешивания и равномерной подачи хлопка и отходов на последующие машины агрегата.

Техническая характеристика П-1

Производительность, кг/ч	320	
Длина перерабатываемого волокна, мм	23—42	
Рабочая ширина машины, мм	1080	
Диаметр съемного барабана, мм	400	
» чистительного барабана, мм	200	
Разводка между игольчатой решеткой и съемным барабаном, мм	От 0 до 5	
Разводка между разравнивающей и игольчатой решетками, мм	От 0 до 25	
Степень рыхления (масса одного клочка), г	0,1—0,5	
Частота вращения съемного барабана, мин ⁻¹	262	
» чистительного барабана, мин ⁻¹	180	
Линейная скорость разравнивающей решетки, м/мин	60	
Удаление угаров	Пневматическое с ручным открыванием шибера или ручное	
Электродвигатель приводов:	Питающего транспортера и игольчатой решетки	Разравнивающей решетки и съемного барабана
тип	АО2-16-6	АО2-16-6
мощность, кВт	0,6	0,6
частота вращения, мин ⁻¹	1080	1080
Габаритные размеры, мм:		
длина		3190
ширина		1620
высота		2080
Масса машины, кг		1540

Головной питатель П-5. Предназначен для разрыхления, смешивания и равномерной подачи хлопка в последующую машину разрыхлительно-трепального агрегата.

Техническая характеристика П-5

Производительность, кг/ч	800
Длина перерабатываемого хлопка, мм	25—40
Рабочая ширина машины, мм	1060
Диаметр съемного барабана, мм	400
» чистительного барабана, мм	200
Разводка между игольчатой решеткой и съемными барабанами, мм	От 0 до 5
Разводка между разравнивающей и игольчатой решетками, мм	От 0 до 20
Степень рыхления (масса одного клочка), г	0,1—0,5
Частота вращения чистительного барабана, мин ⁻¹	180
» » съемного барабана, мин ⁻¹	262
Линейная скорость разравнивающей решетки, м/мин	60
Удаление угаров	Пневматическое с ручным открытием шиберов
Электродвигатель привода:	Питающего транспортера и игольчатой решетки
тип	АО-16-6
мощность, кВт	0,6
частота вращения, мин ⁻¹	1080
Габаритные размеры, мм:	Разравнивающей решетки и съемного барабана
длина	АО2-12-6
ширина	0,6
высота	1080
Масса машины, кг	3500
	1620
	2080
	1540

Автоматический питатель из кип АПК-250-3. Предназначен для разработки кип хлопка. Отбор клочков волокна колковыми барабанчиками происходит с нижней части кипы одновременно с 6 кип.

Техническая характеристика АПК-250-3

Производительность, кг/ч	170—190
Рабочая ширина, мм	800
Диаметр колкового барабана (по колкам), мм	250
Частота вращения разрыхлительных барабанов, мин ⁻¹	420
Линейная скорость полотна выводящего транспортера, м/мин	57,5
Линейная скорость перемещения кип, м/мин	0,9
Число срабатываемых кип	6
Электродвигатель привода:	Разрыхлительных барабанов
число	2
тип	АОТ-51-6
мощность, кВт	1,7
частота вращения, мин ⁻¹	960
Габаритные размеры, мм:	Поддерживающих цилиндров
длина	1
ширина	АОТ-42-6
высота	0,6
Масса машины, кг	960
	9725
	1660
	2640
	7850

На агрегате рекомендуется устанавливать три автоматических кипорыхлителя АПК-250-3 для одновременного смешивания хлопка из 18 кип.

Смешивающая машина МСП-8. Предназначена для смешивания волокнистых материалов в подготовительных цехах хлопчатобумажных и меланжевых производств. Машину МСП-8 используют как при поточном, так и партионном смешивании.

При поточном смешивании одна машина обеспечивает перемешивание волокна массой 2500 кг при непрерывном наполнении и разгрузке камеры. При партионном смешивании масса партии равна 2000 кг. Ровнота распределения компонентов в смеси зависит от производительности машины и времени перемешивания.

Машина МСП-8 может быть использована в поточных линиях смешивания волокнистых материалов в меланжевых производствах и прядения отходов хлопка, в автоматизированных разрыхлительно-трепальных агрегатах вместо машины типа СН.

Смешивающая машина МСП-8 представляет собой прямоугольную камеру, вдоль основания которой расположены выбирающие органы машины.

Техническая характеристика МСП-8

Рабочая ширина машины, мм	2000
Производительность камеры, кг/ч	От 60 до 600
Объем камеры, м ³	49
Габаритные размеры, мм:	
длина	6600
ширина	2940
высота	4473
Общая мощность привода, кВт	3,8

Наклонный очиститель ОН-6. Для рыхления и очистки хлопка от сорных примесей в свободном состоянии применяют наклонные очистители ОН-6-3 и ОН-6-4. Питание машины ОН-6-3 осуществляется механически через приемное окно, а машины ОН-6-4 — пневматически через встроенный конденсер новой конструкции КБ-4.

Техническая характеристика наклонных очистителей

Элементы характеристики	ОН-6-3	ОН-6-4
Производительность, кг/ч	До 450	450
Тип барабанов	Ножевой	Ножевой
Число барабанов	6	7
Длина перерабатываемого хлопка, мм	25—42	25—40
Рабочая ширина машины, мм	1060	1060
Диаметр барабанов, мм	450	450
Частота вращения барабанов, мин ⁻¹	590, 600, 700	590, 600, 740
Диаметр выпускных цилиндров, мм	160	160
Частота вращения выпускных цилиндров, мин ⁻¹	—	8—12
Установленная мощность, кВт	4	6,2
Габаритные размеры, мм:		
длина	2700	4850
ширина	1700	1700
высота	2800	3500
Масса машины, кг	2200	3800

В результате взаимодействия хлопка с ножевыми барабанами и колосниковыми решетками происходит эффективное выделение сорных примесей в угарную камеру, после наполнения которой через каждые 1—1,5 ч автоматически включается система удаления угаров.

Техническая характеристика однобарабанного конденсера КБ-4

Производительность, кг/ч, не более	450
Производительность по воздуху, м ³ /ч	3000
Диаметр сетчатого барабана, мм:	
по сетке	540
по лопастям	620
Диаметр ротора вентилятора, мм	500
Частота вращения сетчатого барабана, мин ⁻¹	20; 35; 45; 67; 80
» » вентилятора, мин ⁻¹	975; 1100; 1250; 1400
Габаритные размеры, мм:	
длина	1317
ширина	1688
высота	940
Масса машины, кг	600

Осевой очиститель ЧО. Предназначен для очистки хлопка в свободном состоянии и дополнительного разрыхления. Он состоит из двух колковых барабанов, под которыми расположены колосниковые решетки. Хлопок в машину поступает тягой воздуха от вентилятора последующих машин и перемещается от одного торца барабана к другому. Сорные примеси проваливаются через колосники.

Техническая характеристика ЧО

Производительность, кг/ч	До 400
Число колковых барабанов, шт.	2
Диаметр колковых барабанов, мм:	
по колкам	610
по телу	400
Длина колковых барабанов, мм	1280
Расстояние между колосниковой решеткой и колками барабанов, мм	15
Угол обхвата одного барабана колосниковой решеткой, град.	125
Разводка между колосниками, мм	5—8
Расстояние между центрами колковых барабанов, мм	616
Электродвигатель:	
тип	АОТ2-42-6
мощность, кВт	3
частота вращения, мин ⁻¹	970
Габаритные размеры, мм:	
длина	1760
ширина	1486
высота	1725
Масса машины, кг	1750

Горизонтальный рыхлитель. Предназначен для рыхления хлопка и удаления из него различных примесей и пуха. Ма-

шину устанавливают в разрыхлительно-трепальном агрегате после наклонного очистителя или после головного питателя. Основным органом рыхлителя является ножевой барабан, окруженный колосниковой решеткой.

Техническая характеристика ГР-8

Производительность, кг/ч	До 800
Рабочая ширина, мм	1060
Диаметры, мм:	
ножевого барабана	610
выпускных цилиндров	160
педального регулятора	71
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
ножевого барабана	550, 620, 700
ротора вентилятора	1250
выпускных цилиндров	3,3—17,3
питающих цилиндров	10,4—54,5
сбивного барабана	143—310
сетчатого барабана	40—88
Установленная мощность, кВт, не более	5
Способ удаления угаров	Автоматический
Длина перерабатываемого хлопка, мм	25—42
Габаритные размеры, мм:	
длина	1920
ширина	1790
высота	2935
Масса машины, кг	1800

Пневматический распределитель волокна РВП-2. Предназначен для равномерного распределения волокна по двум трепальным машинам пневматическим способом.

Техническая характеристика РВП-2

Производительность, кг/ч	400
Диаметр основных рабочих органов, мм:	
ротора вентилятора	500
сетчатого барабана	540
сбивного барабана	375
Число вентиляторов на машине	2
Производительность одного вентилятора, м ³ /ч	5000
Диаметры патрубков распределительной коробки, мм:	
приемного	300
выпускных	335×335
Установленная мощность электродвигателя, кВт	1,1
Масса машины, кг	1774

Трепальная машина Т-16. Предназначена для рыхления и очистки хлопка от сорных примесей перед формированием разрыхленной массы в холст равномерной структуры.

Техническая характеристика Т-16

Производительность, кг/ч	180—200
Линейная плотность вырабатываемого хлопка, ктекс	454—345
Ширина холста, мм	1000
Масса холста, кг	До 20

Частота вращения основных рабочих органов, мин ⁻¹ :	
ножевого барабана	350—705
планочного трепала	830—1190
сбивного барабана резервной камеры	710—1245
вентилятора	1100—1425
скатывающих валов	10,4
Установленная мощность электрооборудования, кВт	12,2
Габаритные размеры, мм:	
длина	7643
ширина	2000
высота	2672
Масса машины, кг	8250

Трепальная бесхолстовая машина ТБ-3. Предназначена для рыхления и очистки хлопка от сорных примесей и приготовления разрыхленной массы для питания последующих машин поточной линии. Машины состоят из бункера, разрыхлителя, секции сетчатых барабанов, секции трепания и станции управления. Машину устанавливают в автоматизированном разрыхлительно-трепальном агрегате.

Техническая характеристика ТБ-3

Производительность, кг/ч	150—200
Установленная мощность, кВт, не более	4,1
Способ удаления угаров	Автоматический
Рабочая ширина, мм	1000
Габаритные размеры машины, мм:	
длина	3565
ширина	1790
высота	2840
Масса машины, кг, не более	2700
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
ножевого барабана	715, 815, 920, 440, 480, 560
трепала	1190, 1060, 930, 825

Трепальная машина МТ. Предназначена для окончательного разрыхления хлопка, дальнейшей очистки его от сорных примесей, формирования из него холста равномерной толщины и скатывания холста в рулон заданных размеров и массы. Машину устанавливают в разрыхлительно-трепальных агрегатах хлопчатобумажных фабрик.

Для полного использования возможностей машины она должна устанавливаться в новых разрыхлительно-трепальных агрегатах, где предварительное разрыхление и очистка волокон от сорных примесей более эффективны. Питание машины должно осуществляться распределителем волокна РВП-2. Конденсер пневматического распределителя волокна РВП-2 соединяют с резервным бункером машины.

Машина состоит из бункера, секции ножевого барабана, секции трехбильного трепала, промежуточного бункера, секции игольчатого трепала и холстоскатывающей секции. Машина имеет станцию управления.

Техническая характеристика МТ

Производительность, кг/ч	160—280
Длина перерабатываемого волокна, мм	25—42
Ширина холста, мм	1000
Линейная плотность холста, ктекс	344,8—465,2
Масса рулона холста, кг	30
Диаметр рулона холста, мм, не более	500
Коэффициент вариации по массе 1-метровых отрезков, %, не более	1,4
Способ удаления отходов	Пневматический
Диаметр, мм:	
ножевого барабана	610
планочного трепала	406
разрыхлительного барабана конденсера	406
педального цилиндра	71
игольчатого трепала	406
скатывающих валов	230
Установленная мощность электродвигателей, кВт	15,6
Габаритные размеры машины, мм:	
длина	8365
ширина	1980
высота	3000
Масса машины, кг	8650
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
ножевого барабана	570, 730, 820
планочного трепала	1190, 1063, 930, 827
педального цилиндра	1,69—3,1
игольчатого трепала	815, 732, 650
скатывающих валов	10,44—15,76

Трепальная бесхолстовая машина МТБ. Предназначена для переработки смесей хлопка низких сортов с отходами хлопкопрядильного производства и окончательной очистки перерабатываемого материала от крупных сорных примесей.

Машину устанавливают в трепальных цехах хлопчатобумажных фабрик и поточных линиях при агрегировании с чесальными машинами.

Машина состоит из бункера, секций ножевого и пильчатого барабанов и оборудована электромагнитным клапаном для регулировки питания, магнитным уловителем металлических предметов и станцией управления.

Техническая характеристика МТБ

Производительность машины, кг/ч	250
Установленная мощность, кВт	7
Способ удаления угаров	Пневматический автоматически
Габаритные размеры, мм:	
длина	3600
ширина (рабочая)	1940 (1060)
высота	2840
Масса машины, кг	3500
Диаметр барабанов, мм:	
ножевого	610
пильчатого	406

Частота вращения барабанов, мин⁻¹:

ножевого	700, 800, 900, 435, 487, 556
пильчатого	705, 980, 1234, 1410

Резервный питатель ПРЧ-2. Предназначен для создания резерва хлопка и его разрыхления при бункерном питании чесальных машин. Машина состоит из резервного бункера, остова, выпускных и подающих цилиндров, педального механизма, игольчатого трепала, камеры для отходов, выходного патрубка. Питание машины осуществляется конденсером предшествующего распределителя.

Техническая характеристика ПРЧ-2

Производительность, кг/ч	До 250
Диаметры основных рабочих органов, мм:	
игольчатого трепала	406
выпускных цилиндров	160
педального цилиндра	71
Высота бункера, мм	2500
Частота вращения основных рабочих органов, мин ⁻¹ :	
педального цилиндра	66
игольчатого трепала	700
вентилятора конденсера	1250
сетчатого барабана конденсера	80
сбивного барабана конденсера	300
Установленная мощность, кВт	2,8
Габаритные размеры, мм:	
длина	3318
ширина (рабочая)	1940 (1060)
высота	3945
Масса машины, кг	1900

Прямоточный бункер БП-2. Предназначен для равномерной и непрерывной подачи хлопкового волокна на питающий столик чесальной машины ЧМД-4. Прямоточные бункеры соединены в систему бункеров СБП, которая осуществляет питание группы чесальных машин от машины ПРЧ-2. Производительность бункера при переработке волокон всех видов соответствует производительности чесальной машины.

Техническая характеристика БП-2

Диаметр выпускных валов, мм	150
Разводка между выпускными валами, мм	5—15
Частота вращения выпускных валов, мин ⁻¹	1,27—8,39
Число колебаний в минуту колеблющейся стенки бункера	100, 110, 120, 140, 160
Перемещение нижнего края неколеблющейся стенки бункера, мм	0—50
Мощность электродвигателя вибрационного устройства, кВт	0,12
Габаритные размеры, мм:	
длина	2800
ширина (рабочая)	651
высота	2800

Масса бункера, кг	382
Перерабатываемые волокна	Хлопок средне- волокнистый, тонковолокнистый, химические волокна
Линейная плотность вырабатываемого слоя хлопкового волокна, ктекс	455, 345
Вытяжка между питающими цилиндрами че- сальной машины и выпускными валами . . .	1,03—1,09

Эмульсионно-замасливающее устройство ЗУ-Ш2. Предназначено для эмульсирования разрыхленной массы волокон в точных линиях при переработке прядомых отходов в смеси с очищенным хлопковым волокном. Устройство устанавливают после горизонтального разрыхлителя ГР-8.

Техническая характеристика ЗУ-Ш2

Размер входного отверстия, мм	165×690
Производительность насоса для подачи эмульсии, л/ч	480
Давление насоса, Па	$5 \cdot 10^5$
Габаритные размеры, мм:	
длина	2900
ширина	1950
высота	1500
Масса машины, кг	1332
Производительность по замасливаемому волокну, кг/ч	1500
Потребляемая мощность электродвигателей, кВт	14,5

2. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ЧЕСАЛЬНОГО ПЕРЕХОДА

Современный уровень техники чесального перехода характеризуется высокой производительностью чесальных машин (до 30 кг/ч) при отличном качестве прочеса. Значительное увеличение производительности чесальных машин и улучшение качества ленты достигаются за счет повышения скоростей главного и приемного барабанов, точности изготовления всех рабочих органов и деталей машины, установки минимальных разводов между главным барабаном и шляпками, между главным и съемным барабанами и обеспечения устойчивости этих разводов, применения для обтягивания рабочих органов высококачественной цельнометаллической и пыльчатой ленты и пневматических устройств для удаления пыли и угаров из рабочих зон машин. Высокопроизводительная чесальная машина имеет усиленный узел приемного барабана для улучшения степени разъединения клочков хлопка и его очистки. Эффективность работы современных чесальных машин повышается при использовании валичного съема прочеса и давяльных валов.

Давильные валы на чесальных машинах особенно необходимы при подготовке ленты к пневмопрядению, так как жесткие примеси массой свыше 3 мг могут вызвать обрыв на пневмопрядильной машине БД-200.

Высокопроизводительные чесальные машины должны быть оснащены системами обеспыливания, удаления отходов, лентоукладчиками, устройствами, останавливающими машины при обрыве прочеса и холста.

Широко используют в хлопчатобумажной промышленности малогабаритные чесальные машины. В настоящее время приняты к промышленному выпуску чесальные машины ЧММ-14 и ЧМ-50 для переработки средневолокнистого хлопка в кардной и гребенной системах прядения, а также ЧММ-14Т для переработки тонковолокнистого хлопка в гребенной системе прядения для кольцевого способа производства пряжи и ЧМД-4 для подготовки ленты к пневмомеханическому способу выработки пряжи.

Малогабаритные чесальные машины ЧММ-14 и ЧММ-14Т. Отличительные особенности конструкции машины: наличие двойного узла приемного барабана и расчесывающей пары под вторым барабаном, валичного съемного механизма, давяльных валов и вытяжного прибора; направление движения шляпок обратное.

Производительность машины зависит от качества и засоренности перерабатываемого хлопка. При выработке ленты линейной плотности 4 ктекс из хлопка с засоренностью 3,5% производительность составляет 25—30 кг, с засоренностью 5,5% — 20—25 кг/ч. Для гребенных сортировок средневолокнистого хлопка 4—5 типов с засоренностью 3,5% производительность может быть 16—20 кг/ч.

Чесальная машина ЧММ-14Т предназначена для переработки тонковолокнистого хлопка, химических волокон и их смесей. Отличительные особенности машины: один приемный барабан с расчесывающей парой под ним, валичный съемный механизм, давяльные валы и вытяжной прибор, направление движения шляпок обратное.

Производительность машины ЧММ-14Т зависит от засоренности и качества перерабатываемого хлопка и линейной плотности вырабатываемой ленты. При выработке ленты линейной плотности 3,84—2,84 ктекс из хлопка 1 типа с засоренностью 3% производительность машины составляет 10 кг/ч, из хлопка 2 типа с засоренностью 3,5% — 12 кг/ч, из хлопка 3 типа с засоренностью 3,5% — 14 кг/ч.

Малогабаритные машины ЧММ-14 и ЧММ-14Т по сравнению с ранее выпускаемыми чесальными машинами имеют значительные преимущества. На Ивановской прядильно-ткацкой фабрике им. Ф. Э. Дзержинского сравнивали работу машины ЧММ-14 с работой машины ЧММ-450-4. Сравнение показало, что производительность машины ЧММ-14 выше более чем в 2,5 раза; число пороков в 1 г прочеса меньше на 29% (124 против 160); засоренность пряжи также меньше на 33% (число пороков на 1000 м пряжи составило 1259 и 1861). При выработке

Элементы характеристики	ЧММ-14	ЧММ-14Т
1	2	3
Диаметр рабочих органов, мм:		
приемного бараба- на (по гарнитуре)	234	234
передающего бара- бана (по гарнитуре)	234	—
главного барабана (по гарнитуре)	670	670
съёмного барабана (по гарнитуре)	670	670
рабочего валика	88	88
чистительного ва- лика	60	60
съёмного барабана (по гарнитуре)	172	172
съёмно-передающего барабана (по гарни- туре)	84	84
давяльных валов	77	77
холстового валика	152	152
питающего цилин- дра	57	57
переднего вытяж- ного цилиндра	36	36
заднего вытяжного цилиндра	60	60
нажимных валиков	45	45
вытяжного прибора		
плющильных вали- ков лентоукладчика	55	55
Число шляпок на ма- шине	74	74
Число шляпок в ра- боте	24	24
Скорость движения шляпок, мм/мин	19,4—362	19,4—190
Способ удаления от- ходов из-под машины	Пневматический, централизованно (периодически) с применением клапана, управляемого электромагнитом	
Частота вращения основных рабочих органов, мин ⁻¹ :		
главного барабана	650; 700	492; 586
съёмного барабана	11,5; 40,6	4,56; 21
приемного барабана	1800; 1850	803; 1200
передающего бара- бана	1450; 1500	—
питающего цилин- дра	0,32; 8,1	0,32; 8,1

1	2			3		
Электродвигатель привода:	Главного барабана и узла приемного барабана			Системы питания		
тип	АОТ-2-4-4	АОТ-2-4-6		АО2-32-6/4/2	АО2-31-6/4/2	
мощность, кВт	4	2,2		1,1; 1,3; 1,7	0,75; 0,9; 1,2	
Диаметр таза, мм	400	500	600	400	500	600
Габаритные размеры с лентоукладчиком, мм:						
длина	3220	3288	3350	3220	3288	3350
ширина	1765	1765	1776	1765	1765	1776
высота	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Масса машины, кг	3500	3508	3516	3329	3387	3395
Рабочая ширина машины, мм		1000			1000	
Длина перерабатываемого хлопка, мм		28/29—35/36			33/34—41/42	
Линейная плотность, ктекс:						
холста		417—345			417—345	
ленты		5—3,33			3,84—2,5	
Общая вытяжка		33—190			33—190	

пряжи 19 текс относительная нагрузка одиночной нити увеличилась на 6,5% (13,9 гс/текс против 13 гс/текс). Число обрывов пряжи на 1000 вер./ч — 60, что меньше в 2 раза числа обрывов пряжи, выработанной с использованием машины ЧММ-450-4.

При сопоставлении работы машин ЧММ-14Т и ЧМ-450-7 на Ивантеевской хлопкопрядильной фабрике им. С. Г. Лукина было выявлено, что производительность машины ЧММ-14Т в 2,5—3 раза больше (10,3—14,3 кг/ч против 4 кг/ч), число пороков в 1 г прочеса на 9,5% было меньше (104,8 против 118,7). При выработке пряжи 5,9 текс относительная разрывная нагрузка одиночной нити составила соответственно 16,9 и 17,6 гс/текс (ниже на 4%), число пороков на 1000 м пряжи — 2276 и 2444 (меньше на 13,2%), обрывность на 1000 вер./ч — 64,2 и 78,2 (ниже на 9,2%). Несмотря на несколько пониженную относительную разрывную нагрузку, в обоих случаях была выработана пряжа высшего сорта.

Двухбарабанная чесальная машина ЧМД-4. Для нормального протекания пневмопрядения необходима хорошая очистка хлопкового волокна от жестких сорных примесей. Испытания показали, что на машины БД-200-М69 должна поступать лента с засоренностью не более 0,7% и содержанием жестких примесей не более 0,4% при отсутствии жестких и сорных примесей массой до 0,15 мг. Содержание мягких пороков — до 150 шт. в 1 г прочеса (при подсчете на стекле), коэффициент вариации по Устеру не более 4,5—5%.

Показатели	Линейная плотность пряжи, текс	
	29,4 и 25	20,8 и 15,4
Общий выход угаров, %	5,4	4,4
В том числе:		
из-под машины	2,3	1,9
первое шляпочное полотно	2,2	1,9
второе » »	0,9	0,6
Общая масса пороков в 1 г ленты при ручном разборе, %	0,75	0,75
Наибольшая масса отдельных жестких пороков, мг	0,2	0,15
Коэффициент вариации чесальной ленты по массе 1-метровых отрезков, %	4,5	4,0
Коэффициент вариации чесальной ленты по Устеру, %	5,0	4,5

Работы, проведенные сотрудниками ЦНИХБИ, показали, что можно обеспечить выполнение указанных требований при использовании двухбарабанной чесальной машины. Двухбарабанные чесальные машины устойчиво работают с производительностью 27—30 кг/ч и дают хорошее качество прочеса при выработке ленты линейной плотности 4150 текс. В табл. 9 приведены выход угаров и качество чесальной ленты при выработке пряжи различной линейной плотности.

Из чесальной ленты, полученной на машине ЧМД-4, вырабатывают пряжу высокого качества, что объясняется достаточной степенью очистки и разделения комплексов волокон на двухбарабанных чесальных машинах, а также эффективной работой давящих валов, раздавливающих и удаляющих кожу с волокном, содержащуюся в большом количестве в хлопке селекционного сорта Ташкент-3.

Техническая характеристика ЧМД-4

Рабочая ширина машины, мм	1000
Диаметры основных рабочих органов машины, мм:	
главных и съемных барабанов	670
приемного и промежуточных барабанов	234
холстового валика	152
питающего цилиндра	57
давящих валов	77
съемного валика валичного съема	172
переднего цилиндра вытяжного прибора	36
заднего цилиндра вытяжного прибора	60
валиков лентоукладчика	55
Частота вращения основных рабочих органов, мин ⁻¹ :	
первого главного барабана	760—850
второго » »	600—700
приемного барабана	1300—1400
съемного » »	13,5—26,8

первого промежуточного барабана			350—500
второго	»	»	750—850
рабочего валика			1—50
чистильного валика			800—900
съемного валика			56,4—169
давяльных валов			161—485
первого цилиндра вытяжного прибора			384—2700
второго	»	»	214—940
Число шляпок первого шляпочного полотна			74
Из них в работе			24
Число шляпок второго шляпочного полотна			60
Из них в работе			18
Линейная скорость шляпочного полотна, мм:			
первого			14,1—365
второго			17,3—120
Мощность электродвигателей, кВт			8,7
Электродвигатель привода:	Узла приемного и первого главного барабанов	Второго главного и узла промежуточных барабанов	Системы питание — выпуск
тип	АОТ-42-4	АОТ-42-4	АО2-36-6/42
мощность, кВт	4	3	1,1; 1,3; 1,7
частота вращения, мин ⁻¹	1460	1460	940; 1440; 2800
Габаритные размеры с лентоукладчиком для таза 500×1000, мм:			
длина			4380
ширина			1710
высота			1580
Масса машины, кг			5500
Производительность, кг/ч			До 30
Линейная плотность, ктекс:			
холста			455—345
выпускаемой ленты			5—3,3
Выход угаров при переработке хлопка I, II и III сортов, %			4—5
В том числе:			
из-под машины			1,6—1,8
шляпочные очесы первого полотна			1,3—2
» » второго			0,6—0,7
Общая масса отдельных жестких пороков, мг, не более			4
Масса отдельных жестких засорений, мг, не более			0,2

При переработке хлопка с засоренностью до 6% увеличивается эффективность очистки его от мелких жестких примесей в зоне второго шляпочного полотна, что приводит к снижению засоренности прочеса и облегчает работу давяльных валов. При увеличении нагрузки давяльных валов до 1000 Н средняя масса кожицы с волокном в ленте снижается на 18%, число жестких пороков в пряже уменьшается от 10 до 18%. Увеличение нагрузки на давяльные валы не вызывает ухудшения ровноты по переходам и прочностных показателей пряжи. Вытяжной прибор, установленный на машине ЧМД-4, позволяет улучшить распрямленность волокна в ленте на 10—20%.

Ивановский завод чесальных машин применяет полужесткую шляпочную гарнитуру для оснащения чесальных машин ЧМД-4 и ЧММ-14.

Ранее для обтягивания шляпок чесальных машин применяли эластичную гарнитуру, иглы которой изготавливали из прово-

локи круглого сечения диаметром от 0,24 до 0,34 мм. Гарнитура шляпок была рассчитана на работу чесальных машин с производительностью 3—6 кг/ч и периодом между точками шляпок 3—4 мес.

На высокопроизводительных чесальных машинах эластичная гарнитура не обеспечивает высокого качества прочеса и требуемой ровноты ленты, имеет малую периодичность между точками игл и меньший срок службы, что снижает эффективность использования машин.

Полужесткая гарнитура по сравнению с эластичной имеет следующие преимущества:

иглы изготовлены из проволоки овального сечения с большим (почти в 5 раз) моментом сопротивления;

верхний слой основания выполнен из вулканизированной жаропрочной синтетической резины, обладающей более высокой упругостью к износу и истиранию, чем обычная резина;

для обеспечения максимальной прочности, износостойкости и долговечности кончики игл закалены;

верхняя и боковая поверхности игл с одной стороны заточены и отшлифованы по форме конуса.

Сравнительные технологические испытания полужесткой и эластичной шляпочной гарнитуры на Ивановской прядильно-ткацкой фабрике им. С. И. Балашова показали экономическую целесообразность оснащения чесальных машин полужесткой гарнитурой.

При использовании на двухбарабанных чесальных машинах ЧМД-4 шляпок с полужесткими пластинами улучшается качество прочеса, значительно снижается число узелков в чесальной ленте. При питании пневмопрядильных машин лентой, полученной с чесальных машин, шляпки которых обтянуты полужесткой гарнитурой, обрывность снижается на 30—50%, засоренность готовой пряжи уменьшается на 10—30%. Срок службы шляпочных пластин с полужесткой гарнитурой увеличивается ориентировочно в 3 раза, значительно сокращается время на обслуживание чесальных машин ремонтниками и вспомогательными рабочими и уменьшаются простои оборудования для замены шляпок.

При эксплуатации полужесткой шляпочной гарнитуры рекомендуется руководствоваться следующим:

перед установкой гарнитуры на машину необходимо проверить шляпки по ровноте, так как в период транспортировки возможна их деформация;

при необходимости провести подрихтовку шляпок с целью их максимального выравнивания до 0,05 мм с последующей стабилизацией путем постукивания шляпки торцом о жесткую упругую поверхность (бетонный пол, металлическую плиту);

в случае необходимости, когда при рихтовке не достигнута требуемая ровнота, допускается подтачивание шляпок на

любом станке; величина стачивания шляпок за весь период эксплуатации — не более 0,381 мм (при выравнивании шляпок следует отдавать предпочтение рихтовке, так как точка гарнитуры приводит к образованию заусенцев на кончиках закаленных игл, которые трудно удалить);

периодичность проверки, рихтовки и подтачивания комплекта шляпок зависит от состояния гарнитуры, качества прочеса, вида перерабатываемого волокна и при правильной эксплуатации должна составлять не менее 6 мес.;

срок эксплуатации гарнитуры зависит от перерабатываемого сырья, производительности оборудования и других факторов и при правильной эксплуатации должен составлять около 5 лет.

Полужесткая шляпочная гарнитура успешно используется на Ивановском меланжевом комбинате им. К. И. Фролова, Родниковском меланжевом комбинате «Большевик», Фурмановской прядильно-ткацкой фабрике № 2 и др. Годовой экономический эффект от применения полужесткой шляпочной гарнитуры составляет 180 руб. на одну чесальную машину.

Чесальная машина ЧМ-50. Машина ЧМ-50 нормального габарита, имеет высокую производительность (до 40 кг/ч), которая достигается за счет увеличения частоты вращения главного барабана, использования высококачественной цельнометаллической ленты, повышения точности изготовления деталей (биение главного вала не превышает 0,02 мм), применения валичного съемного устройства, давящих валов и вытяжного прибора системы «2 на 3».

Машина оснащена централизованной системой удаления отходов и обеспыливания.

Техническая характеристика ЧМ-50

Рабочая ширина машины, мм	1020
Длина перерабатываемого хлопка, мм	28/29—41/42
Линейная плотность вырабатываемой ленты, ктекс	5,55—3,33
Общая вытяжка	64—257
Вытяжка в вытяжном приборе	1,43—1,73
Диаметр рабочих органов по гарнитуре, мм:	
главного барабана	1290
съемного »	680
приемного »	248
съемного валика	172
съемно-передающего валика	77
питающего цилиндра	80
Диаметр таза, мм	До 900
Длина рабочей грани питающего стола, мм:	
для средневолокнистого хлопка	27,83
» тонковолокнистого »	29,89
Частота вращения основных рабочих органов, мин ⁻¹ :	
главного барабана для средневолокнистого хлопка	400
главного барабана для тонковолокнистого хлопка	320
приемного барабана для средневолокнистого хлопка	800
» » » тонковолокнистого »	640
съемного барабана (заправочная скорость)	5,9—12,54
» » (рабочая скорость)	18,22—54,88

рыхлительного валика	2,32—18,55
съемного валика	77,2—231,68
давяльных валов	219—657,25
переднего цилиндра вытяжного прибора	855—2367
заднего » » »	296—993,5
плющильных валиков лентоукладчика	291—1639
Скорость движения шляпочного полотна, мм/мин:	
для средневолокнистого хлопка	100
» тонковолокнистого »	80
Общее количество шляпок на машине	112
Из них в работе	46
Габаритные размеры с лентоукладчиком (таз $\varnothing$ 500 мм), мм:	
длина	3858
ширина	1730
высота	1710
Масса машины, кг	4800

При выработке гребенной пряжи из средневолокнистого хлопка 4 и 5 типов при засоренности смеси до 3,5% производительность машины ЧМ-50 составляет 15—25 кг/ч.

Агрегат чесальный АЧМ-14У. Предназначен для выработки полуфабриката при безверетенном прядении из хлопка низких сортов и смесей хлопка низких сортов с отходами хлопкопрядильного производства и химических волокон. Основные конструктивные особенности следующие:

чесальный агрегат состоит из двух чесальных машин ЧММ-14АП и ЧММ-14, последовательно установленных и кинематически связанных общим приводом по питанию и выпуску;

чесальная машина ЧММ-14АП спроектирована на базе серийно выпускаемой чесальной машины ЧММ-14Т; вместо шляпочного полотна над главным барабаном установлены 3 пары рабочих и чистительных валиков;

взамен съемного барабана установлен съемно-чешущий валик диаметром 234 мм; для формирования и вывода прочеса предусмотрены конденсер с диаметром обечайки 482 мм и планочный транспортер; тяга создается воздуходувкой;

вторая машина агрегата ЧММ-14 отличается от серийной машины тем, что изменена станция управления и отсутствуют холстовые стойки.

Угары на агрегате удаляются из-под обеих машин в индивидуальный угароприемник.

Техническая характеристика АЧМ-14У

Диаметр основных рабочих органов машины ЧММ-14АП, мм:	
выпускных валиков бесхолстового питания	150
питающего цилиндра	57
приемного барабана (по гарнитуре)	234
главного » » »	670
съемно-чешущего барабана (по гарнитуре)	88
чистительных валиков (по гарнитуре)	88
выводного валика	80
обечайки конденсера	482
роторов воздуходувки	221
съемного валика	65

Диаметр основных рабочих органов машины ЧММ-14, мм:

питающего цилиндра	57
приемного барабана (по гарнитуре)	234
главного » » »	670
съёмного » » »	670
съёмного валика (по гарнитуре)	172
давяльных валов	77

Частота вращения основных рабочих органов машины ЧММ-14АП, мин⁻¹:

питающего цилиндра	0,45—13,86
приемного барабана	1454
главного »	683
съёмно-чешущего барабана	2788
рабочих валиков	22
чистительных валиков	778

Габаритные размеры агрегата, мм (при различном диаметре тазы)

	Ø 400 мм	Ø 500 мм
длина	6180	6245
ширина	1765	1765
Высота от уровня пола, мм	2800	2800
Масса агрегата, кг	6880	6905
Производительность агрегата, кг/ч		До 40
Рабочая ширина, мм		1000
Линейная плотность вырабатываемой ленты, ктекс		3—5

3. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕНТОЧНОГО ПЕРЕХОДА

Совершенствование ленточного оборудования связано с повышением скорости и автоматизации съема тазов. На большинстве хлопкопрядильных фабрик работают четырехвыпускные ленточные машины ЛНС-51-2М с двухзонным вытяжным прибором системы «4 на 4», скоростью выпуска ленты 120—180 м/мин и с укладкой ленты в таз диаметром 350 мм и ленточные машины Л2-50М, оснащенные вытяжным прибором системы «3 на 3» с контролирующим нажимным прутком. Скорость выпуска ленты на машине Л-2-50М составляет 250—300 м/мин, лента укладывается в таз диаметром 500 мм.

В настоящее время взамен машин ЛНС-51-2М и Л2-50М заводы текстильного машиностроения серийно выпускают скоростные ленточные машины Л2-50-1, которые могут применяться в качестве первого и второго ленточного переходов в кардной и гребенной системах прядения при переработке хлопка и его смесей с химическими волокнами и имеют на выпуске тазы диаметром 350, 400 и 500 мм.

Для подготовки ленты к питанию пневмопрядильных машин типа БД-200 в качестве второго ленточного перехода используют ленточную машину Л2-50-220У с автоматом смены тазов диаметром 220 мм и механизмом уплотнения ленты.

Машиностроительными конструкторскими бюро ведутся работы по созданию высокопроизводительной ленточной машины Базовая, которая заменит ленточные машины всех модификаций, выпускаемых заводами в настоящее время.

Ленточная машина Л2-50-1. Предназначена для переработки ленты из хлопкового волокна с целью выравнивания, распрямления, параллелизации волокон и укладки ленты в тазы диаметром 350—500 мм.

При наработке определенного количества ленты в таз с помощью механизма выталкивания осуществляется автоматический съем наработанных тазов. Пустые тазы подаются вручную.

Техническая характеристика Л2-50-1

Длина перерабатываемого волокна, мм	27/28—39/40	
Линейная плотность ленты, ктекс:		
входящей	4,55—2,86	
выходящей	4,55—2,86	
Число сложений	6—8	
Общая вытяжка	5,5—8,5	
Число выпусков	2	
Расстояние между выпусками, мм	550	
Диаметр валиков для выбирания ленты из тазов, мм	50	
Диаметр питающего цилиндра	35	
Диаметр цилиндров вытяжного прибора, мм:		
гладкого	50,5	
I линии	50	
II »	28	
III »	44	
Диаметр нажимных валиков по покрытию, мм:		
гладкого	42	
I линии	32	
II »	28	
III »	28	
Скорость выпуска ленты, м/мин	215; 260; 320; 350; 400	
Размеры таза на выпуске с подпружиненными подъемными днищами, мм:		
диаметр	500; 400; 350	
высота	1000; 900; 900	
Электродвигатель привода:	Вентилятора системы пневмоотсоса	Выталкивателя наработанных тазов
тип	АОЛ2-12-2	АОЛ2-12-6
мощность, кВт	1,1	0,6
частота вращения, мин ⁻¹	2815	915
Габаритные размеры, мм:		
длина		4330
ширина		1750
высота		1680
Масса машины, кг		1960

Машину Л2-50-1 используют в качестве первого и второго ленточных переходов.

Ленточная машина Л2-50-220. Предназначена для наработки ленты в тазы размером 220×900 мм для питания пневмомеханических прядильных машин БД-200-М69 и БД-200Р. Машина Л2-50-220 высокоскоростная.

Автомат смены тазов состоит из транспортера для подачи пустых тазов, вертикального вала с захватами и рольганга для съема и отвода наполненных тазов.

Система пневмоочистки, состоящая из центробежного вентилятора, фильтра волоконсорника и качающихся пневмокоробок с резиновыми чистителями, обеспечивает непрерывное удаление пыли и пуха с нажимных валиков и рифленых цилиндров. Для обеспечения эффективности очистки поток воздуха можно регулировать специальными заслонками.

Все вращающиеся узлы машины снабжены шариковыми подшипниками, а зубчатые передачи работают в масляных ваннах. Это способствует длительной работе машины практически без дополнительной смазки. Рамка питания, состоящая из полированного стола, валов для выборки ленты и самогрузных валиков, обеспечивает бережную и правильную транспортировку ленты от тазов к вытяжному прибору. Отсечной механизм обеспечивает выработку строго определенного количества ленты в таз и останов машины на время замены тазов. При нарушении технологического процесса (обрыв ленты, намот и т. д.) происходит самоостанов машины.

Техническая характеристика Л2-50-220

Число выпусков	2
Расстояние между выпусками, мм	550
Вытяжной прибор	«3 на 3» с контролирующим прутком и гладкими уплотняющими валиками
Длина перерабатываемого волокна, мм	28—40
Число сложений	6—8
Общая вытяжка в вытяжном приборе	5,48—8,5
Линейная плотность выпускаемой ленты, ктекс	4,54—3,12
Скорость выпуска ленты в таз, м/мин	154; 212; 260
Размеры таза на выпуске, мм:	
диаметр	220
высота	900
Электродвигатель привода:	ПМСМ-18 Автомата смены тазов
тип	АОЛ2-32-4 АОЛ2-11-6
мощность, кВт	3 4
частота вращения, мин ⁻¹	1430 915
Габаритные размеры, мм:	Вентилятора пневмоотсоса АОЛ2-12-2
длина	5260
ширина	1745
высота	1720
Масса машины, кг	2160

Разработана ленточная машина Л2-50-220У с уплотнением ленты в тазу со скоростью выпуска до 400 м/мин и укладкой ленты в таз диаметром 220 мм. Масса ленты в тазу 5—7 кг, что в 1,5 раза выше, чем на машине Л2-50-220.

Ленточная машина Л2-500-220У. Предназначена для переработки ленты из хлопкового волокна с целью выравнивания ее по толщине, распрямления и параллелизации волокон, а также наработки в тазы с уплотненной укладкой ленты. Машину применяют в качестве второго перехода для питания

пневмопрядильных машин типа БД-200-М69 из тазов диаметром 220×900 мм.

Техническая характеристика Л2-500-220У

Скорость выпуска ленты, м/мин	220; 270; 360; 410				
Число выпусков	2				
Длина перерабатываемого волокна, мм	27/28—40/41				
Число сложенных лент	6—8				
Линейная плотность, ктекс:					
входящей ленты	2,86—5				
выходящей ленты	5—2,86				
Общая вытяжка	5—8,5				
Размеры таза на питании, мм:					
диаметр	До 500				
высота	» 1000				
Размеры таза на выпуске, мм:					
диаметр	220				
высота	900				
Диаметр валов для выборки ленты из тазов, мм	50				
» питающего цилиндра, мм	35				
» цилиндров вытяжного прибора, мм:					
гладкого	50,5				
I линии	50				
II »	28				
III »	44				
Диаметр нажимных валиков, мм:					
гладкого	42				
I линии	32				
II »	28				
III »	28				
Электропривод:	Основного	Вентилятора	Автомата	Механизма	Транспортера
тазов	тазов	пневмо-отсоса	смены тазов	уплотнительной укладки	для подачи пустых тазов
мощность, кВт	4	1,1	0,4	0,55	0,25
частота вращения, мин ⁻¹	1450	2815	915	2840	1500
Габаритные размеры, мм:					
длина					5260
ширина					1760
высота					1720
Масса машины, кг					2200

Одновыпускная ленточная машина ЛА-54. Предназначена для работы в системе поточной линии кипа — чесальная лента в качестве первого ленточного перехода.

Машина оснащена регулятором линейной плотности, скорость выпуска до 500 м/мин. Наличие регулятора является необходимым условием нормального функционирования прядильного оборудования при бесхолстовом питании чесальных машин.

Техническая характеристика ЛА-54

Число выпусков	1
Диаметр тазов, мм:	
на питании	До 500
» выпуске	500

Диаметр питающего цилиндра, мм	45	Системы «3 на 3» с контролирующим валиком и глад- кими уплотняю- щими валами	
Вытяжной прибор			
Диаметр цилиндров вытяжного прибора, мм:			
гладкого	60		
I линии	54		
II »	39		
III »	44		
Диаметр нажимных валиков по покрытию, мм			
I линии	32; 38		
II »	28		
III »	32; 38		
Диаметр контролирующего валика, мм	14; 15; 16		
Нагрузка на нажимные валики вытяжного прибора с двух сторон, Н:			
на каждый валик	До 800		
» контролирующий валик	» 180		
Съем тазов на выпуске	Автоматический		
Длина перерабатываемого волокна, мм	27—41		
Линейная плотность выпускаемой ленты, ктекс	5—3,12		
Число сложений	6—8		
Общая вытяжка в вытяжном приборе	5,47—8,48		
Скорость выпуска ленты, м/мин	До 500		
Теоретическая производительность, кг/ч	До 150		
Электродвигатель привода:	Основного	Автомата смены тазов	Вентилятора пнеumoочистки
тип	АО2-41-4	АОЛ2-12-6	АОЛ-22-2
мощность, кВт	4	0,6	0,6
частота вращения, мин ⁻¹	1460	930	2860
Габаритные размеры, мм:			
длина			4190
ширина			1640
высота			1652
Масса машины, кг			1590

Регуляторы толщины ленты работают по двум принципам измерения проходящего продукта с радиоизотопным датчиком и пневматическим датчиком.

Применение системы авторегулирования толщины ленты позволяет уменьшить коэффициент вариации по 5-метровым отрезкам в 3 раза и по 50-метровым отрезкам в 4—7 раз.

Высокопроизводительная ленточная машина Базовая. Предназначена для переработки хлопка и химических волокон. Внедрение этой ленточной машины позволит увеличить производительность труда и оборудования на 20—40%, расширить ассортимент перерабатываемых волокон, повысить надежность и долговечность оборудования, улучшить качество изготовления ленточных машин путем замены нескольких модификаций ленточных машин, выпускаемых в настоящее время (ЛНС-51-2М, Л2-50М, Л2-50-220, Л2-50-1, ЛА-54), одной базовой конструкцией.

Ленточная машина Базовая может быть использована в кардной и гребенной системах прядения в качестве первого

и второго переходов, а также для подготовки ленты при питании пневмопрядильных машин БД-200, в том числе и в точных линиях для агрегирования с чесальными машинами.

Техническая характеристика машины Базовая

Число выпусков	1 или 2	
Скорость выпуска ленты, м/мин	До 500	
Длина перерабатываемого волокна, мм:		
хлопкового	27/28—40/41	
химических	40—65	
Линейная плотность вырабатываемой ленты, ктекс	5—3,125	
Нагрузка на нажимные валики вытяжного прибора, Н, при переработке волокна:		
хлопкового	50	
химических	80	
Диаметр тазов на выпуске, мм	220; 300; 350; 400; 500; 600; 914	
Система вытяжного прибора	«3 на 3» с контролирующим прутком в основной зоне вытягивания	
Общая вытяжка	5,5—8,5	
Габаритные размеры, мм, с рамкой питания на восемь сложенных для таза диаметром 500 мм:		
	Машина (с регулятором)	
	двухвыпускная	одновыпускная
длина	4190	4190
ширина	3030	1650
высота	1600	1920
Масса машины, кг:		
двухвыпускной		2000
одновыпускной		1200

Фактически машина комплектуется из двух одновыпускных машин (выпусков) правой и левой руки, объединенных в единую конструкцию с помощью помоста. Помост служит для обслуживания вытяжных приборов обоих выпусков, а также для перехода через него к внутренним тазам рамки питания. Под помостом располагается основной привод машины и вентиляционный агрегат.

Вследствие высокой скорости и производительности машины каждый выпуск имеет индивидуальный привод, что должно повышать КПД машины.

4. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНОГО ПЕРЕХОДА

Высокопроизводительные гребнечесальные машины в современном исполнении значительно отличаются от ранее выпускаемых. Эти машины более устойчивы в работе, имеют жесткий остов. Наиболее ответственные узлы и детали изготовлены с повышенной точностью. Коренным образом улучшена конструкция тисков и отделительного механизма. Все это позволило резко повысить скорость машины до 220—260 циклов в минуту вместо 100—120 циклов на машинах старых конструкций.

На современных гребнечесальных машинах применяются дифференциальные механизмы для управления эксцентриком вместо сцепной муфты в передаче движения к отделительным цилиндрам, осуществляются непрерывная пневмомеханическая очистка игл гребенного барабанчика, отсос гребенных очесов в специальные контейнеры, централизованная подача смазочного масла к подшипникам. Машины оснащены системами автоматических остановов и сигнализации. Централизованная установка разводок (с одного пункта) значительно упрощает наладку машины.

На современных гребнечесальных машинах применяются автоматические регуляторы толщины ленты и, как правило, двухручейная система выпуска лент, при которой ленты делятся на два потока и укладываются отдельно в два таза. Все это создает условия для более надежной работы вытяжного прибора и лентоукладчика.

Качество гребнечесания зависит не только от конструкции машины, но и от применяемой системы подготовки холстиков. Наиболее прогрессивной следует считать двухпереходную систему подготовки холстиков с увеличенной вытяжкой и большим числом сложений, с использованием ленточных и холстообразующих машин.

В отечественной промышленности в настоящее время рекомендуется в качестве предварительной ленточной машины использовать машины Л2-50-1, а в качестве холстообразующей лентосоединительную машину фирмы «Текстима» (ГДР) модели 1576 с транспортирующим устройством 1577 и для гребнечесания гребнечесальную машину фирмы «Текстима» модели 1532. Это оборудование поставляется в СССР в рамках СЭВ.

Лентосоединительная машина Текстима модели 1576. Машина выполнена в соответствии с высокими требованиями, предъявляемыми к качеству подготовки холстиков для гребнечесания.

Техническая характеристика машины Текстима модели 1576

Производительность, кг/ч	До 480
Длина перерабатываемого хлопка, мм	32/33—38/39
Линейная плотность входящих лент, ктекс	До 80
Число складываемых лент	20—24
Размеры тазов на питании, мм:	
диаметр	350; 400; 500
высота	900; 1000
Система питания машины	Пара питающих валиков, пара каландровых валиков
Диаметр каландровых валиков, мм	126
Тип вытяжного прибора	Системы «3 на 3»
Угол наклона вытяжного прибора, град.	30
Общая вытяжка	1—2,5
Диаметр цилиндров вытяжного прибора, мм	35

Диаметр нажимных валиков, мм	35
Тип валиков	На игольчатых подшипниках
Нагрузка на валики	Пружинная
Диаметр скатывающего вала, мм	420,4
Скорость выпуска, м/мин	40; 45; 55; 60; 80; 100
Размеры холстовых катушек, мм:	
диаметр	158
длина	265
Нагрузка на холстовые катушки	Пневматическая
Механизм смены холстиков	Автоматический
Продолжительность процесса смены холстика, с	23
Размеры холстиков, мм:	
ширина	265
диаметр	До 580
Масса холстика, кг	» 24
Электродвигатель:	
мощность, кВт	7,5
частота вращения, мин ⁻¹	1430
Габаритные размеры, мм:	
длина (с тазами Ø 500 мм)	6165
ширина (с тазами Ø 500 мм)	3895
высота	1950
Масса машины, кг	3200

Машина оборудована механизмом автоматического съема холстиков со специальным магазином, в который укладывается 6 пустых катушек. На машине имеется система электроостановов с сигнальными лампами, которые срабатывают при открывании дверец привода, холстонаматывающей головки и крышки счетчиков выработки; обрыве ленты со стороны питания и наматывании ее в вытяжном приборе на каландровые валики; отсутствии катушек в магазине; наличии недостатков в процессе смены холстика; отсутствии эксплуатационной готовности пневмосистемы.

К лентосоединительной машине может быть добавлено транспортирующее устройство модели 1577 (рис. 3).

Транспортирующее устройство (рис. 4) предназначено для транспортировки холстиков к гребнечесальной машине. Оно состоит из подъемного механизма и тележки. Подъемный механизм устанавливается перед столиком лентосоединительной машины и прочно соединяют с ним. Со столика холстик выкачивается на подъемный механизм. Одновременно 4 холстика могут быть подняты на тележку, что осуществляется пневматическими цилиндрами и избавляет работниц от тяжелой работы по поднятию холстиков.

Транспортная тележка оборудована закрытыми колесами и легко передвигается. Высота тележки соответствует высоте входа холстика на гребнечесальной машине. Одновременно можно транспортировать 4 холстика. Под лотком имеется магазин, принимающий пустые катушки для возвратной транспортировки к лентосоединительной машине.

Специальное электрическое контрольное устройство обеспечивает поднятие и опрокидывание холстиков лишь в том случае, когда транспортная тележка остановится у подъемного механизма.

Габаритные размеры транспортирующего устройства, мм:

	Подъемный механизм	Транспортная тележка
длина	1440	1495
ширина	640	670
высота	850	1375
Масса, кг	200	90

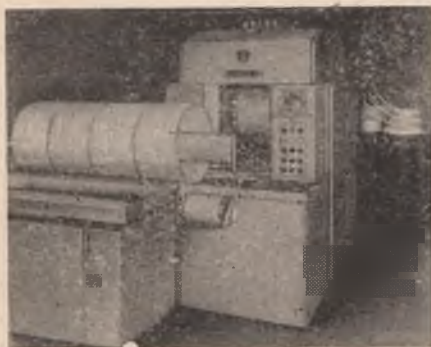


Рис. 3. Лентосоединительная машина Текстима модели 1576 с транспортирующим устройством модели 1577



Рис. 4. Транспортирующее устройство для холстиков:

1 — столик лентосоединительной машины; 2 — подъемный механизм; 3 — транспортная тележка; 4 — магазин для пустых катушек

Высокоскоростная гребнечесальная машина Текстима модели 1532. Машину применяют для выработки пряжи малой линейной плотности из тонковолокнистого и средневолокнистого хлопка, а также полугребенной пряжи из средневолокнистого хлопка. Рабочая скорость машины 160—245 циклов в минуту. Масса перерабатываемых холстиков 56—80 г на 1 м. Холстовые валики вращаются непрерывно. При доработке холстика машина автоматически останавливается во избежание поломки игл при прохождении утолщенного заднего конца холстика. На машине применены качающиеся тиски с верхней опорой.

Медленная подача бородки к отделительному зажиму и быстрый отрыв бородки при возврате тисков обеспечивают хорошее отделение и спайку прочесанной порции волокон. Для обеспечения оптимальных условий спайки при различной длине перерабатываемого волокна прямая и обратная подачи могут изменяться в определенных пределах.

На машине установлены вытяжной двухручейный прибор системы «2 на 2» и двойной лентоукладчик. Лента укладывается в 2 таза по одной ленте.

Каландровые валы на дублирующем столике рифленые откидные, работают на подшипниках качения.

Цилиндры отделительного прибора имеют нормальное рифление, закалены, установлены на игольчатых подшипниках, а валики — на подшипниках качения. Отделительные цилиндры приводятся в движение кривошипно-шатунным механизмом через дифференциальный механизм.

Цилиндры вытяжного прибора имеют также нормальное рифление, закалены, но установлены на подшипниках качения; валики работают на подшипниках качения.

Гребенные очесы выводятся с помощью пневмосистемы с сетчатыми барабанами. Количество выделенных очесов может быть установлено от 8 до 25 %.

Техническая характеристика машины Текстима модели 1532

Длина перерабатываемого хлопкового волокна, мм	32/33—38/39
Линейная плотность вырабатываемой ленты, ктекс	5,5—3,1
Число головок	8
» выпусков ленты	2
» сложений	4
Расстояние между выпусками, мм	505
Число ударов (циклов) в минуту	160—245
Количество выделяемых очесов, %	8—25
Ширина холстиков, мм:	
с лентосоединительной машины	265
с холстовытяжной машины	300
Масса 1 м холстика, г	56—80
Система питания холстиком	Непрерывная
Длина питания, мм	5,4; 5,9; 6,5
Диаметр рифленых питающих цилиндров, мм:	
верхнего	20
нижнего	16
Диаметр гребенного барабанчика (по иглам), мм	152
Число планок на барабанчике	14
» игл (круглых) на 1 см планки:	
при полугребенном чесании	От 2,2 до 26
» нормальном чесании	» 2,2 » 32
» тонком чесании	» 2,2 » 34
Число плоских игл на верхнем гребне на 1 см	18—26
Высота игл верхнего гребня, мм	9,5
Диаметр подтазника, мм	400—500
Высота таза, мм	900—1000
Диаметр отделительных цилиндров, мм	25
Диаметр верхних отделительных валиков, мм:	
по металлу	18
» синтетическому покрытию	23
Система нагрузки на отделительные валики	Пружинная
Диаметр каландровых валов на дублирующем столике, мм	70
Система вытяжного прибора	«2 на 2»
Диаметр цилиндров вытяжного прибора, мм	32
Диаметр нажимных валиков вытяжного прибора, мм:	
по металлу	24
» синтетическому покрытию	32
Система нагрузки на нажимные валики	Пружинная, рычажная, откидная

Способ удаления очесов	Сетчатый барабан (конденсер)
Габаритные размеры, мм:	
длина	6494
ширина	1515
высота	1620

Электродвигатель привода:	Основ- ного	Вала щеток и сетчатого барабана	Системы отсоса вытяжного прибора
мощность, кВт	2,2	2,2	0,25
частота вращения, мин ⁻¹	1430	—	2760

Гребнечесальная машина Текстима имеет ряд особенностей. Механизм останова работает в соединении со световой сигнализацией и мгновенно останавливает машину, при этом загорается соответствующая сигнальная лампочка. Механизм останова срабатывает при сходе холстика, обрыве ленты или забивании воронки на лентосоединительном столе; наматывании ленты на вытяжные цилиндры или обрыве ленты в вытяжном приборе; обрыве ленты, забивании воронки или наматывании ленты на валики лентоукладчика; останове счетчика, когда таз наполнился, открывании ограждений. Все движущиеся детали закрыты ограждениями, которые электрически заблокированы.

Рабочие органы машины устанавливаются согласно специальному руководству с помощью шаблонов по индикаторному диску с градуировкой. Механизмы для независимой установки всех рабочих органов и их центральной регулировки размещены в головной раме.

Максимальная теоретическая производительность гребнечесальной машины модели 1532 составляет 30—42 кг/ч при высоком качестве прочеса.

5. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ РОВНИЧНОГО ПЕРЕХОДА

Увеличение вытяжки на прядильных машинах позволило сократить число переходов в ровничном отделе. В настоящее время при выработке пряжи средней линейной плотности применяется одноровничная система прядения.

Современная ровничная машина характеризуется высокой частотой вращения веретен (1100—1300 мин⁻¹) и большой паковкой ровницы (2,5—3 кг). Масса паковки возросла за счет увеличения размеров катушки и плотности намотки ровницы. Ровница имеет повышенную крутку.

Применение ленточных машин новых конструкций с диаметром таза на выпуске 500 мм привело к изменению конструкции питающего устройства ровничной машины.

Работа ровничной машины на высоких скоростях потребовала внесения значительных изменений в конструкции узлов и деталей машины. Прежде всего были усовершенствованы все передачи. Они переведены на роликовые и шариковые под-

шипники. Вытяжные приборы изготавливаются с более высоким классом точности. Улучшена конструкция веретен, рогулек, облегчена каретка, усовершенствована конструкция замков путем замены ременной передачи вариатором скорости.

Ровничные машины Р-260-5 и Р-192-5 общепринятого типа с насадными рогулками. При эксплуатации этих машин используются существующие стандартизированные детали и вспомогательные материалы (веретена, катушки, рогулки, шпильки и др.) с тем, чтобы внедрение усовершенствованных ровничных машин не вызвало массовой модернизации прядильного оборудования (питающих рамок и вытяжных приборов).

Машины отечественной конструкции оснащены двухремешковым вытяжным прибором с маятниковой системой нагрузки на нажимные валики и выполненной на подшипниках качения передачей к вытяжному прибору. Нажимные валики установлены в седелках рычагов нагрузки. Для выработки ровницы различной линейной плотности предусмотрена регулируемая разводка между нижним и верхним ремешками, что достигается установкой упоров (клипсов) разной высоты на планке клеточки.

Машины оснащены новым крутильно-мотальным механизмом, рассчитанным на стандартные веретена диаметром 19 мм и новые веретена диаметром 25 мм и увеличение их частоты вращения до 1100—1300 мин⁻¹.

Новая передача с уточненным профилем конических барабанчиков обеспечивает стабильное натяжение ровницы при наработке сьема за счет самонатяжения ремня в процессе работы. Новая система уравнивания верхней каретки обеспечивает плавный ход каретки. Этому же способствует измененная конструкция шестеренной передачи движения к веретенам и катушкам.

В целях обеспечения постоянного натяжения ремня на конических барабанчиках и нормальной работы передачи при изменяющемся межцентровом расстоянии и колебаниях передаваемой мощности на машине принято иное направление вращения барабанчиков. В результате направление вращения главного вала машины изменилось.

Для уменьшения шума при работе головной передачи была исключена зубчатая пара привода нижнего пруткового вала и введена звездочка на прутковом валу. Обратное направление вращения главного вала повлекло за собой изменение направления зубьев червячной шестерни и червяка в редукторе замка.

Остовы машин Р-260-5 и Р-192-5 максимально унифицированы за исключением деталей, отличающихся шагом разбивки по веретенам. Машины оснащены новой системой механизированной заводки замка и подготовки машины к сьему, ликвидирована ненадежная педаль подъема конических бара-

Элементы характеристики	Р-260-5	Р-192-5
1	2	3
Расстояние между веретенами, мм	260	192
Рука машины	Левая и правая	
Высота паковки, мм	300	250; 300
Диаметр паковки, мм	135; 155	135; 140
» пустой катушки, мм	41; 47	41; 47
Масса вырабатываемой паковки, кг, не более:		
диаметром 135 мм	1,2	—
» 150 мм	1,5	—
размерами 140×250 мм	—	1,05
» 145×300 мм	—	1,2
Линейная плотность вырабатываемой ровницы, текс	1430—400 и 500—250	200—167 (одно сложение) 200—100 (два сложения)
Вытяжка	2,4—18	3,4—20
Число сложений	1	1 или 2
Длина перерабатываемого хлопка, мм	24/25—41/42	24/25—41/42
Раствор рогулек, мм	169; 145	145
Тип вытяжного прибора	трехцилиндровый двухремешковый или четырехцилиндровый безремешковый; угол наклона 15° (возможна установка приборов СКФ)	четырехцилиндровый безремешковый или трехцилиндровый двухремешковый; угол наклона 15° (возможна установка приборов СКФ)
Диаметр рифленых цилиндров вытяжных приборов, мм:		
трехцилиндрового двухремешкового	32; 25; 32	32; 25; 32
четырехцилиндрового безремешкового	32; 28; 32; 32 или 28; 24; 28; 28	32; 28; 32; 32 или 28; 24; 28; 28
Нагрузка на вытяжные пары, Н:		
трехцилиндрового двухремешкового	160; 120; 140	160; 120; 140
четырехцилиндрового безремешкового	110; 100; 100; 100	110; 100; 100; 110
Частота вращения веретен, мин ⁻¹	700—1200	700—1300
Число кручений на 1 м	18—120	18—120
» веретен на машине	40; 44; 48; 52; 56; 60; 64; 68; 72; 76; 80; 84; 88; 92	48; 84; 96; 108; 120; 132
Диаметр веретена, мм	19, 25	19, 25
Тип питающего устройства	Высокое с тремя рядами питающих валов	Низкое или высокое с двумя или тремя рядами питающих валов

1	2	3
Диаметр питающих тазов, мм, не более:		
для кардных сортировок	500—600	500
» гребенных сортировок	400—500	400—500
Теоретическая производительность одного веретена, кг/ч, при выработке ровницы 660 текс и частоте вращения веретен:		
1000 мин ⁻¹	0,99	—
1100 мин ⁻¹	—	0,64
Габаритные размеры, мм, не более:		
длина	14 990 (при 108 веретенах)	14 860 (при 132 веретенах)
ширина (без питающего устройства)	1015	920
ширина с тазами диаметром:		
400 мм	2800	2800
500 мм	3500	3500
высота	2000	2000
Масса машины, кг, не более	6900	6600
Электродвигатель:		
тип	АОТ2-42-4	АОТ2-51-4 АОТ2-54-4
мощность, кВт	4	5,5 7,5
частота вращения, мин ⁻¹	1460	1460 1460

банчиков, ручное управление вынесено в удобную зону для обслуживания.

Машины оснащены новым высоким питающим устройством, имеющим три ряда питающих труб для выборки и подачи лент из тазов большого диаметра с минимальной скрытой вытяжкой; оснащены новой фотоэлектронной системой слежения и останова при обрыве ленты и ровницы; установлены полки для ровничных катушек более прочных конструкций; головная передача и кинематическая схема новой машины переработаны для выработки ровницы широкого диапазона по линейной плотности.

Наибольший интерес представляет внедрение на ровничных машинах ремешкового вытяжного прибора и нахождение оптимального предела повышения крутки ровницы при переходе на высокие скорости и большие паковки.

При повышении крутки ровницы следует учитывать, что конструкция вытяжных приборов кольцевых прядильных машин, установленных на предприятиях, ограничивает возможность переработки подкрученной ровницы из-за сравнительно низких нагрузок на нажимные валики.

Неровнота ровницы по 10-метровым отрезкам находится в пределах 2,1—2,3%.

Коэффициент вариации при контроле неровноты ровницы 3-сантиметровыми отрезками не превышает 8,5%.

Выработка ровницы на ровничной машине Р-260-5 и Р-192-5 по сравнению с ровничными машинами Р-260-3 и Р-192-3 имеет следующие технико-экономические преимущества: увеличение производительности машины на 32,3—42,6% за счет повышения частоты вращения веретен, производительности труда на 35,7% вследствие снижения числа основных производственных рабочих, съема ровницы с 1 м² производственной площади на 34,5%.

6. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯДИЛЬНОГО ПЕРЕХОДА

ВЫРАБОТКА ПРЯЖИ НА КОЛЬЦЕВЫХ ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИНАХ

Прядильные цехи имеют большое количество оборудования и значительную численность обслуживающего персонала. На долю этих цехов приходится от 42 до 60% всех трудовых затрат в прядении. Поэтому большое внимание уделяется повышению производительности прядильных машин и организации труда в прядильном цехе.

Современная кольцевая прядильная машина отличается высокой частотой вращения веретен (порядка 14500 мин⁻¹) при скорости бегунка до 35 м/с. Наиболее распространенным вытяжным прибором является трехцилиндровый двухремешковый типа СКФ. На отечественных кольцевых прядильных машинах широко применяют вытяжные приборы ВР-1М и ВР-1УЗМ.

Кольцевые прядильные машины в основном используют для выработки пряжи малой и средней линейной плотности. Для выработки пряжи линейной плотности 84—25 текс рекомендуется применять прядильную машину П-83-5М4, пряжи 29—10 текс — П-76-5М4, пряжи 10—5 текс — П-66-5М4 или П-66-5М6.

Ташкентское СКБТМ для выработки пряжи 15,4—5 текс разработало кольцевую прядильную машину П-70, а Пензенский НИЭКИПмаш для выработки пряжи 84—15,4 текс разработал кольцевую прядильную машину П-75А.

Прядильная машина П-66-5М4. Предназначена для выработки пряжи малой линейной плотности — от 15,4 текс и меньше.

Техническая характеристика П-66-5М4

Тип вытяжного прибора	ВР-1М трехцилиндровый двухремешковый
Общая вытяжка	До 60
Разводки между цилиндрами, мм:	
между I и II линиями	45
» II и III »	32—45
Угол наклона вытяжного прибора, град	45
Диаметры цилиндров I, II и III линии, мм	25
Диаметр кольца, мм	38; 41,5; 44,5
Высота намотки, мм	200; 220; 240
Расстояние между веретенами, мм	66
Тип веретен	ВНТ-28-14 или ВНТ-28-16

Рабочая частота вращения веретен, мин ⁻¹	До 12 000
Электродвигатель:	
тип	АОТ-2-61-4
мощность, кВт	10
Габаритные размеры, мм:	АО2-52-4
ширина	10
высота	670
Масса машины, кг	1795
	2550—7174

Длина машины зависит от установленного числа веретен:

Число веретен	320	334	352	368	384	400	432	448	464
на машине									
Длина машины, мм	12 314	12 842	13 370	13 898	14 426	14 954	16 010	16 538	17 066

Намотка пряжи коническая. При высоте намотки 220 и 240 мм и диаметре кольца 41,5 и 44,5 мм устанавливают пластинчатые и кольцевые разделители, а при высоте намотки 200 мм и диаметре кольца 38 мм — только пластинчатые. Машины оснащены механизмом автоматического изменения частоты вращения веретен.

Прядильная машина П-66-5М6. Конструкция этой машины более совершенна по сравнению с конструкцией машины П-66-5М4.

Техническая характеристика П-66-5М6

Расстояние между веретенами, мм	66
Подъем кольцевой планки, мм	200; 220
Частота вращения веретен, мин ⁻¹ :	
фактическая	До 13 000—15 000
по кинематической схеме	» 18 000
Привод веретен	Тесемочный на 4 веретена от одного шкива
Диаметр шкивов привода веретен, мм	200
Тип намотки	Коническая
Тип вытяжного прибора	Трехцилиндровый двухремешковый с уплотнителем типа СКФ
Угол наклона вытяжного прибора, град.	45
Передача к рифленным цилиндрам	На подшипниках качения
Диаметр цилиндров I, II, III линии вытяжного прибора, мм	25; 22; 25
Диаметр нажимных валиков вытяжного прибора, мм	27; 25; 27
Нагрузка на нажимные валики I, II и III линий, Н	130—120; 100—90; 80—70
Тип нагрузки	Маятниковая
Линейная плотность вырабатываемой пряжи, текс	15—5
Общая вытяжка	До 60
Длина перерабатываемого хлопка, мм	» 45
Общая мощность электродвигателей, кВт, для машин с числом веретен:	
96—256	8,7
288—384	10,7
400—464	14,2

Габаритные размеры, мм:

$$\begin{aligned} \text{ширина} & \dots\dots\dots 770 \\ \text{длина} & \dots\dots\dots 1709 + \left(\frac{n}{2} - 1 \right) 66, \end{aligned}$$

где n — число
веретен на машине
(кратное 16)

На машине предусмотрено автоматическое базисное регулирование частоты вращения веретен — частота вращения веретен в начале и конце наработки початка уменьшается до 15%. Для регулирования применен электромеханический клиноременный вариатор с раздвижными шкивами. Использование машин П-66-5М6 позволит увеличить съем продукции с 1 м² производственной площади на 5—6%.

Прядильные машины П-76-5М4 и П-83-5М4. Машину П-83-5М4 применяют для выработки основной пряжи 50—18,5 текс,

Техническая характеристика прядильных машин

Элементы характеристики	П-76-5М4	П-83-5М4
Расстояние между веретенами, мм	76	83
Диаметр кольца, мм	44,5; 48; 51	58; 57
Высота намотки	200; 220; 240	
Общая вытяжка	10—40	
Угол наклона вытяжного прибора, град	45	
Диаметр цилиндров, мм	25; 22; 25	
Рабочая частота вращения веретен, мин ⁻¹	До 14 500	До 12 000
Габаритные размеры, мм:		
ширина	695	695
высота по ровничной рамке при числе сложенных		
одно	1745	1765
два	1805	1860
длина при числе веретен:		
240	10 329	11 142
264	11 241	12 138
288	12 153	13 134
312	13 065	14 130
336	13 777	15 126
360	14 889	16 122
384	15 801	17 118
Масса машины, кг, при числе веретен:		
240	4780	4900
264	5150	5270
288	5520	5640
312	5890	6010
336	6260	6380
360	6630	6570
384	7000	7120
Общая мощность электродвигателей, кВт	20	20

а машину П-76-5М4 — пряжи 25—15,4 текс из хлопкового волокна длиной 24/28 — 37/39 мм. Базовой машиной является машина П-76-5М4. Все основные детали и узлы обеих машин унифицированы.

Машина прядильная П-75-А. Предназначена для выработки пряжи до 15,4 текс из хлопка с длиной волокна 27—42 мм, химических волокон длиной 36—40 и их смесей.

Машина секционная: имеет головную, предголовную, ряд средних, предхвостовую и хвостовую секции. Механизм мотки подвесного типа, в качестве тяговых элементов применены пластмассовые армированные ленточки. Привод веретен тангенциальный.

На машине автоматизированы следующие операции: установка кольцевых планок в положение «заработка», регулирование частоты вращения веретен, опускание кольцевых планок в положение «подмот», откидывание нитепроводников и кольцевых ограничителей баллона, съём початков и их транспортировка в ящики, установка пустых патронов на веретено.

Машину П-75-А используют в прядильных цехах текстильных фабрик, вырабатывающих основную и уточную (с перемоткой) пряжу и пряжу для трикотажа.

Техническая характеристика П-75-А

Расстояние между веретенами, мм	75
Число веретен на машине, шт.	240—384 (кратное 48)
Тип веретена	ВНТ-30-ТА
Допустимая частота вращения веретен, мин ⁻¹	9000—18 000
Подъем кольцевой планки, мм:	
с автосъемником	200; 220; 240
без автосъемника	200; 220; 240; 260
Тип кольца	Тип I, исполнение 4 (КРГ)
Диаметр кольца, мм	45, 48, 50
Линейная плотность вырабатываемой пряжи, текс	29,4—15,4 (возможно до 10)
Число кручений 1 м	300—1600
Направление крутки	Правое или левое
Вид намотки	Коническая
Линейная плотность пряжи, текс	
	15,4—10 25—11,8 29,4—18,5
Диаметр кольца, мм	45 45 50
Высота намотки, мм	200 220 240
Тип вытяжного прибора	СКФ с рычагом нагрузки РК-225
Угол наклона вытяжного прибора, град.	64
Общая вытяжка	До 35
Диаметр цилиндров I, II и III линий, мм	25; 25; 25
Система нагрузки на нажимные валики	Рычажная, маятниковая
Нагрузка на нажимные валики, Н:	
I линии	100, 140; 180
II линии	100

III линии	140			
Диаметр нажимных валиков I, II и III линий, мм	28; 25; 28			
Разводка между цилиндрами, мм:				
между I и II линиями (минимальная)	43			
» II и III »	34			
Размеры ремешков, мм:				
диаметр (внутренний)	86			
ширина	34; 32			
толщина	0,9			
Привод веретен	Тангенциальным ремнем			
Размеры приводного ремня, мм:				
ширина	35; 40			
толщина	3,5—4			
длина	В зависимости от числа веретен			
Тип ограничителей баллона нити	Пластинчатые и один ряд кольцевых			
Тип нитепроводников	Подвижные, откидные, шатрового типа			
Размеры (диаметр × высота) ровничной катушки, мм, для пяти- тактовых рамок:				
четырёхрядной одноярусной	155×300			
на подвесках для работы в одну ровницу	140×250			
пятирядной двухъярусной	155×300			
на подвесках для работы в одну ровницу	178×356			
Электродви- Автоматиче- Вентиля- Основного гатель привода: ского подъема тора				
и опускания				
кольцевых				
планок				
тип	4A 71B643	4A 901243	4A 1806/4	4A 200M6/4Y3
мощность, кВт	0,55	3	13/17	16/23
частота враще- ния, мин ⁻¹	930	2880	930/1460	—
Площадь сечения воздуховода мычкоуловителя, см ²	482			
Форма сечения всасывающих патрубков	Грушевидная			
Габаритные размеры, мм:				
ширина по осям веретен	650			
» по питающей рамке	980			
» с автосъемником в нерабочем положении	966			
» » » в рабочем положении	1330			
высота от уровня пола до цилиндра I линии	1245			
длина с автосъемником при числе веретен:				
240	12 733			
384	18 133			
длина без автосъемника при числе веретен:				
240	14 413			
384	15 813			
Максимальная частота вращения веретен, мин ⁻¹ , при выра- ботке пряжи:				
кардной 29,4 текс (диаметр кольца 50 мм, подъем 240 мм)	12 000			
кардной 18,5 текс (диаметр кольца 45 мм, подъем 200 мм)	14 600			
кардной 18,5 текс (диаметр кольца 45 мм, подъем 220 мм) гребенной 15,4 текс (диаметр кольца 45 мм, подъем 200 и 220 мм)	14 100			
	14 800			

Прядильно-крутильная машина ПК-100МЗ. Создана на базе машины ПК-100М. На машине новой модификации существенно изменен ряд узлов и улучшены их эксплуатационные свойства.

Прядильно-крутильная машина ПК-100МЗ предназначена для одновременного прядения, трощения и кручения двух нитей из хлопкового или смешанного с ним вискозного или лавсанового волокна. Одна нить для кручения вырабатывается из ровницы непосредственно на данной машине, а другая поступает с кольцевых прядильных машин на прядильном початке. Крученая пряжа наматывается на цилиндрические бобины крестовой намотки.

Техническая характеристика ПК-100МЗ

Расстояние между веретенами, мм	100
Число веретен на машине	24; 72; 192; 216; 240; 264; 288; 312 (в секции 24 веретена)
Тип веретен (ГОСТ 160—74)	ВПК-32-61-110 ВПК-32-62-110 ВПК-32-64-110
Частота вращения веретен, мин ⁻¹	До 13 000
Привод веретен	Тесемочный на 4 веретена, с двумя натяж- ными роликами
Линейная плотность вырабатываемой пряжи, текс	83×2—5,9×2
Тип вытяжного прибора	Трехцилиндровый двухрешетчатый с элементами СКФ
Вытяжка (данные конструктивные)	10—60
Рекомендуемая максимальная вытяжка при переработке:	
кардных сортировок	45
гребенных сортировок	55
Диаметр цилиндров I, II и III линий, мм	25; 25; 25
Диаметры нажимных валиков	27; 25; 27
Расстояние между центрами цилиндров, мм:	
между I и II линиями	44
» II и III »	34—51
Тип нажимных валиков	С вращающимися валиками
Вид нагрузки на нажимные валики	Маятниковая, пружинная индивидуальная
Нагрузка на нажимные валики, Н:	
I линия	120—130
II »	90—100
III »	90—100
Тип разделителей	Неподвижные пластинчатые
Тип клапанов нитепроводников	Неподвижные откидные
Крутка	200—1250
Направление крутки	Правое или левое

Тип ровничной рамки			Двухрядная для работы в одно и два сложения
Тип питающей паковки			Ровница на катушках
Число сложений			1 или 2
Диаметр катушки с ровницей, мм			122; 155
Группа патронов			60; 61; 62; 64
Длина патрона, мм			230; 250; 260; 260
Высота намотки, мм			200; 220; 240; 240
Тип вырабатываемой паковки			Цилиндрическая бобина крестовой намотки
Масса вырабатываемой паковки, г			1100—1400
Диаметр намотки, мм			200
Высота намотки, мм			75
Размеры цилиндрического патрона, мм:			
диаметр (наружный)			45
длина			85
Тип выпускного механизма			Одноцилиндровый с выпускным валиком
Нагрузка на выпускную пару, Н			20
Электродвигатель ма-		Число веретен	
шины:		192; 216; 240; 264	
тип	24; 72 4A 110493	4A 13294Y3	288; 312 4A 132M4Y3
мощность, кВт	4	7,5	11
Электродвигатель вен-		Число веретен	
тилятора:		24; 72; 192; 216	240; 264; 288; 312
тип		4A 80 A2Y3	4A 80 B2Y3
мощность, кВт		1,5	2,2
Габаритные размеры, мм:			
ширина			900
высота			1980
длина			5320—17 320
Масса машины, кг			2800—8800

При использовании машин ПК-100МЗ благодаря совмещению четырех операций (прядения, трощения, кручения и намотки) производительность труда увеличивается на 40%.

ВЫРАБОТКА ПРЯЖИ НА МАШИНАХ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ

Пневмомеханический способ прядения имеет ряд существенных преимуществ перед кольцевым способом.

При пневмомеханическом способе прядения процессы кручения и наматывания осуществляются отдельно. Это позволяет использовать вращающиеся головки небольшого размера, частота вращения которых может быть во много раз выше, чем частота вращения прядильного веретена. Пневмомеханическая прядильная машина типа БД-200 работает непрерывно, так как сьем бобин с пряжей осуществляется на ходу машины. Пряду вырабатывают непосредственно из ленты с ленточной машины, что исключает операцию формирования ровницы на ровничных

машинах. Пряжу можно наматывать на бобины больших размеров. Это позволяет исключить последующую дорогостоящую операцию — перематывание пряжи на мотальных машинах.

Пряжа, полученная на машинах типа БД-200, отличается равномерностью по коротким отрезкам и по разрывной нагрузке одиночной нити. Неровнота пряжи, определенная на приборе Устера, находится в пределах 10—14%. Неровнота по разрывной нагрузке одиночной нити составляет 8,5—9,5%. Поэтому пряжа с пневмопрядильных машин лучше перерабатывается в качестве.

Пониженная разрывная нагрузка пряжи с машин типа БД-200 компенсируется более высокими потребительскими свойствами ткани, вырабатываемой из этой пряжи, по сравнению с тканью, полученной из пряжи с кольцевых прядильных машин. Внешний вид изделий улучшается также за счет объемности пряжи.

Машины БД-200-М69 нашли широкое применение на предприятиях хлопчатобумажной промышленности для выработки в основном пряжи линейной плотности 58,8—25 текс. Применение пневмомеханического способа прядения позволяет не только резко увеличить производительность оборудования за счет большей частоты вращения выпускных органов и больших паковок, но и улучшить условия труда рабочих. На прядильной машине типа БД-200 упрощены операции по ликвидации обрыва нити и обслуживанию прядильной камеры.

Производительность труда на машинах типа БД-200 повышается за счет увеличения скорости прядения. При выработке пряжи линейной плотности от 84 до 15,4 текс, частоте вращения камеры 31000 мин⁻¹, обрывности 100 случаев на 1000 камер/ч производительность труда повышается соответственно от 1,5 до 2 раз.

На пневмопрядильных машинах БД-200-М69 и БД-200Р рекомендуется устанавливать частоту вращения камер 32000 мин⁻¹ при выработке пряжи линейной плотности 84—56 текс и 31000 мин⁻¹ при выработке пряжи линейной плотности 50—15,4 текс.

Техническая характеристика БД-200-М69 и БД-200Р

Число прядильных головок	40; 80; 120; 160; 200
» сторон на машине	2
Расстояние между прядильными головками, мм	120
Вид перерабатываемого сырья	Хлопок, вискозное штапельное волокно и их смеси
Длина волокна, мм	20—40
Линейная плотность питающей ленты, ктекс	4—2,2
Частота вращения прядильных камер, мин ⁻¹ (по кинематической схеме)	До 40 000
Число кручений на 1 м	593,4—1646,5

Линейная плотность вырабатываемой пряжи, текс	62,5—15,4
Вытяжка (расчетная)	55,2—200,2
Размеры таза на питании, мм	220×900
Размеры гильзы для пряжи, мм:	
внутренний диаметр	50
внешний диаметр	55
длина	98
Размеры бобин с пряжей, мм:	
внешний диаметр	220—250
ширина	90
Частота вращения расчесывающего барабанчика, мин ⁻¹	5000—8000
Привод прядильных устройств:	
число электродвигателей	2
мощность каждого электродвигателя, кВт	7,5
число ремней	2
Привод расчесывающих барабанчиков:	
число электродвигателей	2
мощность каждого электродвигателя, кВт	2,2
число ремней	2
Привод к коробке передач:	
число электродвигателей	1
мощность электродвигателя, кВт	1,5
Общая установленная мощность электро-	
двигателей, кВт	29,4 (при 40 000 мин ⁻¹)
Габаритные размеры, мм:	БД-200-М69 БД-200Р
длина	14 850 14 380
высота	1 640 1 850
ширина	700 995
Масса машины, кг	7000 5000

В табл. 10 приведены рекомендуемые параметры заправки пневмопрядильных машин при выработке пряжи различной линейной плотности.

В 1975 г. на базе машины БД-200-М69 чехословацкими специалистами была разработана улучшенная модификация машины БД-200Р. В 1976 г. 300 таких машин были поставлены на предприятия хлопчатобумажной промышленности — на Ка-

Таблица 10

Линейная плотность пряжи, текс	Линейная плотность ленты, ктекс	Вытяжка	Число кручений на 1 м	Коэффициент крутки α_T	Скорость выпуска, м/мин, при частоте вращения камер	
					31000 мин ⁻¹	36000 мин ⁻¹
60	4—3,85	67—64	591—634	45,8—49	52,4—48,9	60,9—73,3
56	4—3,85	71—68	612—656	45,8—49	50,6—47,2	58,8—54,9
50	4—3,85	80—77	670—716	47,4—50,6	47,8—43,3	55,6—50,3
					46,2—43,3	53,7—50,3
42	4—3,85	95—91	758—804	49—52,1	40,8—38,6	47,6—44,8
36	3,85—3,57	107—99	816—868	49—52,1	37,9—35,7	44,1—41,5
29	3,85—3,57	132—123	940—997	50,6—53,7	33—31,1	38,3—36,1
25	3,57—3,33	143—133	1012—1074	50,6—53,7	30,6—28,8	35,6—33,5
18,5	3,57—3,33	186—180	1249—1323	53,7—56,9	24,8—23,4	28,8—27,2
15,4	3,33—3,12	216—203	1410—1490	55,3—58,5	28—20,8	25,5—24,1

лининский, Алма-Атинский, Краснодарский и другие хлопчатобумажные комбинаты.

Машины БД-200Р отечественного производства успешно прошли испытания на Дедовской прядельно-ткацкой фабрике. Машина БД-200Р имеет повышенную частоту вращения прядельных камер (до 40000 мин⁻¹). Машина оснащена механизмом, называемым «третьей рукой», который облегчает замену наполненных бобин порожними патронами. Применение этого механизма особенно выгодно при производстве пряжи большой линейной плотности, так как при этом особенно снижается физическая нагрузка рабочего.

Освоение пневмопрядельных машин с частотой вращения прядельных камер до 40000 мин⁻¹ позволит расширить ассортимент вырабатываемой пряжи по линейной плотности. Заканчиваются работы по дальнейшему повышению частоты вращения камер до 60000 мин⁻¹ и выше.

Важнейшими задачами являются получение на пневмопрядельных машинах пряжи по прочности, не уступающей пряже с кольцевых прядельных машин; оснащение машин сороудаляющими устройствами и автоматами присучивания пряжи; увеличение вместимости таза для питающей ленты до 7 кг; массы бобины до 2 кг. Решение этих вопросов будет способствовать повышению экономичности нового способа прядения.

Фирмой «Зюссен» (ФРГ) проведены работы по автоматизации всех ручных операций на пневмомеханической прядельной машине. Регулярную чистку прядельной камеры осуществляет автоматическое устройство Клинкэт. Автоматическое устройство движется вдоль машины и открывает прядельную головку. Вращающееся очистительное устройство вводится внутрь камеры и очищает ее внутреннюю поверхность. После отсасывания загрязнений прядельная головка автоматически закрывается. Интервалы между чистками можно выбирать любые.

Одновременно с чисткой прядельной камеры с помощью устройства Клинкэт можно производить чистку расчесывающего валика, питающего устройства, а также сороочистительной камеры. При пневмомеханическом прядении можно получить пряжу высокого качества лишь в случае безукоризненной чистоты прядельной головки.

Качественное присучивание в течение долей секунды на машине осуществляется с помощью устройства Спинкэт. Присучивание вручную, особенно при высокой скорости, создает утолщенные места в пряже. Если при ручном присучивании разрывная нагрузка пряжи в месте присучивания в основном составляет не более 20% средней разрывной нагрузки, то при присучивании с помощью устройства Спинкэт она достигает 60—80%. Устройство Спинкэт в случае неудачного первого присучивания повторяет процесс второй и третий раз. Вмешательство прядельщицы требуется только в исключительных случаях.

В ЧССР осуществляется дальнейшее совершенствование машин пневмомеханического прядения. Наиболее совершенными машинами являются машины БД-200S и БД-200RS.

По техническим параметрам машина ППМ-160 отечественного производства идентична машине БД-200S.

Техническая характеристика пневмомеханических прядильных машин

Элементы характеристики	БД-200S (ЧССР)	ППМ-160 (СССР)
Расстояние между прядильными головками, мм	120	160
Число прядильных головок, шт:		
в секции	40	40
на машине	200	160
Частота вращения, мин ⁻¹ :		
расчесывающих валиков	5000—9000	5000—9000
прядильных роторов	50 000	50 000
Скорость оттяжки, м/мин	150	150
	(I ступень	(I ступень
	20—90)	20—90)
Вытяжка	40—336	40—336
Крутка пряжи	200—2500	200—2500
Размеры устанавливаемых тазов, мм:		
диаметр	254	304,8
высота	914	914
Размер гильзы для пряжи, мм:		
цилиндрической	(85 . . . 90) × 250	(115 . . . 120) ×
		× 250
конической (угол к образующей 3° 30')	85×90×250	115×120×250
Линейная плотность, текс:		
вырабатываемой пряжи	100—14,7	100—14,7
питающей ленты	5—2,22	5—2,22
Длина перерабатываемого волокна, мм	20—40	20—40
Общая потребляемая мощность электроэнергии (на 200 прядильных головок), кВт	36	33
Габаритные размеры, мм:		
длина	17 060	17 060
ширина (с тазом)	1 115	1 320
высота	1 900	1 900
ширина (с автосъемником)	1 230	1 230
высота (с автосъемником)	2 275	2 275

Техническая характеристика БД-200RS (ЧССР)

Шаг прядильных головок, мм	120
Длина перерабатываемого волокна, мм	25—40
Линейная плотность, ктекс:	
питающей ленты	5—2,2
выпрядаемой пряжи	71—15
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
прядильной камеры	31 000; 36 000;
	40 000
расчесывающих валиков	5000; 6000; 6500;
	7000; 7500 и 8000

Общая вытяжка	35,1—220,2
Размеры таза, мм:	
диаметр	230
высота	914
Размеры гильзы, мм	(56 ... 50) × 98
Размеры намотанной бобины, мм:	
диаметр	220—250
высота	90
Масса намотанной пряжи, кг	1,5
Общая установленная мощность электродвигателя, кВт	29,6

Теоретическая производительность веретена при выработке хлопчатобумажной пряжи, кг/ч, при ее линейной плотности: Частота вращения прядильной камеры, мин⁻¹

плотности:	31 000	36 000	40 000		
71,43 текс	286	—	—		
62,5 текс	229	266	—		
50 текс	158	183	203		
35,71 текс	90	105	116		
29,41 текс	65	76	84		
25 текс	47	54	60		
20 текс	34	40	44		
16,66 текс	25	29	43		
14,7 текс	21	24	26		
Габаритные размеры машины, мм:	Число прядильных головок, шт.				
	40	80	120	160	200
длина	4820	7310	9800	12 900	14 780
ширина (включая таз)	995	995	995	995	995
высота	1800	1800	1800	1 800	1 800
Масса машины, кг	2280	2930	3580	4230	4880
Общая потребляемая мощность при частоте вращения камер 40 000 мин ⁻¹ , кВт	12	15	19	24	28,5

ПРЯДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ ПАМ-150 И ПР-150-1

Применение пневмоаэродинамической машины ПАМ-150 или прядильной роторной машины ПР-150-1 для выработки пряжи большой линейной плотности позволяет повысить производительность труда в 2—3 раза за счет более высоких скоростей прядения, ликвидации ленточного, ровничного и мотального переходов, а также значительно улучшить условия труда рабочих.

Машина ПАМ-150 предназначена для выработки пряжи большой линейной плотности из хлопка низких сортов, отходов хлопкопрядильного производства, а также из смесей с химическими волокнами.

Техническая характеристика ПАМ-150

Число прядильных устройств, шт.:	
на машине	150
в секции	30
Исполнение	Двустороннее
Число секций	5

Шаг между прядильными устройствами, мм	150
Скорость выпуска, м/мин	17—35
Линейная плотность вырабатываемой пряжи, ктекс	3,5—5,0
Направление крутки	Правое
Крутка пряжи	300—800
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
расчесывающих барабанчиков	7000—12 000
крутильных органов	6000—16 000
Производительность вентилятора, м ³ /ч	2000
Тип питания	Лента в тазях (четыре ряда)
Размеры тазов, мм:	
диаметр	300
высота	900
Размеры шпули с пряжей, мм:	
диаметр	220—250
высота	90
Размеры гильзы для пряжи, мм:	
диаметр	56
высота	98
Масса ленты в тазу, кг	5,6
» бобины с пряжей, кг	1,5
Габаритные размеры, мм:	
длина	16 138
ширина	1 150
высота	1 800
Масса машины, кг, не более	5 500

На прядильной машине ПАМ-150 осуществляется безверетенный способ прядения с разделением процессов кручения и наматывания пряжи. В прядильном устройстве используется для формирования свободного конца пряжи энергия вихревого воздушного потока. Кручение пряжи под натяжением осуществляется механическим крутильным органом.

Общая конструктивная компоновка машины ПАМ аналогична компоновке машины БД-200-М69 за исключением прядильного устройства, в котором оси расчесывающего барабанчика, прядильной камеры и механического крутильного органа расположены в вертикальных плоскостях.

Вентилятор создает необходимое для формирования пряжи разрежение воздуха в неподвижных аэродинамических прядильных камерах, а также удаляет сорные примеси и непрядомые волокна.

При выработке пряжи 333 и 167 текс производительность машины ПАМ-150 составляет соответственно 76 и 30 кг/ч.

Машина ПР-150-1 предназначена для выработки пряжи большой линейной плотности.

Конструкция машины ПР-150-1 базируется на принципиально новом способе.

Техническая характеристика ПР-150-1

Число прядильных устройств	32
» секций	4
» прядильных мест в секции	8
Шаг между прядильными устройствами, мм	150

Исполнение	Одностороннее
Линейная плотность, текс:	
вырабатываемой пряжи	222,2—83,3
питающей ленты	4545,5—3571,4
Вытяжка	15—55
Скорость выпуска, м/мин	33—65
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
расчесывающего валика	4000; 5000; 6000
крутильного ротора	12 500; 15 000; 17 500; 20 000
Диаметр рабочих органов, мм:	
питающего цилиндра	25
расчесывающего валика	65
выпускного вала	65
мотальных барабанов	137
Нагрузка на один выпуск, Н:	
питающего цилиндра	20—30
выпускного вала	20—30
мотального барабанчика	20—50
Привод расчесывающих барабанчиков	От электродвигателя плоским ремнем
» крутильных роторов	От электродвигателя через вариатор скорости плоским ремнем
Направление крутки	Правое
Коэффициент крутки	30—54
Тип питания	Лента в тазак
Размеры тазов, мм:	
диаметр	300—400
высота	900
Вид намотки пряжи	Крестовая
Тип паковки	Бобина цилиндрической формы
Размеры бобины, мм:	
диаметр	До 250
ширина	100
Масса бобины, кг	2
Тип вентилятора пневмосистемы	Центробежный
Производительность вентилятора, м ³ /ч	2160
Габаритные размеры, мм:	
длина	7592
ширина с тазом диаметром 400 мм	1680
высота	1500

Работа машин ПР-150 в условиях Ореховского хлопчатобумажного комбината им. К. И. Николаевой показала, что производительность роторной машины больше кольцевой прядельной в 3 раза. Так, при выработке пряжи линейной плотности 153,8 текс производительность машины П-76-5М — 680 км на 1000 вер./ч, машины ПР-150 — 2240 км на 1000 вер./ч. Производительность труда составила соответственно 300 и 650 км.

7. ТЕХНИКА ПЕРЕМАТЫВАНИЯ И КРУЧЕНИЯ ПРЯЖИ

Перематывание пряжи осуществляется на мотальных автоматах, применяемых в технологической цепочке при выработке пряжи для ткачества и трикотажной промышленности.

В отдельных случаях целесообразно перематывать пряжу безверетенного прядения, предназначенную для выработки ответственных изделий с целью контроля ее качества и чистоты.

Наиболее широкое применение получил мотальный автомат отечественного производства АМК-150-1.

Техническая характеристика АМК-150-1

Число мотальных головок, шт.	20
» узлователей, шт.	1
Тип связываемого узла	Самозатягивающийся
Линейная плотность пряжи, текс	От 10 до 100
Линейная скорость перематывания пряжи, м/мин	400—1000
Размеры входящих паковок, мм:	
длина патронов	265
диаметр намотки	60
Размеры выходящих паковок, мм:	
наибольший диаметр	250
высота	145—150
Размеры патронов под бобину, мм:	
наибольший диаметр	64
длина	185
угол конуса	10° 30'
Тип барабанчика	Пластмассовый конический
Размеры барабанчика, мм:	
наибольший диаметр	100
наименьший »	90
длина	173
Плотность намотки, г/см ³	0,38—0,42
Расход сжатого воздуха, м ³ /ч, не более	5
Мощность электродвигателей, кВт:	
вентилятора	5,5
привода карусели	0,37
механизма позиционирования	0,37
привода узлователя	0,12
реверсирующего ролика	0,12
транспортера	0,12
привода барабанчика	0,1n (где n — число головок)
привода программатора	0,01
механизма прерывания тока	0,01
механизма парафинирования	0,02
Габаритные размеры, мм:	Число мотальных головок
	12 16 20 24
длина	4754 5354 5954 6554
ширина	1140
высота	1790
Масса автомата, кг	2320 2610 2910 —

Гребенную пряжу линейной плотности менее 11,75 текс перематывать на мотальном автомате неэффективно. Такую пряжу перематывают на мотальной машине М-150-2.

Техническая характеристика М-150-2

Линейная плотность, текс:	
одноточной пряжи	С 100 до 5,8
готовой пряжи	41/2 до 5/2

Линейная скорость перематывания, м/мин	500—1000
Число барабанчиков	100
Тип веретена	Конусное на шарикоподшипниках
Тип патрона	Конусный бумажный
Размеры патрона:	
длина патрона, мм	185
наибольший внутренний диаметр, мм	64
угол конуса патрона	10° 30'
Размеры бобины, мм:	
диаметр наибольший	230
длина раскладки по патрону	145—150
Плотность намотки пряжи, г/см ³	0,38—0,42
Габаритные размеры, мм:	
длина	14 240
ширина	1 300
высота	1 700
Мощность электродвигателей, кВт	9,6

Техническая характеристика ТВ-150

Число барабанчиков, шт.:	
на машине	96
в секции	12
Расстояние между барабанчиками, мм	250
Число страчиваемых нитей	2—3
Линейная плотность перерабатываемой пряжи, текс	25—10
Скорость наматывания, м/мин	215—470
Размеры паковки, мм:	
длина	150
диаметр	150—220
Масса пряжи на бобине, кг	1,5—2,5
Диаметр мотального барабанчика, мм	85
Электродвигатель:	
тип	АОТ-42-4
число	2
мощность, кВт	1,7
частота вращения, мин ⁻¹	1440
Габаритные размеры, мм:	
длина	12 970
ширина	1380—1900
высота	1810
Масса машины, кг	5000

Для сухого кручения пряжи широко применяются отечественные крутильные машины К-83-1ТМ.

Техническая характеристика К-83-1ТМ

Число веретен на машине	132—384 (кратное 12)
Расстояние между веретенами, мм	83
Высота намотки (подъем), мм	260
Диаметр кольца, мм	51; 57; 62
Тип намотки	Коническая
» питающего прибора	Одноцилиндровый
Диаметр питающего цилиндра, мм	45
» грузового валика	50
Направление вращения питающего цилиндра	Внутрь машины

Линейная плотность вырабатываемой пряжи, текс	100—20
Крутка	100—1430
Тип нитепроводников	Откидные подвижные
Разделители	Пластиначатые и кольцевые
Привод веретен	Тесьма на четыре веретена
Ширина тесьмы, мм	12—14
Размеры питающих бобин, мм:	
высота	150
диаметр	150; 200
Тип катушечной рамки	Четырехрядная
Частота вращения веретен, мин ⁻¹	До 11 000
Электродвигатель:	
тип	АОТ-62-4 АОТ-63-4 АО-63-4
напряжение, В	220 380 500
мощность, кВт	7 10 14
частота вращения, мин ⁻¹	1470 1470 —
Габаритные размеры, мм:	
ширина	675
высота	2025
длина	$1599 + 83 \frac{n-2}{2}$
	(где n — число веретен; при 384 веретенах длина составляет 17 450 мм)
Масса машины, кг	$1350 + 13,5n$

ЛенНИИТП совместно с Орловским филиалом ВНИИЛТек-маша создали тростильно-крутильную машину (ТКМ), на которой осуществляется ступенчатый способ кручения хлопчатобумажных нитей. Ступенчатый способ включает трощение с предварительной подкруткой пряжи кольцекрыльным способом и окончательное кручение бескольцевым способом с приемом нити на перфорированный патрон с мягкой намоткой под крашение.

Техническая характеристика ТКМ-120

Тип машины	Тростильно-крутильная двусторонняя секционная
Число веретен на машине, шт.	168
В том числе:	
предварительного кручения	112
окончательного кручения	56
Расстояние между веретенами, мм	120
Частота вращения веретен, мин ⁻¹ :	
предварительного кручения	6000
окончательного кручения	12 000
Способ кручения	Мокрый ступенчатый
Скорость питания в зоне предварительного кручения, м/мин	До 65
Скорость выпуска в зоне окончательного кручения, м/мин!	До 32
Линейная плотность перерабатываемой хлопчатобумажной пряжи, текс	34—7,5

Линейная плотность вырабатываемой хлопчатобумажной нити, текс	34,0×3—7,5×3
Крутка	500—1300
Направление крутки	Левое, правое
Входная паковка:	
тип	Коническая бобина
структура намотки	Крестовая
масса пряжи на бобине, г	До 1700
Промежуточная паковка:	
тип	Початок
структура намотки	Коническая (с укладкой нити конусными слоями)
масса нити на початке, г	До 550
Выходная паковка:	
тип	Цилиндрическая бобина
структура намотки	Крестовая мягкая
масса нити на бобине, г	До 1100
Тип патрона	Перфорированный цилиндрический (с машины ММ-150-1)
Диаметр крутильного кольца, мм	96
Тип механизма подъема колецдержателей	Одноэксцентриковый
» мотального механизма	Двухэксцентриковый
» нитепроводников	Неподвижные откидные
Габаритные размеры, мм:	
длина	12120
ширина	760
высота	210
Масса машины, кг	6660

Глава V

РАЗРАБОТКА ПЛАНОВ ПРЯДЕНИЯ

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНА ПРЯДЕНИЯ

Составлению плана прядения должна предшествовать работа по выбору и обоснованию системы прядения. В свою очередь система прядения определяется исходя из требований, предъявляемых к качеству пряжи, и зависит от ее назначения и состава выбранной сортировки.

Выбор системы прядения, т. е. выбор определенного ассортимента машин, на которых будет производиться обработка сырья для получения пряжи, тесно связан с разработкой плана прядения.

План прядения представляет собой всю совокупность параметров, характеризующих технологический процесс приготовления пряжи. План прядения включает следующие данные: линейную плотность полуфабрикатов и пряжи, число сложений, вытяжку по переходам, крутку, коэффициенты крутки, частоту вращения основных рабочих органов, размеры и массу паковок, коэффициенты полезного времени машины (КПВ), коэффициенты использования машин (КИМ), теоретическую и

плановую производительность оборудования и нормы выработки.

План прядения следует разрабатывать, т. е. обосновывать каждый выбранный параметр. Обычно при выборе параметров руководствуются справочным материалом, результатами научно-исследовательских работ и опытом работы предприятий. От выбранных планов прядения зависит число машин, качество выпускаемой продукции, производительность оборудования и труда и себестоимость выпускаемой продукции, т. е. основные показатели, определяющие эффективность работы предприятия.

Чтобы обосновать каждый параметр плана прядения, проектант должен уметь пользоваться технической литературой, а также знать опыт работы передовых предприятий.

Основными величинами, от выбора которых зависит технологический процесс, являются вытяжка, крутка и частота вращения веретен или цилиндров. Следует стремиться к наибольшему использованию мощностей вытяжных приборов, получению высокой производительности оборудования за счет увеличения частоты вращения выпускающих органов машин. Вытяжку и скорость оборудования следует выбирать в разумных пределах, с учетом получения полуфабриката и пряжи высокого качества при нормально протекающем технологическом процессе.

В характеристике оборудования указаны пределы вытяжки. Например, на ровничных машинах Р-260-5 вытяжка — от 2,4 до 18, на машине Р-192-5 от 3 до 20, на кольцевых прядильных машинах до 60, а машинах пневмомеханического прядения от 67 до 200. Проектант должен обоснованно выбрать вытяжку на каждой машине, учитывая конкретные условия. Не рекомендуется принимать самые высокие вытяжку и скорость, так как может возникнуть повышенная обрывность вследствие увеличивающейся неровноты продукта. И кроме того, исчезает возможность маневрирования при определении аппаратности и сопряженности оборудования.

Проектируя новую фабрику или реконструируя действующее предприятие, необходимо создать условия, которые способствовали бы нормальному протеканию технологического процесса и обеспечивали безаварийную работу. Выбранное оборудование и план прядения также должны обеспечивать нормальное протекание технологического процесса при определенном уровне обрывности продукта. Как известно, от уровня обрывности в большой степени зависят технико-экономические показатели работы предприятия. Проектант должен предусмотреть уровень обрывности на прядильном оборудовании.

Технологическое значение уровня обрывности состоит прежде всего в том, что каждый обрыв влечет за собой снижение качества пряжи и изделий из нее. Как бы тщательно не выполняла работница ликвидацию обрыва, на пряже всегда

останется утолщение, которое ухудшает внешний вид изделий. При высокой обрывности теряется полезная масса съема, понижается производительность машин и т. п.

Экономическое влияние обрывности также весьма существенно. В общем рабочем времени прядильщиц затраты на ликвидацию обрывов резко изменяются в зависимости от уровня обрывности. Так, при снижении уровня обрывности с 120 обр./ч на 1000 прядильных веретен до 60 свободное время прядильщицы для обслуживания дополнительного числа веретен увеличивается с 11% всего рабочего времени до 33%, т. е. в 3 раза. По статистическим данным о работе фабрик так называемые больные веретена, составляя всего около 12—18% заправленных веретен, дают около $\frac{1}{2}$ всех обрывов. При исправлении таких веретен обрывность на фабрике в целом снизится вдвое, а следовательно, улучшится внешний вид текстильных изделий, повысится их сортность, экономичность.

При оценке уровня обрывности на машинах приготавительных цехов хлопкопрядильных фабрик необходимо учитывать и такое обстоятельство, что для ликвидации обрыва на одном ровничном веретене или выпуске ленточной машины работницы останавливают всю машину, отчего резко снижается ее производительность.

Нормы обрывности колеблются в зависимости от характера и качества сырья и от принятого плана прядения. В качестве ориентира уровня обрывности можно принять следующие данные:

Машина	Обрывность
Кольцевая прядильная:	
малая линейная плотность	30—40 обр./ч на 1000 веретен
средняя » »	40—50
большая » »	50—60
Пневмомеханическая прядильная	50 обр./ч на 1000 камер
Ровничная	2—3 обр./ч на 100 веретен
Ленточная	0,5—1 обр./ч на выпуск

Обрывность на кардочесальных машинах резко меняется, не только в зависимости от типа хлопкового волокна, но и от принятого режима оборудования. Число обрывов прочеса на чесальных машинах обычно принимают от 0,2 до 0,1 обр./машино-ч. Такую же обрывность принимают при расчетах гребнечесальных машин. Часто на одной и той же фабрике фактический уровень обрывности бывает различным на разных участках при одном и том же оборудовании. Это следует учитывать, когда сопоставляются проектные данные и фактические по конкретному предприятию.

Оптимальным, т. е. наилучшим планом прядения, является такой, при котором потребуются наименьшие капитальные затраты на оборудование, будут созданы наилучшие условия труда и обеспечено высокое качество продукции.

2. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ ОБОРУДОВАНИЯ

При выборе системы прядения определяется число переходов, через которые должна пройти смесь волокна; определяется способ, по которому будет вырабатываться пряжа, исходя из ее назначения и требований к качеству.

Пряжу можно вырабатывать по кардному, гребенному и аппаратному способам с применением кольцевых прядильных машин или машин пневмомеханического прядения. В зависимости от выбранного способа прядения уточняется ассортимент машин и производится обоснование выбранного оборудования с указанием его технической характеристики. В объяснительной записке необходимо указать, по каким соображениям выбирается та или другая марка, тип машины.

При выборе машин и их спецификации следует ориентироваться на оборудование, освоенное заводами текстильного машиностроения СССР или подлежащее освоению в ближайшее время. Исключение могут составлять машины, которые в нашей стране не производятся. Например, гребнечесальные машины вместе с лентосоединительными выпускает фирма «Текстима» (ГДР). На всех стадиях производства необходимо применять большие паковки, так как они обеспечивают повышенную производительность труда. Также следует предусматривать механизмы и приспособления, способствующие увеличению производительности оборудования и облегчению условий труда рабочих.

На выбираемом оборудовании должны быть предусмотрены усовершенствованные узлы, кольца рациональной геометрии (типа КРГ), универсальные питающие рамки, централизованная смазка, подшипники качения, автоматы останова машины и опускания кольцевой планки, механизм регулирования скорости веретен, автомат смены тазов на ленточных машинах.

Для оснастки технологического оборудования следует применять высококачественные вспомогательные материалы (эластичные покрытия, цельнометаллическую ленту новых профилей, тазы, прядильные кольца, бегунки и т. д.). На прядильных, прядильно-крутильных и ровничных машинах должно быть предусмотрено использование автоматических пухообдувателей и полоподметальщиков.

3. РАСЧЕТ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ ПРЯЖИ И ПОЛУФАБРИКАТОВ

План прядения разрабатывают обычно, начиная с пряжи. Зная линейную плотность выходящего продукта (пряжи) и выбрав марку прядильной машины (например, безверетенную прядильную пневмомеханическую машину БД-200-М69), по паспорту машины выбирают возможную вытяжку. Как правило,

задаются линейной плотностью ленты, поступающей в машину, и на основании этого вычисляют вытяжку по формуле

$$E = \frac{T_{\text{пост}}}{T_{\text{выход}}} d,$$

где $T_{\text{пост}}$ и $T_{\text{выход}}$ — соответственно линейная плотность поступающего и выходящего из машины продукта;
 d — число сложений на машине.

По полученной линейной плотности ленты с ленточной машины второго перехода и возможной вытяжке на втором переходе, выбранной по паспорту ленточной машины, по той же формуле вычисляют линейную плотность ленты с первого перехода.

Выбирая вытяжку на первом переходе ленточной машины, аналогичным способом определяют линейную плотность чесальной ленты. Задаваясь вытяжкой на чесальной машине, находят линейную плотность холста (в случае переработки на чесальных машинах холстов) или предусматривают бесхолстовое питание чесальных машин из распределителя.

При разработке плана прядения гребенной пряжи следует иметь в виду, что ассортимент машин по сравнению с кардным способом будет другой. В план прядения должны быть включены дополнительные переходы: нулевая головка ленточных машин, лентосоединительная и гребнечесальная машины, а также один переход ровничных машин. Поэтому план прядения для выработки гребенной пряжи должен быть составлен с учетом этих переходов. Разработку плана прядения гребенной пряжи обычно начинают так же, как и кардной, сверху вниз, т. е. от пряжи к холсту. По линейной плотности пряжи и по выбранной вытяжке вычисляют линейную плотность ровницы. Выбирая вытяжку на ровничной машине, определяют линейную плотность ленты со второго перехода ленточных машин. Так проводят вычисления по всем переходам. Вытяжку на чесальных и гребнечесальных машинах определяют с учетом количества выделяемых отходов по формуле

$$E = \frac{T_{\text{пост}}}{T_{\text{выход}}} d \frac{100 - y}{100},$$

где $T_{\text{пост}}$ и $T_{\text{выход}}$ — соответственно линейная плотность трепального холста или холстика с лентосоединительной машины и линейная плотность чесальной или гребенной ленты, текс;

y — процент отходов.

Вытяжку по всем переходам производства следует выбирать в пределах, указанных в технических характеристиках оборудования.

Далее выбирают крутку на прядильных и ровничных машинах.

Крутка пряжи в процессе прядения играет важную роль. При определении крутки учитывают ряд факторов и прежде

всего требуемую прочность и удлинение пряжи. Известно, что излишняя крутка снижает производительность прядильных машин, так как уменьшается частота вращения переднего цилиндра. При недостаточной крутке на прядильных машинах увеличивается обрывность пряжи, большая крутка уточной пряжи является причиной образования петель в ткачестве, что снижает качество суровой ткани. Следует выбирать оптимальную крутку (оптимальный коэффициент крутки), которая при заданном назначении пряжи и ее линейной плотности зависит прежде всего от длины волокна и сорта хлопка. Чем длиннее волокно, тем меньше должно быть число кручений для пряжи данной линейной плотности и, следовательно, тем выше при прочих равных условиях будет производительность прядильных машин. На крутку в значительной мере влияет назначение пряжи. Основная пряжа должна иметь при прочих равных условиях большую крутку, чем уточная, на 10—15%. Гребенной пряже при прочих равных условиях сообщается меньшая крутка, чем кардной. Пряжа для трикотажного производства должна быть ровной и отлогой, поэтому ей сообщается меньшее число кручений, чем пряже для ткачества. Пряжа, подлежащая кручению, должна быть более отлогой, так как из отлогой одноплеточной пряжи вырабатывается прочная крученая пряжа.

Зависимость между круткой, интенсивностью крутки и линейной плотностью пряжи выражается формулой

$$K = 31,62 \frac{\alpha_T}{\sqrt{T}},$$

где K — число кручений на 1 м (крутка);

α_T — коэффициент крутки;

T — линейная плотность пряжи, текс.

Крутку пряжи определяют по государственному стандарту или по обычной формуле. В последнем случае необходимо знать коэффициент α_T , который выбирают по справочнику или берут из технической характеристики, приведенной выше*.

Крутку для ровничных машин выбирают аналогично крутке на прядильных машинах.

Для определения крутки пряжи, получаемой с машин БД-200-М69, пользуются специальной формулой

$$K = \alpha_T \sqrt[3]{\frac{1000^2}{T^2}},$$

где α_T — коэффициент крутки для машин БД-200-М69;

T — линейная плотность пряжи, текс.

* Пользуясь справочником для выбора крутки, следует помнить, что коэффициенты крутки для пряжи в системе текс совершенно иные, чем для номерной системы. Поэтому следует обращать внимание, в какой системе (текс или номерной) приводится в справочнике коэффициент крутки.

Линей- ная плот- ность, текс	$\sqrt[3]{\frac{1000^2}{T^2}}$	Линей- ная плот- ность, текс	$\sqrt[3]{\frac{1000^2}{T^2}}$	Линей- ная плот- ность, текс	$\sqrt[3]{\frac{1000^2}{T^2}}$
10	4,64	38	11,30	70	16,99
12	5,24	40	11,70	74	17,60
14	5,81	42	12,10	78	18,25
16	6,35	44	12,45	80	18,57
18	6,88	46	12,82	85	19,33
20	7,37	48	13,20	90	20,68
22	7,85	50	13,67	95	20,82
24	8,32	52	13,95	100	21,54
26	8,78	54	14,27	110	22,96
28	9,22	56	14,62	120	24,33
30	9,65	58	15,00	130	25,66
32	10,00	60	15,33	140	26,96
34	10,50	64	16,00	150	28,23
36	10,91	68	16,66	—	—

В табл. 11 приведены значения корня третьей степени из T^2 для подсчета крутки пряжи с пневмомеханических прядильных машин типа БД-200.

Коэффициенты крутки для пряжи с пневматических прядильных машин примерно на 30% выше, чем для пряжи с кольцевых прядильных машин (см. с. 88).

4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СКОРОСТНЫХ РЕЖИМОВ

Выбор и обоснование скоростных режимов по переходам производят по паспортным данным на принимаемое оборудование. При этом часто именно данные о скоростях являются решающими при выборе той или иной конкретной марки оборудования. Обычно в паспорте указана некоторая «вилка» скорости. В первоначальном варианте разработки плана прядения следует иметь на выбранном оборудовании некоторый резерв скорости. Объясняется это тем, что при окончательном расчете оборудования по аппаратам, т. е. с точным прикреплением одних машин к другим, приходится часто несколько изменять (повышать или понижать) принятые в начале скорости оборудования, чтобы иметь строгую сопряженность между машинами смежных переходов. Если проектант с самого начала планирует наивысшие скорости, то ему будет невозможно изменить их выше предельно допустимых значений по паспорту.

Запас скорости не должен быть чрезмерным, чтобы производительность оборудования не была занижена.

Все скоростные режимы должны быть реальными, т. е. сравнимыми с достигнутыми на практике. Кстати, в этом одна из причин, почему проектант обязан следить за новой техникой и информацией о ее освоении на фабриках. Известно, что на

ряде фабрик поступающая новая техника успешно осваивается, причем первоначальные скоростные режимы, рекомендуемые паспортом оборудования, иногда завышаются. Выбирая повышенные скорости, проектант должен указать, на основании каких данных он это делает.

При выборе скоростей ровничных и прядильных машин следует учитывать размеры паковок (ровничных катушек и прядильных початков). По так называемой классической технологии эти паковки, вращаясь, потребляют значительное количество энергии. Кроме того, что особенно существенно, при увеличении початка по диаметру возрастает линейная скорость бегунка сверх допустимых по техническим условиям пределов. Поэтому, приняв скорость бегунка по техническим условиям (например, до 30 м/с), проверяют допустимую при данном диаметре кольца частоту вращения веретен по формуле

$$v_6 = \frac{\pi D n}{60 \cdot 1000} \quad \text{или} \quad n = \frac{v_6}{\pi D} \cdot 6 \cdot 10^4,$$

где v_6 — линейная скорость бегунка, м/с;

D — диаметр кольца, мм;

n — частота вращения веретена, мин⁻¹.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

Теоретическую производительность оборудования, кг/ч, вычисляют, начиная с прядильных машин, по формуле

$$A = \frac{0,06 n_v T}{K},$$

где A — теоретическая производительность 1000 прядильных веретен (или камер), кг/ч;

n_v — частота вращения веретен (или камер), мин⁻¹;

K — крутка;

T — линейная плотность пряжи, текс.

Укрутка пряжи в этой формуле отдельным коэффициентом не учитывается, так как крутка в формуле понимается как число кручений на 1 м пряжи, а не мычки.

Теоретическая производительность ровничных машин (100 веретен), кг/ч

$$A_{p.м} = \frac{0,006 n_v T}{K},$$

где T — линейная плотность ровницы, текс.

Теоретическая производительность одного выпуска ленточной машины, кг/ч

$$A_{л.м} = \frac{\pi D n \cdot 60 e T}{1000 \cdot 1000} \quad \text{или} \quad A_{л.м}'' = 18,85 \frac{D n e T}{10^5},$$

где D — диаметр переднего цилиндра, мм;

n — частота вращения переднего цилиндра, мин⁻¹;

e — частная вытяжка между передним цилиндром и плющильными валами лентоукладчика;

T — линейная плотность ленты, ктекс.

Примечание. Если на ленточной машине укладываются две ленты с двух выпусков в один таз, то производительность удваивается.

Производительность ленточной машины, кг/ч, по линейной скорости выпуска ленты вычисляют по формуле

$$A'_{л.м} = \frac{v \cdot 60eT}{1000},$$

где v — линейная скорость выпуска ленты, м/мин.

Теоретическую производительность чесальной машины, кг/ч, вычисляют по скорости съемного барабана с учетом дополнительной вытяжки между съемным барабаном и валиками лентоукладчика, т. е.

$$A_{ч.м} = \frac{\pi Dn \cdot 60eT}{1000 \cdot 1000},$$

где D — диаметр съемного барабана, мм;

e — вытяжка между съемным барабаном и валиками лентоукладчика;

T — линейная плотность чесальной ленты, ктекс.

Теоретическая производительность трепальной машины, кг/ч (если принята система работы с холстами)

$$A_{тр.м} = \frac{\pi Dn \cdot 60T}{1000 \cdot 1000},$$

где D — диаметр скатывающих валов, мм;

n — частота вращения скатывающих валов трепальной машины, мин⁻¹;

T — линейная плотность холста, ктекс.

При применении гребенной системы прядения производится определение производительности лентосоединительной и гребнечесальной машины.

Теоретическая производительность лентосоединительной машины, кг/ч

$$A_{лс.м} = 0,06vT_x,$$

где T_x — линейная плотность холстика, ктекс;

v — скорость наматывания холстика, м/мин.

Теоретическая производительность гребнечесальной машины, кг/ч

$$A_{гр.м} = \frac{Fn_6aT_x \cdot 60}{10^6} \frac{100 - y}{100},$$

где F — длина питания за цикл, мм;

n_6 — частота вращения гребенного барабанчика (число циклов), мин⁻¹;

a — число выпусков на машине;

T_x — линейная плотность холстика, ктекс;

y — процент гребенного очеса.

Теоретическая производительность крутильной машины, кг/ч
на 1000 вер./ч

$$A_{\text{к.м}} = \frac{n_{\text{в}} \cdot 60T}{K \cdot 1000} \frac{100 - u}{100},$$

где $n_{\text{в}}$ — частота вращения веретен, мин⁻¹;

T — линейная плотность пряжи, текс;

K — крутка нити (число кручений на 1 м);

u — укрутка пряжи (3—5%).

Расчет производительности прядильно-крутильной машины имеет некоторые особенности. Эта машина выполняет две функции. Как прядильная машина она выпускает однониточную пряжу из вытяжного прибора, и, следовательно, ее производительность определяется по линейной плотности пряжи, скорости веретен и крутке. Как крутильная машина она прикручивает к выпрядаемой вторую нить, сходящую с початка, надетого на полое веретено, и проходящую через канал полого веретена к бобине, где крученная (т. е. двойная) нить наматывается в общую паковку.

Таким образом, производительность прядильно-крутильной машины вдвое больше производительности ее прядильной части (при условии, что линейная плотность обеих нитей — идущей из вытяжного прибора и сматываемой с початка на полом веретене — является одинаковой). Если линейная плотность скручиваемых нитей на машине ПК-100 разная (что бывает редко), то следует отдельно вычислить производительность по скорости выпуска пряжи из вытяжных цилиндров и по скорости сматывания нити с початка. Обычно линейная скорость обеих скручиваемых нитей одинаковая, а масса нитей разная из-за различной линейной плотности скручиваемых нитей. Число кручений на единицу длины и у крученой нити, и у стренги, выходящей из вытяжного прибора, одинаковое.

Формулы для подсчета производительности прядильных и крутильных машин приведены выше.

По теоретической производительности машин каждого перехода определяют норму производительности, т. е. производительность отдельных машин с учетом технологических перебоев (снятие съема, перезаправка, ликвидация обрывов и т. п.) и перерывов по техническим причинам (чистка, смазка и мелкий ремонт с остановом машин). Для определения нормы производительности теоретическую производительность умножают на коэффициент полезного времени машины (КПВ).

С учетом плановых простоев на капитальный и средний ремонт, вычисляют плановую расчетную производительность. Для этой цели определяют коэффициент работающего оборудования (КРО) и, умножив его значение на КПВ, находят коэффициент использования машин — КИМ. Произведение теоретической производительности на коэффициент использования ма-

шин показывает плановую производительность, по которой и определяется потребное количество оборудования.

Проектант обязан детально рассчитать КПВ и КИМ только для одной из выбранных по плану прядения машин (по указанию консультанта), а для остальных машин взять эти коэффициенты из справочной литературы и материалов преддипломной практики. При этом остается в силе требование: каждая цифра должна быть обоснована и учтен опыт работы передовых предприятий.

Методика расчета КПВ, КРО и КИМ приведена в организационно-экономической части книги.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО ОБЪЕМА ВЫПУСКА ПРЯЖИ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ФАБРИКОЙ

После выбора оборудования по всем переходам прядения и подсчета часовой производительности единицы оборудования вычисляют общую выработку пряжи за час работы фабрики.

Задание на проектирование фабрики может быть дано в трех вариантах;

1) указано число веретен (или камер), запроектированных к установке;

2) указан выпуск пряжи в сутки, но не дано число веретен (или камер);

3) указано количество метров ткани, выпускаемых за сутки ткацкой фабрикой, артикул ткани, а если таких артикулов несколько, то дается соотношение по выпуску ткани каждого из артикулов; при этом необходимо обеспечить выпуск соответствующего количества пряжи в прядильном производстве.

Порядок расчета в каждом из этих вариантов будет несколько различным.

Ниже приведен порядок расчета для первого варианта: фабрика должна иметь 60 тыс. веретен для выпуска основной пряжи 18,5 текс и уточной пряжи 15,4 текс в равном количестве по массе.

1. Определяют плановую производительность 1000 прядильных веретен (кг/ч) машины П-83-5М4, вырабатывающей основную пряжу 18,5 текс, по формуле

$$P_{пл} = AK_{и.м.},$$

где A — теоретическая производительность, кг/ч;
 $K_{и.м.}$ — коэффициент использования машины, равный $K_{п.в} K_{р.о.}$

После подстановки данных, принятых в плане прядения,

$$P_{пл} = \frac{11000 \cdot 60 \cdot 18,5 \cdot 0,94}{955} = 12,02 \text{ кг/ч на 1000 веретен,}$$

где 11000 — частота вращения веретен, мин⁻¹;
18,5 — линейная плотность пряжи, текс;
955 — крутка пряжи;
0,94 — коэффициент использования машин.

2. Определяют плановую производительность 1000 прядильных веретен (кг/ч) машины П-66, вырабатывающей уточную пряжу 15,4 текс, по формуле

$$P_{\text{пл}} = \frac{11500 \cdot 60 \cdot 15,4}{844} \cdot 0,935 = 11,8 \text{ кг/ч на 1000 веретен,}$$

где 11500 — частота вращения веретен, мин^{-1} ;
844 — крутка пряжи;
0,935 — коэффициент использования машин.

3. Определяют число веретен, вырабатывающих основную и уточную пряжу.

Если обозначить через X число тысяч веретен, заправленных основной пряжей, а через Y число тысяч веретен, заправленных уточной пряжей, то $X + Y = 60$.

Общее количество (кг) основной пряжи составит за час $12,02 X$, уточной — $11,8 Y$.

По условию количество основной и уточной пряжи по массе должно быть равным.

Следовательно,

$$12,02 X = 11,8 Y.$$

$$Y = \frac{12,02 X}{11,8}.$$

Подставив значения Y в равенство $X + Y = 60$, получим

$$X + \frac{12,02 X}{11,8} = 60,$$

откуда $X = 29,7$ тыс. веретен

$Y = 30,3$ тыс. веретен.

Подобным же способом можно найти количество основных и уточных веретен при любых других заданных весовых соотношениях основы и утка.

4. Определяют количество пряжи, выпускаемое за час всеми веретенами
основной

$$12,02 \cdot 29,7 = 357 \text{ кг/ч;}$$

уточной

$$11,8 \cdot 30,3 = 357 \text{ кг/ч.}$$

Определение объема выпуска пряжи для второго варианта задания (когда не указывается определенное число веретен или прядильных камер, а задан суточный выпуск пряжи в килограммах и артикул ткани) начинают с расчета потребности в пряже исходя из заправочных данных по ткани, которые принимают по справочнику «Хлопкокачество».

Пусть требуется рассчитать соотношение веретен (или камер) для выпуска основной пряжи 25 текс и уточной 29,4 текс в соотношении (по массе) 2:2,8 при суточном выпуске 9,6 т. Режим работы — 2 смены.

Часовой выпуск пряжи при двухсменном режиме (в сутках 16 рабочих часов)

$$\frac{9600}{16} = 600 \text{ кг/ч.}$$

Выпуск соответственно основной и уточной пряжи

$$P_o = \frac{600 \cdot 2}{2 + 2,8} = 250 \text{ кг/ч;}$$

$$P_y = \frac{600 \cdot 2,8}{2 + 2,8} = 350 \text{ кг/ч.}$$

Затем, зная по плану прядения линейную плотность пряжи, ее крутку и задаваясь частотой вращения веретен, по обычным формулам производительности находят часовую производительность отдельно 1000 веретен, вырабатывающих основную и уточную пряжу. Так, если по расчету производительность по основной пряже составила 17,5 кг/ч на 1000 веретен и по уточной — 24 кг/ч, то число веретен, заправленных основной пряжей, составит

$$\frac{250}{17,5} 1000 = 14300,$$

а уточной

$$\frac{350}{24} 1000 = 14600.$$

Определение объема выпуска пряжи в третьем варианте задания (дано количество метров ткани, выпускаемое ткацкой фабрикой в сутки, с разбивкой по артикулам ткани; прядильное производство должно обеспечить ткацкое соответствующей пряжей) также не вызывает затруднений. Сначала находят количество метров ткани (по каждому артикулу), выпускаемой ткацкой фабрикой за час. Исходя из заправочных данных по ткани (как и во втором варианте) находят соотношение потребности в основной и уточной пряже на каждые 100 м ткани и, следовательно, потребность в пряже на весь выпускаемый объем тканей. При этом следует учитывать уработку по основе и по утку (обычно указывается в справочнике «Хлопкоткачество»). Далее расчет аналогичен расчету, приведенному для второго варианта задания.

Глава VI

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРЯЖИ И ПОЛУФАБРИКАТОВ ПО ПЕРЕХОДАМ И ПОТРЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

После разработки плана прядения становятся известными линейная плотность полуфабрикатов и вся система переходов прядения. Далее определяют количество полуфабрикатов по пе-

Таблица 12

Наименование выходов и отходов	Гребенные сортировки хлопка		Кардные сортировки хлопка		
	основа 10—11,8 текс; уток 10—10,8 текс	основа 11,8—84 текс; уток 11,8—21 текс	основа 18,5—21 текс; уток 15,4—16,5 текс	основа 22—28 текс	уток 22—28 текс
Выход пряжи из смеси, %	71,13	71,14	88,2	86,21	85,1
I. Обраты, %:					
холстов	1,35	1,35	1,3	1,43	1,43
ленты	1,5	1,5	0,8	0,9	0,9
ровницы	0,57	0,57	0,4	0,47	0,47
Итого оборотов	3,42	3,42	2,5	2,8	2,8
II. Отходы пряжодые и ватные, %:					
мычка	0,8	0,8	0,85	0,9	1,33
колечки	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07
гребенные очесы	17	17	—	—	—
шляпочные очесы	2,1	2,1	1,99	2,15	2,23
барабанные и съем- ные очесы	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
орешек и пух тре- пальный	2,1	2,09	2,43	2,85	2,93
чистая подметь	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
орешек и пух из-под приемного бараба- на	0,8	0,8	0,94	1,1	1,1
барабанный и съем- ный пух	0,3	0,3	0,35	0,4	0,4
пух с палок чесаль- ных машин	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08
пух с верхних ва- ликов	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
подметь прядиль- ного отдела	0,2	0,2	0,2	0,21	0,23
окрайка и подбор	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
чистая путанка	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого пряжодых и ватных отходов	24	23,99	7,46	8,33	9
III. Отходы прочие, %:					
пух подвальный с фильтров, под- меть грязная и масленая	0,45	0,45	0,37	0,41	0,43
IV. Невидимые угары, %	1	1	1,47	2,25	2,67
Всего отходов	28,87	28,86	11,8	13,79	14,9
Всего смеси	100	100	100	100	100

Примечание. Для пряжи 5 и 5,9 текс выход гребенных очесов равен 21%, в связи с чем выход пряжи составит 65,05%.

Компоненты сортировки	Пряжа линейной плотности, текс		
	15,4	25	50
Хлопковое волокно, %:			
5 тип I сорт	20	10	—
5 » II »	77,9	60	—
5 » III »	—	27,8	—
7 » II »	—	—	66
7 » III »	—	—	31,3
Обраты, %	2,1	2,2	2,7
Всего смеси	100	100	100
Средневзвешенная длина волокна, мм	31/32	31/32	29/30
Средневзвешенная сортность сортировки	1,79	2,18	2,31

Примечание. В связи с тем что в состав отдельных сортировок введено хлопковое волокно нескольких типов и сортов (до трех), приведены «средневзвешенная длина волокна» и «средневзвешенная сортность сортировки». Первая дана для определения технологических заправов оборудования (крутки), вторая для расчета выхода отходов по сортировкам.

переходам на 100 кг пряжи и на 100 кг смеси. Для этой цели предварительно составляют баланс отходов (угаров). Если принять количество пряжи, выпускаемой с прядильных машин, за 100%, то полуфабрикатов потребуется по массе больше, так как на каждом переходе, начиная с разрыхлительно-очистительного агрегата, возникают потери материала — отходы. Их количество зависит от принятого режима обработки, засоренности хлопка и других причин и обычно нормируется. Существуют специальные «Нормы выхода пряжи, обратов и угаров из хлопка». Эти нормы различны для различных систем прядения и способов переработки. Так, если принята бесхолстовая система прядения, то будут отсутствовать рвань холстов; если предусмотрена безровничная система прядения, то исключается рвань ровницы и т. п.

В качестве примера в табл. 12 приведены нормы выхода пряжи и угаров (отходов) для пряжи различной линейной плотности, вырабатываемой по кардной и гребенной системам прядения. Этими нормами пользуется Государственный проектный институт (ГПИ-1) при проектировании хлопчатобумажных фабрик.

В табл. 13 показан состав сортировки, а в табл. 14 — нормы выхода пряжи, вырабатываемой по кардной системе прядения I сортом на пневмомеханических прядильных машинах.

В табл. 15 приведен состав сортировок, а в табл. 16 — нормы выхода гребенной основной и уточной пряжи из средневолокнистого хлопка.

Т а б л и ц а 14

Наименование выходов и отходов	Пряжа линейной плотности, текс		
	15,4	25	50
Выход пряжи из смеси, %	87,97	87,18	86,47
I. Обраты, %:			
холстов	1,3	1,3	1,5
ленты	0,8	0,9	1,2
Итого обратов	2,1	2,2	2,7
II. Отходы прядомые и ватные, %:			
мычка	0,05	0,05	0,05
шляпочные очесы	2,06	2,14	2,16
барабанные и съемные очесы	0,1	0,1	0,1
орешек и пух трепальный	2,65	2,84	2,86
подметь приготовительного отдела	0,25	0,26	0,27
чистая путанка	0,1	0,1	0,1
орешек и пух из-под приемного барабана	1,76	1,82	1,82
барабанный и съемный пух	0,38	0,4	0,4
пух с палок чесальных машин	0,05	0,06	0,07
подметь прядильного отдела	0,2	0,21	0,22
окрайка и подбор	0,05	0,05	0,05
Итого прядомых и ватных отходов	7,65	8,03	8,1
III. Отходы прочие, %:			
пух с фильтров и подвальный, грязная и масляная подметь	0,39	0,41	0,42
IV. Невидимые угары, %	1,89	2,18	2,31
Всего отходов	12,03	12,82	13,53
Всего смеси	100	100	100

Используя данные справочной литературы, приведенные выше нормативные материалы и опыт передовых предприятий, проектант составляет применительно к разрабатываемому проекту баланс отходов по форме 1.

Суммируя все потери (отходы) одного перехода (например, на прядильных машинах), получают общие потери сырья (полуфабриката) на данном переходе, затем аналогично определяют потери на каждом переходе.

Итог по вертикальной графе «Всего отходов» должен быть равен итогу по горизонтальной строке «Всего», поэтому таблица называется балансом отходов.

Оборудование	Виды отходов (обратов и угаров) по переходам производства							
	Колечки и пух с мычкоуловителей	Рвань ровницы	Путанка	Пух с чистителей верхних валиков	Подметь	Рвань ленты	Шляпочные очесы	Барабанные очесы
Прядильные машины	+		+					
Ровничные »		++						
Ленточные »				++				
Чесальные »					+			
Трепальные »					+			
Разрыхлительный агрегат							+	+
Всего								

Продолжение

Оборудование	Виды отходов (обратов и угаров) по переходам производства						
	Пух с палок чесальных машин	Пух барабанный	Орешек трепальный	Пух трепальный	Рвань холстов	Окрайки и подбор	Угары прочие (пух под- важный и с фильтром, грязная подметь)
Прядильные машины							
Ровничные »							
Ленточные »							
Чесальные »	+	+					
Трепальные »			+	+	+		
Разрыхлительный агрегат						+	+
Всего							

Т а б л и ц а 15

Компоненты сортировки	Пряжа линейной плотности, текс	
	11,8—22	25—42
Хлопковое волокно, %:		
4 тип I сорт	80	—
4 » II »	15,68	71,68
5 » I »	—	24
Обраты	3,42	3,42
Мычка	0,85	0,85
Колечки	0,05	0,05
Всего отходов	4,32	4,32
Всего смеси	100	100
Средневзвешенная длина волокна, мм	33/34	33/34
Средневзвешенная сортность сортировки	1,15	1,74

Общая сумма потерь позволит определить выход пряжи на 100 кг смеси и процент загона смеси и полуфабрикатов по отношению к 100 кг пряжи.

Так, количество отходов по переходам (в системе безвертенного прядения с машинами БД-200-М69) следующее:

Оборудование	Количество отходов, %
Разрыхлительный агрегат	2,1
Трепальная машина Т-16	4,5
Чесальная машина ЧМД-4	3,6
Ленточная машина:	
первый переход	0,5
второй »	0,5
Пневмопрядильная машина БД-200	1,5
Всего	12,7

Выход пряжи в этом случае на 100 кг смеси составит $100 - 12,7 = 87,3\%$.

На 100 кг пряжи потребуется следующее количество полуфабрикатов, %:

Смеси	$\frac{100 \cdot 100}{87,3} = 115$
Холстов с трепальных машин	$\frac{100(100 - 2,1 - 4,5)}{87,3} = 105,6$
Чесальной ленты	$\frac{100(100 - 2,1 - 4,5 - 3,6)}{87,3} = 102,5$
Ленты с ленточной машины первого перехода	$\frac{100(100 - 2,1 - 4,5 - 3,6 - 0,5)}{87,3} = 102$

Ленты с ленточной машины второго
перехода

100 (100 — 2,1 — 4,5 — 3,6 — 0,5 — 0,5)

87,3
= 101,5

Пряжи с машин пневмомеханиче-
ского прядения

100 (100 — 2,1 — 4,5 — 3,6 — 0,5 —

— 0,5 — 1,5)

= 100

87,3

Т а б л и ц а 16

Наименование выходов и отходы	Пряжа линейной плотности, текс	
	11,8—22	25—42
Выход пряжи из смеси	74,31	73,33
I. Обраты, %:		
холстов	1,35	1,35
ленты	1,5	1,5
ровницы	0,57	0,57
Итого обротов	3,42	3,42
II. Отходы прядомые и ватные, %:		
мычка	0,85	0,85
колечки	0,05	0,05
гребенные очесы	13,5	13,5
шляпочные очесы	2,13	2,25
барабанные и съемные очесы	0,1	0,1
орешек и пух трепальный	2,13	2,25
подметь пригготовительного отдела	0,25	0,25
чистая путанка	0,1	0,1
орешек и пух из-под приемного ба- рабана	0,82	0,87
барабанный и съемный пух	0,32	0,37
пух с палок чесальных машин	0,05	0,05
пух с верхних валиков	0,1	0,1
подметь прядильного отдела	0,2	0,2
окрайка и подбор	0,05	0,05
Итого прядомых и ватных от- ходов	20,65	20,99
III. Отходы прдчие, %:		
пух подвальный и с фильтров, гряз- ная и масляная подметь	0,47	0,52
IV. Невидимые угары, %	1,15	1,74
Всего отходов	25,69	26,67
Всего смеси	100	100

Подобным образом можно определить выход каждого полу-
фабриката из смеси и процент загона по отношению к 100 кг
пряжи для любой системы прядения. Нормы процента загона

Таблица 17

Переходы	Процент загона				
	Гребенное прядение		Кардное прядение		Пневмо- прядение
	основа 5—7,5; 10— 11,7 и 11,7—8,3 текс; уток 8,35— 9,8; 10—10,75 и 5,3 текс	основа и уток 11,7—19,3 и 20— 35,8 текс	основа 11,7—17 и 18,5—34,5 текс; уток 11,7—13,5 и 15,2—27,8 текс	основа 35,8—52,8 и 55,5—105 текс; уток 11,7—34,5; 35,9—55,5 и 55,5— 105 текс	основа и уток 18,5—31,3 и 35,8— 77 текс
Смесь	143	135	116	125	116
Трепальный	135	129	110	114	109
Чесальный	128	122	103	105	101,5
Ленточный предвари- тельный	127,5	121,5	—	—	—
Лентосоединительный	127	121	—	—	—
Гребнечесальный	103,5	103,5	—	—	—
Ленточный первый переход	103	103	102,5	104	101
Ленточный второй переход	102,5	102,5	102	103,5	100,5
Ровничный	102	102	101,5	102	—
Прядильный (кольце- вое прядение)	100	100	100	100	—
Прядильный (пневмо- механическое пряде- ние)	—	—	—	—	100

разработаны для более быстрого определения количества полуфабриката для различных сортировок и систем прядения. Процент загона может колебаться в значительных пределах, так как он зависит от способа чесания, числа переходов и требований, предъявляемых к пряже.

Потребность полуфабрикатов по технологическим переходам (нормы процента загона) показана в табл. 17.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ПО ПЕРЕХОДАМ

Зная количество полуфабриката на 100 кг пряжи, легко подсчитать общую потребность в полуфабрикатах на 1 ч работы.

В рассмотренном примере (см. с. 114) при безровничной системе кардного прядения были определены выход пряжи (87,3%), количество отходов и процент загона полуфабриката по всем переходам.

Потребное количество полуфабрикатов по переходам на 100 кг пряжи и на общий выпуск определяется из соотношений, приведенных в табл. 18.

Полуфабрикаты	Количество полуфабрикатов	
	на 100 кг пряжи	на g кг пряжи
Смесь	$\frac{100 \cdot 100}{87,3} = 115$	$g \frac{115}{100} = g1,15$
Холсты с трепальной машины	$\frac{100 (100 - 6,6)}{87,3} = 105,6$	$g \frac{105,6}{100} = g1,056$
Чесальная лента	$\frac{100 (100 - 10,2)}{87,3} = 102,5$	$g \frac{102,5}{100} = g1,025$
Лента с ленточной машины первого перехода	$\frac{100 (100 - 10,7)}{87,3} = 102$	$g \frac{102}{100} = g1,02$
Лента с ленточной машины второго перехода	$\frac{100 (100 - 11,2)}{87,3} = 101,5$	$g \frac{101,5}{100} = g1,015$
Пряжа с пневмомеханических машин	$\frac{100 (100 - 12,7)}{87,3} = 100$	$g \frac{100}{100} = g$

По основе и утку эту потребность определяют отдельно, если различны сортировки и планы прядения, т. е. линейная плотность полуфабрикатов, или вместе, если полуфабрикаты вырабатывают из одной смеси и по одному плану прядения.

Внедрение новой техники и технологии ведет к сокращению числа переходов в прядении и экономному использованию сырья.

Ниже приведен пример расчета выхода пряжи и полуфабрикатов для кардной системы кольцевого способа прядения и для безверетенного прядения с применением машин типа БД-200. Выход оборотов и угаров, %, по переходам производства дан в табл. 19.

Выход полуфабрикатов по переходам приведен в табл. 20.

На основании этих данных определяют, насколько выработка полуфабрикатов должна быть больше выработки пряжи:

$$K_{\text{заг}} = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{пр}}} 100,$$

где $K_{\text{заг}}$ — коэффициент загона;
 $Q_{\text{п}}$ — количество (выход) полуфабриката;
 $Q_{\text{пр}}$ — « (выход) пряжи.

В табл. 21 приведены коэффициенты загона.

При современной кардной системе прядения хлопка с точной линией кипа — лента, одним переходом ленточных машин и прядильной пневмомеханической машиной типа БД-200-М69 данные выхода пряжи и процент загона по переходам изменяются. В этом случае исключаются переходы: трепальная

Таблица 19

Отходы	Переходы хлопкопрядильного производства						
	Разрыхлительно-трепальный	Кардочесальный	Ленточный		Ровничный	Прядильный	Всего по переходам
			первый	второй			
Рвань холста	0,27	0,9	—	—	—	—	1,17
» ленты	—	0,45	0,11	0,11	0,18	—	0,85
» ровницы	—	—	—	—	0,18	0,22	0,4
Мычка	—	—	—	—	—	1,65	1,65
Итого							4,07
Шляпочные очесы	—	2,05	—	—	—	—	2,05
Барабанные очесы	—	0,1	—	—	—	—	0,1
Орешек и пух трепания	2,7	—	—	—	—	—	2,7
Пух с палок чесальных машин и пух с верхних валиков и из пухосборника	—	—	0,03	0,03	0,02	0,02	0,1
Пух из-под главного и съемного барабана	—	0,36	—	—	—	—	0,36
Подметь приготовительного отдела	0,09	0,09	0,02	0,02	0,03	—	0,25
Подметь прядильного отдела	—	—	—	—	—	0,2	0,2
Чистая путанка	—	—	—	—	—	0,1	0,1
Грязная путанка	—	—	—	—	—	0,04	0,04
Орешек и пух из-под приемного барабана	—	1,2	—	—	—	—	1,2
Окрайки	0,05	—	—	—	—	—	0,05
Пух с фильтров	0,1	—	—	—	—	—	0,1
Невидимые угары	1,45	1	—	—	—	—	2,45
Всего отходов	4,66	6,15	0,16	0,16	0,41	2,23	13,77

Таблица 20

Полуфабрикаты	Количество отходов. %	Выход полуфабрикатов из смеси, %
Смесь	—	100
Холсты	4,66	$100 - 4,66 = 95,34$
Чесальная лента	6,15	$95,34 - 6,15 = 89,19$
Лента с первого перехода ленточной машины	0,16	$89,19 - 0,16 = 89,03$
Лента со второго перехода ленточной машины	0,16	$89,03 - 0,16 = 88,87$
Ровница	0,41	$88,87 - 0,41 = 88,46$
Пряжа	2,23	$88,46 - 2,23 = 86,23$
Всего . . .	13,77	—

Т а б л и ц а 21

Полуфабрикаты	Выход полуфабрикатов, %	Коэффициент загона
Смесь	100	$\frac{100 \cdot 100}{86,23} = 115,97$
Холсты	95,4	$\frac{95,4 \cdot 100}{86,23} = 110,56$
Чесальная лента	89,19	$\frac{89,19 \cdot 100}{86,23} = 103,43$
Лента с первого перехода ленточной машины	89,03	$\frac{89,03 \cdot 100}{86,23} = 103,24$
Лента со второго перехода ленточной машины	88,87	$\frac{88,87 \cdot 100}{86,23} = 103,06$
Ровница	88,46	$\frac{88,46 \cdot 100}{86,23} = 102,57$
Пряжа	86,23	$\frac{86,23 \cdot 100}{86,23} = 100$

Т а б л и ц а 22

Переходы	Количество отходов, %	Выход полуфабрикатов из смеси, %
Разрыхлительно-трепальный	4,39	$100 - 4,39 = 95,6$
Кардочесальный	5,25	90,36
Ленточный	0,32	90,04
Прядильный	1,58	88,46
Всего . . .	11,54	—

Т а б л и ц а 23

Полуфабрикаты	Выход полуфабрикатов, %	Коэффициент загона
Смесь	100	$\frac{100 \cdot 100}{88,46} = 113,05$
Чесальная лента	95,6	$\frac{95,6 \cdot 100}{88,46} = 108,07$
Лента с ленточных машин	90,04	$\frac{90,04 \cdot 100}{88,46} = 101,79$
Пряжа	88,46	$\frac{88,46 \cdot 100}{88,46} = 100$

холстовая и ровничная машины. Для простоты принимают, что на остальных переходах потери в отходы удерживаются на прежнем уровне.

Тогда в табл. 19 подлежат исключению рвань холстов (1,17%), рвань ровницы (0,4%), снизятся потери на мычку до 1% вместо 1,65%.

Выход полуфабрикатов дан в табл. 22.

Выход пряжи возрастает (см. табл. 20 и 21) по сравнению с «классическим» планом прядения на 2,23% (13,77—11,54). Соответственно изменятся и коэффициенты загона (табл. 23).

По коэффициентам загона определяют необходимое количество полуфабрикатов для установленного объема выпуска пряжи.

Так, в примере, показанном на с. 108, потребуется следующее количество полуфабрикатов:

Смеси	$\frac{357 \cdot 113,05}{100} = 403,59$	кг/ч
Чесальной ленты	$\frac{357 \cdot 108,07}{100} = 385,81$	кг/ч
Ленты с ленточных машин	$\frac{357 \cdot 101,79}{100} = 363,39$	кг/ч
Пряжи	357	кг/ч

При «классическом» плане прядения (т. е. с холстовой трепальной и ровничной машинами) потребуется следующее количество полуфабрикатов:

Смеси	$357 \frac{115,07}{100} = 410,8$	кг/ч
Холстов	$357 \frac{110,56}{100} = 394,7$	кг/ч
Чесальной ленты	$357 \frac{103,43}{100} = 369,25$	кг/ч
Ленты с ленточных машин	$357 \frac{103,06}{100} = 367,92$	кг/ч
Ровницы	$357 \frac{102,57}{100} = 366,117$	кг/ч
Пряжи	357	кг/ч

Так как выработка основы и утка предусмотрена из одной сортировки, то количество полуфабрикатов по основе и утку одинаковое.

2. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПЕРЕХОДАМ

Рассчитав количество полуфабрикатов по переходам для выработки пряжи различной линейной плотности из соответствующих сортировок, а также зная количество пряжи, можно найти потребное количество единиц оборудования. Для этого необходимо предварительно определить плановую (расчетную) производительность единицы оборудования (выпуска, веретена) и машины (трепальной, чесальной, лентосоединительной и гребнечесальной). Плановая производительность представляет собой произведение теоретической производительности на коэффициент использования машины (КИМ). В свою очередь коэффициент использования машин

$$K_{и.м} = K_{п.в} K_{р.о},$$

где $K_{п.в}$ — коэффициент полезного времени машины;
 $K_{р.о}$ — коэффициент работающего оборудования.

При определении КПВ необходимо учитывать перерывы в работе на снятие сема, ликвидацию обрывов и другие, пропорциональные производительности (перерывы по группе А) и перерывы по техническим причинам — на чистку, смазку и мелкий ремонт, связанные с кратковременными перерывами в работе машины в течение смены (перерывы по группе Б).

Коэффициент работающего оборудования

$$K_{р.о} = 1 - \frac{P_{п}}{100},$$

где $P_{п}$ — процент плановых перерывов.

К числу плановых перерывов относятся все перерывы на длительный период, включая перерывы на средний и капитальный ремонт, генеральную чистку, полную проверку, точку рабочих органов и пр. Подробная методика расчета коэффициентов КИМ и КПВ приводится в «Организационно-экономической части проекта».

После расчета коэффициентов КИМ определяют плановую (расчетную) производительность машин по всем переходам. Зная необходимое количество полуфабрикатов и производительность оборудования, можно определить потребное количество оборудования.

Потребное количество оборудования

$$M = \frac{B}{A_{т} K_{и.м}},$$

где M — искомое количество единиц оборудования;
 B — необходимое количество полуфабриката для данного перехода, кг/ч;
 $A_{т}$ — теоретическая производительность единицы оборудования, кг/ч.

Количество единиц трепального, чесального, лентосоединительного и гребнечесального оборудования измеряется числом

Оборудование	Линейная плотность, текс	Число сложенных	Вытяжка	Коэффициент крутки σ_T	Крутка, кр/м	Скорость выпускных органов, м/мин	Теоретическая производительность A , кг/ч	КПВ	Норма производительности H , кг/ч	КРО	КИМ	Плановая производительность, кг/ч

этих машин, ленточного — числом выпусков, ровничного и прядельного — числом веретен и камер, мотального — числом ба-
рабанчиков.

Все параметры плана прядения, полученные в результате расчета и выбора их из справочных материалов, заносят в план прядения по форме 2.

В некоторых случаях возникает необходимость сопоставления нескольких вариантов планов прядения. Эффективность планов прядения проверяют, сравнивая следующие показатели: 1) число машин; 2) количество занятых рабочих; 3) занимаемую оборудованием площадь; 4) расход электроэнергии и 5) стоимость обработки на 100 кг выпускаемой пряжи.

В разделе V приведены примеры планов прядения для выработки пряжи различной линейной плотности кардного и гребенного способов прядения. В планах прядения даны параметры для всех видов оборудования, входящих в технологические цепочки.

После подсчета количества потребного оборудования определяют аппаратность и сопряженность машин.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ СОПРЯЖЕННОСТИ И АППАРАТНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

При определении числа единиц оборудования должна быть соблюдена полная сопряженность машин по всем переходам. Каждый последующий переход технологического процесса должен обеспечиваться полуфабрикатами в необходимом количестве. Кроме того, должна быть соблюдена определенная кратность оборудования по всей технологической цепочке машин.

За основу в аппарате принимается либо ленточная машина, либо лентосоединительная с необходимым числом предшествующих и последующих машин. Таким образом, в аппарат входит группа машин, которая соответствует законченному циклу технологического процесса.

При кардной системе прядения аппаратом является совокупность машин от чесальных до прядельных, закрепленных

за одной ленточной машиной. При поточной системе работы в трепальном и чесальном цехах аппаратом является совокупность машин, объединенных в поток (трепальная машина с соответствующим количеством чесальных машин) и работающих на одну ленточную машину.

При гребенной системе прядения аппаратом является совокупность чесальных машин, работающих на одну лентосоединительную машину, группы гребнечесальных, ленточных, ровничных и прядильных машин, питающихся от одной лентосоединительной машины.

Аппаратная система закрепления машин обеспечивает высокий контроль качества полуфабрикатов, так как они передаются с одного перехода на другой только в пределах данного аппарата.

Организация аппаратности сложна тем, что, помимо полной сопряженности в работе машин, входящих в аппарат, следует учитывать их взаимное расположение и обеспечивать оптимальную организацию труда на них. Чем короче технологический цикл, тем легче организовать аппаратную систему. При кардной системе прядения это сделать значительно проще, чем при гребенной.

При расположении оборудования на нескольких этажах необходимо его распределить так, чтобы не получилось отрыва небольшого количества однотипного оборудования от остального.

Расчеты по сопряженности оборудования и организации аппаратности ведут отдельно для машин, вырабатывающих основную и уточную пряжу.

Для организации аппаратности иногда бывает целесообразно несколько изменить число машин, полученное по расчетам. В этих случаях изменяют или частоту вращения рабочих органов машин или число выпусков ленточных машин и число веретен на ровничных или прядильных машинах. Пользуясь техническими характеристиками машин, выбирают для установки на проектируемом предприятии машины с числом веретен, которые завод-изготовитель может поставить. Частоту вращения веретен и основных рабочих органов изменяют для соблюдения сопряженности и аппаратности также согласно характеристикам на выбранное оборудование. Скоростные режимы должны находиться в пределах, указанных в паспортных данных.

При организации аппаратности необходимо стремиться к унификации. При переработке одной сортировки и использовании одного плана прядения для основы и утка на машинах preparительного отдела частота вращения основных рабочих органов машины должна быть одинаковой.

Работа по разработке аппаратности заканчивается составлением таблицы по форме 3.

Машины	Число машин, веретен	
	общее	в одном аппарате
Чесальные		
Ленточные (нулевой головки)		
Лентосоединительные		
Гребнечесальные		
Ленточные (первого и второго переходов)		
Ровничные		
Прядильные		

При определении аппаратности не всегда удается сразу добиться желаемых результатов, поэтому прежде чем будет найден оптимальный вариант приходится разрабатывать несколько вариантов. Оптимальным вариантом является такой, при котором соблюдается полная сопряженность оборудования с компактным его расположением, удобным для обслуживания.

4. ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ УГАРНОГО УЧАСТКА И РАСЧЕТ ЕГО ЗАГРУЗКИ

Доля сырья в оборотных средствах на текстильных предприятиях составляет от 50 до 70%, а в себестоимости продукции — около 80%. Поэтому вопрос максимального использования сырья очень важен.

Показателем, характеризующим деятельность предприятия, является прибыль, которая зависит от себестоимости продукции и прежде всего от стоимости сырья.

Основным видом сырья в текстильной промышленности является хлопковое волокно. В общем балансе текстильного сырья в нашей стране оно составляет более 60%. Если массу перерабатываемого хлопкового волокна принять за 100%, то масса полученной пряжи средней линейной плотности составит около 70—85%. Остальные 15—30% сырья, содержащиеся в большом количестве сорные примеси, пороки волокна и малоценное короткое волокно, выделяются в процессе приготовления пряжи в отходы прядения (обраты и отходы).

Отходы представляют собой ценное сырье; лучшую его часть — обраты — используют без предварительной очистки в своей сортировке, а менее ценную — прядомые отходы — после соответствующей обработки подмешивают в более низкие сортировки. Кроме того, отходы хлопчатобумажного производства являются основным сырьем для угарно-вигоневой промышленности, вырабатывающей дешевые красивые и прочные одежды, плательные и декоративные ткани, пользующиеся

большим спросом у населения. Отходы используют также для производства нетканых материалов. В большом количестве отходы применяют для выработки одежной и гигроскопической ваты. Низкосортные отходы находят применение в мебельной промышленности для набивки мягкой мебели.

Получаемые в процессе прядения угары представляют собой огромный резерв сырья. Правильный сбор и использование их обеспечивают дополнительный выпуск тканей, ваты и другой продукции.

Для сохранения максимальной производственной ценности отходов необходимо правильно организовать угарное хозяйство. Угарный участок современной хлопчатобумажной фабрики — это высокоорганизованный механизированный и автоматизированный цех, в задачи которого входит сбор, транспортировка и прием отходов по сортам, централизованный учет их в соответствии с ГОСТ 5159—78, переработка и прессование в кипы, маркировка, хранение и отправка готовых кип.

На угарном участке отходы должны приниматься в разобранном виде в соответствии с существующим стандартом, который предусматривает разделение их по месту возникновения при переработке сырья на определенном виде оборудования следующим образом:

Отходы	Номера отходов по ГОСТ 5159—78
Пух подвальный, трубный и с фильтров	1, 1а
Орешек и пух трепальный	2, 3, 4, 4а
Орешек и пух трепальный второго пропуска	5
Подбор крашеного хлопка	6
Орешек и пух с чесальных машин	7, 8, 8а
Пух—очес угарных фабрик	9
Очес кардный	10, 10а, 11, 11а, 12, 12а, 13
» гребенной	14, 14а, 15, 15а, 16, 16а
Пух с чистителей	17
Рвань тонкой ровницы линейной плотности 333,3 текс и менее	18, 18а, 19, 19а, 20, 20а, 21, 21а
Колечки	22, 22а, 23, 23а, 24, 24а, 25, 25а
Мычка из камер пневмопрядильных машин	26, 26а, 27, 27а
Мычка с прядильных и прядильно-крутильных машин	28, 28а, 29, 29а, 30, 30а, 31, 31а, 32, 32а
Подметь чистая	33, 33а
» загрязненная	34, 34а
» грязная	35, 35а

Примечание. Индекс «а» указывает наличие в отходах химических волокон.

На современной фабрике транспортировка и очистка отходов должны быть механизированы и автоматизированы. При проектировании любой фабрики рекомендуется применять пневматику для транспортировки отходов, пыли из бункеров

фильтров, очистки машин и уборки помещений. Поэтому в угарном участке должно быть помещение, где можно было бы разместить необходимое оборудование, сосредоточить упаковку и отгрузку отходов. Площадь (м^2) такого помещения ориентировочно может быть определена по формуле

$$F = K \left(200 + \frac{n}{250} \right),$$

где n — количество прядильных веретен;

K — коэффициент, зависящий от линейной плотности вырабатываемой пряжи.

При выработке пряжи большой линейной плотности $K=1,8$, малой — $K=1,2$.

Наиболее целесообразным способом доставки различных отходов из основных цехов в угарный участок является пневматический транспорт. При этом не следует допускать перемешивания угаров и их обесценивание. На угарном участке обраты (рвань холстов, ленты и ровницы, мычку и колечки с прядильных машин) подготавливают к возврату в сортировку. Подготовка состоит в том, что обраты очищают от примесей, масляных концов, ленту предварительно расщипывают, а из колечек или мычки удаляют крупные концы пряжи. Обычно отходы от своей сортировки перерабатывают в пряжу такой линейной плотности, где они не ухудшают ее, а улучшают. На некоторых фабриках по условиям работы разрешается переработка отходов в других сортировках.

Количество потребного оборудования угарного участка рассчитывают исходя из составленного баланса выхода отходов по переходам прядильного производства при определении выхода пряжи из смеси. Машины угарного участка в зависимости от мощности и количества перерабатываемых отходов могут работать с разной сменностью.

На прядильных фабриках, вырабатывающих пряжу на кольцевых прядильных машинах с ровничным переходом, для угарного участка рекомендуется следующее оборудование и его количество:

Угароочищающий агрегат УОА-2	1
Секционная щипальная машина для разрыхления ровницы СЩ-850	1
Смеситель непрерывный укороченный СН-3У	6—12
Пресс для угаров АРО-1	2
Мешконаливная машина МНШ-48М1	1

На прядильных фабриках, вырабатывающих пряжу на машинах пневмомеханического прядения, из состава оборудования угарного участка следует исключить секционную щипальную машину СЩ-850.

Далее приведена краткая характеристика машин угарного участка.

Угароочищающий агрегат УОА-2. Предназначен для очистки пуха, орешка и очеса. Кроме того, агрегат может быть использован для очистки хлопка низких сортов.

Агрегат УОА-2 состоит из питателя П-1 при ручной загрузке, наклонного очистителя ОН-6-2, угарного очистителя ЧУ-2 и двух конденсеров КБ-3.

Техническая характеристика УОА-2

Габаритные размеры, мм:	
рабочая ширина	1060
общая ширина	1740
длина	9525
высота	3200
Установленная мощность, кВт	4,2
Производительность машины (в зависимости от вида перерабатываемого сырья), кг/ч	От 150 до 500
Снижение первоначальной засоренности и содержания пороков, %:	
орешек с трепальных машин	51,3
угары с чесальных машин	35,4
Количество удаленного из отходов сора, %:	
орешек с трепальных машин	78,4
отходы с чесальных машин	79
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
нижнего барабана наклонного очистителя ОН-6-2	610—360
барабана угарного очистителя ЧУ-2	700—1000

Из-за выделения большого количества пыли и для предотвращения пожара при попадании металлических предметов в угары угароочищающий агрегат устанавливают в отдельном помещении. От машины и из помещения запыленный воздух отсасывается вентилятором обеспыливающего фильтра. В помещении, где установлен агрегат УОА-2, должно быть две двери.

Щипальная машина СЩ-850. Предназначена для обработки ровницы с машин Р-260-5 и Р-192-5. Щипальные машины изготовляют с различным числом секций. Для разработки ровницы большой линейной плотности применяют односекционную щипальную машину СЩ-850 и для ровницы средней и малой линейной плотности двухсекционную СЩ-850.

Техническая характеристика машины СЩ-850

Производительность, кг/ч	80—100
Частота вращения колкового барабана, мин ⁻¹	1058
Общая установленная мощность одной секции, кВт	6,5
Габаритные размеры, мм:	
ширина	1225
длина в односекционном исполнении	2875
длина в двухсекционном	4013

Смеситель непрерывного действия СН-3У. Предназначен для приема отходов из производственных цехов, их сбора и накопления, передачи для последующей обработки на оборудование угарного участка и формирования в кипы.

Отходы	Номер стандарта	Производительность, кг/ч	Скорость решетки, м/мин		Разводка между игольчатой и разравнивающей решетками, мм
			игольчатой	питающей	
Орешек	2	1100—1300	27	4,5	5
Очес	10	500—800	39	3,5	10
Обраты (рвань ленты)	—	600—850	22	3,5	5

Для контроля наполнения смесителя волокном установлены два фотореле — в передней и задней части машины. В случае перекрытия волокном хотя бы одного из фотореле питание машины прекращается.

Для приведения в движение органов смесителя установлено 4 электродвигателя: для конденсера (5,5 кВт), игольчатой решетки (1,1 кВт), питающего транспортера (0,6 кВт) и разравнивающего барабана (0,6 кВт).

Результаты технологических испытаний смесителя СН-3У приведены в табл. 24.

Наибольшая масса загружаемого в рабочую камеру материала, обеспечивающая стабильную работу питателя СН-3У, составляет для жестких угаров (орешек) 100, мягких (очес) 30—40, оборотов 50—60 кг. Угарный смеситель не изменяет структуру волокнистой массы.

Техническая характеристика СН-3У

Производительность, кг/ч	800
Рабочая ширина смесителя, мм	1520
Способ питания смесителя	Автоматический
Диаметр разравнивающего барабана, мм	406
Диаметр, мм:	
съемного барабана игольчатой решетки	375
съемного барабана конденсера	375
сетчатого барабана конденсера	540
Габаритные размеры, мм:	
длина	4450
ширина	2100
высота	3140
Масса смесителя, кг	3160
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
сетчатого барабана конденсера	92
съемного барабана игольчатой решетки	29 ¹

Мешконабивная машина МНШ-48М1. Предназначена для набивки в мешки разрыхленного хлопка, отходов и других волокнистых материалов. Остов машины установлен на трех колесах, с помощью которых в случае необходимости машину перемещают на другое место. Расположенный на подставках

барабан представляет собой цилиндр, внутри которого вращается шнек, служащий для подачи и набивки волокнистого материала в мешок.

Техническая характеристика МНШ-48М1

Частота вращения шнека, мин ⁻¹	17
Электродвигатель:	
тип	АО-51-6
мощность, кВт	2,8
частота вращения, мин ⁻¹	950
Масса, кг	670

Пресс для угаров АРО-1. Предназначен для прессования угаров и придания им удобной для транспортировки формы упаковки.

Техническая характеристика АРО-1

Время формирования кипы, мин	10
Размеры кипы, мм	1050×650×880
Масса кипы, кг	120—140
Усилие прессования, Н	40·10 ⁴
Установленная мощность, кВт	20,3
Габаритные размеры, мм:	
длина	5850
ширина	2900
высота	5700
Масса пресса, кг	6200
Вид управления	Кнопочное

Глава VII

РЕКОНСТРУКЦИЯ И ИЗЫСКАНИЕ РЕЗЕРВОВ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И ИЗЫСКАНИИ РЕЗЕРВОВ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЦЕХОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ

Дипломные задания на реконструкцию действующих предприятий и изыскание резервов для дополнительного выпуска продукции на них имеют большое практическое значение. Если раньше выпуск продукции увеличивался в основном за счет вовлечения в производство дополнительной рабочей силы, то в настоящее время в большинстве районов страны свободных ресурсов рабочей силы нет, а в дальнейшем вопрос о привлечении дополнительных резервов рабочей силы будет еще острее.

Следовательно, необходимо искать возможности увеличения выпуска продукции на действующих предприятиях при меньшем числе работающих на них. Такие возможности дают перевооружение действующих предприятий (внедрение новой технологии и техники), улучшенная организация труда, ускорение на этой основе роста производительности труда. На многих фабриках работают над инженерным обеспечением

производства как условием роста производительности труда. Известен опыт такой работы на Дедовской прядильно-ткацкой фабрике, в московском промышленном объединении по производству хлопчатобумажных тканей «Мосхлоппром», на предприятиях Ивановской области и др. Внедрение новых высокопроизводительных машин взамен устаревших, совершенствование технологии, механизация и автоматизация производства — эти пути реконструкции фабрик позволяют увеличить выпуск текстильной продукции, повысить ее качество и снизить себестоимость.

Опыт показывает, что затраты на реконструкцию текстильных фабрик окупаются значительно быстрее, чем на строительство новых предприятий. Многие капитальные затраты, необходимые при новом строительстве, при реконструкции отпадают или требуются в значительно меньшем объеме. В связи с этим и некоторыми другими причинами разрабатывают проекты реконструкции действующих текстильных предприятий.

Тщательный анализ работы действующего предприятия выявляет возможность увеличения выпуска продукции, если даже не предусматривается значительного обновления оборудования. Резервы роста производительности оборудования и труда можно обнаружить и обосновать только расчетом, анализируя работу по переходам производства, по группам машин, изучая передовой опыт работников своей фабрики и сравнивая результаты работы с результатами родственных предприятий отрасли и т. д.

Применительно к хлопкопрядильному производству могут быть выданы следующие варианты заданий.

1. Разработать проект реконструкции приготовительного и прядильного цехов хлопкопрядильной фабрики (указывается название фабрики) с учетом перевода прядильного цеха с кольцевого прядения на пневмомеханическое прядение на машинах типа БД-200-М69.

2. Разработать проект реконструкции прядильного цеха хлопкопрядильной фабрики (указывается название фабрики) с учетом перевода прядильного цеха на машины пневмомеханического прядения типа БД-200-М69. Спецзадание: дать описание устройства и работы узлов пневмомеханической прядильной машины БД-200-М69 с приложением соответствующих чертежей узлов и кинематической схемы машины (конкретный перечень узлов и указания по графической части даются консультантом при выдаче дипломного задания).

3. Разработать проект реконструкции хлопкопрядильной фабрики* (указывается название) с учетом перехода на новые

* Проект реконструкции хлопкопрядильного производства в целом предусматривается для небольших производств, вырабатывающих пряжу не более 2—4 видов.

кольцевые прядильные машины с вытяжным прибором ВР-1УЗМ.

4. Разработать план технологических мероприятий по изысканию и использованию резервов в цехе фабрики (указывается название цеха и фабрики) с целью увеличения выпуска продукции не менее чем на 10% по сравнению с предусмотренным уровнем плана. Дать расчет выпуска продукции и расстановку оборудования в цехе (фабрике).

Как видно из характера заданий на реконструкцию действующих фабрик и цехов, содержание технологической части дипломного проекта по существу сохраняется таким же, как и в проектах на строительство новых фабрик. Как и при проектировании новой фабрики, при реконструкции необходимо определить количество выпускаемой пряжи по номенклатуре, выбрать сырье, систему и план прядения, оборудование и рассчитать его количество и аппаратность и т. д.

Но проекты реконструкции имеют и существенные различия с проектами новых фабрик.

Всякая реконструкция предприятия вызывает ломку установившегося технологического процесса, большие затраты на замену действующего оборудования или на его модернизацию. В процессе реконструкции нельзя прекращать выпуск продукции, т. е. работа фабрики существенно затрудняется. Необходимо также решать вопросы о максимальном использовании действующих производственных фондов, тщательно изучить технико-экономические предпосылки, которые должны обеспечить целесообразность и экономичность предполагаемого перевооружения производства, и рассчитать окупаемость реконструкции.

Если затраты на реконструкцию в результате приведут к улучшению технологических показателей производства, к снижению себестоимости пряжи, к росту рентабельности и т. д., то в течение короткого времени (3—5 лет) эти средства окупятся и реконструкция будет экономически обоснованной.

Кроме обоснования необходимости и целесообразности реконструкции, проектант должен учитывать, что замена оборудования производится внутри уже построенных зданий с определенными размерами цехов (площади, высоты), со старой сеткой колонн, иногда затрудняющей расстановку новых машин. Пристройки к существующим корпусам резко удорожают стоимость реконструкции, а иногда и просто невозможны (нет площади для строительства). Приходится решать и задачи, связанные с экономичностью использования того оборудования, которое предполагается к замене.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И ИЗЫСКАНИИ РЕЗЕРВОВ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЦЕХОВ

Главная цель всякой реконструкции состоит в значительном увеличении выпуска продукции при повышении ее качества и улучшении экономических показателей — себестоимости, снижения расхода рабочей силы, рентабельности и др. В результате реконструкции обязательно должны быть улучшены условия труда работающих. Другими словами, требования к реконструкции такие же, как и к проектированию новых предприятий: дать продукции больше, лучше, дешевле и при лучших условиях труда.

Работа над проектом реконструкции и изыскание резервов на действующей прядильной фабрике должна начинаться с анализа существующего на фабрике (в цехе) положения с техникой, технологией и организацией производства.

Прежде всего следует проанализировать необходимость реконструкции.

Анализ должен затронуть следующие вопросы.

1. Уровень производительности труда и оборудования по переходам, начиная с прядильного и крутильного цехов и кончая разрыхлительно-трепальным цехом. Даже на одном и том же предприятии у разных рабочих выработка может значительно колебаться.

Еще большие колебания показателей производительности труда и оборудования обнаруживаются при сравнении качества работы разных предприятий, перерабатывающих на однотипном оборудовании примерно одинаковое по качеству сырье. Такие материалы часто публикуются в журнале «Текстильная промышленность» (например, журналы «Текстильная промышленность», 1978 г., № 7, 9 и др.), в изданиях ЦНИИТЭИлегпрома и других источниках.

Такие сравнительные данные (их можно уточнить в период преддипломной практики на соответствующей фабрике) подсказывают возможность для изыскания резервов увеличения выпуска пряжи.

2. Причины колебаний производительности. Должен быть произведен анализ уровня техники, технологии, обрывности и организации производства на данной фабрике и рассмотрены пути совершенствования.

Так, опыт ряда фабрик показывает, что эффект очистки засоренного хлопка машинного сбора на старых разрыхлительно-трепальных агрегатах явно недостаточен. На многих фабриках существующие питатели-смесители и другие машины устаревших конструкций заменяют современными разрыхлительно-трепальными агрегатами, а к существующим машинам устанавливают дополнительные «приставки».

Новые чесальные машины ЧМД-4, ЧМ-50 и другие также позволяют улучшить качество очистки при одновременном увеличении производительности машин. Зная реальные возможности конкретной фабрики на получение нового оборудования, проектант разрабатывает предложения по улучшению системы и плана прядения на этой фабрике, по замене оборудования машинами новых марок.

3. Однотипность (унификация) оборудования по переходам, сокращение чрезмерно большого числа видов пряжи (по крайней мере, в пределах одного прядильного корпуса), т. е. специализация фабрик.

4. Резерв повышения выпуска продукции, заключающийся в выравнивании и контроле фактической скорости оборудования. Опыт показывает, что иногда по ряду причин частота вращения выпускающих цилиндров, установленная планом на однотипных машинах, значительно колеблется. Проектант должен проверить фактические скорости рабочих органов и предусмотреть в плане мероприятий по изысканию резервов доведение ее до паспортного (планового) уровня.

5. Механизация внутрифабричного транспорта и автоматизация процессов везде, где это по условиям данной фабрики возможно.

6. Анализ технико-экономических предпосылок реконструкции (в сопоставлении с показателями передовых фабрик), включающий уровень обрывности (на 1000 веретен или камер), производительность труда и оборудования, удельный расход рабочей силы, нормы обслуживания, использование рабочего времени оборудования (за год в часах).

На основе этих и некоторых других данных делается вывод о необходимости экономической и технологической целесообразности проведения реконструкции.

3. ПРАВИЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ, АНАЛИЗ ПЛАНОВ ПРЯДЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЙСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Как известно, стоимость сырья в стоимости готовой продукции (пряжи) составляет от 65 до 75% всех затрат. Если же учесть огромное влияние состава и качества смеси на обрывность в прядении и на качество пряжи, то становится понятным значение правильного выбора сырья и состава смеси при реконструкции фабрики. Поэтому, решая вопрос о реконструкции прядильного производства, необходимо тщательно изучить фактическое положение с использованием сырья в прядении.

Прежде всего следует проверить соответствие фактического состава смеси назначению пряжи, т. е. проверить правильность выбора смеси по формуле А. Н. Соловьева так же, как это делается при проектировании новых фабрик.

Как правило, фабричные сортировки состоят из большого числа компонентов. Вычисляют средневзвешенные значения длины волокна, прочности и других показателей, учитываемых в формуле А. Н. Соловьева. Проверяют, насколько относительная разрывная нагрузка пряжи (сН/текс) близка значениям прочности по государственному стандарту. Необходимо также проверить фактическую стоимость фабричной смеси. Иногда в погоне за удешевлением смеси (что в принципе правильно) настолько ухудшают ожидаемые показатели по относительной прочности пряжи (разрывной длине), что вместо экономии сырья имеют потери его из-за обрывности, излишних отходов по переходам и снижения сортности пряжи. Как правило, проектант должен брать типовые сортировки, обеспечивающие требуемое качество пряжи.

Далее анализируют потери сырья в отходы по переходам, т. е. составляют баланс отходов по переходам так же, как это делалось при проектировании новых фабрик, и сопоставляют фактические потери в отходы на фабрике с рекомендованными типовыми нормами. Сопоставление должно сопровождаться и конкретными предложениями по снижению потерь (инженерное обеспечение технологии). Планы прядения разрабатывают так же, как и при проектировании новых фабрик. Разница состоит только в том, что при реконструкции у проектанта меньше «свободы маневрирования», так как часть оборудования сохраняется. Оборудование, отработавшее на фабрике более 15—20 лет со дня установки, можно считать устаревшим, т. е. подлежащим замене. Оборудование «со стажем» 5—10 лет в зависимости от его технического состояния следует или модернизировать или (что предпочтительнее) постепенно заменять в течение ближайших 5 лет. Наконец, оборудование со сроком службы (со дня пуска) менее 5 лет фабрики считают новым и воздерживаются от его замены, чтобы полнее использовать существующие фонды оборудования. Это учитывают, разрабатывая предложения по новой технике и технологии при реконструкции фабрик. Практически замена связана с возможностями реального получения новой техники на предприятиях от машиностроителей (возможности указаны в пятилетнем плане развития предприятия).

4. НАПРАВЛЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ

Во вводной части пояснительной записки, кроме приведенных выше соображений, обосновывающих необходимость и целесообразность реконструкции, следует установить:

сохраняется ли при реконструкции ранее существовавший ассортимент выпускаемой продукции или в связи со специализацией он изменяется (как правило, сокращается число видов пряжи);

какие изменения вносятся в состав сырья (например, могут быть предусмотрены смеси с химическим волокном типа лавсан и др.);

какие изменения по переходам вносятся в оборудование. Их следует особенно тщательно обосновать. Например, при холстовом трепании можно установить трепальные машины типа МТ или Т-16. Машины МТ более совершенны. Однако, если на фабрике установлены машины Т-16 сравнительно недавно (3—5 лет), то нецелесообразно их заменять машинами МТ;

меры по снижению обрывности на прядильных машинах (это основной резерв для увеличения зоны обслуживания прядильных машин);

направления механизации и автоматизации производства и улучшения условий труда работников.

Иногда эти вопросы и их конкретные разработки даются как спецификации по диплому.

Разрабатывая направления реконструкции конкретной прядильной фабрики (или ее отделов и цехов), проектант предварительно знакомится с планом развития предприятия на очередное пятилетие, чтобы опираться в своих расчетах на реальные перспективы развития фабрики (особенно в части ассортимента выпускаемой пряжи, будущей специализации фабрики, перспектив получения нового оборудования и использования сырья). Такое детальное знакомство позволит сделать проект реальным, т. е. в большей или меньшей степени использовать полученные данные для практического перевооружения фабрики. При реконструкции действующих предприятий желательно предусматривать установку разрыхлительно-трепальных агрегатов эффективной очистки; чесальных машин типа ЧМД-4 (двойного чесания); высокоскоростных ленточных машин; пневмомеханических прядильных машин типа БД-200-М69. Как показывает опыт, производительность труда рабочих основного производства при эксплуатации машин БД-200 по сравнению с производительностью при кольцевом прядении повышается в 2—3 раза (с увеличением линейной плотности пряжи разница возрастает). При этом частота вращения камер предусматривается до 36—40 тыс. мин⁻¹. Характеристика оборудования (по маркам) приведена в гл. IV.

Следует учитывать и отдельные, пусть менее «масштабные», рационализаторские предложения по улучшению работы машин или их отдельных узлов (например, применение уплотнителей на чесальных и ленточных машинах с целью увеличения прочности ленты и снижения неровноты полуфабрикатов, введение пневмоудаления угаров из-под чесальных машин и т. п.).

Все указанные предложения в совокупности дают хороший технологический и экономический эффект и проектант обязан их предусмотреть в своем проекте.

5. СРАВНЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ДО И ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ

После того как проектант выполнит все расчеты по реконструкции, т. е. определит направления работы, уточнит ассортимент выпускаемой продукции и систему прядения, разработает показатели планов прядения, выберет конкретное оборудование и рассчитает его количество, спланирует расстановку оборудования по цехам и продумает организацию производства и т. д., необходимо оценить эффективность проведенной реконструкции. Для этой цели должна быть составлена и рассчитана сводная таблица технико-экономических показателей проекта (ТЭП) по форме 4.

Ф о р м а 4

Показатели	Единица измерения	Значения показателей	
		по проекту	фактические

В сводной таблице приводятся:

виды пряжи и ее средняя линейная плотность. Принципиальное направление новой техники и технологии — снижение линейной плотности выпускаемой пряжи или (в крайнем случае) сохранение ее на прежнем уровне. Чем меньше линейная плотность пряжи, тем больше квадратных метров ткани можно выработать из 1 кг волокна, что экономически выгодно;

количество выпускаемой продукции в натуральных показателях (кг, км, м² и т. д.) и в стоимостном выражении (руб.) отдельно в прядении и кручении в час и в год;

тип выпускающего оборудования и его количество в установке, заправке и работе; годовой фонд времени, предусмотренный по плану; коэффициент сменности работы фабрики;

уровень производительности оборудования (км/ч на 1000 вер. или камер);

уровень производительности труда и рабочих (км/ч на 1 чел.) и в стоимостном выражении (руб.);

удельный расход рабочей силы — УРРС (чел. на 1000 вер.);

Примечание. Кольцевые прядильные машины постепенно будут заменены пневмомеханическими прядильными машинами, а показатели УРРС на 1000 вер. и на 1000 камер не сопоставимы. Поэтому определяют УРРС не на единицу оборудования, а на единицу выпускаемой продукции (на 100 кг/ч). Такое сопоставление делают в том случае, когда оборудование, устанавливаемое после реконструкции, является принципиально новым (установка прядильных камер вместо прядильных веретен).

себестоимость 1 кг пряжи (руб.);

затраты на 1 руб. товарной продукции (руб. или коп.);

уровень рентабельности продукции (%);

срок окупаемости капитальных затрат (годы).

При определении показателей за 100% принимается уровень их по фабрике (до ее реконструкции). Если выпуск пряжи в сутки до реконструкции составлял 20 т, а после реконструкции составил 22 т, то $\frac{22 \cdot 100}{20} = 110\%$, т. е. прирост составил 10% по сравнению с первоначальным уровнем выпуска.

Порядок вычисления технико-экономических показателей (ТЭП) в проектах по реконструкции и изысканию резервов одинаков с вычислениями ТЭП при проектировании новых фабрик и он будет рассмотрен в организационно-экономической части данной книги.

6. СПЕЦИАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Инструкцией по дипломному проектированию предусматриваются дополнительные специальные задания как часть общего дипломного проекта. Проектант разрабатывает отдельные вопросы, связанные с освоением и применением новой техники и технологии, новой организацией труда и т. п. Для этого он конкретно и детально изучает узлы и механизмы новых машин, знакомится не только с материалами технической информации, но и с опытом освоения новой техники на фабриках, особенностями организации труда при ее применении. При выдаче спецзаданий учитывается объем предполагаемой работы с тем, чтобы трудоемкость работы над проектом в целом была одинаковой для разных заданий.

Спецзадание обычно представляет собой развитие какого-то одного из вопросов, входящих в содержание дипломного проекта. Ниже приведены примеры специальных заданий, входящих в содержание дипломного проекта.

1. Способы улучшения эффективности очистки хлопка на современных разрыхлительно-трепальных агрегатах. Дается обзор современных, известных из литературы и собственного опыта, способов и устройств для разрыхления и очистки хлопка от сорных примесей (при разрыхлении и трепании), оценивается их работа и на основе опыта базового предприятия указывается способ, принятый в проекте. Краткое объяснение (в записке) должно сопровождаться чертежом (технологической схемой) и таблицей, показывающей (в сравнении) результаты работы по принятой схеме очистки.

2. Кардочесальная машина ЧМД-4 и ее особенности. Дается описание технологических особенностей машины, объясняется, почему эту машину применяют при пневмомеханическом прядении, рассматриваются особенности освоения этой машины на производстве (из опыта базового предприятия). К тексту

прилагаются 1—2 чертежа, поясняющие технологические и конструктивные особенности устройства и работы машины.

3. Кардочесальная машина ЧМ-50 и ее особенности. Как и в предыдущем задании, дается описание технологических и конструктивных особенностей машины, указывается конкретный материал по опыту ее освоения (на базовом предприятии) с соответствующими чертежами (1—2).

4. Особенности устройства и работы ленточных машин Л2-50М и Л2-50-220У. Описываются конструкция и работа машин, указывается опыт освоения машин на базовом или других предприятиях, область целесообразного применения этих машин, приводятся технологические схемы и чертежи узлов машин и технологические заправочные расчеты.

5. Прядильно-крутильная машина ПК-100-3М и особенности ее работы. Дается технологическое и конструктивное описание устройства и работы машины и ее сравнение (по опыту передовых фабрик) с прядильно-крутильной машиной ПК-100. К тексту прилагаются 1—2 чертежа, поясняющих работу и особенности конструкции машины данной марки.

6. Вытяжной прибор ВР-1-У-3М на кольцевых прядильных машинах. Проектант описывает устройство и работу этого прибора, приводит данные и рекомендации по его работе (по опыту базового предприятия и передовых фабрик), сведения об экономической эффективности этого прибора по данным фабрик и своему проекту. К тексту прикладывает чертежи (технологическая схема и конструкция узлов и деталей прибора).

7. Механизм автоматического управления кольцевой планкой на прядильных машинах (например, на машинах П-76-5М). Описывается назначение, принцип работы и конструкция механизма, указываются изменения в конструкции прибора, внесенные на Зарайской прядильно-ткацкой фабрике «Красный Восток» (см. журнал «Текстильная промышленность», № 9, 1978 г.), приводятся данные об эффективности работы и соответствующие чертежи (1—2 шт.).

8. Конструкция и работа узла питания и разделения (дискретизации) потока волокон на пневмомеханической прядильной машине БД-200-М69. Вычерчивается схема узла дискретирующего устройства машины типа БД-200 с указанием размеров основных деталей и нагрузки на столик, рассматривается работа, указывается способ автоматического останова питания при обрыве пряжи, описывается опыт освоения и применения машин БД-200-М69 на передовых фабриках и на базовом предприятии.

Задание выполняется при использовании машин БД-200-М69 в дипломном проекте.

9. Конструкция и работа прядильной (крутильной) камеры машины БД-200-М69. Вычерчивается схема взаимного располо-

жения прядильной (крутильной) камеры и сепаратора с выводной трубкой в разрезе; указываются основные размеры камеры, направление движения потока волокон и баллон оттягиваемой пряжи. Описывается работа камеры, рассматривается движение и роль воздушных потоков на машине. Пряжа с пневмомеханических машин сравнивается с пряжей кольцевого прядения, отмечаются ее равномерность, чистота, прочность и т. п., указывается область применения пряжи с машин БД-200.

Задание выполняется при использовании машин БД-200-М69 в дипломном проекте.

10. Передача движения и регулировка заправки на машине БД-200-М69. Вычерчиваются технологическая и кинематическая схемы машины БД-200-М69; указываются назначение сменных элементов (блоков, шестерен) и предельные значения вытяжки, крутки, скорости выпуска (из расчетов по кинематической схеме).

Задание выполняется при использовании в проекте машины БД-200-М69.

Могут быть предложены и другие темы спецзаданий. Проектанты должны показать умение глубоко их разрабатывать. Чертежи и схемы, поясняющие текст, следует выполнять (как и вообще весь графический материал по проекту) в строгом соответствии с государственными стандартами и единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Масштаб чертежей и схем указывает в задании консультант.

Как спецзадание проектант может выполнить макет расстановки оборудования, макет узлов и механизмов новых машин, предусмотренных в проекте.

Глава VIII

РАССТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

1. ВЫБОР ТИПА ЗДАНИЯ.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СЕТКИ КОЛОНН В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Выбор типа здания для размещения в нем технологического оборудования хлопчатобумажной фабрики является важным вопросом при разработке проектов, и его должны решать совместно технологи и строители. Технологи заботятся прежде всего о создании необходимых условий для организации технологического процесса при обязательном соблюдении поточности, строители — о том, чтобы здание было построено из типовых конструкций с соблюдением всех норм и правил строительной техники и по возможности было бы недорогим.

Проектируемое здание должно удовлетворять определенным требованиям:

обеспечивать рациональное размещение высокопроизводительного современного оборудования с соблюдением прямой поточности полуфабриката;

объединять в одном здании несколько производств (прядильно-ткацкое, прядильно-крутильное и др.), производственные, а также подсобные цехи предприятия;

иметь наименьшую площадь и объем промышленных зданий и сооружений, а также вспомогательных цехов при сохранении заданной мощности предприятия;

не иметь необоснованных зданий и помещений для бытовых нужд, превышающих потребность в них;

при строительстве должны быть использованы наиболее экономичные конструктивные решения и эффективные материалы, максимально облегчающие массу зданий и сооружений;

не иметь площадей для размещения резервного технологического и вспомогательного оборудования;

удовлетворять действующим санитарным правилам и нормам техники безопасности промышленных предприятий.

Выбор типа здания должен быть обоснован с технологической и экономической точек зрения. В целом при проектировании здания следует стремиться к всемерному сокращению стоимости строительства и удешевлению стоимости продукции.

Для прядильной фабрики хлопчатобумажной промышленности может быть выбран один из многих видов зданий: многоэтажное здание с естественным освещением (сетка колонн 6×6 и 6×9 м); многоэтажное здание широкой застройки с искусственным освещением (сетка колонн 6×9 и 6×18 м), одноэтажное здание с фонарями (сетка колонн 8×12 м), одноэтажное бесфонарное здание (сетка колонн 6×18 ; 6×24 ; 6×30 ; 6×36 ; 12×18 м).

Производственные здания следует проектировать преимущественно одноэтажными и сплошной застройки. Многоэтажные фабрики проектируют для производств с вертикальным перемещением полуфабрикатов и продуктов, а также при строительстве здания на небольших участках (при стесненной площади застройки).

Тип здания также зависит от района строительства, его климатических условий и величины тепловыделений в производственных цехах. Для производств с влажностью воздуха в помещении 70% и более следует, как правило, строить бесфонарные здания независимо от климатических условий и величины тепловыделений.

Для текстильной промышленности рекомендуются одноэтажные бесфонарные здания. Этот тип здания особенно необходим для цехов и фабрик, где по требованию технологии и охраны труда температурно-влажностный режим и равномерное освещение должны быть постоянными.

При выборе типа здания следует также сообразовываться с преимуществами и недостатками того или другого типа здания и в каждом отдельном случае выбирать тип здания, обладающий большими преимуществами.

Одноэтажные здания с верхним светом имеют следующие преимущества: наиболее рациональное расположение цехов и отделов фабрики; правильное с соблюдением прямоточности технологического процесса расположение производственного оборудования; обеспечение более равномерной освещенности цехов в дневное время; уменьшение производственной площади, приходящейся на единицу оборудования; устранение вертикальной транспортировки полуфабрикатов, готовой продукции и вспомогательных материалов (нет подъемников, конвейерных спусков, лестничных клеток; поперечное сечение колонн уменьшается, что благоприятствует расстановке оборудования); расположение в одном корпусе прядильного, ткацкого и отделочного производств.

Несмотря на приведенные выше преимущества, одноэтажные здания с верхним светом имеют и значительные недостатки. Основные из них: потребность в большой земельной площади, значительная стоимость отопительной установки и самого отопления; увеличенная мощность вентиляционной установки (в особенности в летний период); значительные расходы на ремонт кровли и фонарей и очистку их от снега (при плохом уходе за кровлей протекает вода, что приводит к порче полуфабриката, готовой продукции и оборудования); дополнительные затраты на устройство внутренних водостоков и канализационной сети.

Еще большими недостатками обладают многоэтажные здания, основные из которых следующие: ограниченная ширина здания (42—45 м с боковым освещением и 90 м широкой застройки), затрудняющая рациональную расстановку оборудования; неравномерная естественная освещенность; большие трудности при компоновке отделов и цехов, так как ширина и длина корпуса всех этажей должна быть одинаковой; устройство подъемников и конвейеров для транспортировки полуфабрикатов и вспомогательных материалов на верхние этажи; увеличение производственной площади, приходящейся на одно прядильное веретено или прядильное место, за счет проходов у стен и нерационального размещения оборудования; увеличение размера колонн в нижних этажах, затрудняющее удобное расположение машин; небольшие размеры сетки колонн, что влечет за собой нерациональное расположение машин; трудно расположить в одном корпусе прядильное, ткацкое и отделочное производства.

Для размещения хлопчатобумажной прядильно-ткацкой фабрики обычно используют бесфонарное здание. Оно имеет целый ряд преимуществ: улучшение условий труда рабочего и

сокращение числа несчастных случаев на производстве; наиболее рациональное расположение оборудования, так как ширина здания может быть до 216 м, а длина любой; сокращение сборных элементов, что облегчает их стандартизацию и позволяет механизировать изготовление строительных деталей; стоимость строительства значительно ниже стоимости строительства зданий с окнами (13—15%), а поэтому и амортизационные расходы будут наименьшими; отсутствие протирки и ремонта остекленных поверхностей.

Улучшение условий труда в бесфонарных зданиях объясняется равномерностью распределения светового потока, создаваемого люминесцентными лампами; достаточной освещенностью рабочей поверхности; отсутствием слепящего действия от источников света, резкой разницы в яркости освещения рабочей поверхности и окружающего фона; сокращением расходов на отопление ввиду значительного уменьшения теплопотерь; постоянством температуры и влажности благодаря применению специальной системы кондиционирования воздуха, усовершенствованного вентиляционного оборудования, изоляционных и акустических регулирующих приспособлений. Бесфонарные здания не пропускают дым, пыль и запахи, а их глухие стены защищают от шума других заводов и транспорта.

Благоприятные условия в цехе обеспечивают высокую производительность труда, выпуск продукции отличного качества.

Выбор сетки колонн при проектировании хлопчатобумажной прядильной фабрики имеет большое значение. Сетка колонн зависит от габаритных размеров машин и ширины проходов. Она должна быть единой для всего производственного корпуса и обеспечивать рациональное размещение основного массового оборудования в соответствии с его особенностями в ходе технологического процесса. Проходы между машинами должны удовлетворять требованиям техники безопасности.

В ГПИ-1 была проведена работа по определению расхода площади при размещении оборудования хлопкопрядильной фабрики в корпусах с различной сеткой колонн. В основу проведенной работы было положено технико-экономическое обоснование новой прядильно-ткацкой фабрики Ташкентского текстильного комбината. Этим проектом предусматривался выпуск 7143,55 т в год однониточной пряжи линейной плотности 17,7 текс. Мощность фабрики составила 49400 прядильных мест, численность основного персонала 523 чел. и производительность труда 471,3 км на одного рабочего в час.

В результате проведенной работы было установлено, что наиболее рациональными сетками колонн производственных корпусов, которые следует применять при проектировании хлопкопрядильных фабрик, являются сетки 12×18 и 6×18 м. Совершенно неприемлемы для одноэтажных фабрик сетки колонн 6×6, 6×9 м, а также 6×12 м, так как не представляется

возможным рационально использовать площадь при расстановке прядильного оборудования.

При выборе сетки колонн следует учитывать и то обстоятельство, что сетка колонн должна быть такой, чтобы можно было быстро (без большой перестройки помещений) заменить устаревшее оборудование новым, старую технологию — более прогрессивной, а также при необходимости расширить здание до определенных размеров.

Для одноэтажных многопролетных хлопкопрядильных фабрик следует, как правило, принимать единую сетку колонн 6×18 ; 6×24 ; 6×30 ; 6×36 ; 12×18 м, а высоту помещения 6 м. Для предприятий легкой промышленности установлены унифицированные типовые секции и сетки колонн.

Для одноэтажных зданий размеры секций в плане следующие: при сетке колонн 18×12 м — 72×60 , 72×72 , 60×144 , 72×144 м; при сетке колонн 12×6 м — 24×60 , 24×72 , 48×72 , 72×60 , 72×72 м. Для зданий административно-бытового назначения размеры секций следующие: 12×36 ; 12×48 ; 12×60 ; 18×36 ; 18×48 ; 18×60 м, высота этажа 3,3 м, сетка колонн 6×6 м.

При планировке цехов и фабрик допускается набор из двух, трех и более одинаковых секций. В местах стыка секций устраивают температурные швы.

Высота здания шириной 24 м — 4,8 м, а для зданий шириной 48; 72 и 144 м — 4,8 и 6 м в зависимости от типа вентиляционной установки.

Для многоэтажных промышленных зданий рекомендуется применять сетки колонн 6×6 и 6×9 м, высоту этажей 4,8 м с обязательными техническими этажами или 6 м с подвесными потолками.

В последнее время проектные организации предусматривают размещение прядильных хлопчатобумажных фабрик в двух- или трехэтажных зданиях с сеткой колонн на первом и втором этажах 6×9 м для размещения в нем оборудования подготовительных цехов (сортировочно-трепального, чесального и ленточно-ровнильного) и на третьем этаже 6×18 м для оборудования прядильного цеха. В этом случае верхние этажи по 18-метровому пролету перекрываются фермами, в пространстве которых размещаются вентиляционные короба, светильники и другое коммуникационное хозяйство.

2. КОМПОНОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХОВ

Компоновка и расположение производственных цехов при проектировании новой или реконструкции старой фабрики имеет важное значение. При правильном и компактном расположении технологического оборудования, вентиляционных камер, подсобных помещений и других служб можно добиться

1
ций. Е
4 м-
м в э
ышле
6 и
и эта
ные с
пчат
еткой

сокращение числа несчастных случаев на производстве; наиболее рациональное расположение оборудования, так как ширина здания может быть до 216 м, а длина любой; сокращение сборных элементов, что облегчает их стандартизацию и позволяет механизировать изготовление строительных деталей; стоимость строительства значительно ниже стоимости строительства зданий с окнами (13—15%), а поэтому и амортизационные расходы будут наименьшими; отсутствие протирки и ремонта остекленных поверхностей.

Улучшение условий труда в бесфонарных зданиях объясняется равномерностью распределения светового потока, создаваемого люминесцентными лампами; достаточной освещенностью рабочей поверхности; отсутствием слепящего действия от источников света, резкой разницы в яркости освещения рабочей поверхности и окружающего фона; сокращением расходов на отопление ввиду значительного уменьшения теплопотерь; постоянством температуры и влажности благодаря применению специальной системы кондиционирования воздуха, усовершенствованного вентиляционного оборудования, изоляционных и акустических регулирующих приспособлений. Бесфонарные здания не пропускают дым, пыль и запахи, а их глухие стены защищают от шума других заводов и транспорта.

Благоприятные условия в цехе обеспечивают высокую производительность труда, выпуск продукции отличного качества.

Выбор сетки колонн при проектировании хлопчатобумажной прядильной фабрики имеет большое значение. Сетка колонн зависит от габаритных размеров машин и ширины проходов. Она должна быть единой для всего производственного корпуса и обеспечивать рациональное размещение основного массового оборудования в соответствии с его особенностями в ходе технологического процесса. Проходы между машинами должны удовлетворять требованиям техники безопасности.

В ГПИ-1 была проведена работа по определению расхода площади при размещении оборудования хлопкопрядильной фабрики в корпусах с различной сеткой колонн. В основу проведенной работы было положено технико-экономическое обоснование новой прядильно-ткацкой фабрики Ташкентского текстильного комбината. Этим проектом предусматривался выпуск 7143,55 т в год однониточной пряжи линейной плотности 17,7 текс. Мощность фабрики составила 49400 прядильных мест, численность основного персонала 523 чел. и производительность труда 471,3 км на одного рабочего в час.

В результате проведенной работы было установлено, что наиболее рациональными сетками колонн производственных корпусов, которые следует применять при проектировании хлопкопрядильных фабрик, являются сетки 12×18 и 6×18 м. Совершенно неприемлемы для одноэтажных фабрик сетки колонн 6×6, 6×9 м, а также 6×12 м, так как не представляется

возможным рационально использовать площадь при расстановке прядильного оборудования.

При выборе сетки колонн следует учитывать и то обстоятельство, что сетка колонн должна быть такой, чтобы можно было быстро (без большой перестройки помещений) заменить устаревшее оборудование новым, старую технологию — более прогрессивной, а также при необходимости расширить здание до определенных размеров.

Для одноэтажных многопролетных хлопкопрядильных фабрик следует, как правило, принимать единую сетку колонн 6×18 ; 6×24 ; 6×30 ; 6×36 ; 12×18 м, а высоту помещения 6 м. Для предприятий легкой промышленности установлены унифицированные типовые секции и сетки колонн.

Для одноэтажных зданий размеры секций в плане следующие: при сетке колонн 18×12 м — 72×60 , 72×72 , 60×144 , 72×144 м; при сетке колонн 12×6 м — 24×60 , 24×72 , 48×72 , 72×60 , 72×72 м. Для зданий административно-бытового назначения размеры секций следующие: 12×36 ; 12×48 ; 12×60 ; 18×36 ; 18×48 ; 18×60 м, высота этажа 3,3 м, сетка колонн 6×6 м.

При планировке цехов и фабрик допускается набор из двух, трех и более одинаковых секций. В местах стыка секций устраивают температурные швы.

Высота здания шириной 24 м — 4,8 м, а для зданий шириной 48; 72 и 144 м — 4,8 и 6 м в зависимости от типа вентиляционной установки.

Для многоэтажных промышленных зданий рекомендуется применять сетки колонн 6×6 и 6×9 м, высоту этажей 4,8 м с обязательными техническими этажами или 6 м с подвесными потолками.

В последнее время проектные организации предусматривают размещение прядильных хлопчатобумажных фабрик в двух- или трехэтажных зданиях с сеткой колонн на первом и втором этажах 6×9 м для размещения в нем оборудования приготовительных цехов (сортировочно-трепального, чесального и ленточно-ровничного) и на третьем этаже 6×18 м для оборудования прядильного цеха. В этом случае верхние этажи по 18-метровому пролету перекрываются фермами, в пространстве которых размещаются вентиляционные короба, светильники и другое коммуникационное хозяйство.

2. КОМПОНОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХОВ

Компоновка и расположение производственных цехов при проектировании новой или реконструкции старой фабрики имеет важное значение. При правильном и компактном расположении технологического оборудования, вентиляционных камер, подсобных помещений и других служб можно добиться

лучшей организации труда, что обеспечит наивысшие технико-экономические показатели с наименьшими затратами.

В целях удешевления стоимости строительства необходимо стремиться к тому, чтобы все производственные цехи размещались в одном прямоугольном корпусе без выступов и пристроек. Однако иногда рационально, а нередко необходимо по внешнему габариту прямоугольника пристраивать зоны для размещения бытовых и производственно-подсобных помещений. Исключение составляют фабрики, перерабатывающие цветные и меланжевые смеси. В этих случаях хлопко- и пряжекрасиль-

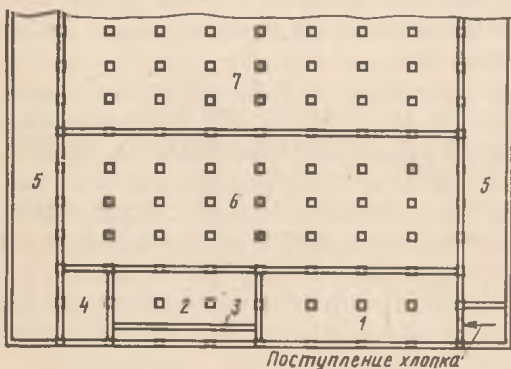


Рис. 5. Компоновка цехов прядильной фабрики в бесфонарном корпусе:

1 — сортировочно-разрыхлительный цех; 2 — трепальный цех; 3 — фильтр-камера; 4 — угарный участок; 5 — кондиционеры и подсобные помещения; 6 — приготовительный цех; 7 — прядильный цех

ный, сортировочно-разрыхлительный цехи и смешивающие лабазы размещают в отдельном здании, а хлопок в главный корпус подается по трубам пневмотранспорта.

При расположении производственных цехов следует предусматривать прямоточность технологического процесса, чтобы полуфабрикаты цеха перемещались от одного технологического перехода к другому по прямой линии без поворотов. Для транспортировки полуфабрикатов предус-

матривают несложные устройства и приспособления.

На рис. 5 представлена типовая компоновка цехов прядильной фабрики в одноэтажном бесфонарном корпусе. Для размещения кондиционеров и подсобных помещений одноэтажный корпус или многоэтажный корпус широкой застройки обстраивается специальными зонами.

При этом следует учитывать, что полосы расположения кондиционеров должны быть перпендикулярны к оси наибольшего пролета, так как воздухопроводы от кондиционеров не должны пересекать балки или фермы перекрытия, которые всегда прокладывают по большому пролету.

При проектировании многоэтажных прядильных фабрик с шириной корпуса до 48 м все оборудование одного технологического перехода или целого цеха следует размещать на одном этаже с учетом транспортировки с этажа на этаж паковок полуфабриката (трепальных холстов, гребенных холстиков, паковок ровницы). Обычно машины приготовительных цехов располагают на первых этажах, а прядильные машины — на верхних.

При выработке пряжи безверетенным способом прядения целесообразно комплектное оборудование, начиная с чесальных машин, размещать на одном этаже. Это требование связано со сложностью транспортировки тазов и тазиков и появлением в связи с этим тяжелого ручного труда.

Место приемки пряжи и ее склад размещают на первом этаже. Кондиционеры и подсобные помещения в многоэтажных фабриках размещают в торцах производственного корпуса, а также в середине корпуса через каждые 90 м. Для склада хлопка и угаров строят отдельные здания.

3. РАССТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Правильное и рациональное размещение технологического оборудования — одна из труднейших задач при проектировании хлопкопрядильной фабрики. Это объясняется специфичностью технологического процесса на фабрике, необходимостью соблюдения ряда важнейших условий и требований.

Неудачная компоновка производственных цехов и недостаточно продуманное расположение оборудования отрицательно отразится на работе фабрики, вызовет дополнительные расходы на перемещение полуфабриката. В связи с этим при проектировании необходимо делать несколько вариантов расположения оборудования и после оценки положительных и отрицательных сторон каждого из них выбрать оптимальный.

Расположение оборудования должно способствовать хорошей организации производства и обеспечивать:

максимальные удобства и безопасные условия труда на рабочих местах, свободное передвижение работающих во время смен и перерывов и быструю эвакуацию их в экстренных случаях;

соблюдение поточности в производстве и организацию аппаратности при минимальном снижении скоростного режима оборудования;

сосредоточение однотипных машин в одном месте;

создание условий для механизации производства и транспортных операций;

лучшее использование площадей и устранение свободных, неиспользуемых пространств между машинами, за исключением тех, которые необходимо предусмотреть около подъемников, лестничных клеток, переходов в смежные производства и эвакуационных полос вдоль всех стен;

создание нормальной равномерной освещенности оборудования (особенно в многоэтажных корпусах);

возможность внедрения автоматов для снятия тазов на чесальных и ленточных машинах и автоматов для снятия сьем — початков пряжи на прядильных машинах;

внедрение больших паковок на всех технологических переходах;

создание условий для организации стендового и узлового ремонта оборудования.

Ширина рабочих проходов между машинами для удобства обслуживания машин, а также ширина главных и второстепенных проходов для беспрепятственного передвижения полуфабрикатов, порожней тары, пряжи и обслуживающего персонала не может быть выбрана произвольно — она нормирована. Вопросами рациональной и правильной расстановки оборудования с учетом применения на предприятиях прогрессивных форм организации труда и наиболее распространенных средств механизации и разработкой норм ширины проходов занимается Всесоюзный научно-исследовательский институт охраны труда (г. Иваново).

Основными исходными величинами для определения требуемой ширины рабочих и главных проходов являются минимальные значения ширины зон обслуживания и ремонта машин, ширины полосы эвакуации людей и полосы транспорта, а также размеры зон размещения обрабатываемого сырья, полуфабрикатов. При этом под зонами обслуживания понимают площадь (габариты) рабочего места, необходимую для выполнения технологических и ремонтных операций на машине с учетом размеров используемого инструмента и переносных приспособлений, а также вспомогательные площади для снятия, складирования и транспортировки крупногабаритных деталей и узлов машины на время ее ремонта.

Требования охраны труда к ширине проходов сводятся в основном к следующему.

Разрыхлительные агрегаты необходимо размещать так, чтобы можно было подавать кипы хлопка по мере схода ставки. Рабочая зона вокруг разрыхлительного агрегата составляет 1200 мм, ближе этого расстояния кипы размещать не следует. Для размещения кип необходимо предусмотреть площадь шириной не менее 2500 мм. Главный проход между ставками кип должен составлять 2300 мм.

Рабочий проход между машиной и колонной должен быть 800 мм и больше ширины дверцы ограждения, когда колонна расположена против торца барабана, вентилятора или электродвигателя. Во всех других случаях колонна может находиться на расстоянии монтажного разрыва 100—300 мм.

Разрыхлительный агрегат от стен должен находиться на расстоянии не менее 1500 мм, без учета прохода на эвакуацию людей.

На рис. 6 показана схема расстановки разрыхлительных агрегатов. В состав каждого агрегата входят 8 кипных рыхлителей РКА-2х (1), 4 бункерных дозатора ДБ (2), наклонный очиститель ОН-6-4 (3), питатель П-5 (4), наклонный очиститель ОН-6-4 (5), осевой чиститель ЧО (6), наклонный очиститель ОН-6-4 (7), горизонтальный разрыхлитель ГР-8 (8).

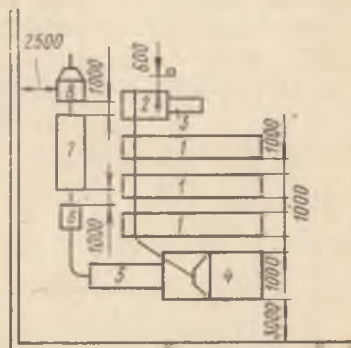
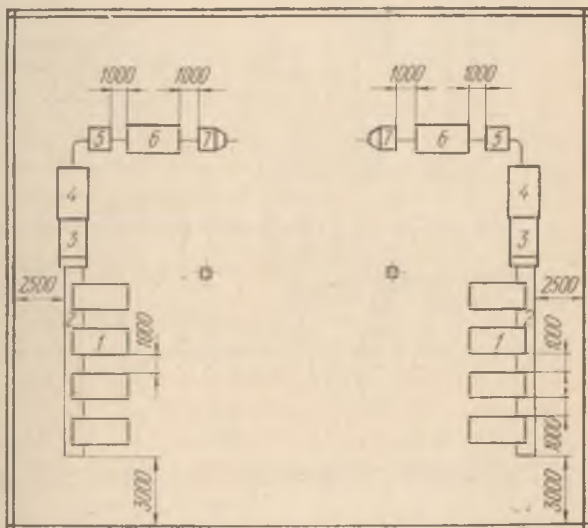


Рис. 6. Схема расстановки разрыхлительных агрегатов с рыхлителями РКА-2х



на 2 секции (3), смесовая машина МСП-8 (4), наклонный очиститель ОН-6-4 (5), осевой чиститель ЧО (6), наклонный очиститель ОН-6-4 (7) и горизонтальный разрыхлитель ГР-6 (8).

147

Каждый агрегат состоит из 4 питателей-смесителей П-1 (1), питающей решетки РП-5 (2), питателя-смесителя П-4 (3), наклонного очистителя ОН-6-3 (4), осевого чистителя ЧО (5),

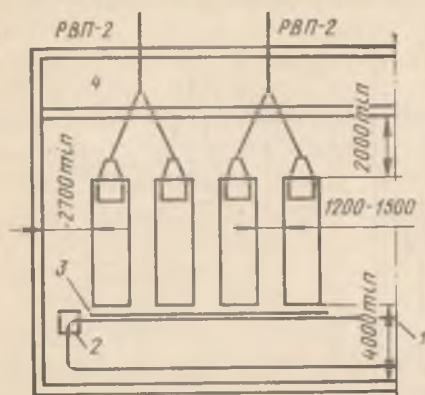


Рис. 9. Схема расстановки трепальных машин:

1 — цепной конвейер холстов; 2 — натяжная станция; 3 — автомат снятия холстов; 4 — фильтр-камера

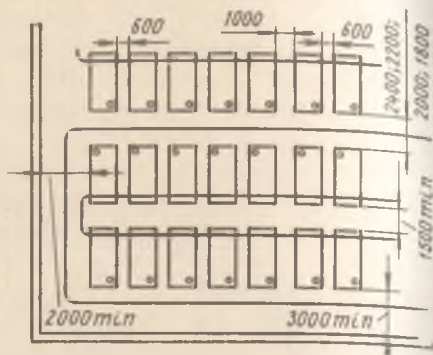


Рис. 10. Схема расстановки чесальных машин ЧММ-14, ЧММ-14Т, ЧМД-4 при холстовом питании

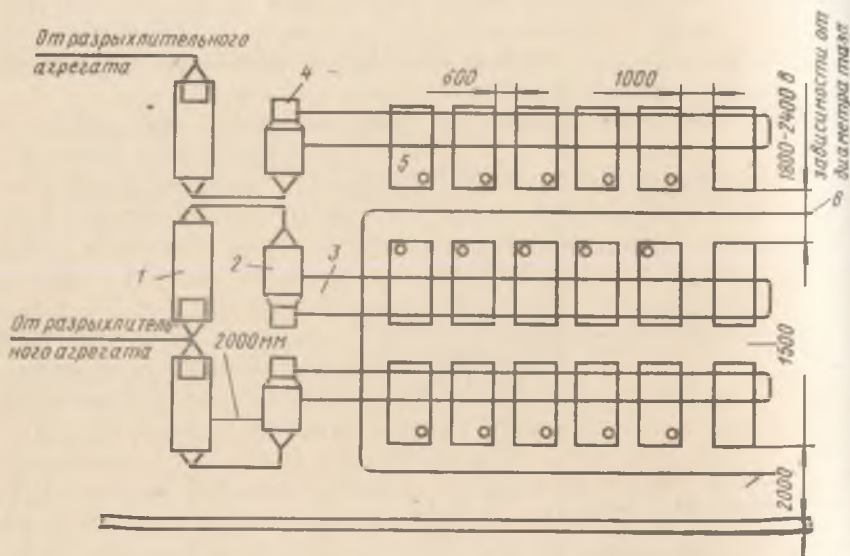


Рис. 11. Компоновка чесальных машин при бесхолстовом питании

наклонного очистителя ОН-6-4 (6) и горизонтального разрыхлителя ГР-8 (7).

На рис. 9 представлена схема расстановки трепальных машин. Расстояние между машинами должно быть не менее 1200—1500 мм. Рабочий проход между машиной и колонной

равен 1000 мм в том случае, если колонна находится против торца барабана, трепала, вентилятора, электродвигателя и дверей ограждений. В других случаях этот размер может составлять 700 мм.

Однопроцессные трепальные машины со стороны скатывающего прибора от стены должны отстоять на расстоянии не менее чем на 4000 мм, а со стороны питания на 2000 мм и с боковой стороны, прилегающей к стене, не менее чем на 2700 мм.

При размещении чесальных машин (рис. 10) необходимо устанавливать ширину ремонтного прохода между машинами 600 мм, для машин поточной линии с использованием транспортера «речка» этот размер можно принимать равным 500 мм.

Через каждые 5—6 машин в ряду предусматривается проход шириной 1000 мм для удобства обслуживания групп машин. Ширина прохода между соседними рядами машин со стороны выпуска ленты зависит от диаметра тазов, в которые наrabатывается лента. При диаметре тазов 350, 400, 500 и 600 мм этот проход должен соответственно составлять 1800, 2000, 2200 и 2400 мм. Рабочий проход между машинами и стеной устанавливается не менее 2000 мм.

На рис. 11 дана компоновка чесальных машин при бесхолстовом питании. Из сортировочного цеха с разрыхлительного агрегата хлопок поступает на бесхолстовую машину ТБ-3 (1), с которой он направляется на распределитель хлопка по чесальным машинам через ПРЧ-2 (2) в систему бункерного питания СБП. Питание чесальных машин осуществляется бункерами БП-2 (3). Движение массы хлопка в системе обеспечивается вентилятором 4. Нарботанная в тазы лента с чесальных машин 5 поступает на цепной щелевой конвейер 6.

На рис. 12 приведена схема расстановки гребнечесальных машин Текстима модели 1532 (ГДР). Расстояние между машинами со стороны выпуска принимается равным 700 мм. Со стороны питания машины при использовании транспортирующего устройства размер прохода должен быть 1200 мм; без применения этого устройства размер прохода может быть уменьшен до 1000 мм. Расстояние от колонны до машин принимается не менее 700 мм. Расстояние между торцами машин

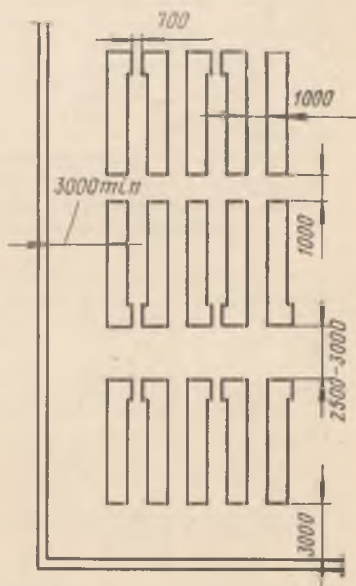


Рис. 12. Схема расстановки гребнечесальных машин Текстима модели 1532

на выпуске ленты будет 2500—3000 мм в зависимости от диаметра тазов (при диаметре таза 400 мм — 2500 мм, при диаметре таза 500 мм — 3000 мм). С другой стороны между торцами машин проход принимается равным 1000 мм. Проход между стеной и торцом машин с полосой для транспорта должен составлять не менее 3000 мм.

Расстановка лентосоединительных машин обычно не вызывает затруднений вследствие их небольшого количества. На

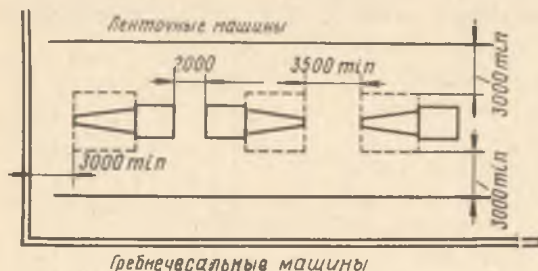


Рис. 13. Схема расстановки лентосоединительных машин Текстиля модели 1576

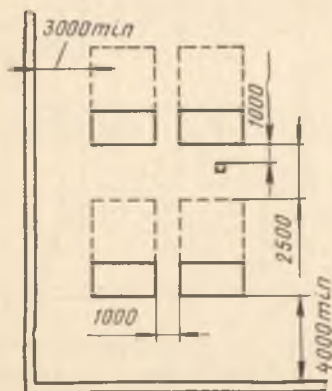


Рис. 14. Схема расстановки ленточных машин Л2-50-1 и Л2-50-220

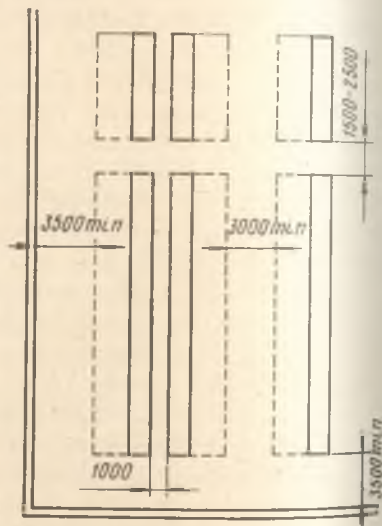


Рис. 15. Схема расстановки ровничных машин Р-260-5, Р-192-5, Р-168-3

рис. 13 приведена схема расстановки лентосоединительных машин (размеры проходов указаны на схеме). Лентосоединительные машины от фронта установки гребнечесальных и ленточных машин (нулевой головки) должны отстоять не менее чем на 3000 мм.

На рис. 14 приведена схема расстановки ленточных машин. Расстояние между машинами первого и второго переходов 2500—3000 мм определяется зоной обслуживания выпускной части машины (для смены тазов, устранения обрывов, обмahi-

вания отдельных узлов машины), а также площадью для пустых тазов, тазов с лентой для последующего перехода и диаметром выпускного таза. Расстояние между торцами машин 1000 мм определяется зоной ремонта механизмов головки машины с учетом места для снятия стояка, демонтажа электродвигателя, раскрытия ограждений и зоной обслуживания машины со стороны питания.

Ленточные машины с учетом движения транспорта и эвакуационных проходов от стен должны отстоять не менее чем на 3000—4000 мм.

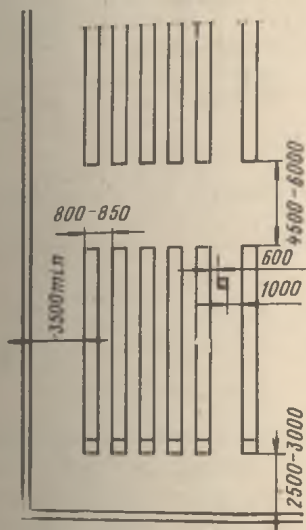


Рис. 16. Схема расстановки прядильных машин

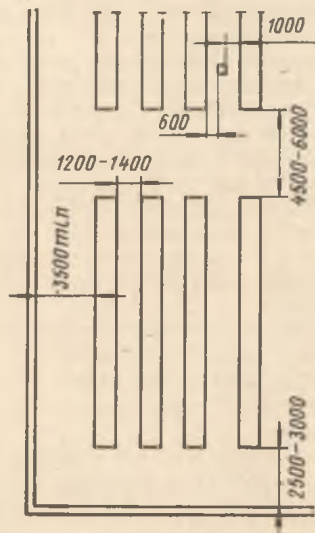


Рис. 17. Схема расстановки прядильно-крутильных машин

Схема расстановки ровничных машин приведена на рис. 15. Расстояние между машинами со стороны веретен принимается равным 1000 мм. Расстояние между машинами со стороны питания (между тазами) должно быть не менее 3000 мм, между торцами соседних рядов ровничных машин — 1500–2500 мм. Торцы ровничных машин от стен должны находиться на расстоянии не менее чем 3500 мм. Проход от стены до питающих тазов ровничной машины должен быть не менее 3500 мм.

На рис. 16 приведена схема расстановки кольцевых прядильных машин. Установку прядильных машин необходимо осуществлять в наибольших пролетах.

Расстояние между машинами с учетом работы пучообдувателя АОСП-8 принимается равным 800–850 мм. Расстояние между машиной и колонной с одной ее стороны 600 мм, с дру-

Т а б л и ц а 25

Помещение	Сокращенное наименование	Площадь, м ² (ориенти- ровочно)
Лаборатория прядильного произ- водства	Лаб. прядильная	60—75
Валичная мастерская	Валичная	40—70
Точильная	Точильная	50—80
Игольная »	Иглонаборная	15—20
Мастерская стендового ремонта пря- дильных камер	Ремонт камер	30—40
Помещение окраски и ремонта тазов	» тазов и окраска	50—70
Кладовая запчастей	Запчасти цеха	40—50
Помещение поверяльщиков и оче- сывальщиков чесальных машин	Поверяльщ., очесывальщ.	20—30
Помещение чистильщиков и смаз- чиков оборудования, поверяльщи- ков веретен, уборщиц производст- венных помещений, тесемщиц	Чистильщ., смазчики	40—50
Помещение хранения патронов	Хранение патронов	30—45
» классификатора	Классификатор	10—15
» по подготовке эмуль- сии при переработке химических волокон	Эмульсионная	30—40
Помещение слесаря-ремонтника	Слесарь-рем.	15—20
Кабинет сменного мастера	См. мастер	10—15
» начальника цеха	Нач. цеха	10—20

гой — 1000 мм (с учетом размещения шкафа для электропита-
ния). Вспомогательный проход между стеной и торцом ма-
шины должен быть 2500—3000 мм. Главный центральный
проход 4500—6000 мм определяется наличием двух трасс —
транспорта пряжи и ровницы.

Расстановка машин пневмомеханического прядения типа
БД-200 подобна расстановке кольцевых прядильных. Рассто-
яние между машинами 800—1000 мм, а между машиной и ко-
лонной с обеих ее сторон 1000 мм. Другие размеры те же, что
и для машин кольцевого прядения.

Схема расстановки прядильно-крутильных машин приве-
дена на рис. 17. Расстояние между машиной и колонной
1000 мм. Проход между машинами должен быть 1200—
1400 мм в зависимости от зоны обслуживания. При обслужи-
вании одним человеком проход равен 1200 мм, двумя —
1400 мм. Расстояние от стен до машин должно быть не менее
3500 мм, от стен до торцов машин — 2500—3000 мм. Зона ре-
монта между двумя соседними рядами машин принимается
равной 2000 мм.

Центральный проход с учетом двух транспортных полос для
напольных тележек принимается равным 4500—6000 мм.

Обычно к главным проходам в подготовительном цехе от-
носят проходы между стеной и торцами ровничных и ленточ-

Т а б л и ц а 26

Позиция на рис 18	Машина	Число машин
1	Автоматический пита- тель из кип АПК-3	20
2	Питатель П-1	5
3	Питающая решетка на две секции РП-5	5
4	Смеситель непрерывно- го действия СН-3	5
5	Наклонный очиститель ОН-6-3	5
6	Осевой чиститель ЧО	5
7	Наклонный очиститель ОН-6-4 с конденсером КБ-4	5
8	Горизонтальный рыхли- тель ГР-8	5
9	Пневматический рас- пределитель волокна РВП-2	5
10	Трепальная машина ТБ-3	10
11	Резервный питатель ПРЧ-2 с конденсером КБ-3	10
12	Чесальная машина ЧМД-4 с бункером БП-2	80
13	Система бункерного пи- тания СПБ-8	10
14	Ленточная машина пер- вого перехода ЛА-54-500	30
15	Ленточная машина вто- рого перехода Л2-50-220У	15

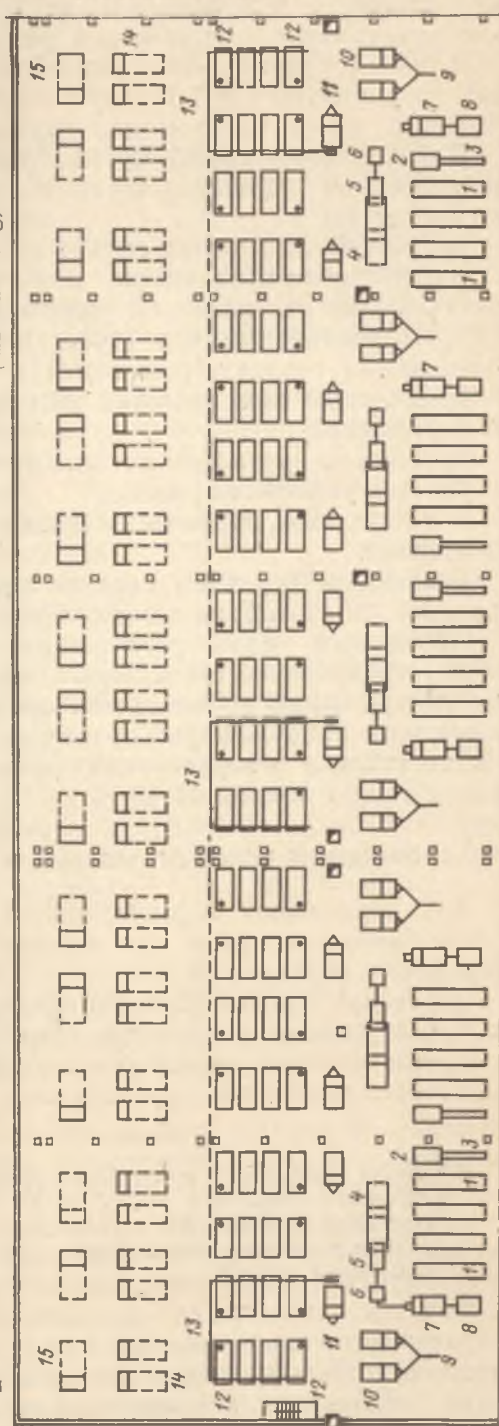


Рис. 18. План размещения машин
приготовительного цеха

ных машин, а в прядильном цехе в многоэтажных фабриках при размещении машин в два ряда — средний проход.

В целях упорядочения наименований помещений текстильных предприятий ГПИ-1 разработал специальное указание (от 19.08.1977 г.), в котором дан перечень помещений.

В хлопчатобумажной промышленности приняты следующие наименования производственных помещений в прядильном производстве:

- промежуточный склад сырья;
- сортировочно-трепальный цех (участки сортировочно-разрыхлительный, трепальный, угарный, смесовой);
- приготовительный цех (участки или цехи чесальный, гребнечесальный, ленточно-ровничный);
- прядильный цех (участки или цехи прядильный, прядильно-крутильный);
- тростильно-крутильно-мотальный цех;
- участок упаковки пряжи.

В табл. 25 приведены производственно-вспомогательные помещения.

Указанным перечнем следует пользоваться при разработке проектов хлопчатобумажных фабрик.

Примерный план размещения машин подготовительного цеха (сортировочно-трепального, чесального и ленточного цехов) прядильного производства представлен на рис. 18, а спецификация оборудования приведена в табл. 26.

Расстановка оборудования подготовительного цеха произведена в сетке колонн 6×30 м.

4. РАСПОЛОЖЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ И БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Для нормальной эксплуатации фабрики должны быть предусмотрены помещения для вспомогательных служб и обслуживающего персонала.

Перечень производственно-вспомогательных помещений и их ориентировочная площадь приведены в табл. 25.

Кроме цеховых вспомогательных помещений, следует предусмотреть помещения управления:

Помещения	Площадь, м ²
Кабинет заведующего прядильным производством . . .	15—20
Канторские помещения	50—80
Помещения общественных организаций	40
Кабинет по технике безопасности	25
Технический кабинет	50

Бытовые помещения следует размещать в пристройках к производственным зданиям или в отдельно стоящих зданиях. Отдельно стоящие здания бытовых помещений для обслуживания работающих в отапливаемых производственных зданиях должны соединяться с ними отапливаемыми переходами.

Бытовые помещения для одноэтажных производственных зданий рекомендуется размещать с двух смежных или с двух противоположных сторон зданий. Для одноэтажных производственных зданий бытовые помещения пристраивают в несколько этажей.

Высота бытовых помещений должна быть не менее 3 м от пола до потолка и не менее 2,5 м от пола до низа выступающих конструкций (балок, ферм).

Бытовые помещения должны освещаться естественным светом. Площадь оконных проемов должна быть не менее 15% от площади освещаемого помещения. В гардеробных, душевых, уборных, умывальных допускается освещение вторым светом.

Расчетное число работающих для определения площади помещений, а также необходимого количества устройств следует принимать:

а) душевых, умывальных, уборных, вестибюлей, ножных ванн, помещений личной гигиены женщин, для кормления грудных детей, устройств питьевого снабжения, курительных, помещений для отдыха, столовых — равным явочному числу работающих в первой и дневной сменах;

б) вешалок для хранения уличной одежды в вестибюлях (с обслуживанием технического персонала) — равным явочному числу работающих в первой, второй и дневной сменах;

в) гардеробных для хранения в шкафах уличной, домашней и рабочей одежды (с самообслуживанием) — равным списочному числу работающих во всех сменах.

Списочное число работающих для расчета шкафов в женских и мужских гардеробных

$$C = PK,$$

где P — явочное число работающих во всех сменах (по выходу);

K — коэффициент, учитывающий отсутствующих на производстве в связи с отпуском, болезнью и т. п. (для мужчин 1,1, женщин 1,15).

Площадь вестибюля принимают из расчета 0,15 м² на одного пользующегося в наиболее многочисленной смене (не менее 18 м²).

Гардеробные предназначены для хранения уличной, домашней и рабочей одежды. Существует несколько способов хранения одежды в гардеробных: закрытый (одежда всех видов хранится в закрытых шкафах); открытый (одежда в зависимости от вида хранится на вешалках или в открытых шкафах); смешанный (одежда в зависимости от вида хранится на вешалках и в закрытых шкафах).

Как правило, должны предусматривать закрытый способ хранения одежды. Смешанный способ хранения одежды допускается при числе работающих мужчин или женщин более 100 чел. в наиболее многочисленной смене. Открытый способ

Т а б л и ц а 27

Вид хранимой одежды	Размеры шкафа, см	Вид шкафа	Проходы между рядами шкафов, см	Примерная площадь, м ²
Уличная и домашняя или рабочая	50×40	Двойной	150	0,65—0,7
Уличная и домашняя или рабочая	50×40	Двойной	200	0,8—0,85
Рабочая	25×20	со скамьями Одинарный	150	0,3
»	25×20	Одинарный	200	0,37
Домашняя или рабочая	50×33	со скамьями Одинарный	150	0,5—0,6
» » »	50×33	»	200	0,6—0,7
Уличная на крючках (5 крючков на 1 пог. м вешалки)	—	со скамьями	120	0,15—0,17

хранения одежды допускается по согласованию с органами санитарного надзора.

Гардеробные рекомендуется располагать на первом этаже, ближе к наружным входам и выходам. Примерная площадь гардеробной на один шкаф или крючок приведена в табл. 27.

Уборные следует размещать так, чтобы расстояние от уборной до наиболее удаленного рабочего места не превышало 75 м. При входе в уборные должны быть шлюзы с самозакрывающимися наружными дверями.

Количество унитазов или напольных чаш в уборной ставится в зависимости от числа человек, пользующихся этой уборной и работающих в одной смене: 15 женщин на один унитаз или чашу, 30 мужчин на один унитаз или чашу и на один писсуар.

Унитазы должны размещаться в отдельных кабинках с дверями, открывающимися наружу. Кабины должны быть отделены не доходящими на 0,2 м до пола перегородками высотой не менее 1,75 м от пола. Размеры кабин 1,2×0,9 м.

В шлюзах при уборных должны быть установлены умывальники из расчета один умывальник на 4 унитаза, но не менее одного умывальника на каждую уборную. Площадь женских уборных 3 м² на один унитаз и мужских — 3,5 м².

Умывальные должны размещаться в смежных с гардеробными помещениях или в гардеробных отдельно для мужчин и женщин. Количество кранов зависит от числа работающих. На хлопкопрядильных фабриках на один кран умывальных приходится 20 чел. Расстояние между кранами должно быть не менее 0,6 м.

Душевые следует размещать в смежных с гардеробными помещениях. Для рабочих сортировочно-трепального цеха ставят душевые сетки из расчета 5 чел. на одну душевую сетку,

для других цехов — 10 чел. на одну душевую сетку, для рабочих РМО — 20 чел. на одну душевую сетку.

Размеры душевых кабин $0,9 \times 0,9$ м. Между душевой, имеющей более 6 душевых сеток, и гардеробной должен быть тамбур. Расположение душевых кабин у наружных стен здания не допускается.

Ножные ванны размещают в преддушевых или умывальных. Количество ножных ванн определяется из расчета одна ванна на 50 чел.

Площадь помещения для ножных ванн $1,5 \text{ м}^2$ на одну ванну. Ножные ванны оборудуют индивидуальными смесителями холодной и горячей воды*.

Помещение личной гигиены женщин следует предусматривать при числе работающих женщин не менее 15 чел. Эти помещения должны быть изолированы от других и, как правило, размещены рядом с здравпунктом или душевыми.

Помещение личной гигиены женщин включает приемную площадь не менее 8 м^2 и не более 20 м^2 с уборной, оборудованной индивидуальными умывальниками из расчета 1 умывальник на 2 восходящих душа.

Процедурную с индивидуальными кабинками, оборудованную восходящими душами, предусматривают из расчета одна кабинка на 100 женщин, работающих в наиболее многочисленной смене; площадь каждой кабинки не менее 4 м^2 , размер кабин $1,8 \times 1,2$ м.

Помещение для кормления грудных детей следует предусматривать при числе женщин не менее 100, работающих в наиболее многочисленной смене. Эти помещения следует размещать при проходной или в расположенном около фабрики здании.

Число кормящих матерей принимается равным 2,5% числа женщин, работающих в наиболее многочисленной смене.

Помещение для кормления грудных детей включает ожидальную с уборной при ней (площадь ожидальной определяют из расчета $0,7 \text{ м}^2$ на каждого человека, принесшего ребенка), комнату для кормления.

Площадь комнаты для кормления определяют из расчета $1,5 \text{ м}^2$ на одну кормящую мать. Общая площадь помещений, кроме уборной при ожидальной, должна быть не менее 15 м^2 .

Медпункт на промышленном предприятии должен иметь одну комнату площадью от 8 до 20 м^2 для оказания первой медицинской помощи.

Здравпункт на промышленном предприятии с числом работающих от 100 до 200 должен быть фельдшерским, а с числом работающих от 200 до 800 — врачебным.

* Ориентировочно следует принимать общее число женщин 80% и мужчин 20% от списочного состава работников.

Размер необходимой площади для здравпункта зависит от его категории. Для хлопкопрядильных фабрик принимают здравпункты II, III и IV категорий в зависимости от числа работающих на фабрике. При числе работающих 300—800 выбирают здравпункт IV категории (площадь здравпункта 81 м²), при 801—1500 — III категории (площадь здравпункта 105 м²), при 1501—2000 — II категории (площадь здравпункта 132 м²).

5. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ПОМЕЩЕНИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ

Проектируемые и реконструируемые прядильные фабрики должны удовлетворять всем требованиям действующего санитарного законодательства.

Основными направлениями в организации технологических процессов и рационализации оборудования, удовлетворяющими требованиям охраны труда, промышленной санитарии и техники безопасности, являются:

- комплексная механизация и автоматизация производственных процессов;

- непрерывность производственных процессов;

- герметизация оборудования, аппаратуры;

- использование пневмотранспорта для пылящих материалов, встроенных отсосов от оборудования и аппаратуры;

- автоматическая блокировка и сигнализация хода процессов и отдельных операций;

- конструктивное шумоглушение и амортизация вибраций.

Сырье на предприятие должно доставляться наиболее безопасными и удобными для погрузки и разгрузки способами, исключающими опасность травматизма, физического напряжения. Предприятия должны иметь достаточной мощности склады, оборудованные подъемно-транспортными средствами, позволяющими полностью механизировать разгрузку и погрузку (подъемные краны, передвижные транспортеры и пр.).

Склады для пряжи и тары должны быть обеспечены транспортными средствами и подъемными механизмами в зависимости от габаритов, массы и назначения складываемых материалов (электрокары, автопогрузчики, электротали, транспортеры, тележки и др.). В складских помещениях должны быть безопасные, хорошо освещенные проходы и проезды между стеллажами, секциями, ларями, входными и выходными проемами. Рабочие места, проходы и проезды не должны загромождаться сырьем, полуфабрикатами и готовой продукцией. Границы проходов и укладочных площадок надлежит обозначать хорошо видимыми белыми линиями шириной не менее 50 мм.

Во всех производственных цехах должны быть предусмотрены запасные выходы для эвакуации работающих в случае возникновения пожара.

Все производственные и бытовые помещения, а также рабочие места и оборудование должны содержаться в чистоте и порядке и своевременно ремонтироваться. Для всех производственных и бытовых помещений должен быть установлен определенный порядок уборки с учетом условий производства. Обдувка машин и изделий сжатым воздухом должны быть запрещены.

Уборка рабочих помещений от пыли должна производиться механическим путем специально предусмотренными для этих целей стационарными вакуумными или передвижными пылесосными установками.

Все производственные и вспомогательные помещения должны иметь вентиляцию.

Количество воздуха, необходимое для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в рабочей зоне, для помещений с тепловыделениями определяется по избыткам явного тепла; для помещений с тепло- и влаговыведениями — по избыткам явного тепла, влаги и скрытого тепла в рабочей зоне.

Приточно-вытяжная вентиляция сообщающихся между собой помещений должна быть устроена так, чтобы исключалась возможность поступления воздуха из помещений с большими выделениями вредных веществ в помещения с меньшими выделениями или в помещения без этих выделений. При проектировании приточно-вытяжной вентиляции и воздушного отопления допускается применять в холодный и переходный периоды года рециркуляцию в объеме до 10% всего объема подаваемого воздуха. Подаваемый в помещения воздух не должен содержать вредных веществ более 30% предельно допустимых концентраций с тем, чтобы общее содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышало предельно допустимой концентрации.

Вентиляционные и отопительные установки не должны создавать большего шума, чем допускаемый уровень (не выше 75—85 дБ).

Все вентиляционные установки, как вновь оборудованные, так и пускаемые в работу после реконструкции или капитального ремонта, должны быть подвержены приемочным инструментальным испытаниям с определением их эффективности.

Порядок эксплуатации и ухода за вентиляционными и отопительными установками на каждом предприятии должен соответствовать специальным инструкциям, содержащим указания о способах регулирования каждого агрегата или системы в зависимости от режима цеха и различных метеорологических условий.

Прядильное производство является одним из наиболее пожароопасных в текстильной промышленности. Пожары на прядильной фабрике чаще всего возникают на технологическом оборудовании в результате перегрева или искрообразования в не-

исправных электрооборудовании или электроаппаратуре; из-за намотов волокна на вращающиеся валы и цилиндры; перегрева подшипников от несвоевременной смазки; искрообразования, возникающего при ударах деталей технологического оборудования о твердые предметы, попавшие в машину с волокном, или же от ударов слабо закрепленных деталей. Искры и пламя засасываются пылеприемниками систем пылеотсасывающей пневмотранспортной вентиляции, что приводит к разрушению воздуховодов с последующим распространением пожара по цеху.

В целях обеспечения пожарной безопасности промышленное предприятие в целом должно быть огнестойким. Стены, полы, перекрытия, потолки и различного рода перегородки помещений, а также вентиляционные короба должны изготавливаться из огнестойких конструкций с применением негорючих материалов. На предприятии должны быть продуманы и осуществлены противопожарные мероприятия, в которых предусмотрены меры по защите от огня людей и зданий, оборудования и имущества. Наиболее эффективным средством пожарной безопасности на прядильной фабрике является автоматически действующая спринклерная система. В отопляемых помещениях прядильной фабрики сооружение спринклерной системы является обязательным.

Спринклерная система на фабриках требует постоянного и квалифицированного контроля. Система должна быть оборудована контрольными устройствами, которые устанавливают на всех узлах спринклерных систем. Они регулируют подачу и распределение воды. Сигналы от контрольных устройств передаются по специальным линиям связи высокой надежности, которые не используются для передачи какой-либо другой информации. При попытке демонтировать контрольные устройства подается сигнал тревоги.

Кроме спринклерной системы, на фабрике должен быть пожарный водопровод, огнетушители, сухой песок. Внутренние краны пожарного водопровода устанавливают на высоте 1,35 м от пола в отопляемых помещениях, на площадках лестничных клеток и в коридорах. Огнетушители вывешивают на видных местах в помещении цеха.

Сухой песок в специальных ящиках находится в определенных местах цеха.

На предприятии должна быть сооружена система автоматического извещения о возникновении пожара, а также немедленного вызова на место возникновения пожара пожарной команды.

Раздел второй

МЕХАНИЗАЦИЯ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Глава I

ЗНАЧЕНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ВНУТРИФАБРИЧНОГО ТРАНСПОРТА

На современной хлопкопрядильной фабрике в зависимости от ее производственной мощности и вида вырабатываемых изделий вспомогательные рабочие составляют от 20 до 35%, в том числе на внутрицеховом транспорте занято около 8% общего числа рабочих данного производства. Размеры грузооборота зависят от мощности фабрик, расстановки оборудования, вида тары, системы прядения. Подсчитано, что для получения 1 т суровой ткани на прядильно-ткацкой фабрике в процессе производства необходимо переместить примерно 15 т различного материала.

На прядильной фабрике с помощью внутрифабричного транспорта подают хлопковое волокно из склада в сортировочный отдел и к разрыхлительным агрегатам, перевозят холсты к чесальным машинам, подают тазы с чесальной лентой к ленточным машинам, доставляют тазы с лентой к ровничным машинам и перемещают ровницу между ровничными машинами, подают ровницу или ленту на прядильные машины, транспортируют пряжу на склад или ткацкую фабрику. На этих операциях занято примерно $\frac{1}{3}$ вспомогательных рабочих предприятия.

Много труда затрачивается на уход за машинами и помещением, очистку тары (катушек и патронов) от остатков ровницы и пряжи, отбраковку тары и подготовку ее к использованию.

Поэтому на предприятиях текстильной промышленности в целях увеличения производительности труда (т. е. увеличение на одного работающего выпуска пряжи, ткани и т. п.) непрерывно ведутся работы по комплексной механизации и автоматизации трудоемких работ и внутрифабричного транспорта. При механизации транспорта не только сокращаются затраты, но и улучшаются условия работы, ускоряется перемещение грузов. От своевременной ритмичной транспортировки грузов зависит протекание технологического процесса.

Внутрифабричный транспорт классифицируют по назначению и способу действия. По назначению внутрифабричный транспорт подразделяют на внешний (подача грузов на склады фабрики и вывоз их со склада), междеховой (подача грузов со складов в цехи, из цеха в цех и на склад), внутрицеховой (транспортировка грузов внутри цеха), а по способу действия — на транспорт непрерывного и периодического действия. Транспорт может быть напольным и подвесным.

Транспорт периодического действия, т. е. работающий периодически по мере необходимости, состоит из следующих средств механизации: аккумуляторных погрузчиков с вилочными или клещевыми захватами, аккумуляторных тягачей с прицепленными тележками, аккумуляторных электротележек, самоходных и несамоходных тележек. Все эти средства относятся к напольному транспорту. К подвесному транспорту периодического действия относятся подвесные рельсовые дороги с каретками и кран-балками.

К транспорту непрерывного действия относятся напольные ленточные конвейеры и рольганги, а к подвесному транспорту непрерывного действия — подвесные конвейеры (ленточные, цепные и канатные, подвесные тележки и пневматический транспорт).

Основные грузы текстильных фабрик — сырье, полуфабрикаты и готовая продукция — обладают рядом особенностей, в значительной степени определяющих выбор транспортных средств. Грузы на текстильных фабриках имеют разнообразные штучные формы, сравнительно небольшую массу (не более 200—250 кг).

Глава II

СПОСОБЫ МЕХАНИЗАЦИИ.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ВЫБОРА СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ

В ходе технологического процесса на каждом переходе обрабатывается полуфабрикат в виде определенной паковки (холст, таз, катушка, початок с пряжей и др.). Поэтому, учитывая вид и размер паковки, ее массу, протяженность расстояния, на которое следует передать продукцию, необходимо выбрать наиболее оптимальный вид транспортных средств.

Ниже приведены рекомендуемые способы механизации сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на хлопкопрядильной фабрике:

Транспортные операции
Разгрузка вагонов и кип хлопкового волокна на склад

Средства механизации
Аккумуляторные электропогрузчики с вилочными или клещевыми захватами, роликовые дорожки, ленточные транспортеры

Штабелирование кип в складе

Доставка кип в сортировочный цех

Доставка кип хлопкового волокна на автоматический питатель кип АПК-250-3, к кипному рыхлителю РКА-2 и подача кип хлопка в ставку к питателям

Транспортировка хлопкового волокна от разрыхлительного агрегата к трепальным машинам, от трепальных бесхолстовых машин к чесальным

Транспортировка холстов из трепального в чесальный цех

Транспортировка ленты в тазах и обратный возврат тары

Транспортировка холстов к гребнечесальным машинам Текстима модели 1532

Транспортировка ровницы

Транспортировка пряжи

Транспортировка оборотов и отходов

Кран-балки с тельферами, передвижные подъемники кип, штабелеры, аккумуляторные погрузчики

Электрокары, электротягачи с тележками, подвесные канатные и цепные конвейеры, подвесные электрифицированные поезда, роликовые дорожки

Электропогрузчик с широкими захватами и сталкивателем

Пневмотранспорт

Подвесной цепной и канатный конвейеры с автоматической раздачей холстов по машинам, монорельсовые подвесные дороги со специальными тележками, электропоезда, работающие на подвесных рельсовых дорогах

Напольные шелевые цепные или тросовые конвейеры

Транспортирующее устройство Текстима модели 1577

Малогабаритные аккумуляторные тягачи, монорельсовые дороги с подвесными тележками и автоматическим управлением; подвесные конвейеры

Подвесные конвейеры; подвесные монорельсовые дороги с автоматическим управлением или с аккумуляторными тягачами; аккумуляторные электропогрузчики, электротележки, тягачи с прицепными тележками; напольные шелевые конвейеры

Пневматический транспорт с системой воздуховодов для подачи оборотов и отходов в угарный участок

Чтобы обеспечить высокую эффективность внедрения механизации как на новых, так и на реконструируемых предприятиях, эту часть проекта следует увязывать с общими вопросами производства и обязательно учитывать экономические показатели по отдельным переходам и предприятию в целом.

Особое внимание должно быть обращено на внедрение прогрессивных способов транспортировки, на широкое применение конвейеров, подвесных монорельсовых путей с автоматическим адресованием грузов, подаваемых к рабочим местам по заданной программе в соответствии с режимом производственного процесса. При этом необходимо иметь в виду, что во многих случаях применение простых механизированных средств прерывного действия (например, аккумуляторных электропогрузчиков с вилочными или клещевыми захватами, электротележек,

кранов и других более дешевых механизмов) может быть более целесообразным и рентабельным.

При выборе транспортных средств необходимо ориентироваться на типовое оборудование, выпускаемое специализированными заводами. Применяемые погрузочно-разгрузочные и транспортные механизмы и отдельные их элементы должны быть унифицированы, что создает благоприятные условия для эксплуатации и ремонта.

Стоимость транспортировки продукции зависит от параметров применяемых механизмов и от расстояний, на которые перемещаются грузы.

Глава III

ОСНОВНЫЕ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ВНУТРИЦЕХОВОГО И МЕЖЦЕХОВОГО ТРАНСПОРТА

1. АККУМУЛЯТОРНЫЕ ПОГРУЗЧИКИ

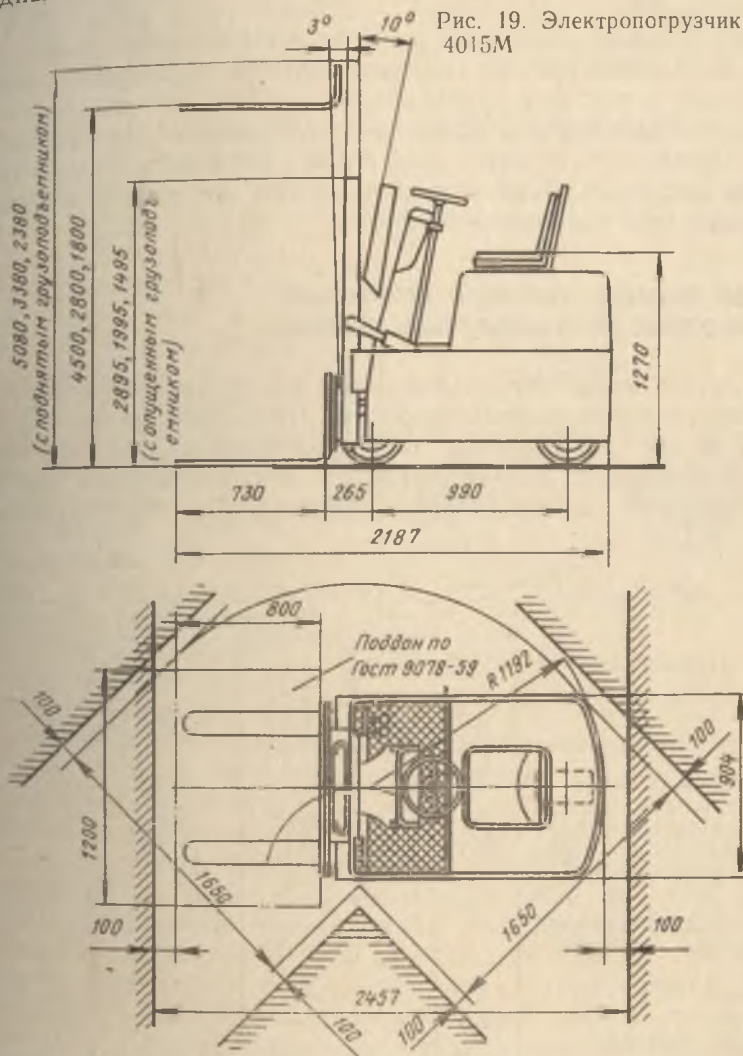
Аккумуляторные электропогрузчики (рис. 19), оборудованные вилочными или захватными приспособлениями, позволяют быстро поднимать и опускать груз. С их помощью можно транспортировать груз на небольшие расстояния и производить штабелирование в несколько ярусов без участия рабочих. В отличие от подъемно-транспортных механизмов периодического действия (кранов, штабелеров и др.), обслуживающих только ограниченную площадь, электропогрузчики могут выполнять все необходимые подъемно-транспортные операции независимо от расположения мест загрузки и выгрузки.

Источником питания электродвигателей механизмов электропогрузчика служит аккумуляторная батарея, что позволяет

Т а б л и ц а 28

Показатели	Тип электропогрузчика				
	401-5М	4004	4004-А	ЭП-103	ЭП-106
Грузоподъемность, кг	500	750	750	1000	1000
Габаритные размеры, мм:					
высота при опущенных вилках	2995	—	—	2845	2845
ширина	904	910	910	930	930
общая длина с вилкой	2187	2400	2400	2500	2500
Скорость подъема груза, м/мин	10	10	10	9	9
Скорость движения с грузом, км/ч	9	8,5	8,5	9	9
Скорость движения без груза, км/ч	10	10	10	10	10
Масса без груза, кг	1480	1740	1800	2150	2100

его использовать в пожароопасных помещениях. Аккумуляторные батареи необходимо после 7—8 ч непрерывной работы заряжать. На фабрике должны быть предусмотрены специальные зарядные станции.



Применение электропогрузчиков эффективно и не требует больших капитальных затрат, и производственные расходы окупаются в малые сроки. Надежная и длительная работа электропогрузчиков обеспечивается при хорошем состоянии дорог с бетонным или асфальтовым покрытием с небольшим уклоном (не более 10°).

Для основных транспортных операций на хлопкопрядильных фабриках применяют электропогрузчики грузоподъемно-

стью до 1 т, с большой грузоподъемностью электропогрузчики применять нецелесообразно.

Техническая характеристика аккумуляторных погрузчиков отечественного производства грузоподъемностью до 1 т приведена в табл. 28.

Ширину вспомогательных проездов, по которым электропогрузчик передвигается без маневрирования, принимают равной ширине погрузчика или груза, прибавляя 300—400 мм.

Если вспомогательные проезды пересекаются, то ширину их следует принимать не менее 2000 мм при движении по ним электропогрузчиков без груза, а с грузом — не менее размера диагонали груза, прибавляя 250—350 мм.

2. АККУМУЛЯТОРНЫЕ ТЯГАЧИ С ПРИЦЕПАМИ И САМОХОДНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ ТЕЛЕЖКИ

Аккумуляторные тягачи являются напольным транспортом и работают по безрельсовым дорогам. Применяемые тягачи подразделяют на три основных вида: аккумуляторные, электрические с контактным электропитанием и с двигателем внутреннего сгорания. На хлопкопрядильных фабриках допускаются

Таблица 29

Показатели	Тип электротягача				
	ЭТ-250 «Рига»	АТ-60	АТ-60А (с автоматическим управлением)	АТБ-250	АТА-1М
Сила тяги номинальная, Н	750	600	600	3000	8000
Наибольшая масса груза транспортируемого на прицепах, кг	2000	1500	1500	7000	—
Скорость передвижения по горизонтальной поверхности, км/ч:					
с грузом	5	4	3,5	7	10
без груза	7,5	5	—	7	—
Габаритные размеры, мм:					
длина	1420	1500	1500	2000	2650
ширина	690	700	700	1100	1235
высота	1370	1300	1300	1400	1045
Масса тягача, кг	760	700	700	1800	2030
Завод-изготовитель	Рижский завод текстильного оборудования			Батумский электро-механический завод	Бердянский завод подъемно-транспортного оборудования

к работе только аккумуляторные тягачи и тележки, так как тягачи двух других видов являются пожароопасными.

Для работы внутри помещений используют малогабаритные электротягачи отечественного производства — АТ-60, АТ-60А (автоматически управляемый), ЭТ-250 «Рига», для перевозок грузов между корпусами — более мощные тягачи АТБ-250, ТА-1М. При работе на открытом воздухе тягачи имеют закрытые кабины.

Техническая характеристика тягачей отечественного производства приведена в табл. 29.

Для ускорения операции прицепки и отцепки тележки тягачи оснащены устройством автоматической сцепки. Прицепные тележки применяют самых разнообразных видов и конструкций в зависимости от размеров груза, его массы и формы. Колеса прицепных тележек обычно имеют резиновые массивные или надувные шины.

Самоходные электротележки (рис. 20) изготовляют с неподвижными и подъемными платформами. Тележки с подъемной платформой загружаются и разгружаются

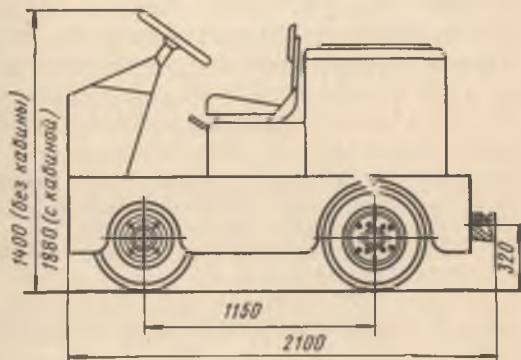


Рис. 20. Аккумуляторная тележка

без вспомогательных рабочих и без использования других механизмов. В этом случае для перемещения грузов используют специальную тару (поддоны или контейнеры), оснащенную опорными ножками. Платформа тележки подводится под низ тары, затем с помощью приводного механизма вместе с ней поднимается на небольшую высоту от пола (60—100 мм) и в таком положении перемещается к месту назначения, где платформа опускается и тара устанавливается на пол. На эту операцию (подъема и опускания груза) затрачивается 5—7 с.

Батумский электромеханический завод изготавливает аккумуляторные тележки с подъемной платформой ЭТМ грузоподъемностью 1000 кг и с неподъемной платформой ЭК-2 грузоподъемностью 2000 кг. Тележки ЭК-2 получили наибольшее применение, они передвигаются с грузом со скоростью до 5 км/ч, а без груза — до 10 км/ч. Масса тележки 1500 кг. Двигатель получает движение от аккумуляторной батареи. На тележке ЭК-2 одновременно можно перевозить 6 кип, а при увеличении размеров платформы число кип может быть увеличено до 8—10.

Общим недостатком транспортировки грузов тягачами с прицепами и самоходными тележками с неподвижной платформой

является загрузка и разгрузка грузов другими механизмами или же ручным способом, что резко снижает эффективность вводимой механизации. Поэтому такие транспортные средства следует применять только при небольшом грузовом потоке, когда применение других более совершенных транспортных средств экономически не оправдывается.

Тягачи и тележки везде, где это возможно, должны быть заменены самоходными вилочными погрузчиками. Применение же ручных тележек должно быть полностью исключено.

Потребное число электропогрузчиков, электротягачей с прицепами и самоходных электротележек зависит от грузооборота в цехе, на отдельном участке производства или на предприятии в целом и производительности транспортирующей машины.

Часовую производительность, т/ч, механизма (машины или тягача с прицепом) определяют по формуле

$$Q_m = \frac{60\eta}{T} (G_{\text{тел}} + G) \frac{mn}{1000},$$

где η — коэффициент использования рабочего времени;

$G_{\text{тел}}$ — масса тары (тележки) одной паковки груза, кг;

G — масса груза одной паковки, кг;

m — число грузов, загружаемых на платформу механизма или на прицепные тележки;

n — число прицепов;

T — время, затрачиваемое на один рейс, мин.

$$T = \left[\frac{2L}{v_{\text{ср}}} + (10 \dots 15) m \right] \frac{1}{60},$$

где L — длина пути передвижения (в одну сторону), м;

$v_{\text{ср}}$ — средняя скорость передвижения, м/с;

10...15 — время на погрузку и разгрузку, с.

$$v_{\text{ср}} = \frac{v_1 + v_2}{2},$$

где v_1 — скорость передвижения с грузом, м/с;

v_2 — » » без груза, м/с.

Число механизмов, необходимых для перевозки продукции, выработанной цехом или предприятием за час

$$M = \frac{QT \cdot 1000}{60\eta m G n},$$

где Q — производительность цеха или предприятия, т/ч.

3. МОСТОВЫЕ ОДНОБАЛОЧНЫЕ КРАНЫ (КРАН-БАЛКИ)

Электрические мостовые однобалочные краны (кран-балки) на хлопкопрядильных фабриках используют для перемещения кип в складах хлопка, в сортировочно-трепальных отделах для раскладки кип на запасной площадке и подачи их в ставки к питателям-смесителям или кипным рыхлителям разрыхлительных агрегатов.

Отечественные заводы выпускают кран-балки грузоподъемностью 0,5; 1; 2; 3 и 5 т, оснащенные электрическими талыми.

Однобалочные краны обычно управляются с пола с помощью подвесных кнопочных станций. Скорость передвижения опорных кранов 20—32 м/мин. Скорость передвижения электротали 20 м/мин, скорость подъема груза 8 м/мин.

Для работы в сортировочно-трепальном отделе достаточно (для фабрики средней мощности) иметь один однобалочный кран (кран-балку) грузоподъемностью 0,5 т.

4. ПОДВЕСНЫЕ МОНОРЕЛЬСОВЫЕ ДОРОГИ

Подвесные монорельсовые дороги с автоматическим управлением на хлопкопрядильных фабриках используют для перемещения холстов с трепальных машин на чесальные, пряжи на склад или в мотальный цех и перевозки других грузов.

Монорельсовые дороги с автоматическим управлением относятся к наиболее прогрессивным видам механизированного транспорта. Они позволяют направлять грузы по адресам, расположенным на разных уровнях и этажах, создавать запасы в подвесных складах и выдавать грузы по заданной программе. Большим преимуществом монорельсовых дорог является возможность производить загрузку и разгрузку подвесного состава без использования других вспомогательных средств и механизмов.

Трассы монорельсовых дорог могут иметь самую разнообразную форму при небольших радиусах горизонтальных поворотов. Электротележки и электропоезда могут перемещаться как по горизонтальным, так и по наклонным путям. Монорельсовая тележка с магистральной линии дороги на боковые ответвления передвигается по электрифицированным и автоматически управляемым стрелкам.

Управление автоматическими устройствами монорельсовой дороги централизовано или децентрализовано, т. е. на рабочих местах оператор назначает адрес каждому тягачу.

Подвижной состав монорельсовых дорог имеет малую собственную массу по сравнению с массой перемещаемого груза и потребляет незначительную мощность.

Преимущество подвесных монорельсовых дорог по сравнению с наземными видами транспорта состоит в том, что трасса подвесных дорог может быть проложена при недостаточной площади пола, оставляя свободными проезды и проходы.

Подвесные монорельсовые дороги с электрифицированным приводом получили широкое распространение на текстильных предприятиях. Поезд электрифицированной подвесной монорельсовой дороги обычно состоит из одного электротягача или одной или нескольких прицепных грузонесущих тележек.

По условиям пожарной безопасности на хлопкопрядильных фабриках напряжение тока в сети для приведения в движение подвешенного состава электропоездов должно быть низковольтным (30—36 В). Наиболее широкое применение получили низковольтные подвесные электротягачи с автоматическим управ-

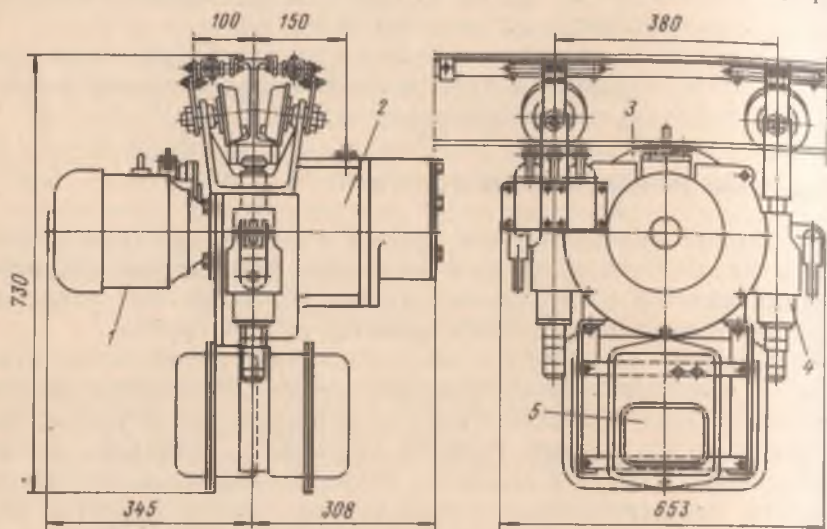


Рис. 21. Электротягач

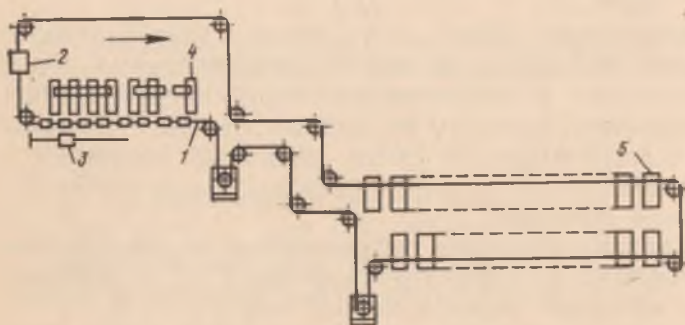


Рис. 22. Схема цепного подвешенного конвейера для транспортировки в к и холстов:

1 — монорельсовый путь; 2 — автомат сбрасывания бракованных холстов; 3 — люлька; 4 — трепальная машина; 5 — чесальная машина

лением типа ЭПН-2 и ЭПН-2А, выпускаемые Вичугским литейно-механическим заводом.

Электротягач ЭПН-2А (рис. 21) состоит из электродвигателя 1, планетарного редуктора 2, колеса 3 (диаметром 300 мм) с обрешиненным ободом, электрошкафа и механизма программного управления 5. Ведущее колесо прижимается пружиной 4 к нижней полке рельсового пути.

Электроэнергия для питания электродвигателя тягача и приборов управления подводится от троллейных проводов. На валу электродвигателя находится крыльчатка вентилятора, удаляющая пыль с тролей и токосъемников.

Программное управление электротягача ЭПН-2А осуществляется с помощью адресоносителя, установленного на тягаче. Адресование производят на месте загрузки поезда, устанавливая штекеры в соответствующие гнезда адресоносителя. При отправке тягача ему назначается не более трех остановок. Электротягач может выполнять программу при движении по замкнутому маршруту, а также при движении, аналогичному движению челнока.

Применяют два способа автоматического управления тележками подвесных монорельсовых дорог. По первому способу передача грузов осуществляется обезличенными электропоездами, курсирующими по кольцевой замкнутой трассе. Управление движением электропоездов построено на принципе количественного отсчета проходящих в заданном направлении поездов. Такой способ управления используют для электропоездов, перемещающих холсты с трепальных машин на чесальные (рис. 22).

По второму способу грузы перемещаются электропоездами с автоматическим управлением стрелочными и другими механизмами дороги. Направление движения электропоезда автоматически избирается или самим электропоездом с помощью смонтированного на нем адресоносителя или задается с центрального диспетчерского пульта.

5. ПОДВЕСНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

Подвесные конвейеры состоят из непрерывно движущегося тягового элемента, грузовых кареток и замкнутого подвесного пути.

Подвесные конвейеры подразделяют на следующие виды: грузонесущие, у которых грузовая подвеска постоянно соединена с кареткой, закрепленной на тяговом элементе;

толкающие, у которых грузовые тележки не прикреплены к тяговому элементу, а перемещаются по дополнительному рельсовому пути с помощью толкающих кулаков;

несуще-толкающие, у которых транспортные и технологические участки трассы решены по-разному; на транспортных участках предусмотрен только один путь, на котором грузовые тележки зацепляются за крюки тяговых кареток и перемещаются в подвешенном состоянии, а на технологических участках грузовые тележки передвигаются по второму нижнему пути с помощью толкающих кулаков;

грузовезущие, у которых груз находится на напольной тележке, соединяемой с помощью вертикальной штанги с кареткой.

Подвесные грузонесущие конвейеры получили наибольшее распространение благодаря простоте конструкции, большой надежности в работе и малому расходу энергии.

Для эффективной работы подвешенного конвейера большое значение имеет правильный выбор типа подвесок для транспортируемых грузов, а также автоматическая загрузка и разгрузка.

Подвесные грузонесущие конвейеры позволяют применять автоматическое распределение грузов по заранее заданным адресам, расположенным в последовательном порядке. На конвейерах работают штырьевые и клавишные электромеханические системы, где штыри или клавиши установлены на адресоносителе, расположенном на грузовой подвеске. Штыри и клавиши воздействуют на конечные выключатели разгрузочных устройств.

Рельсовый путь подвесных конвейеров в большинстве случаев изготавливают из двутавровых балок № 10—16. Для легких конвейеров используют стальные полосы шириной 60—80 мм, толщиной 8—10 мм и прокатную угловую сталь.

Рельсовые пути и металлические конструкции приводных, натяжных и оборотных станций подвешенного конвейера обычно подвешивают к перекрытию или же прикрепляют к колоннам здания. В качестве тягового элемента в подвесных конвейерах применяют различные цепи или канаты. Наиболее широкое применение получили горячештампованные разборные цепи с шагом 80, 100 и 160 мм. Цепи при эксплуатации не вытягиваются. Любое звено, вышедшее из строя, можно легко заменить. Стальные канаты дешевле, но они имеют большие недостатки (вытягиваются, их приходится заменять полностью).

Ходовые каретки подвешенного конвейера имеют два катка с шарикоподшипниками, посаженными на консольных осях, закрепленных в стальных щеках. Каретки с тяговым элементом соединяют с помощью специальных вилок и зажимов, закрепленных в щеках каретки. К нижней части каретки шарнирно прикрепляют подвески для груза.

В цепных конвейерах движение от приводного механизма передается тяговому элементу звездочкой. В канатных конвейерах тяговое усилие возникает вследствие силы трения каната об обод ведущего блока.

Благодаря небольшой скорости движения тягового элемента (2—12 м/мин) мощность электродвигателя привода относительно небольшая. Однако учитывая возможные случайные сопротивления, рекомендуется принимать электродвигатель не менее 1 кВт.

При более длинных трассах и особенно тяжело нагруженных конвейерах устанавливают многодвигательные приводы с синхронно работающими электродвигателями.

Скорость движения тягового элемента конвейера зависит от режима производственного процесса:

$$v = \frac{K_p v_d}{mT},$$

где K_p — коэффициент резерва (1,0—1,15);

l_a — шаг люлек, м;
 m — число грузов в люльке;
 T — режим выпуска продукции, т. е. время, затрачиваемое на производство одного изделия, мин.

6. ЩЕЛЕВЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

Щелевые конвейеры, получившие большое распространение на хлопкопрядильных фабриках для транспортирования тазов, холстов, пряжи и других грузов, состоят из напольных, обычно безрельсовых, тележек, перемещающихся с помощью тяговой цепи или каната, расположенных в траншее пола. Тяговый орган не связан постоянно с напольными тележками и имеет ведущие опоры или гнезда для соединения с опускающимися с тележек штырями.

Приводную и натяжную станции щелевого конвейера располагают в углублениях пола. Это обеспечивает свободный проход тележек над ними. Приводы щелевых конвейеров имеют звездочки, устанавливаемые в местах поворота тягового органа на 90 или 180°. Современные щелевые конвейеры снабжены устройствами автоматического адресования.

Преимущество щелевых конвейеров состоит в относительно простой конструкции, небольших габаритных размерах, возможности транспортировки тяжелых грузов на напольных тележках.

Щелевые конвейеры с автоматическим адресованием внедрены на прядильно-ниточном комбинате «Красная нить». Установленные конвейеры позволили высвободить более 20 рабочих и дали годовой экономический эффект 21 тыс. руб. Срок окупаемости произведенных затрат около 1,5 лет. На хлопчатобумажной фабрике им. М. В. Фрунзе щелевым конвейером транспортируют тазы.

Производительность щелевого конвейера, т/ч

$$Q_k = \frac{60v}{t_{\text{тел}}} \frac{G}{1000},$$

где v — скорость тягового элемента конвейера (10—12 м/мин);

$t_{\text{тел}}$ — шаг тележек (буксирующих упоров), м;

G — средняя масса полуфабрикатов в тележке, кг.

Глава IV

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

1. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ПНЕВОТРАНСПОРТА ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Устройства, предназначенные для перемещения материалов под воздействием воздушного потока, носят название установок пневматического транспорта.

Пневмотранспорт широко используется на предприятиях текстильной промышленности для передачи разрыхленного хлопка, волокнистых отходов и оборотов прядильного производственного процесса. Широко применяется пневматический транспорт в современных автоматизированных поточных линиях.

По сравнению с другими видами транспорта пневматический транспорт имеет ряд преимуществ:

- простота изготовления, монтажа и эксплуатации;
- компактность установок и возможность прокладки трасс в естественных условиях;
- отсутствие потерь материала при транспортировке;
- улучшение санитарно-гигиенических условий (значительное снижение запыленности воздуха в цехах);
- дополнительное разрыхление и обеспыливание материала, способствующее улучшению качества продукции.

Пневмотранспортная система включает следующие элементы: побудитель движения воздуха в системе (центробежный пылевой вентилятор среднего или высокого давления); трубопроводы для перемещения материала; загрузочные устройства; приемное устройство (мешконаливная машина, бункер-накопитель, механизированный лабаз); отделитель волокнистого материала (быстроходный конденсер); устройство для очистки воздуха после конденсера (тканевый или механический фильтр).

В зависимости от места расположения вентилятора установки разделяются на всасывающие, нагнетательные и смешанные.

Во всасывающих установках загрузочное устройство располагается до вентилятора; волокнистый материал отделяется конденсером, установленным над приемным устройством. Пневмотранспорт всасывающего типа применяется на хлопкопрядильных фабриках для транспортировки хлопка к трепальным машинам.

В нагнетательных устройствах материал загружается через эжекционные воронки, расположенные после вентилятора, а выгружается (нагнетается под напором) в приемное устройство. Подобные установки используют там, где допускается прохождение материала через вентилятор. Во многих случаях эти установки работают неудовлетворительно вследствие выбивания воздуха и материала из приемной воронки, а потому применяются сравнительно редко.

В смешанных установках материал поступает через загрузочные воронки на всасывающей линии, проходит через вентилятор и нагнетается в приемное устройство. Эти установки широко используют для пневматической транспортировки оборотов и отходов. Они позволяют принять материал из нескольких точек и передать его в несколько пунктов. При транспортировке

материала на значительное расстояние (100 м и более) последовательно соединяют два вентилятора.

Выбор отдельных систем пневмотранспорта обусловливается количеством транспортируемого материала и его особенностями, принятой схемой установки, протяженностью системы, ее разветвленностью и т. д.

Рассмотрим основные элементы пневматических систем.

Конденсер КБ-3 предназначен для пневмотранспортировки волокнистого материала и частичного удаления пыли, мелких сорных примесей и пуха. Частота вращения быстроходного конденсера составляет обычно $100-120 \text{ мин}^{-1}$, производительность (пропускная способность) — до 800 кг/ч .

Центробежные пылевые вентиляторы применяют на предприятиях текстильной промышленности в качестве побудителей движения для пневматического транспорта.

Вентиляторы Ц6-46 имеют колеса с шестью лопатками, загнутыми вперед и удлиненными в радиальном направлении до втулки. Максимальное давление, развиваемое вентилятором Ц6-46, равно 2 кПа. Вентиляторы ЦП7-40 имеют бесдисковые колеса с шестью радиальными бронированными лопатками, вытянутыми до втулки. Эти вентиляторы обладают высокой механической прочностью и развивают давление до 3,5 кПа.

Вентилятор ЦТ6-28 разработан специально для пневматической транспортировки волокнистых материалов. Оригинальная конструкция лопастей позволяет свободно пропускать через колесо волокнистый материал. Вентилятор развивает давление до 5 кПа.

В системах пневматического транспорта по трубопроводам перемещается смесь воздуха и материала. В соответствующих элементах систем волокнистый материал выделяется, а воздух со взвешенным пухом и пылью поступает для очистки на фильтры. Во многих случаях отработанный воздух в системах пневмотранспорта не выбрасывают в атмосферу, а возвращают частично в цех — рециркулируют. Именно поэтому воздух должен быть очищен и содержать после очистки не более 30% пыли от предельно допустимой концентрации, т. е. содержание пыли не должно превышать $1,2 \text{ мг/м}^3$. Для очистки воздуха используют фильтры ФТ-2, представляющие собой комбинацию сетчатого фильтра ФТ-1М и двенадцатирукавного фильтра с механизмом для встряхивания рукавов.

Техническая характеристика фильтра ФТ-2

Число рукавов	12
Диаметр рукавов, мм	300
Длина рукавов, мм	1900
Фильтрующая поверхность, м^2	20
Тип вентилятора	Ц6-46
Номер вентилятора	№ 6
Электродвигатель привода:	Вентилятора Встряхивающего механизма

тип	АОТ-52-4	АОТ-41-6
мощность, кВт	4,5	0,6
частота вращения, мин ⁻¹	1455	960
Габаритные размеры, мм:		
длина		1945
ширина		2100
высота		3230
Масса машины, кг		1330

Правильный выбор диаметра трубопровода в системе пневматического транспорта — одно из важнейших условий, обеспечивающих надежность и экономичность установки. Уменьшение диаметра трубопровода может привести к частому забиванию системы и даже невозможности ее эксплуатации. Увеличение же диаметра часто является причиной снижения экономичности системы, так как при этом возрастает расход воздуха и уменьшается концентрация смеси.

Для систем пневматической транспортировки угаров изготавливают трубопроводы из листовой кровельной стали толщиной 0,7 мм (размер листа 1420×710 мм). Трубопроводы собирают из отдельных круглых труб длиной до 3 м, которые соединяют с помощью фланцев.

Выбираемый диаметр труб зависит от производительности системы и скорости движения воздуха. Обычно диаметр труб бывает в пределах 80—280 мм. Кроме того, у поворотов трубопроводов предусматривают смотровые окна (ревизии) (не реже чем через 10—12 м магистрального пути). Крышка смотрового окна имеет резиновую прокладку и замок, с помощью которого она плотно прижимается к воздухопроводу.

Опыт эксплуатации систем пневматического транспорта показывает, что во многих случаях вместе с волокном по системам перемещаются инородные твердые тела: болты, гайки, шайбы, куски проволоки, а также камни различной величины. Попадание подобных предметов в вентилятор системы пневмотранспорта или машину может вызвать поломку лопаток вентилятора или вывести машину из строя, а также привести к возникновению пожара.

Для защиты системы пневмотранспорта и технологического оборудования от попадания инородных тел устанавливают металлоуловители. Металлоуловитель простейшего типа — это местное расширение в трубопроводе, в котором оседают тяжелые предметы. Получили распространение также магнитные уловители, но их работа менее эффективна.

Тройники-переключатели в системах пневмотранспорта применяют для изменения направления подачи материала, они бывают с ручным и электрическим приводом. По размерам тройники выбирают в зависимости от диаметра магистралей пневмотранспорта. Тройник-переключатель с электрическим приводом представляет собой сборную конструкцию из литых элементов. Корпус переключателя изготавливают из алю-

миниевого сплава. Положение заслонки изменяют с помощью электродвигателя через червячный привод и фрикционную муфту.

2. ПРИМЕНЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА НА ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ПРЯДИЛЬНЫХ ФАБРИКАХ

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА ХЛОПКА

На хлопчатобумажных прядильных фабриках применяют следующие системы пневматического транспорта для перемещения хлопка: от одной машины разрыхлительного агрегата к другой; от разрыхлительного агрегата к трепальным машинам; в поточных линиях; при агрегировании трепальных машин с чесальными машинами.

Работа технологического оборудования, взаимодействие отдельных органов машин, транспортировка хлопка с помощью пневматики, поточные линии в хлопкопрядении подробно изложены в учебнике по прядению хлопка и здесь не рассматриваются.

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА ОБРАТОВ И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

На современной, вновь проектируемой или реконструируемой хлопкопрядильной фабрике должна быть предусмотрена механизация уборки всех видов отходов и обратов. Механизация уборки осуществляется пневматическими средствами в основном системой среднего или высокого давления.

Пневмосистемы используют для забора следующих отходов:

отходов с машин разрыхлительно-трепального агрегата путем отсоса в лабазы;

отходов из-под чесальных машин с помощью установленных под машинами транспортеров или пневматики, которые выносят отходы к автоматически открывающемуся клапану системы среднего давления; далее отходы направляются в механизированные лабазы;

рвани холстов, ленты и ровницы (отходов собираемых вручную в ящики — тележки), направляемых через определенное время в механизированные лабазы;

очесов от гребнечесальных машин путем непрерывного отсоса и нагнетания их в механизированные лабазы;

шляпочных и барабанных очесов с чесальных машин с помощью специального вакуумного насоса;

пуха с механических и рукавных фильтров сортировочно-трепального цеха;

мычки с прядильных машин;

подмети с помощью пневмосовка, присоединенного к штуцеру вакуум-системы (это устройство можно использовать при обметании стен, потолков и машин).

Количество отходов прядильного производства, подлежащих перемещению пневматическим транспортом в угарный участок, определяют при составлении баланса выхода пряжи из смеси. Выход пряжи из смеси зависит от выбранной системы прядения (кардной или гребенной), состава смеси, линейной плотности вырабатываемой пряжи, организации и культуры производства.

Например, на фабрике, вырабатывающей в сутки 40 т пряжи малой и средней линейной плотности, среднесуточное количество оборотов и отходов, подлежащих транспортировке, ориентировочно составляет, кг:

Обраты:

рвань холстов и ленты, мычка с прядильных машин	3000—3100
рвань ровницы	150—175
колечки	50—75

Отходы:

пух и орешек	1750—1850
гребенные очесы	6000—6100
шляпочные очесы	1100—1200
пух с фильтров	400—450
путанка, подметь, пух с валиков	300—350

Одним из важнейших моментов при пневматической транспортировке отходов является способ извлечения их из-под машин и подачи их в систему пневматического транспорта. Соответственно эти системы подразделяют на две основные группы с периодическим или непрерывным удалением отходов.

Удаление отходов от сортировочно-разрыхлительного и трепального оборудования. Трубопровод системы пневматического транспорта непосредственно присоединяют к электромеханическим клапанам угарных камер машин. Пневмосистема работает периодически.

Удаление отходов от чесальных машин. От чесальных машин системами пневмотранспорта удаляются следующие отходы: пух и орешек из-под приемного барабана; пух из-под главного и съемного барабанов; шляпочные очесы, барабанные очесы.

Пух и орешек от чесальных машин удаляются автоматической системой пневмотранспорта периодического действия по обегавшему циклу, в которой использованы электромеханические клапаны. Шляпочные очесы удаляются другой системой пневмотранспорта — постоянного действия.

Для обеспечения необходимого давления воздуха в системе устанавливают последовательно два вентилятора ЦТ6-28.

Чтобы не смешивать и не обесценивать отходы от разных сортировок, они должны передаваться в угарный участок раздельно по видам. Для приема отходов отдельных видов в системе предусмотрены два или несколько лабазов СН-3У, которые автоматически подключаются с помощью переключателя.

Удаление мычки от прядильных машин. Современные пря-

прядильные машины оснащены мычкоуловителями. Последние состоят из ряда трубок (флейт), через которые происходит всасывание мычки при ее обрыве. Флейты присоединены к магистральному каналу прядильной машины. По этому каналу мычка направляется к волокноотделителю. На сетке волокноотделителя она задерживается, а воздух вентилятором выбрасывается в специальный канал, расположенный обычно под полом.

Мычку с сетки волокноотделителя прядильщица удаляет периодически вручную и накапливает ее в ящике — тележке. В дальнейшем через воронки по пневмопроводу мычка направляется в лабазы угарного участка.

Транспортировка оборотов. В угарный участок обороты поступают по нескольким системам пневмотранспорта. Каждый вид оборотов направляется в соответствующий лабаз, закрепленный за этим видом оборотов.

Обороты в подготовительном и прядильном цехах собирают в специальные ящики — тележки, размещенные рядом с приемными воронками.

Количество воронок следующее: одна на 100—120 прядильных машин для удаления мычки и одна на 30—40 чесальных, ленточных и ровничных машин для удаления рвани холстов и ленты. Периодически по специально составленному графику обороты загружают в воронки систем пневмотранспорта и отправляют в угарный участок, где они накапливаются в лабазах. Затем их прессуют, взвешивают (учитывают) и в определенном количестве подают в сортировочно-разрыхлительный цех для подмешивания в свою сортировку.

Все пневмосистемы транспорта оборотов снабжены двусторонней световой сигнализацией, связывающей пункты приема и отправки оборотов.

Гребенные очесы системой пневматического транспорта удаляются непрерывно. От всех выпусков одной машины очесы специальным транспортером подаются к воронке системы пневмотранспорта, а затем по трубопроводу — в угарный участок. Во избежание смешивания очесов для каждого вида сортировок применяется отдельная система.

Система пневмотранспорта угарного участка. Отходы из всех цехов прядильной фабрики направляются по системам

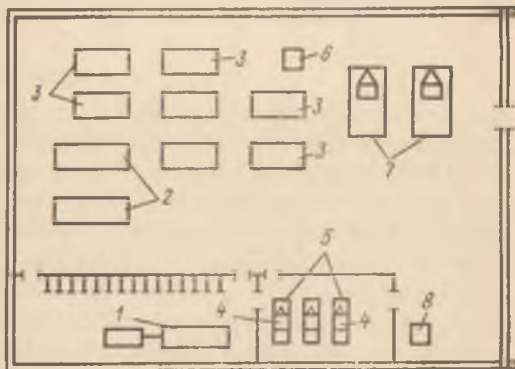


Рис. 23. План механизированного угарного участка

Таблица 30

Позиция на рис. 23	Оборудование	Число машин
1	Угароочищающий агрегат УОА-2	1
2	Смесовая поточная машина МСП-8	2
3	Смеситель непрерывного действия (укороченный) СН-3У	7
4	Конденсер КБ-3	3
5	Осевой чиститель ЧО	3
6	Пресс ПУ	1
7	Пресс АРО-1	2
8	Мешконаливная машина МНШ-48М1	1

пневматического транспорта в угарный участок. На рис. 23 показан план механизированного угарного участка. Отходы каждого вида поступают в определенные лабазы СН-3У, далее направляются на прессы. Для приема и выдачи отходов из отдельных лабазов применены тройники-переключатели. Орешек, пух и другие отходы, требующие обработки, направляются на угароочищающую машину УОА-2, а затем на пресс. Обраты могут быть разрыхлены на осевом чистителе ЧО.

В табл. 30 приведена спецификация оборудования угарного участка.

Оборудование, план размещения которого дан на рис. 23, предназначено для прядильной фабрики безверетенного прядения. При использовании для выработки пряжи кольцевых прядильных машин в угарном участке дополнительно к указанному оборудованию должны быть установлены секционные щипальные машины.

раздел третий ВЕНТИЛЯЦИОННО-УВЛАЖНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ

Глава I

УСТРОЙСТВО ВЕНТИЛЯЦИИ В ЦЕХАХ ПРЯДИЛЬНОЙ ФАБРИКИ

В цехах прядильных фабрик необходимо создавать искусственный климат, т. е. определенную температуру, влажность и подвижность воздуха в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями, что в известной степени можно осуществить с помощью вентиляционно-увлажнительных установок. Установки для нагрева, охлаждения, очистки, увлажнения и сушки воздуха, снабженные приборами автоматического регулирования, называют системами кондиционирования воздуха.

В табл. 31 приведены допустимые температура и влажность на хлопчатобумажных прядильных фабриках.

При осуществлении воздухообмена в цехах следует соответственно санитарным нормам руководствоваться следующими соображениями.

Т а б л и ц а 31

Цех	Холодный и переходный период года		Теплый период года	
	Температура, °С	Относительная влажность, %	Температура, °С	Относительная влажность, %
Сортировочно-разрыхлительный	20—22	50	24—28	50
Трепальный	20—22	50	25—28	50
Угарный	20—22	50	24—28	50
Чесальный и нетканых материалов	22—26	55—50	26—28	55—50
Чесально-ленточно-ровничный	22—26	55—50	26—28	55—50
Гребнечесальный	24—26	65—60	24—26	65—60
Ленточно-ровничный	22—24	60—55	24—26	60—55
Прядильный	24—26	55—60	26—28	55—50
Крутильный, тростильный	24—26	65—60	24—26	65—60

В производственных помещениях с объемом на одного работающего менее 20 м^3 должен быть предусмотрен воздухообмен, обеспечивающий подачу наружного воздуха в количестве не менее $30 \text{ м}^3/\text{ч}$ на одного работающего, а в помещениях с объемом на одного работающего от 20 до 40 м^3 — не менее $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ на одного работающего. В производственных помещениях без фонарей и окон подача наружного воздуха на одного работающего должна быть не менее $40 \text{ м}^3/\text{ч}$.

В цехах текстильных предприятий широко применяется рециркуляция воздуха, которая предусматривает возврат внутреннего воздуха в кондиционер для дальнейшего использования. В холодный период года рециркуляцию применяют для экономии тепла и влаги, а в жаркое время — для экономии холода в тех случаях, когда теплосодержание наружного воздуха больше теплосодержания внутреннего воздуха.

При использовании рециркуляции воздуха количество подаваемого наружного воздуха на одного работающего должно соответствовать санитарным нормам, указанным выше, а в помещениях без фонарей и окон наружного воздуха должно быть не менее 10% всего количества подаваемого воздуха. Последнее требование соблюдается также для многоэтажных и шедовых фабрик.

В цехах прядильной хлопчатобумажной фабрики должен быть создан определенный температурно-влажностный режим воздуха, отвечающий требованиям технологического процесса и обеспечивающий комфортные санитарно-гигиенические условия.

Сортировочно-трепальный цех. Вследствие отсосов воздуха машинами и пневматическим транспортом в помещении сортировочно-трепального цеха создается значительный вакуум. Нередко объем отсасываемого воздуха из трепального цеха равен 15—20 объемам помещения цеха. При отсутствии организованной компенсации воздуха вакуум создает в помещении резкие токи воздуха через двери и неплотности окон, что может привести к простудным заболеваниям рабочих. Кроме того, мощный поток воздуха, движущийся с большой скоростью в проходе из чесального цеха в трепальный, вызывает образование рвани холстов при их транспортировке с трепальных машин на чесальные.

Воздух, удаляемый от питателей, содержит до $50 \text{ мг}/\text{м}^3$ пыли, от горизонтальных разрыхлителей — до $200 \text{ мг}/\text{м}^3$, от конденсоров и трепальных машин — до $100 \text{ мг}/\text{м}^3$. В этой пыли находятся в основном волокнистые вещества.

Вакуум в летнее время восполняется за счет наружного воздуха, подаваемого после предварительной обработки в увлажнительных камерах. Подача приточного воздуха в летнее время должна быть активной через воздухопроводы с щелевидными отверстиями, с экранами и лопатками, направляющими приточ-

ные струи в рабочую зону. В зимнее время активную подачу переключают на пассивную, устанавливая лопатки в горизонтальное положение.

В зимнее время восполнение вакуума в помещении наружным воздухом невозможно вследствие необходимости расхода огромного количества тепла на нагрев наружного воздуха. В этом случае вакуум можно восполнить путем возврата воздуха, удаляемого от машин после его очистки в фильтрах ФТ-2. Частичное восполнение вакуума может происходить за счет поступления воздуха из соседних чесальных, ровничных и прядильных цехов. При рециркуляции обычно подают наружный подогретый воздух в размере до 20% от общего количества.

Согласно требованиям СНиП предельная концентрация пыли в воздухе, возвращаемом после фильтров, должна быть не выше 30% от предельно допускаемой концентрации пыли для данного цеха. Для сортировочного и трепального цехов эта концентрация составляет $1,2 \text{ мг/м}^3$, а остаточная запыленность воздуха после фильтров ФТ-2 равна $0,5 \text{ мг/м}^3$. Эффективность очистки воздуха от пыли в фильтрах ФТ-2 достаточна и очищенный воздух можно возвращать в цехи.

Таким образом, установка фильтров ФТ-2 в трепальных цехах позволяет осуществить возврат воздуха в цех или под машины в объеме до 80% от общего количества, резко сократить таким образом затраты на устройство и эксплуатацию приточной вентиляции, а также устранить сквозняки в цехе в зимнее время.

Чесальный цех. Для чесальных цехов характерны значительное содержание пыли в воздухе и избыточное тепло.

При использовании ЦМПЛ на чесальных машинах увеличиваются запыленность воздуха в рабочей зоне и загрязненность поверхности машин осаждающейся крупной пылью. Поэтому в чесальном цехе необходимы устройства пневматической уборки пыли.

Наблюдения над зональным распределением пыли по высоте помещения показали, что мелкая волокнистая пыль стремится подняться в верхнюю часть помещения. Этому в значительной степени способствуют конвективные потоки, образующиеся в помещении в результате тепловыделений машин. Мелкая волокнистая пыль стремится подняться в верхнюю зону помещения, поэтому удаление воздуха из помещения должно быть верхним.

Существенное влияние на запыленность воздуха на рабочих местах оказывают устройства притока. В чесальных цехах целесообразно устраивать активную подачу воздуха в виде струй, выходящих из щелевидных отверстий или специальных насадок и направляющихся по кратчайшему пути в рабочую зону.

Ленточно-ровничный цех. В ленточно-ровничных цехах устройства для притока и удаления отработанного воздуха такие

же, как и в чесальных цехах. Подача воздуха должна быть организована в рабочие зоны.

В чесальных, ленточных, ровничных отделах вытяжка осуществляется, как правило, вентиляторами с использованием воздуха для рециркуляции. Вытяжка должна производиться рас-средоточенно через вытяжные каналы.

Прядильный цех. Прядильные цехи являются наиболее энергоемкими, с большим количеством выделенного тепла. Поэтому мощность установок для кондиционирования воздуха в этих цехах значительно выше, чем в других. Воздухообмен наиболее эффективен при активной подаче приточного воздуха в проходы между машинами. При активной подаче воздуха в рабочей зоне создается значительная подвижность воздуха. В проходах между прядильными машинами на высоте 1,5—2 м от пола скорость воздуха можно доводить до 0,7—1 м/с. Такая подвижность воздуха благоприятна для самочувствия людей при повышенной температуре воздуха, характерной для прядильных цехов.

Отработанный воздух из цехов летом удаляется через открытые фрамуги, а зимой — через рециркуляционные отверстия в камерах. Следовательно, воздух из прядильных цехов удаляется методом его выдавливания из помещения за счет избыточного давления, создаваемого приточной вентиляцией. Однако при больших воздухообменах (порядка 15—20 объемов за час) у машин, расположенных вблизи рециркуляционных камер, могут создаваться токи воздуха с большими скоростями. Поэтому при больших воздухообменах, а также в безоконных фабриках целесообразно воздух удалять рассредоточенно с помощью специальных вентиляционных устройств с вытяжными отверстиями для удаления отработанного воздуха. Эти устройства должны располагаться на всей площади цеха.

Во вновь строящихся зданиях воздух рекомендуется удалять из нижней зоны через напольные решетки в подпольных каналах. Вытяжные решетки могут быть размещены под машинами или в проходах между ними в непосредственной близости к источникам тепловыделений (электродвигателям, теплоотдающим частям оборудования). При этом нормальная работа оборудования не должна нарушаться.

Рассредоточенная вытяжка через каналы в верхней зоне помещений допускается тогда, когда нельзя проложить подпольные каналы.

Глава II

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ПОМЕЩЕНИЙ

Приступая к проектированию и выбору вентиляционно-увлажнительной и отопительной установок, составляют для данного помещения тепловой баланс. Во-первых, определяют ко-

личество тепла, уходящего в окружающую среду через ограждения помещения — наружные стены, окна, двери, полы, потолки; во-вторых, учитывают приток тепла внутрь рабочего помещения от имеющихся источников тепла.

Теплопотери через ограждения здания. Вследствие теплопроводности строительных конструкций и разности температур между внутренним и наружным воздухом в холодное время происходит передача тепла изнутри наружу через ограждения здания. В летнее время нередко происходит обратное явление.

Основные теплопотери помещения, ккал/ч

$$Q_{\text{пот}} = \Sigma KF(t_{\text{н}} - t_{\text{в}}) = \Sigma \frac{F}{R}(t_{\text{н}} - t_{\text{в}}),$$

где

K — коэффициент теплопередачи, характеризующий количество тепла, передаваемого через 1 м² данного ограждения в 1 ч при разности температур воздуха по обе стороны ограждения 1°С;

R — сопротивление теплопередаче конструкциями ограждения, м²·°С/ккал/ч ($R = \frac{1}{K}$);

F — теплоотдающая поверхность, м²;

$t_{\text{н}}$ и $t_{\text{в}}$ — расчетная температура соответственно внутри помещения и наружного воздуха, °С.

Для расчета теплопотерь находят величину отдающих тепло поверхностей. Правила обмера регламентированы «Строительными нормами и правилами» (СНиП).

Температуру внутри помещения выбирают в соответствии с его назначением; зимняя расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления зависит от климатических условий данной местности.

Отапливаемые помещения теряют тепло также под действием ряда факторов, не учитываемых приведенной выше формулой и значениями K и R . Основными причинами дополнительного охлаждения являются инфильтрация холодного наружного воздуха и повышение коэффициентов теплоотдачи при наличии интенсивного обдувания ветром вертикальных ограждений. Необходимо предусмотреть следующие дополнительные теплопотери:

на стороны света — эти теплопотери для вертикальных ограждений, обращенных на север, северо-восток и северо-запад, берут в размере 10%, а на юго-восток и запад — в размере 5% от основных потерь тепла;

на обдувание ветром — теплопотери в размере 5% от основных для всех вертикальных ограждений и вертикальных проемов наклонных ограждений;

для зданий, не защищенных от ветра, потери тепла увеличивают до 10%.

По приведенной формуле определяют основные потери тепла отдельными ограждениями для каждого помещения; к ним при-

бавляют соответствующие дополнительные теплопотери по каждому ограждению. Суммируя теплопотери отдельных помещений, определяют требуемую мощность отопительной системы, если в помещении нет выделений тепла в результате технологического процесса. В противном случае составляют баланс тепла помещения, для чего из тепловыделений вычитают теплопотери.

Теплопоступления в рабочие зоны. В прядильной фабрике имеются постоянные источники поступления тепла (машины, люди) и периодически действующие источники (солнечная радиация и искусственное освещение).

Тепловыделения от машин, ккал/ч, с индивидуальным приводом следует определять по установленной мощности электродвигателей и коэффициенту спроса по формуле

$$Q_1 = N_{\text{уст}} \cdot 860 K_{\text{спр}} K_{\text{в}},$$

где $N_{\text{уст}}$ — установленная (номинальная) мощность электродвигателей, кВт;

860 — тепловой эквивалент 1 кВт · ч, ккал;

$K_{\text{спр}}$ — коэффициент спроса (отношение фактически потребляемой оборудованию мощности к установленной мощности электродвигателей);

$K_{\text{в}}$ — коэффициент выделения тепла в помещение, учитывающий унос тепла с удаленным воздухом.

Значения коэффициента $K_{\text{в}}$:

Для чесальных, ленточных, ровничных, прядильных, крутильных, тростильных отделов	1
Для сортировочно-разрыхлительных и угарных участков . .	0,4
Для помещений механизированных лабазов	0,3

Тепловыделение от людей при физической работе средней тяжести может быть принято равным 200 ккал/ч. Это тепловыделение

$$Q_2 = 200 n,$$

где n — число одновременно пребывающих в цехе людей.

Тепло солнечной радиации поступает внутрь здания двумя путями: через остекленные поверхности и через стены и покрытия. Солнечные лучи, падающие на остекленные поверхности, частично преломляясь, проникают внутрь здания. Здесь они, многократно отражаясь, полностью поглощаются поверхностями предметов, находящихся внутри помещения. При этом лучистая энергия переходит в тепловую. Вместе с тем солнечные лучи, попадая на наружные поверхности стен и верхних покрытий зданий, частично отражаются, частично же поглощаются этими поверхностями и нагревают их. В результате образуется тепловой поток от наружных поверхностей к внутренним, т. е. дополнительный приток тепла внутрь помещения.

Количество тепла от солнечной радиации, поступающего внутрь помещения через остекленные поверхности, зависит от толщины и качества стекла, от загрязненности остекленной поверхности и от степени затемнения окна оконными переплетами.

Для уменьшения тепlopоступлений от солнечной радиации через остекленные здания следует располагать длинными сторонами на юг и север, а торцами — на восток и запад. При такой ориентации солнечное тепло будет в меньшей степени проникать внутрь помещения, солнечные лучи будут вносить тепло лишь в середине дня, тогда как при расположении здания длинными сторонами на восток и запад — в продолжении всего дня: в первой половине дня с востока, а во второй половине дня — с запада.

Сказанное относится также к зданиям с верхним светом, проникающим через двусторонние фонари с вертикальным остеклением.

Обычно при определении влияния солнечной радиации учитывают только тепло, поступающее через перекрытия, а тепlopоступлениями, проникающими через вертикальные массивные ограждения, можно пренебречь.

Величину тепlopоступлений от солнечной радиации определяют по формулам:

для остекленных поверхностей

$$Q_3 = F_{\text{ост}} q_{\text{ост}} A_{\text{ост}};$$

для покрытий

$$Q'_3 = F_{\text{п}} q_{\text{п}} K_{\text{п}},$$

где $F_{\text{ост}}$ и $F_{\text{п}}$ — поверхности остекления или покрытия, м^2 ;

$q_{\text{ост}}$ — величина солнечной радиации через остекления, $\text{ккал}/\text{м}^2$ (находится по таблицам, помещенным в справочниках);

$q_{\text{п}}$ — величина солнечной радиации через покрытия, $\text{ккал}/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$;

$A_{\text{ост}}$ — коэффициент, зависящий от характеристики остекления (для двойного остекления в одной раме 1,15; одинарного и обычно загрязненного стекла 0,8; при забелке окон 0,6);

$K_{\text{п}}$ — коэффициент тепlopередачи покрытия, $\text{ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.

Для уменьшения поступлений тепла от солнечной радиации следует на летний период стекла окрашивать мелом или синей краской. Это позволяет уменьшить тепlopоступления на 40%. По тем же соображениям коэффициент тепlopередачи верхних покрытий должен быть в пределах 0,5—0,8 $\text{ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град})$.

Тепlopоступления от искусственного освещения (электрического)

$$Q_4 = 860 N_{\text{ос}},$$

где $N_{\text{ос}}$ — мощность, расходуемая на освещение, кВт.

В текстильной промышленности получило широкое распространение строительство одноэтажных бесфонарных и безоконных (т. е. без естественного освещения) промышленных зданий. Такое здание представляет собой коробку, где размещены рабочие залы с соответствующим технологическим оборудованием. Сверху над рабочими залами обычно располагается технический чердак, в котором размещены вентиляционные ка-

палы, электропроводка и др. В перекрытии устанавливают световые панели искусственного (люминесцентного) освещения.

В безоконных зданиях тепло от солнечной радиации поступает через покрытие в технический чердак, откуда специальной вентиляционной установкой удаляется наружу. Теплоступление от солнечной радиации в рабочий зал в таких зданиях исключается.

Искусственное освещение является постоянным источником тепловыделений. Поскольку встроенные светильники находятся в верхней части помещения и тепло, выделяемое ими, частично поступает на чердак, можно считать, что в рабочую зону поступает 40% всего тепла, выделяемого искусственным освещением.

При подвеске светильников в цех поступает все 100% тепла от электроосвещения.

После подсчета суммарных теплопотерь и тепловыделений составляют тепловой баланс помещения и определяют количество избыточного тепла, ккал/ч, как разность между тепловыделениями и теплопотерями.

$$Q_{\text{изб}} = \sum Q_{\text{т. в}} - \sum Q_{\text{т. п.}}$$

Глава III

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА КОНДИЦИОНЕРОВ И ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ ИХ УСТАНОВКИ

После определения максимально необходимого воздухообмена находят число устанавливаемых кондиционеров и их производительность. Для каждого отдельного цеха желательно иметь четное число кондиционеров одинаковой производительности. Номинальную производительность кондиционеров можно изменять в пределах $\pm 10\%$. Допускается обслуживание одним кондиционером нескольких цехов или помещений при условии устройства для каждого помещения отдельных зональных автоматизированных узлов, осуществляющих подогрев, охлаждение или доувлажнение воздуха.

При устройстве кондиционирования воздуха в цехах с большой площадью, или неодинаковым тепловыделением, или с различными метеорологическими условиями в отдельных частях цех должен быть разделен на зоны, обслуживаемые отдельными кондиционерами или зональными автоматизированными узлами. Площадь одной зоны помещения не должна превышать 2500 м² при длине наибольшей стороны до 60 м.

В качестве зональных подогревателей допускается применять воздушно-отопительные агрегаты, устанавливая их на обводных участках приточных каналов. Центральные кондиционеры обычно составляют из типовых секций, соединяя которые

в различном порядке, получают для каждого конкретного случая необходимую последовательность обработки воздуха. Размеры поперечного сечения всех секций соответствуют размерам поперечного сечения оросительной секции кондиционера.

Помещения, отводимые для установки кондиционеров, должны быть расположены вблизи наружных стен в отдельных пролетах. Ширина пролета определяется шагом колонн, но для кондиционеров производительностью до 120 тыс. м³/ч она должна быть не меньше 6—8 м, а для кондиционеров производительностью свыше 120 тыс. м³/ч — не менее 10—12 м.

Длину помещения для каждого кондиционера определяют в зависимости от суммарной длины всех его секций. В случае

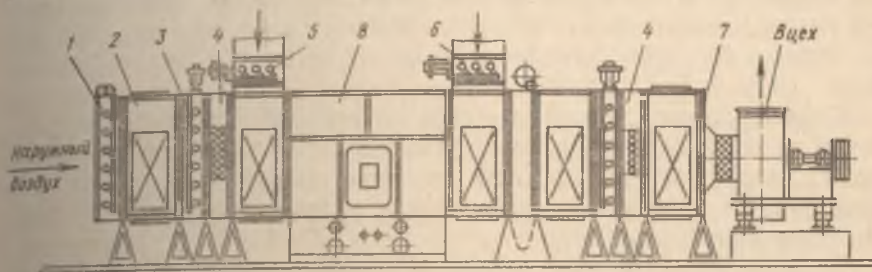


Рис. 24. Схема компоновки кондиционера

рассредоточенной вытяжной вентиляции для смесительной секции и установки вытяжного вентилятора и фильтров рециркуляционного воздуха предусматривают дополнительное увеличение длины помещения на 3—4 м в зависимости от производительности кондиционера.

Типовые кондиционеры. На рис. 24 показан типовой кондиционер. Наружный воздух засасывается со стороны утепленного клапана 1, который открывается при пуске вентилятора кондиционера и закрывается при его останове. Утепленный клапан при останове кондиционера предохраняет от замерзания калориферную секцию первого подогрева и оросительную камеру. В зависимости от местных условий забора наружного воздуха перед утепленным клапаном устанавливают поворотную секцию, соединяющую его с приточной шахтой или приемным клапаном для забора наружного воздуха. Размеры клапанов по длине кондиционера производительностью до 125 тыс. м³/ч — 250 мм, производительностью 120—160 тыс. м³/ч — 300 мм.

Отдельные секции кондиционера соединены между собой промежуточными секциями 2, которые снабжены герметическими дверцами, светильниками и штуцерами для установки контрольных приборов или датчиков автоматического регулирования. Поперечное сечение секции соответствует поперечному сечению кондиционера. Длина секций для кондиционеров про-

изводительностью до 80 тыс. м³/ч принята 640 мм, для кондиционеров 120 тыс. м³/ч и больше — 796 мм.

Клапаны 3, сдвоенные с электрическим или пневматическим приводом, устанавливают перед секциями первого и второго подогрева. Клапанами регулируют теплоотдачу секций подогрева путем пропуска части воздуха через обводные каналы. При открывании обводного канала одновременно прикрывают пропуск воздуха через кондиционер. Размер клапанов по длине одинаков для кондиционеров всех производительностей и составляет 250 мм.

Секции подогрева 4 предназначены для подогрева обрабатываемого воздуха. По своей конструкции они одинаковы как для первого, так и второго подогрева. По длине кондиционера все секции имеют одинаковый размер 250 мм на один ряд независимо от производительности кондиционера. Секции бывают одно-, двух- и трехрядные.

Смесительные секции предназначены для смешивания воздуха, имеющего различные параметры. Смесительная секция 5, устанавливаемая за секцией первого подогрева, служит для смешивания наружного воздуха с воздухом рециркуляционным (взятым из помещения).

Вторая смесительная секция 6, установленная после оросительной камеры (секции), является вторым пунктом, где можно частично или полностью заменить нагревательную секцию второго перехода.

Переходная к вентилятору секция 7 служит для присоединения кондиционера к всасывающему патрубку вентилятора. Длину переходной секции принимают в зависимости от производительности кондиционеров: до 120 тыс. м³/ч — 360 мм, от 120 тыс. м³/ч — 550 мм и выше.

В оросительной секции 8 форсуночного кондиционера воздух обрабатывается распыляемой водой. В зависимости от отношения между количеством распыляемой воды и массой обрабатываемого воздуха, от начальной температуры воды, числа рядов гребенок с форсунками и диаметра выходного отверстия, направления факелов осуществляются различные процессы изменения состояния воздуха.

В оросительной секции расположены два сепаратора (один при входе в секцию, другой — при выходе из нее), а также один, два или три ряда гребенок с форсунками, распыляющими воду. Длина секции при расположении форсунок в два ряда равна 1800 мм, при расположении форсунок в три ряда — 2100 мм.

В систему кондиционера может быть вставлена секция фильтрования для очистки воздуха от находящейся в нем пыли.

Кондиционеры производительностью до 120 тыс. м³/ч изготавливают из металлических секций, а кондиционеры произво-

дительностью от 120 тыс. м³/ч и выше — из железобетона, что дает значительную экономию металла.

В ГПИ-1 разработаны типовые компоновки кондиционеров (КТ) применительно к строительным конструкциям прядильно-ткацких фабрик, размещенных в одноэтажных бесфонарных зданиях с техническим чердаком и сеткой колонн 12×18 м, принятой для текстильных фабрик.

Типовые решения компоновок разработаны для кондиционеров мощностью 40, 60, 120, 160, 200 и 250 тыс. м³/ч воздуха.

Для обслуживания лабораторий испытания текстильных материалов, помещений без значительной запыленности воздуха (например, складов пряжи), а также небольших цехов в реконструируемых предприятиях допускается применять вертикальные агрегатные кондиционеры заводского изготовления, принимая при необходимости меры по глушению шума, создаваемого кондиционером.

Кондиционеры, обслуживающие основные цехи прядильной фабрики, должны, как правило, размещаться в боковых пролетах производственных корпусов против обслуживаемых цехов. При значительной длине раздачи (100 м и более) кондиционеры размещают по обеим сторонам обслуживаемых ими цехов.

Кондиционеры и фильтр-камеры, обслуживающие сортировочно-разрыхлительные, трепальные и угарные цехи и помещения механизированных лабазов, должны размещаться смежно с указанными цехами и помещениями.

Помещения кондиционеров от помещения фильтр-камер должны быть отделены глухой несгораемой перегородкой.

Расчет потребного количества кондиционеров. Температурно-влажностный режим, удовлетворяющий санитарно-гигиеническим и технологическим требованиям, т. е. искусственный климат в рабочих зонах, может быть достигнут при надлежащей производительности вентиляционной установки путем подачи необходимого кондиционированного воздуха. Количество кондиционированного воздуха, соответственно кг/ч или м³/ч

$$L_m = \frac{\sum Q}{\Delta i K_a} = \frac{\sum Q}{(i_v - i_k)}$$

или

$$L_o = \frac{L_m}{q},$$

- где L_m — производительность (массовая) установки для кондиционирования воздуха, кг/ч;
 L_o — производительность (объемная) той же установки, м³/ч;
 $\sum Q$ — сумма тепловыделений в рабочем зале от всех имеющихся источников, ккал/ч или кДж/ч;
 Δi — приращение теплосодержания воздуха, поступающего в зал;
 K_a — коэффициент эффективности воздухообмена, зависящий от способа подачи воздуха в помещение и удаления из него;

q — плотность стандартного воздуха (при $t = 20^\circ \text{C}$, $\varphi = 50\%$ и $p_{\text{атм}}$ = 101 кПа равна $1,2 \text{ кг/м}^3$).

Приращение теплосодержания воздуха равно разности теплосодержаний внутреннего воздуха и воздуха по выходе из кондиционера; эту величину обычно называют связующим эффектом по теплу.

Кратность обмена воздуха в помещении, $1/\text{ч}$

$$n = \frac{L_0}{V},$$

где L_0 — объем приточного воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 V — внутренний объем помещения, м^3 .

Сумма тепловыделений была определена при составлении теплового баланса помещений (см. с. 184—188). Связующий эффект находят по i — d -диаграмме, сделав соответствующее построение процесса.

Эта диаграмма представляет собой графическое изображение взаимной связи четырех величин, характеризующих влажный воздух, т. е. температуры t , относительной влажности G , влагосодержания i и теплосодержания d при неизменном барометрическом давлении.

i — d -диаграмма построена в косоугольной системе координат с углом $\alpha = 135^\circ$.

На вспомогательной горизонтальной оси в определенном масштабе (например, 10 мм соответствует 1 г/кг сухого воздуха) отложены величины влагосодержаний. Через полученные точки проведены вертикали, представляющие собой линии постоянного влагосодержания. По оси ординат (5 мм соответствует 1 кДж сухого воздуха) отложены величины теплосодержаний, причем от точки 0 вверх — положительные, а вниз — отрицательные значения теплосодержаний. Через полученные точки проведены линии постоянных теплосодержаний, идущие под углом 135° к линиям $d = \text{const}$.

В результате пересечения указанных линий получается сетка, состоящая из ряда параллелограммов. В этой координатной сетке строят линии постоянных температур (изотермы) и линии постоянных относительных влажностей.

При расчете потребного количества кондиционеров для создания в производственных цехах определенных температуры и влажности пользуются i — d -диаграммой. Для каждого конкретного случая строят соответствующие кривые и определяют необходимые данные.

Производительность установки кондиционирования воздуха зависит от того, при каких наружных условиях требуется обеспечить внутренние климатические условия в зале. При выборе внутренних климатических условий руководствуются санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями, характерными для данного помещения производства.

Параметры наружного воздуха для расчета систем кондиционирования выбирают по метеорологическим справочникам в зависимости от климатических условий географического пункта постройки. Для расчета максимальной производительности системы кондиционирования, в зависимости от которой проектируют всю установку, выбирают параметры, характерные для наиболее жаркого периода года. При проектировании систем отопления расчетными параметрами являются средняя температура и соответствующая ей относительная влажность самого холодного периода в течение шести дней за 10—15 лет.

Согласно санитарным нормам и правилам (СНиП) системы кондиционирования воздуха рассчитывают по параметрам наружного воздуха, которые характеризуются:

для холодного периода года расчетной зимней температурой для проектирования отопления и теплосодержанием, соответствующим этой температуре при средней относительной влажности воздуха самого холодного месяца в 13 ч;

для теплого периода года теплосодержанием наружного воздуха, более высокое значение которого в данном географическом пункте наблюдается не более 200 ч в год (по многолетним наблюдениям).

После определения расчетных наружных и внутренних условий переходят к построению схем процессов изменений состояния воздуха в камере кондиционера и в зале.

Охлаждение воздуха в кондиционерах. В системах для кондиционирования воздуха его охлаждение происходит в оросительной камере кондиционера. Наибольшее распространение получили камеры форсуночного типа, где вода распыляется форсунками. Форсуночные камеры ценны тем, что в них за счет изменения температуры воды можно получить различные направления процессов при контакте воздуха с водой и небольших сопротивлении прохождению воздуха. Кроме того, при изготовлении форсуночных камер расход цветных металлов на форсунки и трубы минимален.

Температура воздуха при контакте с водой может снижаться вследствие адиабатического ее испарения или теплообмена между воздухом и холодной водой. При адиабатическом охлаждении вода, совершая замкнутый цикл кондиционер — фильтр — насос — кондиционер, приобретает постоянную температуру, равную температуре воздуха по мокрому термометру. При этом испарение воды происходит за счет явного тепла обрабатываемого воздуха. Чем суше воздух, поступающий в оросительную камеру, тем интенсивнее испаряется вода и тем сильнее снижается его температура.

В условиях умеренного климата центральной части СССР снижение температуры воздуха в кондиционере при адиабатическом испарении воды составляет примерно 4—5°С, а в усло-

виях сухого жаркого климата (например, климата Средней Азии) доходит до 10—12° С.

Естественные источники холодной воды. Холодную воду, предназначенную для охлаждения воздуха, можно получить, используя естественные источники (например, грунтовую артезианскую воду). Это наиболее дешевый источник холода. Однако количество воды из артезианских скважин, как показывает практика, оказывается достаточным лишь для небольших предприятий. На крупных же предприятиях для получения больших количеств холодной воды применяют искусственное охлаждение воды в специальных холодильных машинах.

Системы вентиляции с доувлажнением. В некоторых цехах прядильной фабрики (например, в гребнечесальном) по технологическим условиям работы требуется более высокая влажность воздуха (60% и выше) по сравнению с влажностью рядом расположенных цехов (чесального и ленточно-ровничного цехов). В этом случае используют системы с доувлажнением воздуха, которые осуществляют наряду с увлажнением воздуха в камере еще дополнительное увлажнение воздуха в рабочем зале.

Пневматические системы распыляют воду из форсунок с помощью сжатого воздуха, нагнетаемого компрессорами. Вода распыляется настолько мелко, что усваивается воздухом без остатка. Пневматические форсунки широко применяют как на новых, так и на старых текстильных предприятиях.

Распыление воды в воздухе сопровождается образованием электрического заряда в воздухе. На величину и знак зарядов большое влияние оказывает качество распыляемой воды; при распылении дистиллированной воды заряды отрицательные. Наблюдения показали, что распыление воды в кондиционерах и системах доувлажнения связано с ионизацией воздуха. При параллельной работе кондиционеров и особенно систем доувлажнения воздуха в зале повышается концентрация ионов в воздухе в среднем в 8—10 раз.

Системы доувлажнения обеспечивают большую ионизацию воздуха по сравнению с кондиционерами, потому что при распылении воды в зале не происходит потерь ионов, что наблюдается при транспортировке воздуха по вентиляционным каналам.

Помимо гигиенического эффекта, искусственная ионизация воздуха благоприятно сказывается на протекании технологического процесса, способствуя снятию электрических зарядов нитей.

Расчет потребности кондиционеров из условий кратности обмена воздуха. На практике число кондиционеров определяют ориентировочно исходя из необходимой кратности обмена воздуха помещений и мощности кондиционеров. Кратность обмена воздуха в помещении обычно принимают равной 15—20 раз в час.

Объем приточного воздуха, м³/ч, для создания необходимой кратности обмена находят из уравнения:

$$L_0 = Vn.$$

Число кондиционеров

$$M = \frac{L_0}{Q_k},$$

где L_0 — объем приточного воздуха, м³/ч;
 n — кратность обмена воздуха в час;
 V — внутренний объем помещения, м³;
 Q_k — производительность кондиционера, м³/ч.

Ниже приведена производительность кондиционеров, выпускаемых в нашей стране:

Производительность кондиционера, м ³ /ч	Необходимая площадь для размещения кондиционера, м ²
40 000	6×18
60 000	9×18
80 000	9×18
120 000	9×18
160 000	12×18
200 000	12×18
250 000	12×18

Обычно выбирают четное число кондиционеров для удобства их размещения в помещениях и равномерной подачи воздуха в производственные залы. После нахождения числа кондиционеров определяют фактическую кратность обмена воздуха обратным проверочным расчетом.

Глава I

ЗНАЧЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект должен быть экономически обоснован, начиная с целесообразности проектирования нового объединения (предприятия) или реконструкции действующего и кончая выводами, характеризующими экономическую эффективность принятых в проекте решений путем сопоставления их с показателями действующих объединений (предприятий).

Основным критерием экономической целесообразности осуществляемых в проекте мероприятий является их соответствие государственным народнохозяйственным планам. Для увеличения выпуска продукции в легкой промышленности намечено строительство новых предприятий и реконструкция действующих на основе внедрения в производство новой техники и технологии. При этом повышение эффективности производства и качества работы является главным и необходимым условием применения новой техники, технологии и организации производства. Новая техника и технология в конечном итоге должны обеспечить получение наилучших экономических показателей, а проектируемые или реконструируемые объединения (предприятия) должны быть более рентабельными, чем действующие объединения (предприятия).

Следовательно, основой дипломного проекта должно быть обоснование не только технической возможности осуществления решений, содержащихся в технологической части проекта, а главным образом обоснование экономической целесообразности принятых в проекте решений.

Организационно-экономическая часть дипломного проекта органически связана с технологической частью и выполняется на ее основе. Организационно-экономическая часть завершается определением технико-экономических показателей проектируемого или реконструируемого объединения (предприятия). Уровень этих показателей должен выявить, насколько правильно и экономически целесообразно выбраны технологический процесс, оборудование, сырье и т. д.

Организационно-экономическая часть проекта состоит из ряда последовательных и взаимно связанных плановых расчетов, которые должны отразить организационно-технический уровень и экономические результаты выполняемого проекта. Организационно-экономическая часть дипломного проекта по форме и последовательности рассмотрения вопросов близка к схеме построения техпромфинплана объединения (предприятия).

Комплекс вопросов, подлежащих разработке в организационно-экономической части, и их взаимосвязь, а также последовательность и полнота их разработки, указаны отдельно для различных тем задания.

Особое внимание следует обратить на то, чтобы решения, принятые в проекте, соответствовали прогрессивным формам организации труда и производства и были экономически эффективны.

При всех вариантах задания на дипломное проектирование важнейшими показателями, характеризующими целесообразность принятых в проектах решений, являются повышение производительности труда, улучшение качества продукции, снижение себестоимости продукции, повышение рентабельности, т. е. повышение эффективности производства и качества работы.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НОВОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

Научная организация и техническое нормирование труда в отдельных цехах производства. В задании на дипломное проектирование указывают на необходимость подробной разработки НОТ и технического нормирования труда в одном из цехов или отделов прядильного производства.

При подробной разработке НОТ и технического нормирования труда в прядильном цехе разрабатывают НОТ прядильщицы, составляют нормировочную карту прядильной машины, сравнивают полученные при расчете данные с данными объединения (предприятия) и проводят их анализ.

При подробной разработке НОТ и технического нормирования труда в одном из отделов приготовительного цеха разрабатывают НОТ одного из основных рабочих; составляют нормировочную карту одной из машин; сравнивают полученные при расчете результаты с данными объединения (предприятия) и анализируют.

Для машин других отделов приготовительного и прядильного цехов коэффициент полезного времени машин принимают по справочной литературе.

План производства и реализации продукции. При подробной разработке НОТ и технического нормирования труда в прядильном цехе рассчитывают процент плановых остановов в ра-

ооте прядильных машин, составляют план производства пряжи на год и план ее реализации.

При подробной разработке НОТ и технического нормирования труда в одном из отделов preparatory цеха составляют план производства полуфабрикатов данного отдела и план производства пряжи. Затем составляют план реализации продукции.

Баланс сырья в производстве. Учитывая состав смеси (сортировки), разработанной в технологической части дипломного проекта, составляют баланс сырья в производстве для определения стоимости сырья в себестоимости единицы продукции. Так как стоимость сырья в себестоимости единицы продукции занимает большой удельный вес, то необходимо провести подробный анализ использования сырья.

План по труду и кадрам. Определяют штат работников в прядильном производстве, фонд заработной платы по категориям работников и технико-экономические показатели по труду и заработной плате.

При определении численности производственных рабочих нормы обслуживания основных рабочих проектируемого цеха принимают из предыдущих расчетов, подсобных рабочих (например, чистильщиков, смазчиков машин) — рассчитывают. Нормы обслуживания остальных производственных рабочих принимают по справочной литературе.

План по себестоимости, прибыли и рентабельности продукции. В плане по себестоимости, прибыли и рентабельности продукции составляют обезличенную и видовые (сортовые) калькуляции себестоимости единицы продукции, определяют прибыль, рентабельность продукции и затраты на 1 руб. товарной продукции.

Технико-экономические показатели прядильного производства. Полученные при разработке технологической и организационно-экономической частей дипломного проекта технико-экономические показатели сравнивают с данными объединения (предприятия), проводят анализ по каждому показателю в отдельности.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Научная организация и техническое нормирование труда в одном из цехов производства. При реконструкции действующего объединения (предприятия) предусматривают подробную разработку прядильного цеха или одного из отделов preparatory цеха.

При более подробной разработке НОТ и технического нормирования труда в прядильном цехе разрабатывают НОТ прядильщицы, составляют нормировочную карту прядильной ма-

шины, полученные результаты расчетов сравнивают с данными до реконструкции и проводят их анализ.

При подробной разработке НОТ и технического нормирования труда в одном из отделов подготовительного цеха разрабатывают НОТ одного из основных рабочих, составляют нормировочную карту одной из машин, сравнивают полученные при расчете данные с данными объединения (предприятия) до реконструкции и анализируют их.

Для остальных машин прядильного производства коэффициент полезного времени принимают по справочной литературе.

Годовой объем производства и потребность в основных фондах. При реконструкции прядильного цеха рассчитывают объем производства до реконструкции и после реконструкции. При расчете годового объема производства пряжи до реконструкции можно предположить, что все машины заправлены пряжей одной линейной плотности, которая предусмотрена заданием на дипломное проектирование. Режим оборудования принимают по данным предприятия.

Годовой объем производства после реконструкции определяют по расчетным данным. Режим оборудования принимают в соответствии с заданием на дипломное проектирование.

При реконструкции одного из отделов подготовительного цеха рассчитывают годовой объем производства реконструируемого отдела (до и после реконструкции) и годовой объем выпускного цеха с учетом реконструкции одного из отделов. Режим оборудования до реконструкции принимают по данным объединения (предприятия), после реконструкции — в соответствии с заданием на дипломное проектирование.

Далее определяют необходимое количество машин для производства 100 или 1000 кг пряжи за час в базовом (до реконструкции) и плановом (после реконструкции) вариантах.

Капитальные вложения. В базовом и плановом вариантах определяют капитальные вложения на технологическое оборудование и производственную площадь, а также удельные капитальные вложения в производственные фонды.

Производительность труда. Определяют штат производственных рабочих и производительность труда в базовом и плановом вариантах.

Годовой экономический эффект. При определении годового экономического эффекта в первую очередь рассчитывают в базовом и плановом вариантах себестоимость годового объема производства и единицы продукции по статьям затрат, прямо изменяющихся в результате внедрения новой техники.

Затем определяют годовую экономию от внедрения новой техники и годовой экономический эффект.

Эффективность внедрения новой техники. В этой главе рассчитывают эффективность внедрения новой техники и коэффициент эффективности капитальных вложений.

Эффективность реконструкции. После проведения всех расчетов, связанных с реконструкцией, сравнивают технико-экономические показатели базового и планового вариантов, проводят их анализ, выявляя эффективность реконструкции.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРИ ИЗЫСКАНИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЗЕРВОВ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Резервы повышения производительности оборудования. Изыскание резервов повышения производительности оборудования начинают с анализа норм производительности оборудования и норм выработки основных рабочих прядильного цеха или одного из отделов приготовительного цеха в соответствии с заданием на дипломное проектирование. Затем изыскивают резервы роста производительности оборудования, намечают мероприятия по их реализации и на основе этого составляют нормировочную карту одной из машин.

Резервы повышения производительности труда. Для изыскания резервов увеличения производительности труда в первую очередь анализируют технико-экономические показатели объединения (предприятия) по труду и заработной плате. После этого составляют план производства и реализации продукции с учетом улучшения качества продукции.

Если задание дано на изыскание резервов производства в прядильном цехе, то составляют план производства пряжи и план реализации ее.

Если же в задании предусматривают изыскание резервов увеличения выпуска продукции в одном из отделов приготовительного цеха, то составляют план производства полуфабрикатов в данном отделе, а также планы производства и реализации пряжи. Затем производят расчет численности работников, их фонда заработной платы и технико-экономических показателей по труду и заработной плате.

Резервы экономии сырья. Проводят анализ технико-экономических показателей по использованию сырья, намечают организационно-технические мероприятия по улучшению использования сырья и с учетом этих мероприятий составляют количественный и ценностный балансы сырья.

Резервы снижения себестоимости продукции, увеличения прибыли и рентабельности продукции. По данным предприятия производят анализ себестоимости продукции по статьям затрат. Затем с учетом резервов роста производительности оборудования и труда, экономии сырья, улучшения качества продукции по данным проекта составляют калькуляцию себестоимости продукции, выявляют резервы увеличения прибыли и рентабель-

ности продукции и уменьшения затрат на 1 руб. товарной продукции.

Технико-экономические показатели прядильного производства и их анализ. Полученные при разработке дипломного проекта технико-экономические показатели сравнивают с данными объединения (предприятия), систематизируют их и намечают пути их улучшения.

Глава II

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

1. НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Одним из факторов роста производительности труда и снижения издержек производства является улучшение организации труда.

Технический уровень производства и формы организации труда должны соответствовать друг другу. По мере развития и совершенствования процесса производства развивается и совершенствуется организация труда. В свою очередь сложившаяся в объединении (на предприятии) организация труда оказывает воздействие на производственный процесс, способствуя его дальнейшему совершенствованию и использованию резервов производства. Большое внимание уделяется организации труда на научной основе (НОТ), которая на базе глубокого исследования позволяет учитывать и теоретически обосновывать все факторы, влияющие на рост производительности труда.

В постановлении от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» подчеркивается необходимость внедрения передового опыта и научной организации труда и производства, укрепления технологической и трудовой дисциплины, повышения производительности труда.

В дипломном проекте при расчете норм производительности оборудования, норм выработки и штата рабочих необходимо учитывать основные направления НОТ.

При разработке дипломного проекта особое внимание должно быть обращено на обоснование технических норм, и в частности, на средства труда и затраты живого труда.

Нормы производительности оборудования, нормы обслуживания и нормы выработки рабочих должны быть технически и экономически обоснованы. Только при этом условии проектируемое объединение (предприятие) будет работать более эффективно по сравнению с действующим и только в этом случае дипломный проект будет отвечать современным требованиям.

Норма производительности оборудования является показателем уровня техники, технологии, организации и культуры производства. Она должна быть прогрессивной. Норма производительности оборудования прежде всего зависит от частоты вращения рабочих органов оборудования, организации труда, квалификации рабочих. Поэтому необходимо прежде всего обосновать показатели, являющиеся исходными для расчета норм производительности оборудования: частота вращения рабочих органов машин, обрывность, величина паковок, длительность выполнения рабочих приемов.

Исходными данными для установления частоты вращения рабочих органов машин являются технические характеристики машин, нормативы, директивные материалы министерства, справочная литература, опыт работы передовых объединений (предприятий). Обоснование частоты вращения рабочих органов машин приведено в технологической части дипломного проекта.

Одним из показателей, характеризующих состояние технологического процесса в прядильном производстве, является обрывность пряжи и полуфабрикатов. Число обрывов влияет на норму производительности машины, норму обслуживания и норму выработки рабочего, на качество продукции, величину отходов, себестоимость и рентабельность продукции, поэтому обоснованию этого показателя следует уделить особое внимание.

Для установления обрывности при расчете норм производительности оборудования и норм выработки рабочих используют исходные данные технологической части проекта. При разработке проекта необходимо предусмотреть мероприятия по сокращению обрывности по сравнению с обрывностью действующих объединений (предприятий).

Производительность оборудования и труда зависит также от паковок, величина которых рассчитана в технологической части проекта.

Большое значение для расчета норм производительности оборудования и норм выработки рабочих имеет их квалификация, которая характеризуется умением рабочего выполнять рабочие приемы правильно и с наименьшими затратами времени, планировать свою работу, рационально организовать рабочее место и т. п.

Министерством легкой промышленности установлены нормативы времени на работы, выполняемые рабочими при обслуживании машин, которыми надлежит руководствоваться при расчете норм выработки. Однако эти нормативы времени по мере достижения лучших показателей передовыми рабочими подлежат корректированию, поэтому при расчете норм производительности машин и норм выработки необходимо учитывать опыт работы передовиков. Нормативы времени на выполнение

Рабочие приемы	Рекомендуемые нормативы, с	Показатели передовых рабочих, с	Нормативы, принятые в проекте, с

рабочих приемов и работ приводят в форме 5. Например, рекомендуемый норматив на ликвидацию обрыва нити — 20 с, достижения передовых рабочих — 18 с, в проекте принимают — 19 с.

О наличии резервов повышения производительности оборудования свидетельствует тот факт, что в настоящее время выработка одной и той же продукции на одинаковом оборудовании отличается друг от друга. Поэтому при проектировании необходимо изучить возможности для расчета прогрессивных норм, основываясь на достижениях передовых объединений (предприятий).

Все расчеты, связанные с определением норм производительности машин, группируют в нормировочной карте, расчеты норм выработки — в карте загруженности. Чаще всего их сочетают, и в нормировочной карте рассчитывают норму производительности машины, норму обслуживания и норму выработки рабочего.

Нормировочная карта и карта загруженности содержат следующие разделы: характеристика оборудования, характеристика заправки и продукции, характеристика организационных условий, расчеты нормы производительности оборудования, нормы обслуживания, нормы выработки рабочего и коэффициента полезного времени машины.

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА В ПРЯДИЛЬНОМ ЦЕХЕ

Прядильный цех является выпускным цехом, от работы которого в основном зависит работа всего объединения (предприятия), поэтому должны быть более подробно изложены вопросы научной организации труда прядильщицы, приведены нормативы времени на выполнение основных рабочих приемов прядильщицы, обрывность пряжи, примерные графики ухода за оборудованием, отраслевые типовые нормы обслуживания прядильщицы, коэффициенты полезного времени машин и образцы нормировочных карт.

При разработке научной организации труда прядильщицы и других основных рабочих обращают внимание на следующие вопросы: квалификационная характеристика, обязанности, рабочие приемы, планирование работы, организация ухода за оборудованием, организация рабочего места, условия труда, прием и сдача смены.

Рассчитывают норму производительности 1000 веретен (камер) за час, норму обслуживания и норму выработки прядильщицы (прядильщицы-крутильщицы). Для этого составляют нормировочную карту (см. с. 206—212).

Характеристика машины, характеристика заправки и продукции известны из технологической части проекта. В характеристике организационных условий указывают продолжительность смены (8 ч). Длину маршрута прядильщицы рассчитывают с учетом расстановки оборудования. Среднюю скорость передвижения прядильщицы принимают равной 0,7—0,8 м/с.

В нормировочной карте рассчитывают норму производительности 1000 веретен (камер) за час, норму обслуживания и норму выработки прядильщицы (прядильщицы-крутильщицы) с обоснованием всех исходных данных.

В нормировочной карте рассчитывают также коэффициент полезного времени прядильной машины. При его расчете учитывают только нормируемые перерывы, относящиеся к наработке единицы продукции и ко всей смене. Перерывы в работе машин из-за капитального и среднего ремонтов и другие перерывы предусматривают в плановых остановках при составлении плана производства пряжи.

Ниже приведены нормативы времени на выполнение основных рабочих приемов прядильщицы, примерные графики ухода за прядильными машинами, отраслевые типовые нормы обслуживания прядильщицы, а также приведены образцы нормировочных карт.

Нормативы времени, с, на выполнение основных рабочих приемов прядильщицы при обслуживании пневмомеханических прядильных машин БД-200:

Вспомогательное время

Ликвидация обрыва ленты (на 1 случай) 16

Повторяемость на 100 камер за смену

$$ч'_{о.л} = 0,1 \quad ч_{о.л} T_{см},$$

где $ч_{о.л}$ — число обрывов ленты на 1000 камер в час; $T_{см}$ — продолжительность смены, ч.

Смена сработанного таза (на 1 случай) 18

Повторяемость на 100 камер за смену

$$ч_т = \frac{AK_6 T_{см} \cdot 100}{m_л},$$

где A — теоретическая производительность камеры, кг/ч (см. технологическую часть проекта); K_6 — коэффициент, показывающий удельный вес оперативного времени во времени смены; $m_л$ — масса ленты в тазу, кг.

Ликвидация обрыва пряжи (на 1 случай) 14

Повторяемость на 100 камер за смену

$$ч'_{о.н} = 0,1 \quad ч_{о.н} T_{см},$$

где $ч_{о.н}$ — число обрывов пряжи на 1000 камер в час.

Снятие наработанной бобины (на 1 случай) 10

Повторяемость на 100 камер за смену

$$ч_6 = \frac{AK_6T_{см} \cdot 100}{m},$$

где m — масса пряжи на бобине, кг.

Время обслуживания рабочего места

Чистка и заправка прядильных камер и пуск машины в работу (на 1 камеру) 15

Повторяемость на 100 камер за смену

$$ч_ч = \frac{M}{K_с ч_у \cdot 2},$$

где M — число камер на машине; $K_с$ — число смен работы оборудования; $ч_у$ — число рабочих при чистке и заправке камер.

Чистка зоны оттяжки (на 100 камер за смену):	
обмахивание системы крепления оттяжных валиков	125
протирание поверхностей за оттяжным валиком	125
Чистка зоны прядения (на 100 камер за смену)	75
Чистка зоны питания, головной и хвостовой рам машины (на 100 камер за смену)	50
Чистка зоны наматывания (на 1 камеру, на 1 случай)	0,5
Повторяемость за смену равна числу снятия наработанных бобин	
Прочие мелкие работы (на 100 камер за смену)	50
Текущий ремонт и профилактический осмотр машины (на 1 машину за смену)	600

Нормативы времени, с, на выполнение основных рабочих приемов прядильщицы при обслуживании прядильно-крутильной машины ПК-100:

Вспомогательное время

Смена катушки с ровницей (на 1 катушку)

Повторяемость на 100 веретен за смену

$$ч_к = \frac{AK_6T_{см} \cdot 100}{2m_p},$$

где A — теоретическая производительность одного веретена, г/ч; K_6 — коэффициент, показывающий удельный вес оперативного времени во времени смены; $T_{см}$ — продолжительность рабочей смены; $ч$; m_p — масса ровницы на катушке, г; 2 — число сложений ровницы и пряжи.

Ликвидация обрыва нити (на 1 случай) 20

Повторяемость на 100 веретен за смену

$$ч_о = 0,1 ч_к K_6 T_{см},$$

где $ч_о$ — число обрывов нити на 1000 вер./ч

Смена початка с ликвидацией обрыва нити (на 1 случай) 20

Повторяемость на 100 веретен за смену

$$ч_п = \frac{AK_6T_{см} \cdot 100}{2m_п},$$

где $m_п$ — масса пряжи на початке, г; 2 — число сложений ровницы и пряжи.

Такую же повторяемость принимают для раскладки початков и сбора пустых патронов.

Раскладка початков (на 1 случай)	2
Сбор пустых патронов (на 1 патрон)	1
Смена наработанной бобины (на 1 случай)	5

Повторяемость на 100 веретен за смену

$$ч_6 = \frac{AK_6 T_{см} \cdot 100}{m_6}$$

где m_6 — масса пряжи на бобине, г.

Такую же повторяемость принимают при раскладке патронов для бобин.
Раскладка патронов для бобин (на 1 случай) 3

Время обслуживания рабочего места

Обмахивание зоны питания (на 1 случай)	150
Чистка зоны вытягивания (на 1 случай)	450
Чистка вытяжного прибора пухоочистительной иглой 1 раз в сутки	225
Чистка клапанного бруса (на 1 случай)	20
Обмахивание зоны веретен и низа машин (на 1 случай)	100
Текущий ремонт и профилактический осмотр машины (на 1 машину за смену)	300

Примерный график ухода за пневмомеханическими прядильными машинами БД-200 приведен в табл. 32.

Т а б л и ц а 32

Работы	Периодичность чистки при работе машин в две смены и выработке пряжи	
	до 25 текс	свыше 25 текс
Чистка зоны наматывания (обмахивание рычагов, бобинодержателей)	После каждого съема	
Чистка зоны отягивания (обмахивание системы крепления нажимных валиков и оттяжного вала)	2 раза в смену	1 раз в смену
Чистка поверхности за оттяжным валом	То же	То же
Выбирание пуха и намотов с шеек нажимных валиков	По мере необходимости	
Чистка зоны прядения (обмахивание поверхностей прядильных камер и пространства между ними, выборание пуха из щелей около уплотнителей ленты)	2 раза в смену	1 раз в смену
Чистка кожуха под питающими паковками (при питании из тазов операция не производится)	То же	То же
Обметание поверхности кожухов привода и передач машины		

НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА №

Министерство легкой промышленности

Пневмомеханическая машина
БД-200

Линейная плотность пряжи
25 текс

Объединение (предприятие)

1. Характеристика машины

Число прядильных камер на машине М

200

Частота вращения прядильных камер n_k , мин⁻¹

31000

II. Характеристика заправки и продукции	
Число кручений пряжи K на 1 м	936
Линейная плотность ленты $T_{\text{л}}$, ктекс	3,6
Масса ленты в тазу $m_{\text{л}}$, г	3000
» пряжи на бобине m , г	1500
число обрывов пряжи на 1000 камер в час $\chi_{\text{о.н}}$	80
» ленты на 1000 камер в час $\chi_{\text{о.л}}$	5

III. Характеристика организационных условий	
Продолжительность смены $T_{\text{см}}$, мин	480
Длина маршрута прядильщицы $L_{\text{м}}$, м	78
Скорость передвижения прядильщицы $v_{\text{р}}$, м/с	0,7
Коэффициент, учитывающий неравномерность обходов, $K_{\text{об}}$	1,7
Число рабочих при чистке и заправке прядильных камер $\chi_{\text{у}}$	1
Число смен работы машин $K_{\text{с}}$	3

IV. Расчеты

Расчет производительности

Теоретическая производительность одной камеры

$$A = \frac{60n_{\text{к}}T}{K \cdot 1000} = \frac{60 \cdot 31000 \cdot 25}{936 \cdot 1000} = 49,7 \text{ г/ч};$$

машины

$$A' = 49,7 \cdot 200 = 9940 \text{ г/ч} = 9,94 \text{ кг/ч}.$$

Расчет коэффициента полезного времени

Коэффициент полезного времени прядильной машины $K_{\text{п.в}} = K_{\text{а}} K_{\text{б}} K_{\text{н}}$. Коэффициент $K_{\text{а}}$ на машинах БД-200 равен 1, так как работы, связанные с питанием машины, поддержанием процесса производства и снятием продукции, производятся на ходу машины, поэтому $K_{\text{п.в}} = K_{\text{б}} K_{\text{н}}$.

Машинное время наработки бобины

$$t_{\text{м}} = \frac{60m}{A} = \frac{60 \cdot 1500}{49,7} = 1811 \text{ мин} = 30,2 \text{ ч}.$$

Время обслуживания рабочего места $T_{\text{об}}$:

Работа

Перерывы в работе машины за смену, мин

Текущий ремонт и профилактический осмотр машины 10

Чистка и заправка прядильных камер и пуск машины в работу $\frac{15 \cdot 200}{60 \cdot 3 \cdot 1} = 16,6$

Итого 26,6

Коэффициент $K_{\text{б}}$ определяют по формуле

$$K_{\text{б}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{об}}}{T_{\text{см}}} = \frac{480 - 26,6}{480} = 0,945.$$

Далее определяют занятость прядильщицы (на 100 камер за смену). Повторяемость рабочих приемов на 100 камер за смену: смена сработанного таза

$$\chi_{\text{т}} = \frac{A K_{\text{б}} T_{\text{см}} \cdot 100}{m_{\text{л}}} = \frac{49,7 \cdot 0,945 \cdot 8 \cdot 100}{3000} = 12,5;$$

ликвидация обрыва ленты

$$ч_{о. л} = 0,1 \text{ } ч_{о. л} T_{см} = 0,1 \cdot 5 \cdot 8 = 4;$$

ликвидация обрыва пряжи

$$ч_{о. н} = 0,1 \text{ } ч_{о. н} T_{см} = 0,1 \cdot 80 \cdot 8 = 64;$$

снятие наработанной бобины

$$ч_6 = \frac{AK_6 T_{см} \cdot 100}{m} = \frac{49,7 \cdot 0,945 \cdot 8 \cdot 100}{1500} = 25;$$

чистка и заправка прядильных камер

$$ч_ч = \frac{M}{K_с ч_у \cdot 2} = \frac{200}{3 \cdot 1 \cdot 2} = 33,3.$$

Время занятости прядильщицы

Рабочие приемы и работы	Норматив времени, с	Число случаев на 100 камер за смену	Общее время на 100 камер за смену $T_{з. п}$ с
Смена сработанного таза	18	12,5	225
Ликвидация обрыва ленты	16	4	64
» » пряжи	14	64	896
Снятие наработанной бобины	10	25	250
Чистка зоны наматывания	0,5	25	12,5
Чистка и заправка прядильных камер и пуск машины в работу	15	33,3	499,5
Чистка зоны оттяжки:			
обмахивание системы крепления	125	—	125
оттяжных валиков			
протираание поверхностей за оттяжным валиком	125	—	125
Чистка зоны прядения	75	—	75
Чистка зоны питания, головной и хвостовой рам машины	50	—	50
Прочие мелкие работы	450	—	450
Всего	$T_{з. п} = 2772 = 46,2 \text{ мин}$		

Число обслуживаемых камер прядильщицей

$$n_{\max} = \frac{T_{см} \cdot 100}{T_{з. п}} K_{з. п} K_d,$$

$$n_{\max} = \frac{480 \cdot 100}{46,2} 0,75 \cdot 0,97 = 754,$$

где $T_{з. п}$ — время занятости прядильщицы на одну камеру за смену без учета времени на переходы и активное наблюдение, мин; $K_{з. п}$ — коэффициент, учитывающий занятость прядильщицы без учета времени на переходы и активное наблюдение (0,7—0,8); K_d — коэффициент, учитывающий микропаузы в работе и возможные отклонения фактического времени занятости от его средних значений (по рекомендации НИИтруда принимается 0,97).

Отраслевая типовая норма обслуживания H_o принимается равной 690 камерам.

Время занятости прядильщицы на одну камеру без учета времени на переходы в процентах к машинному времени

$$P_{з.р} = \frac{T_{з.р} \cdot 100}{T_{см} K_6 \cdot 100} = \frac{46,2 \cdot 100}{480 \cdot 0,945 \cdot 100} = 0,102.$$

Время обхода прядильщицей обслуживаемых камер

$$t_{обх} = \frac{L_m}{v_p} \frac{1}{1 - \frac{P_{з.р} H_0}{100}} = \frac{78}{0,7} \frac{1}{1 - \frac{0,102 \cdot 690}{100}} = 376 \text{ с} = 6,27 \text{ мин.}$$

Процент ненаматывающих камер

$$P_n = \frac{(q_{о.л} + q_{о.п}) t_{обх}}{1200} K_{обх} + P_o = \frac{(80 + 5) 6,27}{1200} 1,7 + 0,3 = 1,06,$$

где P_o — процент ненаматывающих веретен по организационно-техническим причинам (принимают равным 0,3).

$$K_n = 1 - \frac{P_n}{100} = 1 - \frac{1,06}{100} = 0,989.$$

Коэффициент полезного времени камеры

$$K_{п.в} = K_6 K_n = 0,945 \cdot 0,989 = 0,935.$$

Расчет нормы выработки прядильщицы

Норма производительности 1000 камер

$$H_{п.м} = A K_{п.в} = 49,7 \cdot 0,935 = 46,5 \text{ кг/ч.}$$

Норма выработки прядильщицы

$$H_n = \frac{H_{п.м} H_0}{1000} = \frac{46,5 \cdot 690}{1000} = 32 \text{ кг/ч,}$$

где H_0 — число обслуживаемых прядильщицей камер.

НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА №

Министерство легкой промышленности . . .	Прядильно-кру-	Линейная
Объединение (предприятие)	тильная машина	плотность
	ПК-100	25 текс×2

I. Характеристика машины

Диаметр переднего цилиндра $d_{п.}$, мм	25
» выпускного » $d_{в.ц.}$, мм	25
» мотального барабанчика $d_{м.}$, мм	78
Число веретен на машине M	192
Частота вращения выпускного цилиндра $n_{в.ц.}$, мин ⁻¹	189,2
» » веретен $n_{в.}$, мин ⁻¹	9860

II. Характеристика продукции и заправки

Коэффициент крутки a_T	44,87
Вытяжка между передним и задним цилиндром E	17,3
Масса ровницы на катушке m_p , г	800
» пряжи на початке $m_{п.}$, г	100
» » на бобине m_b , г	1000
Число обрывов пряжи и ровницы на 1000 вер./ч q_o	60

III. Характеристика организационных условий

Продолжительность смены $T_{см.}$, мин	480
Коэффициент, учитывающий неравномерность обходов $K_{обх}$	1,6
Длина маршрута прядильщицы L_m , м	22
Скорость передвижения прядильщицы v_p , м/с	0,8

IV. Расчеты

Расчет теоретической производительности

Число кручений на 1 м

$$K = \frac{\alpha_T \cdot 100}{\sqrt{T}} = \frac{44,87 \cdot 100}{\sqrt{25 \cdot 2}} = 635.$$

Теоретическая производительность 1000 веретен

$$A = \frac{60n_B T}{K \cdot 1000} = \frac{60 \cdot 9860 \cdot 50}{635 \cdot 1000} = 46,6 \text{ кг/ч.}$$

Расчет коэффициента полезного времени

Машинное время наматывания бобины

$$t_6 = \frac{m_6 \cdot 60}{A} = \frac{1000 \cdot 60}{46,6} = 1288 \text{ мин.}$$

Время обслуживания рабочего места

Работы	Норматив времени, мин	Число случаев на машину за смену	Общее время на машину за смену, мин
Текущий ремонт и профилактический осмотр машины	5	—	5
Итого			5

$$K_6 = \frac{T_{см} - T_{об}}{T_{см}} = \frac{480 - 5}{480} = 0,989.$$

Время занятости прядильщицы

Рабочие приемы и работы	Норматив времени, с	Число случаев на 100 веретен за смену	Общее время на 100 веретен за смену, с
Смена катушки с ровницей	13	22,9	297,7
Раскладка початков с пряжей	2	183	366
Смена початков с ликвидацией обрыва нити	20	183	3660
Сбор пустых патронов	1	183	183
Ликвидация обрывов пряжи и ровницы	20	47,5	950
Раскладка патронов для бобин	3	36,6	109,8
Смена наработанной бобины	5	36,6	183
Обмахивание зоны питания	150	1	150
Чистка зоны вытягивания	450	1	450
Очистка клапанного бруса	20	4	80
Обмахивание зоны веретен и низа машины	100	2	200
Итого			$T_{з.р} = 6629,5 = 110,49 = 110,5 \text{ мин.}$

Повторяемость рабочих приемов на 100 веретен за смену:
смена катушки с ровницей

$$ч_k = \frac{AK_6 T_{см} \cdot 100}{2m_p} = \frac{46,3 \cdot 0,989 \cdot 8 \cdot 100}{2 \cdot 800} = 22,9;$$

смена початка с ликвидацией обрыва нити

$$ч_{п} = \frac{AK_6 T_{см} \cdot 100}{2m_{п}} = \frac{46,3 \cdot 0,989 \cdot 8 \cdot 100}{2 \cdot 100} = 183;$$

смена наработанных бобин

$$ч_6 = \frac{AK_6 T_{см} \cdot 100}{m_6} = \frac{46,3 \cdot 0,989 \cdot 8 \cdot 100}{1000} = 36,6;$$

ликвидация обрыва пряжи и ровницы

$$ч_0' = 0,1 ч_0 K_6 T_{см} = 0,1 \cdot 60 \cdot 0,989 \cdot 8 = 47,5.$$

Расчет числа обслуживаемых веретен

$$n_{\max} = \frac{T_{см} \cdot 100}{T_{з.р}} K_{з.р} K_d = \frac{480 \cdot 100}{110,5} \cdot 0,97 = 337.$$

Принимают типовую норму обслуживания 312 веретен.

Время занятости прядильницы на одно веретено без учета времени на переходы в процентах к машинному времени

$$P_{з.р} = \frac{T_{з.р} \cdot 100}{T_{см} K_6 \cdot 100} = \frac{110,5 \cdot 100}{480 \cdot 0,989 \cdot 100} = 0,233.$$

Время обхода прядильницы обслуживаемых веретен

$$t_{обх} = \frac{L_m}{v_p} \frac{1}{1 - \frac{P_{з.р} H_0}{100}} = \frac{22}{0,8} \frac{1}{1 - \frac{0,233 \cdot 312}{100}} = 101,85 \text{ с} = 1,7 \text{ мин.}$$

Длину маршрута прядильницы определяют на основании расстановки оборудования, нормы обслуживания и выбранного маршрута.

Процент ненаматывающих веретен

$$P_n = \frac{(ч_0 + ч_{п}) t_{обх}}{1200} K_{обх} + P_0 = \frac{(60 + 183) 1,7}{1200} 1,6 + 0,3 = 0,85.$$

Процент ненаматывающих веретен по организационно-техническим причинам P_0 принимают равным 0,3%.

Коэффициент наматывания

$$K_n = 1 - \frac{P_n}{100} = 1 - \frac{0,85}{100} = 0,991.$$

Коэффициент полезного времени веретена

$$K_{п.в} = K_6 K_n = 0,989 \cdot 0,991 = 0,98.$$

Расчет нормы выработки прядильницы
Норма производительности 1000 веретен

$$H_{п.м} = AK_{п.в} = 46,3 \cdot 0,980 = 45,4 \text{ кг/ч.}$$

Норма выработки прядильницы при типовой норме обслуживания, равной 312 веретенам,

$$H_v = \frac{H_{п.м} H_0}{1000} = \frac{45,4 \cdot 312}{1000} = 14,1 \text{ кг/ч.}$$

После расчета нормы производительности единицы оборудования (машины) и нормы выработки прядильницы состав-

ляют таблицу для сравнения показателей работы машин по форме 6. Обычно приводят следующие показатели: марка машины; частота вращения веретен (камер), мин^{-1} ; масса пряжи на выходной и питающей паковках, г; процент отходов в цехе; число обрывов на 1000 веретен (камер) в час; коэффициент полезного времени машины; норма производительности 1000 веретен (камер), кг/ч ; норма обслуживания прядильщицы; норма выработки прядильщицы за час (за смену).

Форма 6

Показатели	В дипломном проекте	На предприятии	Отклонения	
			абсолютные	%

Количество показателей может быть дополнено консультантом дипломного проектирования.

При проектировании нового объединения (предприятия) необходимо предусмотреть следующие основные пути повышения производительности единицы оборудования (1000 веретен, камер): повышение частоты вращения веретен, камер; увеличение массы паковок; снижение обрывности; внедрение НОТ; механизацию трудоемких работ, внедрение приборов и механизмов, облегчающих труд рабочих; улучшение ремонта машин и ухода за ними.

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА НА ЧЕСАЛЬНЫХ МАШИНАХ

При изучении организации труда оператора чесальных машин необходимо обратить внимание на квалификационную характеристику, обязанности, рабочие приемы, планирование работы, организацию ухода за оборудованием, условия труда, прием и сдачу смены.

Если задание на дипломное проектирование предусматривает подробный расчет показателей чесального отдела, то в этом случае рассчитывают норму производительности чесальной машины, норму обслуживания и норму выработки оператора чесальных машин и заполняют нормировочную карту. КПВ остальных машин приготовительного отдела принимают по справочной литературе. Если же подробно рассчитывают показатели прядильного цеха, то в приготовительном отделе норму производительности машин, норму обслуживания и норму выработки рабочих определяют по укрупненным показателям.

Для расчета норм производительности машин и норм выработки рабочих необходимо знать нормативы времени на работы, выполняемые рабочими при обслуживании машин.

Ниже приведены нормативы времени, с, на работы при обслуживании чесальных машин ЧММ-450.

Вспомогательное время

Снятие холста с цепного конвейера (на 1 случай) 6
Повторяемость на машину за смену

$$\eta_x = \frac{AK_a K_b T_{cm} \cdot 100}{m_x [100 - (y + P_x)]}$$

где A — теоретическая производительность машины, кг/ч; K_a — коэффициент, показывающий удельный вес машинного времени в оперативном без учета перерывов из-за совпадений; K_b — коэффициент, показывающий удельный вес оперативного времени во времени смены; T_{cm} — длительность смены, ч; m_x — масса холста, кг; y — выход отходов, %; P_x — выход холста, %.

Такую же повторяемость принимают при подготовке запасного холста к заправке и замене сходящего холста.

Подготовка запасного холста к заправке (на 1 случай) 15
Замена сходящего холста (на 1 случай) 30
Смена таза с наработанной лентой (на 1 случай) 6
Повторяемость на машину за смену

$$\eta_t = \frac{T_{cm} - (T_{об} + T_{л.н})}{t_m}$$

где $T_{об}$ — время обслуживания рабочего места за смену, мин; $T_{л.н}$ — время на личные надобности за смену, мин; t_m — машинное время наработки таза, мин.

Такую же повторяемость принимают при доставке тазов. Ликвидация обрыва ленты и прочеса (на 1 случай) 30
Повторяемость на машину за смену

$$\eta_{о.л} = T_{cm} \eta_{о.л.}$$

где $\eta_{о.л}$ — число обрывов ленты и прочеса на машину в час.
Ликвидация задира холста (на 1 случай) 10
Пуск машины в начале и после обеденного перерыва (на 1 случай) 30
Очесывание машины (на 1 случай) 200
Доставка тазов с наработанной лентой к ленточным машинам, пустых тазов к чесальным машинам и снятие пустых тазов с транспортера (на 1 таз) 5

Время обслуживания рабочего места

Заправка машины после очесывания (на 1 случай) 40
Обматывание машины со стороны питания (на 1 случай) 30
» боковых сторон машины (на 1 случай) 20
» машины со стороны выпуска (на 1 случай) 30
Обиранье пуха с валиков съемного барабана (на 1 случай) 25
» с чистителей плющильных валиков (на 1 случай) 15
Выгребание отходов из-под приемного и съемного барабанов (на 1 случай) 70
Очистка от пуха пухосборных камер (на 1 случай) 15
Прием и сдача смены (на 1 случай) 10
Текущий ремонт и профилактический осмотр машины (на 1 машину за смену) 180

Для нормального протекания процесса производства, повышения производительности оборудования и труда, для создания равномерной загрузки рабочих в течение смены работы по уходу за оборудованием осуществляются в соответствии с графиками ухода за оборудованием.

Таблица 2

Работы	Периодичность выполнения	Число случаев на машину за смену при переработке сортов	
		кардной и гребенной	кардной (с добавлением хлопчатых сортов)
Обмахивание машины со стороны выпуска	Через каждые 2 ч	4	8
Обмахивание боковых сторон машины	В конце каждой полусмены	2	2
Обирание пуха с чистителей плющильных валиков	То же	2	2
Обирание пуха с валиков съемного барабана	В начале каждой полусмены	2	2
Обмахивание машины со стороны питания	Через каждые 2 ч (при заправке холста)	4	8
Очесывание машины	Один раз в смену	1	1
Очистка от пуха пухосборных камер	То же	1	1

Примерный график ухода за чесальными машинами ЧММ-450 приведен в табл. 33.

Для расчета норм выработки рабочих необходимо знать нормы обслуживания рабочих, а также коэффициенты K_c , учитывающие совпадения времени занятости рабочего на одной машине с необходимостью обслуживания других (табл. 34 и 35).

НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА №

Министерство легкой промышленности

Чесальная машина ЧММ-450

Линейная плотность ленты 3333,4 текс
Сортировка кардная

Объединение (предприятие)

I. Характеристика машины

Диаметр плющильных валиков лентоукладчика d_l , мм	55
Диаметр таза, мм	500; 600
Высота таза, мм	1000
Частота вращения электродвигателя, мин ⁻¹	1400
Постоянное число C в передаче к съемному барабану	0,886
Диаметр съемного барабана d_c , мм	670
Вытяжка e между съемным барабаном и плющильными валиками лентоукладчика	1,3

II. Характеристика заправки и продукции

Число зубьев сменной ходовой шестерни z_x	17
Линейная плотность холста, ктекс	403,3
Выход отходов y , %	4,86
» рвани холста P_x , %	1,29
Масса холста m_x , кг	25; 30
» ленты в тазу m_l , кг	18; 28
Число обрывов ленты и прочеса на машину в час $ч_{о.л}$	0,3
Число задигов холста на машину за смену	2

Число машин, обслуживаемых одним рабочим		Коэффициент K_C при коэффициентах занятости рабочего на одной машине K_3									
		0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
2	1,003	1,01	1,02	1,04	1,06	1,09	1,12	1,16	1,2	1,24	1,24
3	1,009	1,02	1,04	1,09	1,14	1,2	1,29	1,38	1,5	1,6	1,6
4	1,011	1,04	1,09	1,16	1,26	1,36	1,5	1,6	1,84	—	—
5	1,012	1,05	1,14	1,22	1,38	1,56	1,71	1,83	—	—	—
6	1,014	1,07	1,19	1,3	1,54	1,76	—	—	—	—	—
7	1,019	1,1	1,25	1,39	1,7	—	—	—	—	—	—
8	1,020	1,13	1,31	1,5	1,9	—	—	—	—	—	—
9	1,024	1,16	1,37	1,6	—	—	—	—	—	—	—
10	1,029	1,19	1,43	—	—	—	—	—	—	—	—
11	1,035	1,25	1,48	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1,039	1,27	1,54	—	—	—	—	—	—	—	—
13	1,043	1,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	1,05	1,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 35

Число машин, обслуживаемых одним рабочим		Коэффициент K_C при коэффициентах занятости рабочего на одной машине K_3														
		0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,018	0,02	0,022	0,025	0,029	0,033	0,04	0,05	0,06
15	1,0016	1,0023	1,0028	1,0033	1,0048	1,005	1,0088	1,0097	1,011	1,0131	1,0209	1,0260	1,0328	1,059	1,074	
20	1,0027	1,0031	1,0042	1,005	1,0067	1,008	1,0112	1,0133	1,0148	1,0192	1,0282	1,0353	1,0440	1,073	1,0925	
25	1,0034	1,0046	1,0058	1,0066	1,0087	1,01	1,0137	1,018	1,025	1,0268	1,0367	1,0459	1,0551	1,091	—	

Примечание. Промежуточные значения определяются интерполяциями.

III. Характеристика организационных условий

Способ очесывания барабанов машины

Число очесываний за смену

Продолжительность смены T см, мин

IV. Расчеты

Расчет производительности

Частота вращения съемного барабана

$$n_c = Cz_x = 0,886 \cdot 17 = 15,1 \text{ мин}^{-1}.$$

Теоретическая производительность машины

$$A = \frac{\pi d_c n_c \cdot 60 e T_{\text{л}}}{1000 \cdot 1000 \cdot 1000} = \frac{0,188 d_c n_c T_{\text{л}} e}{1000 \cdot 1000};$$

$$A = \frac{0,188 \cdot 670 \cdot 15,1 \cdot 1,3 \cdot 3333,4}{1000 \cdot 1000} = 8,2 \text{ кг/ч.}$$

Расчет коэффициента полезного времени

Машинное время наработки таза

$$t_m = \frac{67 m_{\text{л}}}{A} = \frac{60 \cdot 18}{8,2} = 131,7 \text{ мин.}$$

Далее рассчитывают повторяемость рабочих приемов.

Число обрывов ленты и прочеса за смену

$$u'_{\text{о. л}} = u_{\text{о. л}} T_{\text{см}} = 0,3 \cdot 8 = 2,4.$$

Число наработанных тазов с лентой на машину за смену

$$u_{\text{т}} = \frac{T_{\text{см}} - (T_{\text{об}} + T_{\text{л. н}})}{t_m} = \frac{480 - (7 + 2,5)}{131,7} = 3$$

Неперекрываемое вспомогательное время $t_{\text{в. н}}$

Рабочий прием	Норматив времени, с	Число случаев на один таз
Ликвидация обрыва ленты и прочеса	30	2,4 : 3,6
Итого		

$$K_a = \frac{t_m}{t_m + t_{\text{в. н}}} = \frac{131,7}{131,7 + 0,33} = 0,997.$$

Время обслуживания рабочего места $T_{\text{об}}$

Работы	Норматив времени, с	Число случаев на машину за смену
Очесывание машины	200	1
Заправка машины после очесывания	40	1
Текущий ремонт и профилактический осмотр машины	—	—
Итого		

Ручной
I
480

$$K_6 = \frac{T_{cm} - (T_{об} + T_{л.н})}{T_{cm}} = \frac{480 - (7,0 + 2,5)}{480} = 0,98.$$

$$q_x = \frac{AK'_a K_6 T_{cm} \cdot 100}{m_x [100 - (y + \Pi_x)]} = \frac{8,2 \cdot 0,997 \cdot 0,98 \cdot 8 \cdot 100}{25 [100 - (4,86 + 1,29)]} = 2,6.$$

Время занятости оператора чесальных машин

Рабочие приемы и работы	Норматив времени, с	Число случаев на машину за смену	Общее время на машину за смену, с
Снятие холста с цепного конвейера	6	2,6	15,6
Подготовка запасного холста к заправке	15	2,6	38
Замена сходящего холста	30	2,6	78
Смена таза с наработанной лентой	6	3,6	21,6
Доставка тазов с наработанной лентой к ленточным машинам, пустых тазов к чесальным машинам и снятие пустых тазов с транспортера	5	3,6	18
Ликвидация задира холста	10	2	20
" " обрыва ленты и прочеса	30	2,4	72
Заправка машины после очесывания	40	1	40
Пуск машины в начале смены и после обеденного перерыва	30	2	60
Обмахивание машины со стороны питания	30	8	240
Обмахивание машины со стороны выпуска	30	8	240
Обмахивание боковых сторон машины	20	2	40
Обирание пуха с чистителей плющильных валиков	15	2	30
Обирание пуха с валиков съемного барабана	25	2	50
Прием и сдача смены	10	1	10
Итого	$T_{з.р} = 974,2 = 16,2 \text{ мин}$		

Время занятости оператора чесальных машин на единицу продукции без учета времени на переходы и активное наблюдение

$$t_{3, p} = \frac{T_{3, p}}{q_T} = \frac{16,2}{3,6} = 4,5.$$

Максимальное число машин, которое может обслужить оператор че-
сальных машин.

$$n'_{\max} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{з. п}}} K_{\text{з. п.}}$$

Коэффициент $K_{з.р.}$, учитывающий занятость оператора чесальных машин без времени на переходы и активное наблюдение, принимают равным 0,8—0,9.

$$n_{\max} = \frac{480}{16,2} \cdot 0,87 = 25,8.$$

Коэффициент занятости оператора чесальных машин (на одну машину)

$$K_3 = \frac{t_{з.р.}}{(t_m + t_{в.н}) K_{з.р.}} = \frac{4,5}{(131,7 + 0,33) \cdot 0,87} = 0,039.$$

По табл. 35 находим методом интерполяции коэффициент K_c при $n=25$ и $K_3=0,039$.

$$K_c = 1,0459 + \frac{(1,0551 - 1,0459) 1}{15} = 1,0477.$$

Максимальное число машин, которое может обслужить оператор чесальных машин,

$$n_{\max} = \frac{T_{см}}{T_{з.р.}} K_{з.р.} K_c K_d = \frac{480}{16,2} \cdot 0,87 \cdot 1,0477 \cdot 0,97 = 26,3.$$

Принимают норму обслуживания оператора чесальных машин $H_0=26$ машин.

$$K_a = \frac{t_m}{(t_m + t_{в.н}) K_c} = \frac{131,7}{(131,7 + 0,33) 1,0477} = 0,952.$$

$$K_{п.в} = K_a K_b = 0,952 \cdot 0,98 = 0,933.$$

Расчет нормы выработки оператора чесальных машин
Норма производительности чесальной машины

$$H_{п.м} = AK_{п.в} = 8,2 \cdot 0,933 = 7,65 \text{ кг/ч.}$$

Норма выработки оператора чесальных машин

$$H_v = H_{п.м} H_0 = 7,65 \cdot 26 = 198,9 \text{ кг/ч.}$$

После расчета нормы производительности машины и нормы выработки оператора чесальных машин составляют таблицу для сравнения показателей работы машин по форме 6. Рекомендуется привести следующие показатели: марка машины; частота вращения съемного барабана, мин^{-1} ; выход отходов; выход рвани холста; число обрывов ленты и прочеса; коэффициент полезного времени машины; норма производительности чесальной машины; норма обслуживания и норма выработки оператора чесальных машин.

Количество показателей может быть дополнено консультантом дипломного проектирования.

2. ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» от 12 июля 1979 г. указывается на необходимость усиления концентрации ресурсов на выполнение общегосударственных программ, улучшение системы планируемых

показателей с тем, чтобы они всемерно побуждали трудовые коллективы на борьбу за повышение производительности труда, максимальное использование основных фондов, за экономию материальных ресурсов.

Улучшение управления и планирования, повышение эффективности общественного производства и качества работы являются непременными условиями дальнейшего роста материального благосостояния советских людей.

Техпромфинплан объединения (предприятия) составляют на основе заданий и экономических нормативов пятилетнего плана на данный год, предусматривая внедрение новейших достижений науки и техники, а также проведение экономических организационных мер, обеспечивающих выполнение пятилетнего плана.

На основе развертывания социалистического соревнования, а также изыскания и использования внутрихозяйственных резервов производственные объединения (предприятия) разрабатывают встречные планы, включаемые в состав годового плана.

Техпромфинплан производственного объединения (предприятия) разрабатывают по всем его разделам на основе детальных взаимосвязанных расчетов на год с разбивкой по кварталам. При планировании используют директивные и расчетные показатели.

Техпромфинплан производственного объединения (предприятия) оформляют в виде форм и таблиц.

Одним из основных разделов техпромфинплана является план производства и реализации продукции, который используют для расчета других разделов техпромфинплана.

При составлении плана производства продукции учитывают лимиты на сырье и материалы, а также задания по улучшению качества продукции и освоению новых ее видов; кроме того, принимают в расчет показатели других разделов техпромфинплана.

На основе плановых норм и нормативов определяют объем производства продукции в натуральных единицах измерения.

При составлении плана реализации продукции определяют объем реализуемой продукции в стоимостном выражении.

План производства и реализации продукции определяет ассортимент и качество продукции, выпуск продукции (объем производства); количество оборудования, участвующего в выработке продукции; загрузку оборудования во времени (число часов и смен работы оборудования в планируемом периоде); плановую норму производительности единицы оборудования за час; стоимость продукции в оптовых и розничных ценах.

На основе натуральных показателей выпуска продукции определяют потребность в сырье, материалах, численность работающих и фонд заработной платы. Зная объем производства, можно определить себестоимость продукции.

Количество запланированной к выпуску продукции в натуральных единицах измерения

$$B = M_3 T_p K_{p.o} H_{пл},$$

где M_3 — количество заправленного оборудования (машин, веретен, мер);

T_p — число часов работы оборудования за планируемый период;

$K_{p.o}$ — коэффициент работающего оборудования;

$H_{пл}$ — плановая норма производительности единицы оборудования (1000 веретен, камер) за час в натуральных единицах измерения.

ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

Планирование количества оборудования. Задание на проектирование нового объединения (предприятия) обычно дается в двух вариантах:

1) проект прядильного производства, имеющего в заправке определенное количество веретен;

2) проект прядильного производства на выпуск количества пряжи, необходимой для выработки определенного количества метров суровой ткани.

Количество заправленного оборудования, т. е. оборудования в заправке, или указано в задании или его определяют расчетом исходя из заданного объема производства. При первом варианте задания количество запланированной к выпуску пряжи определяют по формуле (1). При втором варианте задания, зная заданный объем выпуска пряжи, определяют потребное количество оборудования

$$M_3 = \frac{B}{T_p K_{p.o} H_{пл}}.$$

Однако при расстановке оборудования в выбранном типе производственного корпуса и сетки колонн может быть установлено большее или меньшее количество оборудования, чем предусмотрено в задании на проектирование. По согласованию с консультантом допускается установка большего или меньшего количества машин с тем, чтобы отклонения в плане производства продукции были незначительны.

Не все заправленное оборудование будет выпускать продукцию вследствие плановых остановов, поэтому определяют количество работающего оборудования.

Количество работающего оборудования

$$M_p = M_3 \left(\frac{100 - a_{пл}}{100} \right) - M_3 \left(1 - \frac{a_{пл}}{100} \right),$$

где $a_{пл}$ — процент плановых остановов в работе оборудования.

Режим производства. Объем выпускаемой продукции зависит от времени работы оборудования в течение планируемого периода.

1. При разработке дипломного проекта прядильного производства на двухсменный режим работы годовой фонд рабочего времени принимают равным 4154 ч, продолжительность смены — 8 ч, число рабочих дней в году — 260.

Годовое число рабочих часов определено в соответствии с «Разъяснением о порядке перехода на пятидневную рабочую неделю с двумя выходными днями» Государственного Комитета по вопросам труда и заработной платы. Число рабочих часов в году 4154. Число рабочих дней определено следующим расчетом. Число сокращенных предпраздничных дней с продолжительностью смены, равной 7 ч, равно 6; число рабочих часов в предпраздничные дни $6 \cdot 7 \cdot 2 = 84$; число полных рабочих дней $(4154 - 84) : 16 = 254$.

Тогда общее число рабочих дней в году $6 + 254 = 260$.

2. Трехсменный режим объединения (предприятия), как правило, применяется в случае реконструкции действующих объединений (предприятий) и организуется по одному из трех основных графиков: обычный, ленинградский, ивановский (табл. 36).

Для определения объема производства необходимо, кроме номинального (режимного) годового фонда времени работы оборудования, учитывать и расчетный фонд времени, который характеризует уровень использования оборудования в зависимости от структуры рабочей силы.

В реальных условиях работы объединений (предприятий) часть оборудования остается недогруженной вследствие того, что работающие на этом оборудовании подростки 16—18 лет и матери, кормящие грудных детей, пользуются в соответствии с существующим законодательством сокращенным рабочим днем. Эти категории работников имеют сокращенную на один час продолжительность рабочего дня и освобождаются от работы в ночной смене.

В соответствии с рекомендациями планово-экономического управления МЛП СССР при планировании мощности прядильного, ткацкого и крутильного оборудования для трехсменной работы при обычном графике следует принимать коэффициент сменности 2,85.

При данном коэффициенте сменности процент рабочих с льготным режимом работы составит 12,136 от общей численности рабочих, а не пользующихся льготным режимом — 87,864 % $(100 - 12,136)$.

Поэтому при определении выпуска продукции следует принимать в расчет следующее количество часов работы оборудования в год:

Обычный график	5919
Ленинградский график	(табл. 36) 5936
Ивановский график	6060

На реконструируемых объединениях (предприятиях), коэффициент сменности работы оборудования которых выше 2,85, фонд времени принимают по фактическому коэффициенту сменности.

Плановые остановки оборудования. При расчете плана производства продукции предусматривают плановые остановки оборудования по техническим причинам и некоторые остановки по организационным причинам.

Процент плановых остановов из-за капитального и среднего ремонтов рассчитывают для оборудования того цеха, подробная разработка которого предусмотрена заданием на проектирование. При расчете процента плановых остановов из-за капитального и среднего ремонтов необходимо учитывать методы ремонта (узловой, стендовый, непосредственно в цехе), режим ухода за оборудованием, организацию труда ремонтников.

Длительность остановов оборудования на капитальный и средний ремонты устанавливают на основе нормативов времени на ремонтные работы и опыта передовых предприятий и участков. Периодичность остановов из-за плановых ремонтов определена правилами технической эксплуатации оборудования и нормами периодичности ремонта.

Зная длительность и периодичность остановов оборудования при капитальном и среднем ремонтах, определяют процент плановых остановов по каждому виду ремонта в отдельности по формуле

$$a_p = \frac{t_{ост} \cdot 100}{T_{ц}}, \quad (4)$$

где $t_{ост}$ — длительность останова при ремонте, ч;
 $T_{ц}$ — межремонтный цикл, ч.

Процент плановых остановов по другим причинам для оборудования проектируемого цеха принимают на основе справочной литературы или данных предприятия с учетом улучшения технического состояния оборудования. Общий процент плановых остановов оборудования определяют как сумму процента плановых остановов по отдельным причинам.

Для оборудования других цехов общий процент плановых остановов принимают на основе справочной литературы или данных объединений (предприятий).

После определения общего процента плановых остановов в работе оборудования подсчитывают коэффициент работающего оборудования КРО.

$$K_{p. o} = \frac{100 - a_{пл}}{100} = 1 - \frac{a_{пл}}{100}, \quad (5)$$

где $a_{пл}$ — процент плановых остановов в работе оборудования.

Пример. Определить процент плановых остановов в работе кольцевых прядильных машин П-66 с количеством веретен на машине 464 при сле-

Показатели	График		ивановский
	обычный	ленинградский	
Число рабочих дней в неделе	6	5	5
Продолжительность смены в обычный день, ч:			
утренней и вечерней	7	8	8
ночной	7	7	7
То же, в предраздничный и предвыходной день:			
утренней и вечерней	6	7	7
ночной	6	6	6
Число рабочих дней в году	305	271	357
Номинальный (режимный) фонд времени работы оборудования в году, ч	6231	6231	6207
Процент рабочих с обычным режимом	87,864	87,864	87,864
Процент рабочих с льготным режимом	12,136	12,136	12,136
Годовое число часов работы оборудования, обслуживаемого рабочими с обычным режимом	5475 (0,87864·6231)		5454 (0,87864·6207)
Число ночных смен в году	305	271	72
Продолжительность ночных смен в году, ч	2077	1896	504
С точный фонд времени для рабочих с льготным режимом, ч	12	14	14
Годовая продолжительность утренних и вечерних смен, ч	4154 (6231—2077)	4355 (6231—1896)	5703 (6207—504)
Годовое число часов работы оборудования, обслуживаемого рабочими с льготным режимом	444 (0,12136·4154·12)	461 (0,12136·4355·14)	606 (0,12136·5703·14)
Расчетный годовой фонд времени работы оборудования, ч	14 (5475—444)	16 (5475—461)	16 (5454—606)

дующих условиях: капитальный ремонт продолжительностью 140 чел.-ч проводится один раз в 3 года; средний ремонт продолжительностью 42 чел.-ч — один раз в 4 мес. при трехсменном режиме машин. Ремонт проводится в одну смену бригадой ремонтников из 4 чел. Машинные работы в две смены. Число часов работы машин за год в одну смену 2077; процент плановых остановов из-за текущего ремонта и профилактического осмотра 0,5%; прочие плановые остановки (периодическая чистка машин, заправка и перезарядка и др.) 1,063%.

При определении процента плановых остановов из-за капитального и среднего ремонтов машин необходимо учесть, что время ремонта и время остановов из-за ремонта не совпадают, так как обычно ремонтники работают в одну смену, а машина — в две или три смены. Кроме того, необходимо принять во внимание, что за межремонтный цикл один из средних ремонтов совпадает с капитальным, поэтому для получения более точных результатов расчета процент плановых остановов из-за среднего ремонта определяют за межремонтный цикл.

Длительность ремонта при численности бригады 4 чел.:

$$\text{капитального } t_{к.р} = \frac{140}{4} = 35 \text{ ч; среднего } t_{ср.р} = \frac{42}{4} = 10,5 \text{ ч.}$$

Ремонтный период $t_{ост, ч}$

День ремонта	Капитальный ремонт			Средний ремонт		
	Время ремонта	Время ожидания ремонта	Всего перерывов из-за ремонта	Время ремонта	Время ожидания ремонта	Всего перерывов из-за ремонта
1-й	8	8	16	8	8	16
2-й	8	8	16	2,5	—	2,5
3-й	8	8	16	—	—	—
4-й	8	8	16	—	—	—
5-й	3	—	3	—	—	—
Итого	25	32	67	10,5	8	18,5

Периодичность ремонта при работе машин в две смены увеличивается в 1,2 раза по сравнению с периодичностью при работе их в три смены.

Следовательно, периодичность капитального ремонта $3 \cdot 1,2 = 3,6$ года, среднего — $4 \cdot 1,2 = 4,8$ мес.

Число средних ремонтов, проводимых на машине, за межремонтный цикл составит $\frac{3,6 \cdot 12}{4,8} - 1 = 8$, так как один средний ремонт совпадает с капитальным.

Процент плановых остановов в работе машин: при капитальном ремонте

$$a_{к.р} = \frac{t_{к.р} \cdot 100}{T_{ц}} = \frac{67 \cdot 100}{3,6 \cdot 4154} = 0,448;$$

при среднем ремонте

$$a_{ср.р} = \frac{t_{ср.р} \cdot 100}{T_{ц}} = \frac{18,5 \cdot 8 \cdot 100}{3,6 \cdot 4154} = 0,989.$$

Общий процент плановых остановов в работе прядильных машин:

Капитальный ремонт	0,448
Средний ремонт	0,989
Текущий ремонт и профилактический осмотр	0,5
Прочие плановые остановки	1,063

Итого $a_{пл} = 3$

Коэффициент работающего оборудования

$$K_{p.o} = 1 - \frac{a_{пл}}{100} = 1 - \frac{3}{100} = 0,97.$$

Так же определяют процент плановых остановов других машин.

Плановая норма производительности оборудования. Важнейшим технико-экономическим показателем работы объединения (предприятия) является плановая норма производительности оборудования. Ее устанавливают по каждому виду продукции в отдельности.

Плановые нормы производительности оборудования должны быть прогрессивными, технически обоснованными, динамичными. Они несколько выше тех норм производительности оборудования, которые положены в основу норм выработки рабочих в результате внедрения организационно-технических мероприятий. В момент пересмотра норм выработки эти нормы будут равны, что принимают во внимание при составлении плана производства продукции.

Технико-экономические показатели плана производства пряжи. К ним относят показатели, характеризующие ассортимент продукции и использование оборудования.

К показателям, характеризующим ассортимент продукции, относят среднюю линейную плотность пряжи, текст, которую определяют по формуле

$$T_{cp} = \frac{\sum B \cdot 1000}{\sum B_1}, \quad (6)$$

где $\sum B$ — общее количество пряжи за планируемый период, кг;
 $\sum B_1$ — то же, км.

К показателям, характеризующим использование оборудования в целом по производству по всему вырабатываемому ассортименту продукции, относят показатели использования оборудования во времени и по его производительности, т. е. по количеству продукции, получаемой с единицы оборудования.

Показателями, характеризующими использование оборудования во времени, являются коэффициент сменности и средний процент плановых остановов в работе оборудования.

Коэффициент сменности

$$K_{см} = \frac{\sum M_c}{M_3}, \quad (7)$$

где $\sum M_c$ — общее количество веретено-смен в течение суток;

M_3 — наибольшее количество веретен, заправленных одновременно в одну смену

Например, заправлено 60 тыс. веретен, из них в первую и вторую смену — по 60 тыс., в третью — 50 тыс. веретен.

Общее количество веретено-смен в течение суток $1 \cdot 60 + 1 \cdot 60 + 1 \cdot 50 = 170$ тыс., или $3 \cdot 50 + 2 \cdot 10 = 170$ тыс.

$$K_{см} = \frac{\sum M_c}{M_3} = \frac{170}{60} = 2,83.$$

Среднее число часов работы оборудования в год

$$T_p = \frac{\sum M_3 T_p}{\sum M_3}, \quad (8)$$

где $\sum M_3 T_p$ — сумма веретено-часов в заправке (произведение количества заправленных веретен и числа часов работы их) за год;

$\sum M_3$ — сумма веретен в заправке.

Средний процент плановых остановов в работе оборудования

$$a_{пл. ср} = \frac{(\sum M_3 T_p - \sum M_3 T_p K_{р. о}) \cdot 100}{\sum M_3 T_p}, \quad (9)$$

где $\sum M_3 T_p K_{р. о}$ — сумма веретено-часов в работе.

К показателям, характеризующим использование оборудования по его производительности, относят среднюю производительность 1000 веретен (камер) за час соответственно в килограммах и километрах

$$H_{пл. ср} = \frac{\sum B}{\sum M_3 T_p K_{р. о}}; \quad (10)$$

$$H'_{пл. ср} = \frac{\sum B_1}{\sum M_3 T_p K_{р. о}}. \quad (11)$$

Методика составления плана производства пряжи, вырабатываемой на кольцевых прядильных машинах. План производства продукции рассчитывают для выпускного цеха. Если задание предусматривает проектирование какого-либо цеха, то кроме плана производства пряжи, составляют план производства и этого цеха. Расчет ведется для каждого вида продукции и типа машин в отдельности по формуле (1). Определяют количество полуфабрикатов и пряжи, выраженное в единицах массы (кг, т) и единицах длины (км, тыс. км), т. е. в натуральных показателях.

Ассортимент хлопкопрядильного производства характеризуется сырьем (хлопок, химическое волокно и т. п.), из которого вырабатывается пряжа определенной линейной плотности, назначением (основная, уточная, ниточная и т. д.), а также способом обработки. Это известно из задания на проектирование.

План производства пряжи на год

Пряжа	Линейная плотность, текс	Режим оборудования		Количество в заправке				Процент плановых остановов	Количество веретен-но-часов в работе, тыс.
		число рабочих дней в году	число часов работы оборудования в году	машин	веретен на машине	веретен (всего)	веретено-часов, тыс.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основа	18,5	260	4154	44	312	13 728	57 026,1	3	55 315,3
Уток	15,4	357	6060	76	352	26 752	162 117,1	3	157 253,6
Итого	16,3		5413	120	—	40 480	219 143,2	3	212 568,9

Продолжение

Пряжа	Норма производительности 1000 вер./ч		Выработка пряжи				Процент выхода пряжи из смеси	Потребность смеси на выпуск пряжи	
	кг	км	тыс. т/год	тыс. км/год	кг/ч	км/ч		тыс. т/год	кг/ч
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основа	14	756	774,4	41 817,6	186,4	10 065,6	85	911,1	219,3
Уток	9,5	617,5	1493,9	97 103,5	246,5	16 022,5	85	1757,5	290
Итого	10,6	652,8	2268,3	138 921,1	432,9	26 088,1	85	2668,6	509,3

Количество оборудования, план прядения определены в технологической части проекта. Плановая норма производительности 1000 вер./ч или 1000 камер/ч рассчитана ранее.

Режим оборудования указан в задании. Расчет числа часов работы оборудования за год приведен на с. 220—223.

Окончательному составлению и оформлению плана производства пряжи предшествуют предварительные взаимосвязанные расчеты, в которых различные факторы сочетаются в разных вариантах. Рассмотрим составление плана производства пряжи на примере.

Пример. Из технологической части известно, что для сатина арт. 520 вырабатывается пряжа: основа 18,5 текс и уток 15,4 текс (см. «План производства пряжи на год» на с. 231); количество машин: для выработки основной пряжи 44 по 312 веретен на машине, уточной — 76 по 352 веретена. Плановая норма производительности 1000 вер./ч (см. с. 225): для основной пряжи — 14 кг, для уточной — 9,5 кг. Примем, что машины, вырабатывающие основную пряжу, работают в две смены, а уточную — в три смены. О числе часов работы машин в году см. табл. 36.

Количество веретено-часов в заправке (гр. 8) определяют как произведение количества веретен в заправке (гр. 7) и числа часов работы машин в году (гр. 4).

Количество веретено-часов в заправке для пряжи
18,5 текс

$$\frac{13728 \cdot 4154}{1000} = 57026,1 \text{ тыс.}$$

15,4 текс

$$\frac{26752 \cdot 6060}{1000} = 162117,1 \text{ тыс.}$$

Итого в целом 219143,2 тыс. вер.-ч.

Количество веретено-часов в работе (гр. 10) определяют как произведение количества веретено-часов в заправке (гр. 8) и коэффициента работающего оборудования

$$K_{p.o} = 1 - \frac{3}{100} = 0,97.$$

Количество веретено-часов в работе для пряжи
18,5 текс

$$57026,1 \cdot 0,97 = 55315,3 \text{ тыс.};$$

15,4 текс

$$162117,1 \cdot 0,97 = 157253,6 \text{ тыс.}$$

Итого в целом 212568,9 тыс. вер.-ч.

Выработку пряжи за год в тыс. т (гр. 13) и тыс. км (гр. 14) определяют как произведение количества веретено-часов в работе (гр. 10) и нормы производительности 1000 вер./ч соответственно в кг (гр. 11) и км (гр. 12). Это составит для пряжи

18,5 текс

$$\frac{55315,3 \cdot 14}{1000} = 774,4 \text{ тыс. т, или } \frac{55315,3 \cdot 756}{1000} = 41817,6 \text{ тыс. км};$$

15,4 текс

$$\frac{157253,6 \cdot 9,5}{1000} = 1493,9 \text{ тыс. т, } \frac{157253,6 \cdot 617,5}{1000} = 97103,5 \text{ тыс. км.}$$

Итого в целом 2268,3 тыс. т, или 138921,1 тыс. км.

Выработка пряжи за час в кг (гр. 15) и км (гр. 16) равна частному от деления выработки пряжи за год соответственно в тыс. т (гр. 13) и тыс. км (гр. 14) на число часов работы машин в год (гр. 4). Это составит для пряжи

18,5 текс

$$\frac{774,4 \cdot 1000}{4154} = 186,4 \text{ кг, или } \frac{41817,6 \cdot 1000}{4154} = 10065,6 \text{ км}$$

15,4 текс

$$\frac{1493,9 \cdot 1000}{6060} = 246,5 \text{ кг, или } \frac{97103,5 \cdot 1000}{6060} = 16022,5 \text{ км.}$$

Итого в целом 432,9 кг или 26088,1 км.

Потребность смеси на выпуск пряжи (гр. 18 и 19) определяют по формуле

$$C = \frac{B}{\alpha} 100, \quad (12)$$

где B — количество пряжи, запланированной к выпуску в натуральных единицах;

C — количество смеси, необходимое для выпуска запланированного количества пряжи в натуральных единицах;
 ϕ — выход пряжи из смеси, %.
 Количество смеси за год (гр. 18) для пряжи 18,5 текс

$$\frac{774,4}{85} 100 = 911,1 \text{ тыс. т.}$$

15,4 текс

$$\frac{1493,9}{85} 100 = 1757,5 \text{ тыс. т.}$$

Итого в целом 2668,6 тыс. т.
 Количество смеси за час (гр. 19) определяют делением количества смеси за год (гр. 18) на число часов работы оборудования в год (гр. 4).
 Это составит для пряжи 18,5 текс

$$\frac{911,1}{4154 \frac{1}{2}} = 219,3 \text{ кг.}$$

15,4 текс

$$\frac{1757,5}{6060} = 290 \text{ кг.}$$

Итого в целом 509,3 кг.

Технико-экономические показатели плана производства пряжи:

1) средняя линейная плотность пряжи

$$T_{\text{ср}} = \frac{2268,3 \cdot 1000}{138921,1} = 16,3 \text{ текс.}$$

2) коэффициент сменности

$$K_{\text{см}} = \frac{(13728 + 26752) 2 + 26752 \cdot 1}{13728 + 26752} = 2,66;$$

3) среднее число часов работы оборудования в год

$$T_{\text{р. ср}} = \frac{219143,2}{40480} = 5413;$$

4) средний процент плановых остановов в работе оборудования

$$a_{\text{пл. ср}} = \frac{(219143,2 - 212568,6) 100}{219143,2} = 3;$$

5) средняя производительность 1000 вер./ч

$$H_{\text{пл. ср}} = \frac{2268,3 \cdot 1000}{212568,9} = 10,6 \text{ кг, или}$$

$$H'_{\text{пл. ср}} = \frac{138921,1 \cdot 1000}{212568,9} = 652,8 \text{ км.}$$

Методика составления плана производства пряжи, вырабатываемой на прядильно-крутильных машинах. Количество крученой пряжи, вырабатываемой на прядильно-крутильных машинах, учитывают по массе пряжи, снятой с этих машин. Количество однониточной пряжи определяют как половину массы

крученой пряжи при условии, если обе скручиваемые нити имеют одинаковую линейную плотность.

Если же линейная плотность неодинакова, то количество однопниточной пряжи, кг

$$B_o = \frac{B_{кр} T_o}{T_{кр}}, \quad (13)$$

где $B_{кр}$ — количество крученой пряжи, кг;

T_o — линейная плотность однопниточной пряжи, вырабатываемой на прядильно-крутильных машинах, текс;

$T_{кр}$ — линейная плотность крученой пряжи, текс.

Общее количество пряжи, вырабатываемой на предприятии, равно сумме однопниточной пряжи с кольцевых прядильных и пряжи с прядильно-крутильных машин.

При определении общего количества веретен, вырабатывающих однопниточную пряжу, к количеству веретен кольцевых прядильных машин прибавляют количество веретен прядильно-крутильных машин.

Таким образом, количество веретен прядильно-крутильных машин учитывают дважды: при определении технико-экономических показателей по однопниточной пряже и по крученой пряже.

Пример. Составить план производства пряжи, вырабатываемой на прядильно-крутильных машинах.

Из технологической части дипломного проекта известно, что вырабатывается хлопчатобумажная гребенная крученая пряжа линейной плотности 10 текс×2.

Однопниточную пряжу вырабатывают на кольцевых прядильных машинах П-66-5М, крученую — на прядильно-крутильных машинах ПК-100М.

Количество машин при выработке пряжи:

однопниточной — 100 (по 416 веретен на машине), крученой — 135 (по 288 веретен на машине). Норма производительности 1000 вер./ч составляет при выработке однопниточной пряжи 5,82 кг, крученой — 12,26 кг.

Режим оборудования — двухсменный; число рабочих дней в году — 260; число часов работы оборудования в году — 4154 (см. с. 220—223).

Расчет процента плановых остановов оборудования дан на с. 222—225.

Метод определения количества крученой пряжи, вырабатываемой на прядильно-крутильной машине ПК-100, такой же, как и для пряжи, вырабатываемой на кольцевых прядильных машинах (см. с. 226—229).

ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ

Объем реализуемой продукции характеризует участие предприятия в народнохозяйственном обороте. Это один из оценочных и фондообразующих показателей.

Объем реализуемой продукции включают в план по оптовым ценам предприятия. План реализации продукции зависит не только от количества продукции, подлежащей реализации, но и от ее качества.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства

План производства пряжи на год, вырабатываемой на прядильно-крутильных машинах

Пряжа	Линейная плотность, текс	Режим оборудования		Количество в заправке				Процент плановых остановов	Количество веретен-часов в работе, тыс.
		число рабочих дней в году	число часов работы оборудования в году	машин	веретен на машине	веретен (всего)	веретено-часов, тыс.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основа (одноточная)	10	260	4154	100	416	41 600	168 806,4	3	163 742,2
Основа (крученая)	10×2	260	4154	135	288	38 880	161 467,7	3	156 623,7

Продолжение

Пряжа	Норма производительности 1000 вер./ч		Выработка пряжи				Процент выхода пряжи из смеси	Потребность смеси на выпуск пряжи	
	кг	км	тыс. т/год	тыс. км/год	кг/ч	км/ч		тыс. т/год	кг/ч
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основа (одноточная)	5,82	582	960	96000	231,1	23 110	66,2	1450,1	349,1
Основа (крученая)	12,26	613	1920,1	95955	462,2	23 099,5	66,2	2900	698

и качества работы» от 12 июля 1979 г. указано на необходимость осуществления экономических и организационных мер, обеспечивающих улучшение качества продукции.

Улучшение качества продукции способствует улучшению технико-экономических показателей деятельности объединения (предприятия): увеличению объема реализации продукции, росту производительности труда, снижению себестоимости продукции, увеличению прибыли и рентабельности.

Экономия, полученная в результате улучшения качества продукции, имеет огромный экономический эффект не только в мас-

Таблица 37

Продукция	Сорт	Количество продукции, подлежащей реализации, кг	Оптовая цена 1 кг, р. — к.	Стоимость продукции по оптовым ценам, руб.
Основа	I	1 500 000	2—76	4 140 000
»	II	500 000	2—71	1 355 000
Итого		2 000 000		5 495 000

штабе объединения (предприятия), но и всего народного хозяйства.

Ценностное выражение объема продукции получают, умножая количество данного вида продукции с учетом качества на их цену и суммируя эти результаты по всем видам продукции.

План реализации продукции (цифры условные) дан в табл. 37.

Количество продукции, подлежащей реализации, определено в плане производства продукции; остатки продукции на начало и конец планируемого периода можно принять равными; оптовые цены на пряжу принимают по действующим прейскурантам оптовых цен.

3. БАЛАНС СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Экономия сырья и бережливость способствуют увеличению выпуска продукции без дополнительных капитальных вложений, снижению себестоимости продукции.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» от 12 июля 1979 г. указано о рациональном использовании материальных ресурсов, усилении режима экономии и устранении потерь в народном хозяйстве.

Под эффективным использованием сырья понимают увеличение выхода готовой продукции из единицы массы и длины исходного сырья, уменьшение отходов и потерь при переработке сырья.

Количественное использование сырья тем выше, чем ниже норма его расхода на единицу продукции, т. е. чем выше выход готовой продукции из сырья.

Наилучшее качественное использование сырья предполагает наиболее полное использование его прядомых свойств при выработке соответствующего ассортимента пряжи. Как правило, в прядении использование сырья характеризуется прядильной способностью волокна.

Чтобы уменьшить потребность в исходном сырье и удешевить смеси, необходимо возможно шире использовать отходы собственного производства, ресурсы которых выявляются при составлении сортировок.

Целесообразное использование отходов увеличивает ресурсы сырья и удешевляет состав смеси.

О выборе и составе сортировки указано в технологической части дипломного проекта.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И ЦЕННОСТНЫЙ БАЛАНСЫ СЫРЬЯ

Все расчеты, связанные с определением потребности прядельного производства в сырье, систематизируют в количественном и ценностном балансах сырья.

Баланс сырья состоит из двух частей: левая — приход, правая — расход. Каждая часть содержит несколько разделов — элементов баланса. Обе части баланса должны быть равны.

Цель, преследуемая при составлении планового количественного баланса сырья, — определение потребности в сырье на планируемый период по видам продукции. При составлении планового количественного баланса сырья рассчитывают количество сырья, которое при данных остатках незавершенного производства должно поступить в производство, чтобы обеспечить выработку запланированного количества продукции при заданных нормах расхода сырья и отходов.

В плановом ценностном балансе сырья элементы количественного баланса оценивают по соответствующим ценам. Задача планового ценностного баланса сырья заключается в определении стоимости сырья в себестоимости единицы продукции (пряжи). Данные ценностного баланса сырья используют для расчета калькуляции себестоимости продукции и сводной сметы затрат на производство в части стоимости сырья; они необходимы также для анализа использования сырья.

Чтобы определить количество сырья, потребное для выполнения плана производства продукции, и стоимость сырья в себестоимости единицы продукции, необходимо знать следующее: количество продукции, предусмотренное к выпуску в планируемом периоде; состав сортировок; выход пряжи из смеси; процент отходов по видам; преysкуранты оптовых цен на сырье; преysкуранты цен на отходы; остатки незавершенного производства на начало и конец планируемого периода.

Сырье на прядельную фабрику поступает в виде натуральных и химических волокон, а также в виде отходов со стороны и оборотов, используемых в производстве.

В связи с разнообразием ассортимента пряжи баланс сырья рассчитывают отдельно для каждой сортировки (из которой вырабатывается пряжа одной или нескольких линейных плотностей) и в целом по производству, т. е. по всей пряже.

В левую часть планового количественного баланса сырья записывают все сырьевые ресурсы, которыми будет располагать производство: натуральные и химические волокна, отходы, если они предусмотрены составом сортировки, а также остатки незавершенного производства на начало периода.

В правую часть баланса записывают все, что будет выпущено производством: пряжа, отходы возвратные и невозвратные, остатки незавершенного производства на конец периода.

При составлении планового количественного баланса сырья условно можно считать равными размеры незавершенного производства на начало и конец планируемого периода. В действительности это возможно лишь при неизменном количестве заправленного оборудования в течение планируемого периода, а также стабильности линейной плотности выпускаемой пряжи.

Количественный баланс сырья можно выразить формулой

$$C = B + K_{\text{отх}}, \quad (14)$$

где C — количество сырья, необходимое для выпуска запланированной продукции, натуральные единицы;

B — количество запланированной к выпуску продукции, натуральные единицы;

$K_{\text{отх}}$ — количество отходов в тех же единицах измерения.

Если в сортировке используют отходы собственного производства, то величина C складывается из $C' + K'_{\text{отх}}$,

где C' — количество сырья, поступающего в производство;

$K'_{\text{отх}}$ — количество собственных отходов в сортировке.

Неизвестной величиной планового количественного баланса сырья является количество смеси C , которое определяют по формуле

$$C = \frac{B \cdot 100}{v},$$

где B — количество запланированной к выпуску продукции, кг;

v — выход пряжи из смеси, %.

Зная общее количество смеси и проценты ее компонентов, можно определить и количество этих компонентов.

Одновременно с количественным балансом сырья составляют и ценностный баланс сырья, в котором все элементы количественного баланса сырья оценивают по соответствующим ценам.

Формула ценностного баланса сырья имеет следующий вид:

$$C C_{\text{см}} = B C_{\text{с}} + K_{\text{отх}} C_{\text{отх}}, \quad (15)$$

где $C_{\text{см}}$ и $C_{\text{отх}}$ — соответственно цены за единицу смеси и отходов, руб.;
 $C_{\text{с}}$ — стоимость сырья в себестоимости единицы продукции, руб.

Тогда стоимость сырья в себестоимости единицы продукции, (100 кг пряжи), руб.

$$Ц_c = \frac{(CЦ_{см} - K_{отх}Ц_{отх}) 100}{B} \quad (16)$$

Баланс сырья при переработке смеси из хлопка. Рассмотрим составление количественного и ценностного балансов сырья на примере.

Пример. Состав сортировки, выход пряжи из смеси, процент оборотов и отходов (возвратных и невозвратных) по видам известны из технологической части дипломного проекта. Количество пряжи определено в плане производства пряжи (2550 т). Цены на хлопок и отходы указаны в соответствующих прейскурантах цен. Цену оборотов определяют по средней цене хлопка. Количество незавершенного производства на начало и на конец планируемого периода принимают равным.

Количественный и ценностный баланс сырья составляют следующим образом.

Количество смеси, необходимое для выработки 2550 т пряжи,

$$C = \frac{B \cdot 100}{\epsilon} = \frac{2550 \cdot 100}{85} = 3000 \text{ т.}$$

Зная количество смеси, процентное содержание хлопка в смеси, выход оборотов и отходов по видам в процентах, определяют их количество. Например, хлопка I сорта, которого в смеси 33,3%, потребуется

$$\frac{3000 \cdot 33,3}{100} = 999 \text{ т;}$$

оборотов при их содержании в смеси 3,7% —

$$\frac{3000 \cdot 3,7}{100} = 111 \text{ т.}$$

После составления количественного баланса сырья составляют ценностный баланс, в котором компоненты смеси и отходов оценивают по соответствующим ценам.

Цена оборотов равна отношению стоимости хлопка к его количеству. Цена 1 т оборотов $5399910 : 2889 = 1869$ руб.

Стоимость сырья в себестоимости 1 т пряжи

$$Ц_c = \frac{5607369 - 352281}{2550} = 2060 \text{ руб. 82 коп.}$$

Стоимость сырья в себестоимости 100 кг пряжи — 206 руб. 08 коп.

Баланс сырья из смеси хлопка и химических волокон. Смешивание хлопка с химическим волокном может производиться на разрыхлительном агрегате, лентосоединительных или ленточных машинах первого перехода (после чесальных или гребнечесальных машин).

В случае переработки смеси хлопка с химическим волокном, полученной на разрыхлительном агрегате, стоимость сырья в пряже определяют на основе баланса сырья в производстве, составляемого таким же способом, как и при переработке хлопковой смеси.

Стоимость отходов, получаемых при переработке смеси хлопка с химическим волокном, принимают по оптовым ценам действующих прейскурантов.

В случае смешивания лент из хлопка и из химических волокон на ленточных машинах необходимо предварительно составить два баланса сырья (см. с. 238), назначение которых — определить стоимость сырья в каждом из компонентов (в чесальной ленте, выработанной из хлопка, и в чесальной ленте, выработанной из химического волокна). При гребенном способе прядения хлопка компонентом смеси является лента, полученная на гребнечесальной машине; баланс составляют для определения стоимости сырья в гребенной ленте.

Затем составляют итоговый баланс сырья в производстве, с помощью которого и определяют стоимость сырья в пряже, выработанной из смеси (в лентах) хлопка и химического волокна.

Пример. Кардную пряжу линейной плотности 25 текс вырабатывают в количестве 4000 т из хлопка (67%) и вискозного волокна (33%). Смешивание производят на первой головке ленточной машины. Количество отходов, получаемых после смешивания (ленточный, ровничный, прядильный переходы), составляет 2,44%. Тогда чесальной ленты должно быть вырабо-

тано $\frac{4000 \cdot 100}{100 - 2,44} = 4100$ т, в том числе ленты хлопковой 2747 т (67%) и вискозной — 1353 т (33%).

Если при производстве чесальной ленты из хлопка получается обротов 2,05%, отходов возвратных 7,91%, т. е. всего 9,96%, а при производстве чесальной ленты из вискозного волокна соответственно 2 и 3,85%, т. е. всего 5,85%, то хлопковой смеси потребуется

$$2747 \cdot 100 : (100 - 9,96) = 3050,9 \text{ т,}$$

вискозной $1353 \cdot 100 : (100 - 5,85) = 1437,1$ т, а всего смеси 4488 т.

Исходя из этих данных составляют три баланса сырья (см. с. 238).

Баланс сырья при выработке крученой пряжи на машинах типа ПК-100. В соответствии с установленным порядком учета в выпуск однониточной пряжи, получаемой с машины ПК-100, включают 50% массы пряжи линейной плотности, соответствующей линейной плотности скручиваемой однониточной пряжи.

Сырьем для крученой пряжи является ровница и однониточная пряжа соответствующей линейной плотности.

Для определения стоимости сырья в себестоимости крученой пряжи составляют три баланса сырья. В первом балансе определяют стоимость сырья в себестоимости ровницы, во втором — стоимость сырья в себестоимости однониточной пряжи и в третьем — стоимость сырья в себестоимости крученой пряжи.

Элементами баланса сырья при определении стоимости сырья в себестоимости ровницы являются количество и стоимость смеси, количество и стоимость реализуемых отходов приготовительного цеха и стоимость сырья в себестоимости ров-

Примерный баланс сырья из смеси чесальной ленты из хлопка и чесальной ленты из вискозного волокна

ницы, которую определяют как разность между стоимостью смеси и стоимостью реализуемых отходов preparительного цеха.

Во втором балансе ровницу и однопнотчную пряжу, передаваемые на машины ПК-100, оценивают по себестоимости.

Стоимость обработки ровницы и однопнотчной пряжи принимают по данным предприятия.

Элементами третьего баланса сырья являются количество и себестоимость однопнотчной пряжи и себестоимость ровницы, а также количество и стоимость возвратных отходов, полученных в процессе кручения и оцененных по оптовым ценам. Стоимость сырья в себестоимости крученной пряжи определяется суммой себестоимости ровницы и себестоимости пряжи за минусом стоимости возвратных отходов, полученных в процессе кручения.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ

К технико-экономическим показателям использования сырья относятся: выход пряжи из смеси, выход пряжи из волокна, стоимость 100 кг смеси, стоимость сырья в себестоимости 100 кг пряжи, удельный расход сырья на 1000 км пряжи.

Под выходом пряжи из смеси v понимают отношение массы пряжи к массе затраченного на ее производство сырья. Обычно этот показатель выражен в процентах.

$$v = \frac{B \cdot 100}{C}, \quad (17)$$

где B — количество запланированной к выпуску продукции, кг;

C — количество смеси, необходимое для выпуска запланированного количества пряжи, кг.

Выход пряжи из смеси всегда меньше 100%, так как в процессе производства пряжи образуются отходы. Если обозначить через x выход из смеси возвратных отходов, через y — выход из смеси невозвратных отходов, то сумма $v + x + y$ будет равна 100.

Тогда выход пряжи из смеси $v = 100 - (x + y)$. (18)

Для определения выхода пряжи из смеси предварительно рассчитывают количество образующихся отходов (см. технологическую часть дипломного проекта).

Под выходом пряжи из волокна $v_{\text{вол}}$ понимают процентное отношение массы пряжи к массе волокна (хлопка, химических волокон и т. п.), затраченного на ее производство.

$$v_{\text{вол}} = \frac{B \cdot 100}{K_{\text{вол}}}, \quad (19)$$

где $K_{\text{вол}}$ — количество волокна в смеси, кг.

Выход пряжи из волокна может быть и больше 100%, если в смеси используется значительное количество оборотов и отходов.

Количественное соотношение между выходом пряжи из смеси и выходом пряжи из волокна можно представить в виде формулы

$$v_{\text{вол}} = \frac{v \cdot 100}{\alpha}, \quad (20)$$

где α — удельный вес, или доля волокна в смеси.

Если $v = 85\%$, $\alpha = 80\%$, то

$$v_{\text{вол}} = \frac{85 \cdot 100}{80} = 106,25\%.$$

Стоимость 100 кг смеси $C_{\text{см}}$, руб., определяют отношением стоимости смеси к количеству смеси.

$$C_{\text{см}} = \frac{C C_c \cdot 100}{C}, \quad (21)$$

где $C C_c$ — стоимость сырья, руб.;

C — количество сырья, кг.

Стоимость сырья в себестоимости 100 кг пряжи C_c , руб., определяют по формуле (16).

Удельный расход сырья на 1000 км пряжи, кг

$$P = \frac{C \cdot 1000}{B_1}, \quad (22)$$

где B_1 — количество пряжи, км;

C — количество сырья (смеси), израсходованное на выработку пряжи, кг.

Расчет технико-экономических показателей использования сырья приведен для примера составления баланса сырья при переработке смеси из хлопка.

Выход пряжи из смеси 85%.

Выход пряжи из хлопка

$$v_{\text{хл}} = \frac{2550 \cdot 100}{2889} = 88,24\%.$$

Стоимость 100 кг смеси

$$C_{\text{см}} = \frac{5607369}{3000000} = 186 \text{ руб. } 91 \text{ коп.}$$

Стоимость сырья в себестоимости 100 кг пряжи 206 руб. 08 коп.
Удельный расход сырья на 1000 км пряжи

$$P = \frac{3000000 \cdot 1000}{250000} = 12000 \text{ кг.}$$

Количество пряжи, равное 250 000 тыс. км, известно из плана производства продукции.

После составления количественного и ценностного балансов сырья полученные технико-экономические показатели использования сырья сравнивают с данными предприятия и проводят их анализ.

Стоимость сырья в себестоимости единицы продукции является итоговым качественным показателем работы предприятия по использованию сырья. В нем отражаются все факторы, характеризующие использование сырья как с количественной, так и с качественной стороны.

Анализ выполнения плана по использованию сырья имеет большое народнохозяйственное значение, так как это связано со снижением себестоимости продукции, увеличением прибыли и рентабельности продукции и производства. Основная цель анализа — установить отклонения в выполнении плана, выявить причины этих отклонений и наметить пути улучшения использования сырья.

На стоимость сырья в себестоимости 100 кг пряжи влияет изменение количественных и стоимостных показателей. К количественным показателям относятся доля волокна и оборотов в смеси, количество возвратных отходов, получаемых в производстве, доля невозвратных отходов; к стоимостным — средняя цена волокна, оборотов, вкладываемых в смесь, и отходов, получаемых в производстве.

Отходы являются причиной потерь сырья. С уменьшением количества отходов, в том числе невозвратных, и увеличением выхода пряжи из смеси снижается стоимость сырья в себестоимости 100 кг пряжи. Чем больше выделяется отходов, тем больше сырья затрачивается на получение одного и того же количества пряжи. Отходы вызывают потери и на стоимости обработки сырья. Например, на часть ровницы, поступившую на прядильные машины и превращенную в мычку и подметь, были на всех переходах приготовительного отдела затрачены средства (зарботная плата, материалы, двигательная энергия, ремонт и т. д.).

Значительные потери приносят такие отходы как подметь, так как в ней нередко можно обнаружить более ценные отходы (рвань холстов и ленты, колечки и пр.). В зависимости от прядильных свойств отходов того или иного вида и возможности их дальнейшего использования на отходы установлена соответствующая оптовая цена. Поэтому не все виды одинаково удорожают вырабатываемую пряжу, так как их реализационная цена различна. Чем ниже реализационная цена отходов, тем больше имеется потерь и тем соответственно больше увеличивается себестоимость вырабатываемой пряжи.

При прочих равных условиях стоимость сырья в себестоимости единицы продукции уменьшается при понижении выхода оборотов и отходов, повышении выхода пряжи из смеси, уменьшении невозвратных отходов, уменьшении стоимости волокна, оборотов, смеси без изменения качества продукции, увеличении средней стоимости отходов. Это необходимо проанализировать

в дипломном проекте в сравнении с данными объединения (предприятия) и предусмотреть организационно-технические мероприятия по экономии сырья и лучшему его использованию. К числу последних относятся улучшение качества исходного сырья; эффективное использование хлопка низких сортов и повышение выхода продукции из сырья; внедрение новой технологии и техники; применение приборов автоматического контроля и регулирования процесса производства; снижение обрывности на всех стадиях технологического процесса; внедрение научной организации труда (НОТ); улучшение ухода за оборудованием. Осуществление мероприятий по экономии сырья и лучшему его использованию дает большой экономический эффект.

4. ПЛАН ПО ТРУДУ И КАДРАМ

Одним из важнейших разделов техпромфинплана является план по труду и кадрам. В нем определяют численность работников прядильного производства, фонд заработной платы и технико-экономические показатели по труду и заработной плате. Разработка этих разделов плана по труду и кадрам является необходимым условием для нормального протекания технологического процесса, установления правильного соотношения темпов роста производительности труда и заработной платы, расчета себестоимости продукции, определения прибыли и рентабельности.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» уделяется внимание рациональному использованию трудовых ресурсов, сокращению применения ручного труда и повышению производительности труда.

Исходными данными для определения численности работников и фонда заработной платы являются количество заправленного оборудования по переходам технологического процесса, сменность работы оборудования, план производства продукции, нормы обслуживания рабочих и нормы выработки рабочих на ручных работах, формы и системы оплаты труда, тарифная система, в состав которой входят единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, тарифная сетка и часовая тарифная ставка.

ПЛАНИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ

В дипломном проекте определяют необходимый для выполнения плана штат работников прядильного производства (входящего в состав объединения) следующих категорий: производ-

ственные рабочие (основные и подсобные) всех цехов и участков, инженерно-технические работники (ИТР) и служащие.

Численность работников определяют по каждой профессии и должности в отдельности.

При определении численности работников необходимо принимать во внимание механизацию и автоматизацию процесса производства и управленческого труда, а также вспомогательных и транспортных работ, применение и использование вычислительной техники.

Перечень профессий рабочих прядильного производства с указанием разряда принимают на основе единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих применительно к принятому в проекте оборудованию.

Нормы обслуживания основных рабочих цеха, детальная разработка которого предусмотрена заданием дипломного проекта, рассчитывают. Нормы обслуживания остальных производственных рабочих принимают исходя из типовых норм обслуживания или фактического обслуживания машин передовыми рабочими.

При определении норм обслуживания подсобных рабочих необходимо стремиться к тому, чтобы по возможности количество обслуживаемых ими машин было кратно числу машин, обслуживаемых основными рабочими.

Количество основных рабочих, обслуживающих оборудование, определяют по формуле

$$ч_{\text{яв}} = \frac{M_3}{H_o} K_{\text{смен}}, \quad (23)$$

где $ч_{\text{яв}}$ — явочное число основных рабочих данной профессии;

M_3 — количество заправленного оборудования;

H_o — норма обслуживания рабочего;

$K_{\text{смен}}$ — число смен работы оборудования.

Численность рабочих, для которых установлены нормы выработки,

$$ч_{\text{яв}} = \frac{B}{H_v T_{\text{см}}} K_{\text{смен}}, \quad (24)$$

где B — плановый объем работы за смену в принятых единицах измерения продукции;

H_v — норма выработки рабочего за час в тех же единицах;

$T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, ч.

Пример. Заправлено 108 машин БД-200, норма обслуживания прядильщицы 1200 камер, режим машин 2 смены. При этих данных количество прядильщиц

$$ч_{\text{яв}} = \frac{108 \cdot 200 \cdot 2}{1200} = 36 \text{ чел.}$$

Численность подсобных рабочих при бригадном обслуживании рассчитывают исходя из потребного количества бригад.

Число бригад чистильщиков оборудования в каждом цехе

$$K_{бр} = \frac{M_3 H_{вр}}{n_ч T_{см} K_3}, \quad (25)$$

где $H_{вр}$ — норма времени на чистку одной машины, чел.-ч;

$n_ч$ — периодичность чистки, ч;

K_3 — коэффициент загрузки чистильщиков (может быть принят 0,85).

Пример. Определить количество чистильщиков прядильных машин, если число заправленных машин 85. Бригада из 4 чел. чистит машины один раз в 5 дней, продолжительность чистки 48 мин (0,8 ч), продолжительность смены 8 ч.

$$K_{бр} = \frac{85 \cdot 0,8}{5 \cdot 8 \cdot 0,85} = 2.$$

Всего чистильщиков машин 8 чел.

При подсчете численности производственных рабочих каждой профессии по всем цехам, участкам и всему производству в целом определяют явочное число рабочих, т. е. количество рабочих, которые должны работать на предприятии.

Но в плане необходимо учесть невыходы рабочих в связи с очередными отпусками, выполнением государственных и общественных обязанностей, отпусками по беременности и родам, неявками по болезни и другими уважительными причинами. Процент невыходов на работу по уважительным причинам проектируют на основе корректировки данных объединения (предприятия), с которым сравнивают данные проекта. При этом невыходы на работу, связанные с выполнением государственных и общественных обязанностей, принимают без изменений. Невыходы на работу из-за болезни корректируют в сторону уменьшения вследствие проведения оздоровительных мероприятий.

Зная явочное число производственных рабочих и процент невыходов n на работу по уважительным причинам, определяют списочное число рабочих $ч_{сп}$, которое принимают за 100%

$$ч_{сп} = \frac{ч_{яв} \cdot 100}{100 - n}. \quad (26)$$

Разница между списочным и явочным числом рабочих составляет число запасных рабочих. В пределах планируемой численности запасных рабочих следует в первую очередь предусматривать рабочих ведущих профессий (прядильщиц, помощников мастера).

Данные по определению численности производственных рабочих и необходимое их количество записывают в форму 7.

Штат инженерно-технических работников (ИТР) и служащих определяют только для прядильного производства, входящего в состав объединения, поэтому не следует предусматривать ИТР и служащих управления объединения (предприятия).

Штат инженерно-технических работников и служащих опре-

деляют согласно структуре управления производством, отраслевым укрупненным нормативам численности инженерно-технических работников и служащих по функциям управления и штатным расписаниям объединений (предприятий).

Нормативы численности инженерно-технических работников и служащих основного производства по функциям управления зависят от количества и сложности оборудования, видов вырабатываемой продукции.

ПЛАНИРОВАНИЕ ФОНДОВ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

На основе запланированной численности работников, тарифной системы, форм и систем оплаты труда, положения о премировании определяют фонд заработной платы производственных рабочих, инженерно-технических работников и служащих. Фонд заработной платы определяют по каждой профессии, должности, по цехам и всему производству в целом. Рекомендуются все расчеты вести в одном отрезке времени.

При определении фонда заработной платы производственных рабочих различают часовой, дневной и месячный (годовой) фонды. Часовой фонд заработной платы производственных рабочих, руб.

$$\Phi_{\text{ч}} = \Phi_{\text{сд}} + \Phi_{\text{пов}} + \Phi_{\text{пр}} + D_{\text{н. ч}} + D_{\text{о. у}} + D_{\text{б. р.}}, \quad (27)$$

где $\Phi_{\text{сд}}$ — оплата сдельщикам за запланированное к выпуску количество продукции;

$\Phi_{\text{пов}}$ — оплата повременщикам за запланированные часы работы;

$\Phi_{\text{пр}}$ — премия сдельщикам и повременщикам;

$D_{\text{н. ч}}$ — оплата за работу в ночное время (с 22 до 6 ч);

$D_{\text{о. у}}$ — доплата квалифицированным рабочим за обучение учеников на рабочем месте;

$D_{\text{б. р.}}$ — доплата неосвобожденным от основной работы рабочим за руководство бригадой.

Дневной фонд заработной платы включает часовой фонд и доплаты за нерабочие часы в течение смены

$$\Phi_{\text{дн}} = \Phi_{\text{ч}} + \frac{\Phi_{\text{ч}} \alpha}{100}, \quad (28)$$

где α — доплаты за плановые остановки в работе оборудования, за перемены в работе матерей, кормящих грудных детей, за сокращенный рабочий день подросткам.

Месячный фонд заработной платы состоит из дневного и доплат за нерабочие дни.

$$\Phi_{\text{мес}} = \Phi_{\text{дн}} + \frac{\Phi_{\text{дн}} e}{100}, \quad (29)$$

где e — процент доплат за время пребывания в очередном отпуске, выполнения государственных и общественных обязанностей, нахождения на учебе (на курсах повышения квалификации и пр.).

Годовой фонд заработной платы имеет тот же состав, что и месячный.

	Разряды					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>Нормальные условия труда</i>						
Сдельщики	44	47,9	52,1	57,6	64,8	75,4
Повременщики	41,1	44,7	48,7	53,9	60,6	70,5
<i>Тяжелые и вредные условия труда</i>						
Сдельщики	49,5	53,9	58,6	64,8	72,9	84,9
Повременщики	46,3	50,3	54,8	60,6	68,2	79,4
<i>Особо вредные условия труда</i>						
Сдельщики	54,8	59,6	64,8	71,7	80,7	93,9
Повременщики	51,1	56,7	60,6	67,0	75,4	87,8

Для определения себестоимости продукции следует выделить расчет заработной платы основных рабочих, которую в калькуляции себестоимости продукции учитывают по статье затрат «Основная заработная плата производственных рабочих».

Для определения фондов заработной платы рабочих необходимо знать их численность по профессиям, разряд и часовые тарифные ставки, положение о премировании и порядок оплаты доплат, входящих в часовой, дневной и месячный фонды заработной платы.

Часовые тарифные ставки, коп., для рабочих основного производства приведены в табл. 38.

Премию и доплаты, входящие в часовой и дневной фонды заработной платы, принимают по фабричным данным (в процентах). Доплаты, входящие в месячный фонд заработной платы, т. е. дополнительную заработную плату, принимают в размере 6—8% от дневного фонда заработной платы.

Расчет штата и планового фонда заработной платы производственных рабочих производят по форме 7.

Пример. Рассчитать примерный фонд заработной платы прядильщиц, обслуживающих 100 прядильных машин. Норма обслуживания прядильщицы 4 машины (1248 веретен). Режим работы машин двухсменный.

Данные граф 3 и 9 формы 7 известны из плана производства пряжи. Данные граф 11, 14, 17, 20 и 23 приняты по данным объединения (предприятия).

Явочное число рабочих определено из расчета штата работающих.

Количество человеко-часов в год (гр. 10) определяют как произведение явочного числа рабочих (гр. 8) и количества часов работы одного человека в год (гр. 9). Это составит $50 \cdot 2077 = 103850$ чел.-ч.

Тарифный разряд (гр. 12) принят по единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих.

Часовые тарифные ставки (гр. 13) указаны в табл. 38.

Графу 15 определяют как произведение часовой тарифной ставки (гр. 13) и количества человеко-часов в год (гр. 10). Это составит $(57,6 \cdot 103850) : 100 = 59917,6$ руб.

Сумма премии (гр. 16) равна $(59917,6 \cdot 30) : 100 = 17975,3$ руб.

Сумма доплат к сдельной заработной плате (гр. 18) равна $(59917,6 \cdot 0,1) : 100 = 59,9$ руб.

	Цех, отдел, профессия	Заправленное оборудо- вание или объем работы	Норма обслуживания или норма объема работы	Явочное число рабочих				Количество		Форма и система оплаты труда
				смены			Всего	часов работы одно- го человека в год	человеко-часов в год	
				1	2	3				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Прядильный цех Прядильщица	100	4	25	25	—	50	2077	103850	Сдельно- премиальная

Продолжение

№ п/п	Цех, отдел, профессия	Тарифный разряд	Часовая тарифная ставка, коп.	Премии, %	Часовой фонд заработной платы				
					Сдельный, повременный, руб.	Премии, руб.	Доплаты		Итого, руб.
							%	руб.	
1	2	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Прядильный цех Прядильщица	4	57,6	30	59917,6	17975,3	0,1	59,9	67952,8

Окончание

№ п/п	Цех, отдел, профессия	Дневной фонд заработной платы			Месячный (годовой) фонд заработной платы		
		Доплаты		Итого (основная заработная плата), руб.	Доплаты		Всего (основная и дополнительная заработная плата), руб.
		%	руб.		%	руб.	
1	2	20	21	22	23	24	25
1	Прядильный цех Прядильщица	2,4	1630,9	69583,7	7	4870,9	74454,6

Подразделения	Единица измерения мощности	Мощность подразделений при группе (по оплате труда)			
		I	II	III	IV
Прядильное производство	Условные прядильные веретена, тыс. шт.	Свыше 110	75—110	45—75	30—45
В том числе аппаратное прядение	Чесальные аппараты, шт.	Свыше 45	30—45	20—30	10—20
Приготовительный и прядильный цехи	Условные прядильные веретена, тыс. шт.	Свыше 75	45—75	20—45	—
Сортировочно-трепально-чесальный цех	То же	Свыше 95	75—95	30—75	—
Самостоятельные сортировочно-трепально-чесальный, гребнечесальный, ленточно-ровничный цехи	»	Свыше 105	80—105	30—80	—

Часовой фонд заработной платы производственных рабочих (гр. 19) равен итогу граф 15; 16 и 18. Доплаты к часовому фонду заработной платы производственных рабочих (гр. 21) составят $(67952,8 \cdot 2,4) : 100 = 1630$ руб.

Дневной фонд заработной платы производственных рабочих (гр. 22) определяют суммой часового фонда заработной платы (гр. 19) и доплат к нему (гр. 21). Сумма доплат к дневному фонду заработной платы (гр. 24) составит $(69583,7 \cdot 7) : 100 = 4870,9$ руб.

Месячный (годовой) фонд заработной платы производственных рабочих (гр. 25) определяют как итог граф 22 и 24.

Годовой фонд заработной платы инженерно-технических работников и служащих определяют, умножая должностные оклады на плановый период в месяцах и на предусмотренную штатным расписанием численность. Размер окладов ИТР определяется занимаемой должностью с учетом мощности подразделений прядильного производства, которая измеряется количеством условных прядильных веретен (табл. 39).

Отнесение подразделений прядильного производства к группам по оплате труда ИТР зависит от примерных переводных коэффициентов, отражающих количество и степень сложности оборудования, уровень механизации и автоматизации производства, ассортимент продукции.

Оборудование прядильного производства пересчитывают в условные прядильные веретена с помощью примерных переводных коэффициентов:

Оборудование и ассортимент вырабатываемой продукции	Переводной коэффициент
Прядильное веретено при выработке пряжи:	
аппаратной ниже 50 текс	1
» выше 83,3 текс	2

аппаратной от 50 до 83,3 текс	1,5
меланжевой или крашеной	1,2
высокообъемной	2
из смеси хлопка с химическими волокнами	1,2
трикотажной	1,15
Веретено прядильно-крутильной машины типа ПК-100	1,8
Прядильная камера машины типа БД-200	2,25
Ровничное веретено при выработке ровницы для ткачества	1
Крутильное веретено	0,9
Крутильное веретено фасонной крутки	1,4
Барabanчик тростильной машины при трощении:	
в 2—3 сложения	1,5
в 4 и более сложений	2

Примечание. Чесальный аппарат приравнивается к 1500 веретенам.

Премирование инженерно-технических работников и служащих производится из фонда материального поощрения, поэтому фонд заработной платы для этой цели не планируют. Штаты и фонд заработной платы ИТР и служащих представляют по форме 8.

Форма 8

Занимаемая должность	Количество человек	Оклад в месяц, руб.	Фонд заработной платы, руб.	
			в месяц	в год

После расчета штата и фонда заработной платы работников заполняют сводную таблицу штата и фонда заработной платы (форма 9).

Форма 9

Категории работников	Количество работников		Годовой фонд заработной платы		Средняя заработная плата, р. — к.	
	чел.	%	тыс. руб.	%	в год	в месяц
Рабочие (производственные) ИТР и служащие						
Итого:						

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ТРУДУ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЕ

К технико-экономическим показателям по труду и заработной плате относят удельный расход рабочей силы на единицу оборудования, производительность труда одного рабочего в на-

туральном выражении, трудоемкость (затраты труда) на единицу продукции, среднечасовую заработную плату одного рабочего.

Каждый из этих показателей исчисляют в среднем по производству, по всему вырабатываемому ассортименту продукции.

При планировании технико-экономических показателей по труду и заработной плате используют данные плана производства пряжи и расчета штата и фонда заработной платы производственных рабочих.

При исчислении технико-экономических показателей по труду и заработной плате в расчет принимают производственных рабочих.

Удельный расход рабочей силы на 1000 веретен, чел.

$$y_p = \frac{c_{яв} T_1 \cdot 1000}{M_3 T_p K_{p.o}} = \frac{c_q}{c_m}, \quad (30)$$

где $c_{яв}$ — явочное число производственных рабочих;

T_1 — отработанные производственным рабочим часы за планируемый период;

c_q — отработанные человеко-часы (известны из плана по труду и кадрам);

M_3 — число заправленных веретен;

T_p — количество часов работы веретен в планируемом периоде;

$K_{p.o}$ — коэффициент работающего оборудования;

c_m — отработанные веретено-часы (известны из плана производства пряжи).

Производительность труда одного рабочего, км/ч

$$P_t = \frac{B_1}{c_{яв} T_1} = \frac{B_1}{c_q}, \quad (31)$$

где B_1 — количество запланированной к выпуску продукции, км.

В целях проверки правильности расчета производительности труда, исчисленной по формуле (31), пользуются следующей формулой:

$$P_t = \frac{H_{пл}}{y_p}, \quad (32)$$

где $H_{пл}$ — плановая норма производительности 1000 вер./ч, км.

Трудоемкость единицы продукции $T_{т. пр}$ — величина, обратная производительности труда. Трудоемкость в человеко-часах определяют на 100 кг пряжи

$$T_{т. пр} = \frac{c_{яв} T_1 \cdot 100}{B} = \frac{c_q \cdot 100}{B}, \quad (33)$$

где B — количество запланированной к выпуску продукции, кг;
на 1000 км пряжи

$$T_{т. пр} = \frac{c_{яв} T_1 \cdot 1000}{B_1},$$

где B_1 — количество запланированной к выпуску продукции, км.

Среднечасовая заработная плата одного рабочего, коп.

$$Z_{\text{ср}} = \frac{\Phi_{\text{ч}}}{\text{ч}_{\text{яв}} T_1} = \frac{\Phi_{\text{ч}}}{\text{ч}_{\text{ч}}}. \quad (34)$$

При планировании и анализе технико-экономических показателей по труду и заработной плате важное значение имеет соотношение темпов роста производительности труда и темпов роста заработной платы. Предусматриваемый в плане рост производительности труда должен опережать рост средней заработной платы. Это дает возможность снижать себестоимость продукции и увеличивать прибыль и рентабельность.

Полученные при расчете технико-экономические показатели по труду и заработной плате сравнивают с данными объединения (предприятия) и анализируют.

Пример. Определить технико-экономические показатели по труду и заработной плате при следующих данных: явочное число производственных рабочих 315 чел., режим машин трехсменный, число часов работы 1 чел. в год 2077, число веретен в заправке 40 000, процент плановых остановов 3. Производительность 1000 вер./ч 800 км, средняя линейная плотность пряжи 16,9 текс. Выработка пряжи в год: 3260 тыс. т или 192 938 тыс. км. Часовой фонд заработной платы за год 458 000 руб. В примере использованы данные плана по труду и кадрам и плана производства пряжи.

Удельный расход рабочей силы на 1000 вер.

$$Y_p = \frac{315 \cdot 2077 \cdot 1000}{40000 \cdot 2077 \cdot 3 \cdot 0,97} = 2,7 \text{ чел.}$$

Производительность труда

$$P_T = \frac{192938000}{315 \cdot 2077} = 296,7 \text{ км/чел.-ч.}$$

или $P_T = \frac{800}{2,7} = 296,7 \text{ км/чел.-ч.}$

Трудоемкость 100 кг пряжи

$$T_{\text{пр}} = \frac{315 \cdot 2077 \cdot 100}{3260000} = 2 \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость 1000 км пряжи, чел./ч

$$T_{\text{пр}} = \frac{315 \cdot 2077 \cdot 1000}{192938000} = 3,39 \text{ чел.-ч.}$$

Среднечасовая заработная плата одного рабочего

$$Z_{\text{ср}} = \frac{458000 \cdot 100}{315 \cdot 2077} = 70 \text{ коп.}$$

1. ПЛАН ПО СЕБЕСТОИМОСТИ, ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Важнейшим обобщающим показателем деятельности объединения (предприятия) является себестоимость продукции. В этом показателе находят непосредственное отражение тех-

нический прогресс, улучшение использования оборудования, рост производительности труда, экономное использование сырья, материалов, топлива, электроэнергии, уменьшение расходов по управлению и обслуживанию производства и сокращение других видов затрат.

При снижении себестоимости продукции увеличиваются прибыль и рентабельность. Снижение себестоимости продукции — один из главных источников повышения эффективности производства, решающее условие развития экономики.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» отмечено, что необходимо снижать себестоимость продукции, увеличивать прибыль и рентабельность.

План по себестоимости, прибыли и рентабельности продукции составляют на основе всех предшествующих расчетов.

При разработке дипломного проекта в этом разделе техпромфинплана определяют плановые затраты по калькуляционным статьям расходов, себестоимость всей товарной продукции, плановые калькуляции себестоимости отдельных видов продукции, размер снижения себестоимости продукции по сравнению с данными объединения (предприятия).

Обычно задание на дипломное проектирование предусматривает разработку проекта прядильного производства в системе объединения, поэтому в экономической части определяют производственную себестоимость пряжи различной линейной плотности.

Перед составлением калькуляции себестоимости продукции необходимо изложить сущность и значение себестоимости продукции и содержание всех статей расходов, учитывая, что многие из них в дипломном проекте определяют по укрупненным показателям. Для учащихся техникума не представляется возможным, ввиду ограниченного объема организационно-экономической части, рассчитать величину затрат по всем статьям калькуляции, поэтому составление калькуляции и расчет себестоимости единицы продукции (100 кг пряжи) производят по укрупненным показателям, кроме расходов на сырье и заработную плату производственных рабочих.

СОСТАВЛЕНИЕ КАЛЬКУЛЯЦИЙ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Составление обезличенной калькуляции. Затраты на сырье (за вычетом отходов) в калькуляции себестоимости продукции определяют на основе баланса сырья, если пряжу вырабатывают из одной сортiroвки. Если же пряжу различной линейной плотности вырабатывают из разных сортiroвок, то общая величина затрат на сырье (за вычетом отходов) будет равна

сумме расходов на сырье (за вычетом отходов), определенных в балансах сырья для каждой сортировки в отдельности.

Общая сумма основной заработной платы производственных рабочих определена в расчете штата и фонда заработной платы (см. с. 245—249). Общую сумму дополнительной заработной платы производственных рабочих планируют в размере 6—8% от суммы основной заработной платы производственных рабочих. Отчисления на социальное страхование планируют в размере 6,8% от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих.

Для определения себестоимости 100 кг пряжи по статье «Основная заработная плата производственных рабочих» общую сумму заработной платы производственных рабочих делят на общее количество пряжи, запланированное к выпуску за тот же период, за который определена заработная плата, и умножают на 100.

Так же определяют себестоимость 100 кг пряжи по статьям расходов: «Дополнительная заработная плата производственных рабочих» и «Отчисления на социальное страхование».

Для определения других затрат, которые не рассчитывают в дипломном проекте, поступают следующим образом.

Себестоимость 100 кг пряжи по статьям затрат «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» и «Цеховые расходы» принимают по обезличенной калькуляции себестоимости 100 кг пряжи объединения (предприятия) с учетом корректирования. Затем на заданный выпуск пряжи определяют общую сумму затрат.

Например, при увеличении объема производства доля условно-постоянных расходов в себестоимости единицы продукции уменьшается. Следовательно, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и цеховые расходы на единицу продукции уменьшаются, так как большая часть этих расходов является условно-постоянной. Общую сумму этих затрат определяют для каждого вида затрат как произведение величины затрат на 100 кг и количества запланированной к выпуску продукции (в сотнях килограммов).

Общезаводские расходы условно можно принять в размере 50—60% от суммы цеховых расходов, величину прочих производственных расходов — в размере 10—15% от суммы цеховых расходов.

Производственную себестоимость всей продукции и себестоимость 100 кг пряжи определяют, суммируя расходы по всем статьям калькуляции (см. «Калькуляцию себестоимости продукции»).

Составление видовых (сортовых) калькуляций. Плановая видовая (сортовая) калькуляция себестоимости продукции представляет расчет себестоимости единицы продукции (пряжи) определенной линейной плотности.

Затраты на сырье являются прямыми расходами. Они оп-
ределены в балансах сырья, составленных для каждой сорти-
ровки в отдельности.

Остальные расходы являются косвенными. Для составления
видовых калькуляций себестоимости продукции необходимо
произвести следующий расчет. Вначале общую сумму косвен-
ных расходов распределяют по каждой статье расходов каль-
куляции основного производства между пряжей различной
линейной плотности, а затем устанавливают себестоимость еди-
ницы продукции каждой линейной плотности путем деления
общей суммы затрат на количество данной продукции за пла-
нируемый период.

В инструкциях по планированию, учету и калькулированию
себестоимости продукции установлены определенные признаки
распределения косвенных затрат по статьям калькуляции себе-
стоимости продукции. Для учебных целей можно принять сле-
дующие признаки распределения косвенных затрат:

Статьи калькуляции	Признаки распределения затрат
Вспомогательные материалы на тех- нологические цели	Пропорционально массе пряжи каждой линейной плотности
Основная заработная плата производ- ственных рабочих	Пропорционально сдельной заработной плате основных производственных ра- бочих
Дополнительная заработная плата производственных рабочих	Пропорционально основной заработной плате производственных рабочих
Отчисления на социальное страхова- ние	Пропорционально сумме основной и дополнительной заработной платы про- изводственных рабочих
Расходы на содержание и эксплуата- цию оборудования	} Пропорционально количеству отра- ботанных веретено-часов для пря- жи каждой линейной плотности
Цеховые расходы	
Общезаводские расходы	
Прочие производственные расходы	

Все расчеты по определению обезличенной и видовых (сор-
товых) калькуляций себестоимости продукции записывают
в форму «Калькуляция себестоимости продукции».

Пример. Составить обезличенную и видовую калькуляцию себестоимо-
сти пряжи 18,5 и 15,4 текс. Количество пряжи рассчитано в плане произ-
водства пряжи и составляет для пряжи 18,5 текс — 1300 тыс. т, 15,4 текс —
2000 тыс. т.

Пряжу вырабатывают из одной сортировки. Стоимость сырья в себе-
стоимости пряжи определена при составлении баланса сырья (см. с. 233—
239). Она составляет при выработке пряжи 18,5 текс — 2730 тыс. руб.,
15,4 текс — 4200 тыс. руб., а на 100 кг пряжи — 210 руб.

Основная заработная плата производственных рабочих составляет
575 тыс. руб., в том числе заработная плата основных производственных
рабочих при выработке пряжи 18,5 текс — 18,3 тыс. руб. (36,97%);
15,4 текс — 31,2 тыс. руб. (63,03%).

Основная заработная плата производственных рабочих после распре-
деления составит при выработке пряжи:

$$\frac{575 \cdot 36,97}{100} = 212,28 \text{ тыс. руб.};$$

Калькуляция себестоимости продукции

Наименование продукции: Пряжа линейной плотности 18,5 и 15,4 текс

Количество продукции: 1300 т и 2000 т; всего 3300 т

Статьи калькуляции	Обезличенная калькуляция		Видовая калькуляция для пряжи линейной плотности			
			18,5 текс		15,4 текс	
	Сумма затрат, тыс. руб.	Затраты на 100 кг, р. — к.	Сумма затрат, тыс. руб.	Затраты на 100 кг, р. — к.	Сумма затрат, тыс. руб.	Затраты на 100 кг, р. — к.
1	2	3	4	5	6	7
I. 1. Сырье (за вычетом отходов)	6930	210—00	2730	210—00	4200	210—00
II. Обработка						
2. Основная заработная плата производственных рабочих	575	17—42	212,28	16—33	362,72	18—14
3. Дополнительная заработная плата производственных рабочих	28,75	0—87	10,61	0—81	18,14	0—91
4. Отчисления на социальное страхование	41,06	1—24	15,16	1—17	25,9	1—29
5. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	570	17—27	202,92	15—61	367,08	18—35
6. Цеховые расходы	202,7	6—14	72,2	5—56	130,5	6—53
7. Общефабричные расходы	121,6	3—68	43,3	3—33	78,3	3—91
8. Прочие производственные расходы	30,4	0—92	10,8	0—83	19,6	0—98
Итого обработка	1569,51	47—54	567,27	43—64	1002,24	50—11
Производственная себестоимость	8499,51	257—54	3297,27	253—64	5202,24	260—11
Стоимость реализуемой продукции	9268	280—85	3588	276—00	5680	284—00
Прибыль	768,49	23—31	290,73	22—36	477,76	23—89
Рентабельность продукции, %	9,05	9,05	8,81	8,81	9,11	9,11
Затраты на 1 руб. товарной продукции, коп.	91,7	91,7	91,9	91,9	91,6	91,6

15,4 текс

$$\frac{575 \cdot 63,03}{100} = 362,72 \text{ тыс. руб.}$$

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и цеховые расходы в обезличенной калькуляции определяют по данным объединения или предприятия (см. с. 254). Они составят соответственно 570 и 202,7 тыс. руб. Эти расходы распределяют пропорционально отработанным веретено-часам, которые определены в плане производства пряжи: при выработке пряжи 18,5 текс — 85,3 тыс. вер.-ч (35,6%); 15,4 текс — 231,9 тыс. вер.-ч (64,4%). Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования после распределения для пряжи:

18,5 текс

$$\frac{570 \cdot 35,6}{100} = 202,92 \text{ тыс. руб.}$$

15,4 текс

$$\frac{570 \cdot 64,4}{100} = 367,08 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично определяют и цеховые расходы.

Общефабричные расходы в обезличенной калькуляции себестоимости продукции можно принять в размере 60% от суммы цеховых расходов, что составит 121,6 тыс. руб., а прочие производственные расходы — 15% от суммы цеховых расходов, что составит 30,4 тыс. руб. Общефабричные расходы и прочие производственные расходы распределяют пропорционально отработанным веретено-часам.

Себестоимость 100 кг пряжи в обезличенной и видовых калькуляциях определяют в отдельности по каждой статье расходов делением общей суммы затрат на количество пряжи (соответственно общее и для пряжи каждой линейной плотности).

После составления обезличенной и видовых калькуляций себестоимости продукции определяют прибыль, рентабельность продукции, затраты на 1 руб. товарной продукции, процент снижения себестоимости продукции по сравнению с данными объединения (предприятия) по формулам (35) — (38). При этом стоимость реализуемой продукции и оптовые цены предприятия на продукцию известны из плана реализации продукции.

Полученные при расчете себестоимость 100 кг пряжи, рентабельность продукции и затраты на 1 руб. товарной продукции сравнивают с данными объединения (предприятия) и объясняют причины отклонений по каждому показателю в отдельности.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Для характеристики уровня себестоимости продукции сравнивают показатели: процент снижения себестоимости сравнимой продукции и затраты на 1 руб. товарной продукции.

Процент снижения себестоимости сравнимой продукции

$$C_{с.п} = \frac{(C'_{пр} - C_{пр}) 100}{C'_{пр}}, \quad (35)$$

где $C_{пр}$ и $C'_{пр}$ — производственная себестоимость одного и того же объема сравнимой продукции соответственно в плановом периоде и по фактическим затратам на прошлый период (в проекте по данным объединения (предприятия), с показателями которого ведется сравнение), руб.

Плановый процент снижения себестоимости продукции показывает экономию (%), которая должна быть получена производством при выработке только сравнимой продукции.

Чтобы определить изменение уровня себестоимости продукции, используют показатель затрат на 1 руб. товарной продукции (коп.). Затраты на 1 руб. товарной продукции показывают, сколько необходимо произвести затрат для того, чтобы получить 1 руб. товарной продукции в оптовых ценах предприятия. Этот показатель представляет собой отношение себестоимости объема товарной продукции к тому же объему товарной продукции в оптовых ценах предприятия (без учета налога с оборота).

Затраты на 1 руб. товарной продукции

$$З_{\text{в}} = \frac{C_{\text{пр}} \cdot 100}{P_0}, \quad (36)$$

где $C_{\text{пр}}$ — себестоимость реализуемой в плановом периоде продукции, руб.;
 P_0 — стоимость реализуемой в плановом периоде продукции в оптовых ценах предприятия, руб.

Важнейшими путями снижения себестоимости продукции являются экономия материальных ресурсов, улучшение качества продукции, рост производительности оборудования и труда, осуществление режима экономии на всех участках производства.

Пример. Определить процент снижения себестоимости единицы продукции по статье «Сырье» при следующих данных: выход пряжи из смеси увеличился на 0,5%, сумма расходов на сырье уменьшится на 1%. При этих данных стоимость сырья в себестоимости единицы продукции уменьшится на 1,25%.

В примере объем производства возрастает на 0,5%, а сумма расходов на сырье уменьшится на 1%, соответственно они будут составлять 100,5 и 99%. При этом стоимость сырья в себестоимости продукции составит 98,75% $\left(\frac{99 \cdot 100}{100,5} \right)$. Следовательно, она будет снижена на 1,25% (100—98,75).

Для снижения доли заработной платы производственных рабочих в себестоимости продукции необходимо, чтобы темпы роста производительности труда опережали темпы роста заработной платы.

Пример. Определить процент снижения заработной платы производственных рабочих в себестоимости единицы продукции при следующих данных: запланированы рост производительности труда на 23%, заработная плата производственных рабочих — на 16%.

Относительный уровень заработной платы производственных рабочих в себестоимости продукции равен 94,3% $\left(\frac{116 \cdot 100}{123} \right)$ или уменьшен на 5,7% (100—94,3).

Не менее важным для снижения себестоимости продукции является улучшение использования производственной мощности,

увеличение объема производства и улучшение качества продукции.

При увеличении объема производства снижается доля условно-постоянных расходов на единицу продукции, размер которой должен быть сокращен вследствие уменьшения административно-хозяйственных расходов и внедрения рациональных методов управления производством.

Пример. Определить процент снижения условно-постоянных расходов в себестоимости продукции при следующих исходных данных: объем производства по сравнению с предшествующим периодом увеличится на 10%, сумма условно-постоянных расходов уменьшится на 5%.

Относительный уровень условно-постоянных расходов в себестоимости продукции 86,4% $\left(\frac{95 \cdot 100}{110} \right)$.

Следовательно, доля условно-постоянных расходов в себестоимости продукции уменьшится на 13,6% (100—86,4).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОДУКЦИИ

На предприятиях текстильной промышленности полуфабрикаты своего производства (пряжу, суровую ткань) для дальнейшей переработки внутри тех же предприятий передают не по себестоимости их, а по оптовым ценам предприятия. Поэтому в прядильном производстве, входящем в состав объединения, определяют прибыль и рентабельность.

Прибыль предприятия — это часть его доходов от реализации продукции, равная разнице между ее стоимостью в оптовых ценах предприятия и себестоимостью продукции.

Прибыль от реализации товарной продукции, руб.

$$П = T_{\text{пр}} - C_{\text{пр}}, \quad (37)$$

или

$$П = P_o - C_{\text{пр}}.$$

Примечание. При дипломном проектировании реализуемая и товарная продукция принимаются равными, так как остатки продукции на начало и конец периода равны.

Увеличения общей суммы прибыли достигают за счет увеличения объема производства, снижения себестоимости продукции, улучшения ее качества.

Качество работы объединения (предприятия) характеризует рентабельность. Уровень рентабельности — важнейший обобщающий показатель производственно-хозяйственной деятельности объединения (предприятия). Если предприятие рентабельно, то расходуемые и авансируемые средства используются так, что после покрытия текущих затрат имеется чистый доход в форме прибыли.

Определение суммы прибыли позволяет рассчитать рентабельность производства и продукции. В отличие от прибыли

(абсолютный показатель) рентабельность является величиной относительной и исчисляется в процентах. Существует два вида рентабельности производства — общая и расчетная. Общую и расчетную рентабельность производства в дипломном проекте не рассчитывают вследствие ограниченного объема организационно-экономической части проекта.

На предприятиях, кроме общей и расчетной рентабельности производства, определяют рентабельность продукции, которая равна процентному отношению прибыли к себестоимости продукции:

$$P_{\text{пр}} = \frac{П \cdot 100}{C_{\text{пр}}}, \quad (38)$$

где $П$ — прибыль на весь объем или на единицу продукции, руб.;
 $C_{\text{пр}}$ — производственная себестоимость того же объема или единицы продукции, руб.

Рентабельность продукции определяют не только для характеристики прибыльности всей продукции, но и каждого ее вида, для сравнительного анализа продукции одинакового вида. В дипломном проекте рассчитывают рентабельность продукции для пряжи различной линейной плотности.

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИХ АНАЛИЗ

Проектирование нового предприятия завершается заполнением таблицы технико-экономических показателей прядильного производства по форме 6, содержащей показатели проекта и показатели объединения (предприятия), и письменным пояснением всех проектируемых мероприятий, способствующих улучшению показателей проекта. Например, удельный расход рабочей силы уменьшился с 4,76 до 4,43 чел. на 1000 вер., или на 5%, в результате увеличения норм обслуживания прядильниц, ровничниц, механизации трудоемких работ, уменьшения процента плановых остановов и т. д.

Другой пример: в результате повышения производительности 1000 вер./ч и снижения удельного расхода рабочей силы на 1000 вер. производительность труда возросла на 17%. Средняя заработная плата производственных рабочих увеличилась на 6,5 %. Намеченный рост заработной платы на 6,5 % при росте производительности труда на 17% свидетельствует о том, что повышение производительности труда обеспечивается в основном за счет внедрения новой техники и механизации трудоемких подсобных работ. Соотношение между темпами роста производительности труда и заработной платы соответствует директивным указаниям. Предусмотрено увеличение заработной платы на 0,4% на каждый процент роста производительности труда.

В форме 6 приводят следующие технико-экономические показатели прядильного производства: выход пряжи из смеси, норма производительности 1000 вер./ч, производительность труда, удельный расход рабочей силы, трудоемкость 100 кг пряжи, средняя заработная плата рабочего, себестоимость 100 кг пряжи (в том числе стоимость сырья и стоимость обработки), рентабельность продукции, затраты на 1 руб. товарной продукции.

Перечень показателей может быть дополнен консультантом дипломного проектирования.

Глава III

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Увеличение выпуска продукции достигается не только за счет строительства новых объединений (предприятий), но и прироста мощностей при реконструкции действующих предприятий.

Внедрение новых высокоэффективных технологических процессов, применение новейшей техники, механизация и автоматизация производства, улучшение организации производства и труда, а также другие мероприятия по техническому перевооружению производства способствуют повышению эффективности производства и качества работы.

Реконструкция действующих объединений (предприятий) на основе высокоэффективной технологии производства и применения новейшей техники должна обеспечивать выпуск продукции высокого качества.

В постановлении от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» указано о внедрении новейших достижений науки и техники в производство, о повышении экономического эффекта при проведении научно-технических мероприятий и повышении эффективности капитальных вложений.

При разработке дипломного проекта на тему «Реконструкция прядильного производства» вновь устанавливаемое оборудование сравнивают с существующим и выявляют эффективность реконструкции.

Рассматривая зависимость роста производительности оборудования и труда от повышения частоты вращения рабочих органов машин, коэффициента полезного времени машин, норм обслуживания рабочих, выявляют экономическую эффективность устанавливаемого оборудования.

О содержании, порядке и методе расчета организационно-экономической части дипломного проекта при реконструкции прядильного или других цехов см. с. 198—200.

Экономическую эффективность определяют путем сравнительного анализа технико-экономических показателей новой техники с исходной базой, т. е. показателями работы объединения (предприятия) до внедрения новой техники (до реконструкции).

В качестве основного показателя экономической эффективности новой техники принимают экономический эффект, определяемый на годовой объем производства продукции в расчетном году (годовой экономический эффект). Годовой экономический эффект представляет собой суммарную экономию всех производственных ресурсов (живого труда, материалов, капитальных вложений), которую получает народное хозяйство в результате производства и использования новой техники на предприятии.

При определении годового экономического эффекта должна быть обоснована сопоставимость вариантов новой и базовой техники по объему производимой с помощью новой техники продукции и ее составу; качеству производимой продукции; социальным факторам производства и использования продукции; кругу затрат, входящих в состав капитальных вложений и себестоимости продукции; методам исчисления показателей.

Для сопоставимости вариантов по объему производимой продукции расчеты эффективности производят на выпуск одного и того же количества продукции наиболее распространенного вида (например, на выпуск 100 или 1000 кг хлопчатобумажной пряжи определенной линейной плотности).

Экономический эффект от производства и использования новых средств труда, обеспечивающих получение продукции повышенного качества (при условии установления на эту продукцию соответствующей повышенной цены), определяют с учетом дополнительной прибыли, получаемой от продукции повышенного качества.

Для сопоставимости вариантов по социальным условиям следует в базовом варианте учесть дополнительные капитальные и текущие затраты, которые могли бы обеспечить те же социальные условия, что и при применении новой техники, или исключить по возможности из капитальных и текущих затрат в новом варианте затраты, которые непосредственно направлены на улучшение социальных условий. Если сделать это невозможно, то социальный фактор учитывают как дополнительный фактор (без оценки в рублях).

О составе затрат, входящих в капитальные вложения, см. с. 264—265, затрат, входящих в себестоимость продукции, — с. 267—270.

При определении технико-экономических показателей базового (до реконструкции) и планового (после реконструкции) вариантов используют единый метод исчисления этих показателей.

1. НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА В ОДНОМ ИЗ ЦЕХОВ ПРОИЗВОДСТВА

Для определения объема производства продукции после установки нового оборудования рассчитывают норму производительности единицы оборудования: 1000 веретен (камер) прядильных машин, 100 ровничных веретен, машин других видов, что зависит от задания на реконструкцию цеха. При расчете нормы производительности машины определяют теоретическую производительность и коэффициент полезного времени машины. Исходные данные и расчет нормы производительности оборудования записывают в нормировочную карту. В нормировочной карте определяют также норму обслуживания и норму выработки рабочего, что необходимо для дальнейших расчетов.

Техническое нормирование основывается на научной организации труда (НОТ), поэтому необходимо учесть основные направления НОТ при расчете норм производительности машин и норм выработки рабочих (см. с. 201—218).

При реконструкции прядильного цеха исходными данными для расчета нормы производительности 1000 веретен (камер) за час и нормы выработки прядильщицы (прядильщицы-крутильщицы) являются марка машины, линейная плотность вырабатываемой пряжи, частота вращения рабочих органов, масса входящей и выходящей паковок, обрывность пряжи и ровницы (ленты). Эти данные известны из технологической части дипломного проекта.

Если заданием на дипломное проектирование предусмотрена реконструкция других цехов и отделов, то исходными данными для расчета норм производительности машин и норм выработки рабочих являются данные, влияющие на теоретическую производительность машин и норму выработки рабочих.

Исходные данные для расчета нормы производительности машины и нормы выработки рабочего записывают в форму 10.

Форма 10

Показатели	Вариант	
	базовый	плановый

Производительность оборудования, выбранного и установленного при реконструкции, должна быть более высокой, чем производительность оборудования, которое было установлено до реконструкции и подлежало замене.

После расчета нормы производительности единицы оборудования и нормы выработки рабочего заполняют форму 10 для

сравнения показателей работы машин до и после реконструкции. При этом проводят сравнение по следующим показателям: линейная плотность вырабатываемой пряжи, текс; марка и тип машины; частота вращения веретен, мин⁻¹; теоретическая производительность 1000 вер./ч; коэффициент полезного времени машины; норма производительности 1000 вер./ч; норма обслуживания прядильщицы; норма выработки прядильщицы.

1. ГОДОВОЙ ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ ФОНДАХ

Для определения годового экономического эффекта от применения новой техники необходимо знать годовой объем производства продукции в натуральных единицах в базовом и плановом вариантах.

О расчете объема производства (плана производства пряжи) см. с. 218—230.

Примечание. Годовой объем производства пряжи в базовом варианте рассчитывают при условии, что все машины заправлены пряжей, указанной в задании на дипломное проектирование.

Если задание на дипломное проектирование предусматривает реконструкцию других цехов или отделов, то необходимо рассчитать три плана производства продукции: два — в реконструируемом цехе (отделе) по базовому и плановому вариантам, один — в прядильном цехе по плановому варианту.

Количество машин, установленное при реконструкции, известно из технологической части дипломного проекта. Процент плановых остановов в работе оборудования принимают по справочной литературе. Режим оборудования после реконструкции указан в задании на дипломное проектирование. О расчете числа часов работы оборудования за год. см. с. 220—223.

Зная объем производства продукции в базовом и плановом вариантах, определяют коэффициент изменения объема производства

$$a = \frac{B_2}{B_1}, \quad (39)$$

где B_1 — объем производства продукции в базовом варианте (до реконструкции) в натуральных единицах;

B_2 — объем производства продукции в плановом варианте (после реконструкции) в натуральных единицах.

Для сопоставимости вариантов по объему производимой продукции количество оборудования в базовом и плановом вариантах рассчитывают на выпуск одного и того же количества продукции (например, на 100 или 1000 кг/ч).

Рассчитывая необходимое количество машин для производства 100 кг пряжи за час, заполняют форму 10, в которой приводят норму производительности 1000 веретен (камер) в час; норму производительности одной машины в час; коэффи-

ценит работающего оборудования; количество машин, необходимых для производства 100 кг пряжи в час $(M = \frac{100}{K_{р.о} N_{пл}})$; производственную площадь.

3. КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ

В состав капитальных вложений включают стоимость технологического оборудования и сопутствующие капитальные вложения, в которые входят затраты на доставку и монтаж оборудования; затраты на производственные площади, необходимые для установки оборудования; остаточная стоимость ликвидируемых основных фондов за вычетом сумм реализации от их продажи.

Капитальные вложения на приобретение нового технологического оборудования определяют как произведение его количества на цену. Цену отечественной техники принимают по последним прейскурантам цен на оборудование. Цену на зарубежную технику, эксплуатируемую на предприятиях нашей страны, принимают по ее балансовой стоимости, включающей затраты на доставку и монтаж. Капитальные затраты на доставку и монтаж технологического оборудования предусматривают в размере 7—10% от стоимости технологического оборудования. Капитальные вложения на технологическое оборудование планового варианта определяют, заполняя форму 11.

Форма 11

Оборудование	Количество единиц оборудования	Цена единицы оборудования, руб.	Стоимость всего оборудования, руб.	Затраты на доставку и монтаж		Итого стоимость оборудования с учетом затрат на доставку и монтаж, руб.
				%	сумма, руб.	

Капитальные вложения на производственные площади определяют исходя из средних затрат на строительство 1 м² производственной площади, которые равны 190 руб.

Производственную площадь определяют с учетом проектируемой расстановки оборудования по формуле

$$S = (l + a)(w + b)\alpha, \quad (40)$$

где l , w — соответственно длина и ширина машины, м;
 a , b — проход по длине и по ширине, м (принимают соответственно 2 и 1 м);

α — коэффициент, учитывающий места хранения полуфабрикатов и тары (принимают равным 1,15).

Стоимость затрат на производственную площадь при базовом и плановом вариантах определяют по форме 10, используя

следующие показатели: размер производственной площади; стоимость 1 м² производственной площади; затраты на производственную площадь; съем продукции со 100 м² производственной площади за час в натуральных единицах.

Стоимость оборудования в базовом варианте представляет собой остаточную стоимость ликвидируемых основных фондов за вычетом сумм реализации от их продажи (определяют по данным предприятия).

Следовательно, капитальные вложения в плановом варианте включают стоимость оборудования с учетом затрат на доставку и монтаж, а также затраты на производственную площадь, а капитальные вложения в базовом варианте — ликвидационную стоимость оборудования и затраты на производственную площадь.

Удельные капитальные вложения в производственные фонды на единицу продукции определяют отношением капитальных вложений к годовому объему продукции.

Удельные капитальные вложения в производственные фонды на 100 кг пряжи, руб.:

базовый вариант

$$K'_1 = \frac{K_1 \cdot 100}{B_1}; \quad (41)$$

плановый вариант

$$K'_2 = \frac{K_2 \cdot 100}{B_2}, \quad (42)$$

где K_1 и K_2 — капитальные вложения в производственные фонды соответственно в базовом и плановом вариантах, руб.;

B_1 и B_2 — объем производства продукции за год соответственно в базовом и плановом вариантах в натуральных единицах.

Экономию на капитальных вложениях, руб., в расчете на одну машину определяют по формуле

$$\Delta K' = (K'_2 - K'_1) H_2, \quad (43)$$

где H_2 — производительность одной машины за год, кг (с учетом КИМ).

4. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

Одним из важнейших факторов снижения себестоимости продукции при внедрении новой техники является снижение трудоемкости производства единицы продукции в результате роста производительности труда.

Для расчета производительности труда необходимо знать объем производства (рассчитывают в плане производства продукции), численности производственных рабочих и количество часов работы за год, отработанных одним человеком.

Производительность труда в натуральных единицах определяют по формуле (31).

Численность производственных рабочих определяют по профессиям отдельно по базовому и плановому вариантам на основании норм обслуживания, учитывающих особенности технологического оборудования. В базовом варианте нормы обслуживания рабочих принимают по данным объединения (предприятия). Для планового варианта нормы обслуживания рабочих рассчитывают.

О расчете штата производственных рабочих см. с. 242—244.

Количество высвобожденных рабочих определяют как разность между численностью рабочих до внедрения новой техники и после ее внедрения.

Для определения высвобожденных основных рабочих на 100 или 1000 единиц продукции рассчитывают их число при базовом и плановом вариантах по форме 12.

Ф о р м а 12

Профессия рабочих	Базовый вариант			Плановый вариант			Число человек		
	Число машин на 100 кг продукции	Норма обслуживания рабочего	Число смен работы машин	Число машин на 100 кг продукции	Норма обслуживания рабочего	Число смен работы машин	Базовый вариант	Плановый вариант	Высвобождено

После определения численности производственных рабочих в плановом варианте рассчитывают производительность труда, сравнивают с данными базового варианта и определяют рост производительности труда в абсолютных и относительных показателях.

Рост производительности труда:
в абсолютных (натуральных) единицах измерения

$$\Delta P_T = P_{T_2} - P_{T_1}, \quad (44)$$

в относительных (%)

$$\Delta P_T = \frac{(P_{T_2} - P_{T_1}) 100}{P_{T_1}}, \quad (45)$$

где P_{T_1} — производительность труда в базовом варианте в натуральных единицах измерения;

P_{T_2} — производительность труда в плановом варианте в тех же единицах измерения.

5. ГОДОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Годовой экономический эффект представляет собой суммарную экономию всех производственных ресурсов (живого труда, материалов, капитальных вложений), которую получает народ-

ное хозяйство в результате производства и использования новой техники. Определение годового экономического эффекта основывается на сопоставлении приведенных затрат по базовой и новой технике в расчетном году.

При нахождении годового экономического эффекта в первую очередь рассчитывают себестоимость годового объема продукции и единицы продукции при базовом и плановом вариантах, затем определяют годовую экономию от внедрения новой техники и годовой экономический эффект.

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ

Себестоимость продукции определяют по статьям расходов, прямо изменяющимся в результате внедрения новой техники: сырье, заработная плата (основная и дополнительная) производственных рабочих и отчисления на социальное страхование, двигательная электроэнергия, амортизация оборудования и производственной площади, расходы на содержание и ремонт оборудования, расходы на содержание производственной площади и другие изменяющиеся затраты.

Себестоимость продукции определяют параллельно для базового и планового вариантов.

Сырье. Если при внедрении новой техники изменилась сортировка, из которой вырабатывается пряжа, то в плановом варианте составляют количественный и ценностный балансы сырья и определяют стоимость сырья в себестоимости единицы продукции. О методе составления баланса сырья см. с. 233—239. Если же сортировка не изменилась, что чаще всего бывает в задании, то стоимость сырья в себестоимости продукции не рассчитывают.

Зарплата производственных рабочих. Исходными данными для расчета основной заработной платы производственных рабочих являются численность рабочих по профессиям, тарифные ставки за час в соответствии с разрядом рабочих, а также премии и доплаты (в процентах к тарифной ставке). Часовые тарифные ставки производственных рабочих указаны в табл. 38.

Основную и дополнительную заработную плату производственных рабочих рассчитывают отдельно для базового и планового вариантов (см. формулу 7).

Отчисления на социальное страхование планируют в размере 6,8% от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих.

Пользуясь формой 13, определяют сумму заработной платы производственных рабочих и отчислений на социальное страхование в базовом и плановом вариантах. В левую часть формы вносят следующие статьи затрат калькуляции себестоимости продукции:

основная заработная плата производственных рабочих, дополнительная заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование.

Форма 13

Статьи затрат калькуляции себестоимости продукции	Вариант	
	базовый	плановый

Экономия на заработной плате определяют как разность между заработной платой при базовом и плановом вариантах.

$$\Delta ЗП = ЗП_1 - ЗП_2, \quad (46)$$

где $ЗП_1$ — заработная плата производственных рабочих в базовом варианте, руб.;

$ЗП_2$ — заработная плата производственных рабочих в плановом варианте, руб.

Двигательная электроэнергия. Расходы на двигательную электроэнергию определяют исходя из потребности в ней на выпуск годового объема продукции и стоимости 1 кВт·ч электроэнергии.

Потребность в двигательной электроэнергии, кВт·ч

$$\mathcal{E}_{дв} = \frac{P_d M_a T_p K_{з.э} K_o}{K_{п.д}}, \quad (47)$$

где P_d — номинальная (паспортная) мощность электродвигателя, кВт;

M_a — количество заправленного оборудования данного вида;

T_p — " часов работы оборудования за год;

$K_{з.э}$ — коэффициент загрузки электродвигателя;

K_o — " одновременности работы машин, учитывающий перемены по технологическим причинам (КПВ) и плановые остановы в работе оборудования (КРО); $K_o = K_{п.в} K_{р.о}$;

$K_{п.д}$ — коэффициент, учитывающий потери электроэнергии во всей энергетической установке (в трансформаторе, сетях, электродвигателе и пр.).

Для текстильной промышленности $K_{з.э} = 0,85$, $K_{п.д} = 0,85$.

Цену 1 кВт·ч электроэнергии следует принимать по тарифу с учетом потерь в сети и с добавлением до 10% на эксплуатационные нужды. В итоге это будет составлять 1,6—2 коп. за 1 кВт·ч.

Количество потребляемой электроэнергии и затраты, руб., на ее оплату по каждому варианту обобщают согласно форме 14.

Амортизация оборудования и производственной площади. Эти расходы в базовом и плановом вариантах определяют исходя из капитальных вложений на оборудование (включая расходы на доставку и монтаж) и производственную площадь, а также ежегодных норм амортизационных отчислений. Ежегодная норма амортизационных отчислений принимается в со-

Оборудование	Количество машин	Потребляемая мощность за год, кВт·ч		Цена 1 кВт·ч, коп.	Затраты на двигательную электроэнергию, руб.
		одной машиной	всеми машинами		

ответствии с «Нормами амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР», утвержденными 14 марта 1974 г.

Для оборудования прядильно-крутильного производства, работающего в три смены, установлена ежегодная норма амортизационных отчислений 9,3%, в том числе 6,6% на реновацию (полное восстановление) и 2,7% на капитальный ремонт; для прядильных машин типа БД — 16,8%, в том числе 6,2% на реновацию и 10,6% на капитальный ремонт.

При двухсменном режиме оборудования вводится для капитального ремонта поправочный коэффициент, равный 0,8. Тогда ежегодная норма амортизационных отчислений при работе оборудования в две смены составит для машин прядильно-крутильного производства 8,76% ($6,6 + 2,7 \cdot 0,8$), для машин типа БД — 14,68 ($6,2 + 10,6 \cdot 0,8$).

Ежегодную норму амортизационных отчислений для производственной площади принимают в размере 2,5% от затрат на производственную площадь (см. с. 264—265).

Сумму отчислений на амортизацию технологического оборудования и производственной площади рассчитывают по форме 15.

Показатели	Базовый вариант			Плановый вариант		
	Стоимость, руб.	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений за год, руб.	Стоимость, руб.	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений за год, руб.
Технологическое оборудование						
Производственная площадь						
Итого						

Содержание и ремонт оборудования. Расходы на содержание и ремонт оборудования принимают в размере 5% от его стоимости, включая затраты на доставку и монтаж.

Содержание производственной площади. Расходы на содержание производственной площади принимают в размере 3% от стоимости производственной площади.

Сводную таблицу расходов на обработку по изменяющимся статьям затрат калькуляций себестоимости продукции (основная заработная плата производственных рабочих, дополнительная заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование, расходы на двигательную электроэнергию, амортизация оборудования и производственной площади, расходы на содержание и ремонт оборудования, расходы на содержание производственной площади) при годовом объеме производства оформляют по форме 13.

Далее определяют приведенную себестоимость годового объема производства базового варианта:

$$C_{\text{прив}} = C_1 a, \quad (48)$$

где a — коэффициент изменения объема производства;

C_1 — себестоимость годового объема производства базового варианта, руб.

После этого находят себестоимость единицы продукции (100 кг пряжи):

базовый вариант

$$C'_1 = \frac{C_1 \cdot 100}{B_1}, \quad (49)$$

плановый вариант

$$C'_2 = \frac{C_2 \cdot 100}{B_2}, \quad (50)$$

где C_2 — себестоимость годового объема производства планового варианта, руб.;

B_1 и B_2 — годовой объем производства соответственно базового и планового вариантов в натуральных единицах.

Снижение себестоимости единицы продукции

$$\Delta C' = C'_1 - C'_2. \quad (51)$$

Годовая экономия от внедрения новой техники или планируемое снижение себестоимости продукции, руб.

$$\Delta C = C_{\text{прив}} - C_2. \quad (52)$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

При расчете годового экономического эффекта учитывают капитальные вложения, а также единый нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

Годовой экономический эффект, руб.

$$\mathcal{E} = [(C'_1 + E_n K'_1) - (C'_2 + E_n K'_2)] B_2, \quad (53)$$

где C'_1 и C'_2 — себестоимость единицы продукции в базовом и плановом вариантах, руб.;

K_1' и K_2' — удельные капитальные вложения в базовом и плановом вариантах, руб.;

E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

B_2 — годовой объем производства в плановом варианте в натуральных единицах.

6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ

Эффективность внедрения новой техники, т. е. срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, определяют по формуле

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_2 - K_{1\text{прив}}}{C_{1\text{прив}} - C_2}, \quad (54)$$

где $K_{1\text{прив}}$ — приведенные капитальные вложения, руб.; $K_{1\text{прив}} = K_1 a$;
 K_1 и K_2 — капитальные вложения в базовом и плановом вариантах руб.;

a — коэффициент изменения объема производства.

Коэффициент эффективности капитальных вложений

$$E = \frac{C_{1\text{прив}} - C_2}{K_2 - K_{1\text{прив}}}, \quad (55)$$

или

$$E = \frac{1}{T_{\text{ок}}}. \quad (56)$$

7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ

После проведения всех расчетов, связанных с внедрением высокоэффективного технологического процесса и новой техники, с совершенствованием организации труда и производства, улучшением качества продукции, необходимо выявить эффективность реконструкции. С этой целью следует сравнить и проанализировать следующие показатели: годовой объем производства продукции, количество заправленного оборудования, коэффициент работающего оборудования, число часов работы оборудования за год, плановая норма производительности единицы оборудования за час, производственная площадь, съем продукции с единицы производственной площади за час, удельные капитальные вложения на единицу продукции, количество основных рабочих на единицу продукции, производительность труда, себестоимость годового объема и единицы продукции по изменяющимся статьям затрат калькуляции себестоимости продукции.

Перечень этих показателей является рекомендательным и может быть дополнен консультантом дипломного проектирования.

Сравниваемые показатели записывают в форму 16.

Показатели	Вариант		Отклонения	
	базовый	плановый	абсолютные	%

Глава IV

ИЗЫСКАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗЕРВОВ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Объединения (предприятия) располагают внутрипроизводственными резервами, изыскание и использование которых дает возможность увеличить выпуск продукции и улучшить ее качество без значительных затрат.

Внутрипроизводственные резервы — это неиспользованные возможности увеличения выпуска, улучшения качества и снижения себестоимости продукции за счет лучшей работы объединений (предприятий). Использование внутрипроизводственных резервов связано с соблюдением режима экономии, устранением всякого рода потерь и, следовательно, с улучшением технико-экономических показателей производственно-хозяйственной деятельности объединений (предприятий). Полное использование мощности оборудования, оснащение рабочих мест приспособлениями, облегчающими труд, механизация погрузочно-разгрузочных работ, внедрение планов НОТ способствуют повышению производительности труда и эффективности производства.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» сказано об обеспечении эффективного использования производственных мощностей и ресурсов, рациональном использовании производственных фондов.

Различают резервы использования средств труда, резервы экономии предметов труда, резервы экономии рабочего времени, общепроизводственные резервы (сокращение длительности производственного цикла, сокращение размеров незавершенного производства и т. п.), непроизводственные резервы (ликвидация штрафов, пени, неустоек, сокращение расходов по снабжению и сбыту и т. п.).

При разработке дипломного задания на тему «Изыскание и использование резервов прядельного производства» нет единой методики. Предлагается такая последовательность разработки дипломного проекта:

- резервы повышения производительности оборудования;
- резервы повышения производительности труда;

резервы экономии сырья;
резервы снижения себестоимости продукции, увеличения прибыли и повышения рентабельности продукции (см. с. 200—201).

В первую очередь необходимо провести анализ технико-экономических показателей работы объединения (предприятия), что позволит вскрыть неиспользованные резервы повышения эффективности производства и качества работы. При анализе сравнивают данные работы объединения (предприятия) с данными работы лучших объединений (предприятий) при выработке сравнимой продукции, выявляют причины отклонений, изыскивают резервы улучшения технико-экономических показателей. Внедрение опыта передовых объединений (предприятий) даст возможность повысить эффективность использования оборудования и производительность труда, увеличить объем производства продукции и улучшить ее качество.

О методах проведения анализа производственно-хозяйственной деятельности прядильного производства см. М. Я. Крупник «Анализ хозяйственной деятельности предприятий текстильной и легкой промышленности» (1978 г.).

После изыскания резервов прядильного производства составляют техпромфинплан в объеме, предусмотренном заданием.

1. РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

При разработке данной темы задания на изыскание и использование резервов производства его технический уровень не подлежит изменению, а изыскиваются внутрипроизводственные резервы роста производительности действующего оборудования. Производительность однотипного оборудования при выработке одной и той же продукции на различных предприятиях неодинакова, что свидетельствует о неиспользованных внутрипроизводственных резервах роста производительности оборудования и труда.

Изыскание резервов повышения производительности оборудования следует начать с анализа нормы производительности оборудования и нормы выработки рабочего. Все факторы, влияющие на норму производительности оборудования, делят на две группы: 1) факторы, влияющие на теоретическую производительность, и 2) факторы, влияющие на коэффициент полезного времени машины.

При анализе теоретической производительности оборудования выявляют отклонения линейной плотности вырабатываемого продукта, частоты вращения рабочих органов машины, вытяжки продукта. При анализе факторов, влияющих на коэффициент полезного времени машины, выявляют отклонения фактических результатов от показателей работы передовиков по уровню обрывности, величине паковок, квалификации рабочих (длитель-

ности выполнения рабочих приемов, планированию работы, организации и обслуживанию рабочего места и т. д.).

Анализ отклонений выполнения норм выработки рабочих от достижений лучших рабочих позволяет объяснить их причину. Если данные анализа не дают полного объяснения причин отклонений, необходимо провести дополнительные специальные наблюдения (фотография рабочего времени, хронометраж и др.). Затем изыскивают резервы повышения производительности оборудования и намечают мероприятия по их использованию.

Результаты анализа указывают в форме 17.

Форма 17

Показатели	Данные		Отклонения		Данные проекта
	объединения (предприятия)	передовых рабочих	абсолютные	%	

После изыскания резервов повышения производительности оборудования составляют нормировочную карту, в которой рассчитывают норму производительности единицы оборудования (машины, 1000 прядильных веретен или камер, 100 ровничных веретен) и норму выработки рабочего (см. с. 201—218).

2. РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Все факторы, влияющие на рост производительности труда, могут быть объединены в две группы: 1) зависящие от уровня средств производства и методов их использования (материально-технические факторы) и 2) связанные с изменением в составе работников, с квалификационным уровнем и отношением к своему труду (социально-экономические факторы). Материально-технические факторы находят отражение при изыскании резервов роста производительности оборудования, социально-экономические факторы — при составлении плана по труду и кадрам.

Изыскание резервов роста производительности труда начинают с анализа показателей плана по труду и кадрам: производительности труда, удельного расхода рабочей силы, трудоемкости единицы продукции, средней заработной платы рабочего. При этом особое внимание должно быть уделено соотношению темпов роста производительности труда и заработной платы. После анализа определяют причины отклонений показателей данного объединения (предприятия) от показателей, достигнутых лучшими объединениями (предприятиями), затем изыскивают резервы роста производительности труда и используют их в дипломном проекте.

На производительность труда оказывают влияние объем производства продукции и численность работников. Объем произ-

водства продукции определяют при составлении плана производства пряжи, который рассчитывают по данным объединения (предприятия) и по данным дипломного проекта с учетом использования резервов роста производительности оборудования. О составлении плана производства пряжи см. с. 218—230.

Количество заправленного оборудования известно (по данным предприятия). Перед определением коэффициента работающего оборудования необходимо проанализировать плановые остановки в работе оборудования по данным предприятия, учесть прогрессивные методы проведения капитального и среднего ремонтов оборудования и рассчитать процент плановых остановов.

Количество часов работы оборудования в течение планируемого периода (например, года) определяют с учетом режима объединения (предприятия).

Плановая норма производительности оборудования определена ранее (см. с. 201—218).

После расчета плана производства продукции с учетом использования резервов увеличения выпуска продукции заполняют форму 6, используя следующие показатели: годовой объем производства; количество заправленного оборудования; коэффициент работающего оборудования; количество часов работы оборудования за год; плановая норма производительности единицы оборудования за час.

Размер доходов объединения (предприятия) зависит не только от количества, но и от качества реализуемой продукции. Пряжу II и III сортов реализуют по оптовым ценам, более низким, чем пряжу I сорта, следовательно, при выработке продукции пониженного сорта объединение (предприятие) несет определенные потери. В дипломном проекте необходимо предусмотреть мероприятия по улучшению качества продукции, для чего анализируют состояние качества продукции, вырабатываемой на объединении (предприятии). При этом обращают внимание на состав смеси (сортировки), а также на факторы, влияющие на качество полуфабрикатов и продукции на всех стадиях технологического процесса.

Зная объем реализуемой продукции и ее качество (сортность), составляя план реализации продукции (см. с. 230—232), сравнивают его с данными объединения (предприятия) и анализируют.

Для определения производительности труда и других технико-экономических показателей по труду и заработной плате рассчитывают штат и фонд заработной платы работников (см. с. 242—251). При расчете численности производственных рабочих учитывают нормы обслуживания рабочих, достигнутые на передовых предприятиях.

Технико-экономические показатели по труду и заработной плате, полученные при расчете (производительность труда, удельный расход рабочей силы, трудоемкость единицы продук-

ности выполнения рабочих приемов, планированию работы, организации и обслуживанию рабочего места и т. д.).

Анализ отклонений выполнения норм выработки рабочих от достижений лучших рабочих позволяет объяснить их причину. Если данные анализа не дают полного объяснения причин отклонений, необходимо провести дополнительные специальные наблюдения (фотография рабочего времени, хронометраж и др.). Затем изыскивают резервы повышения производительности оборудования и намечают мероприятия по их использованию.

Результаты анализа указывают в форме 17.

Ф о р м а 17

Показатели	Данные		Отклонения		Данные проекта
	объединения (предприятия)	передовых рабочих	абсолютные	%	

После изыскания резервов повышения производительности оборудования составляют нормировочную карту, в которой рассчитывают норму производительности единицы оборудования (машины, 1000 прядильных веретен или камер, 100 ровничных веретен) и норму выработки рабочего (см. с. 201—218).

2. РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Все факторы, влияющие на рост производительности труда, могут быть объединены в две группы: 1) зависящие от уровня средств производства и методов их использования (материально-технические факторы) и 2) связанные с изменением в составе работников, с квалификационным уровнем и отношением к своему труду (социально-экономические факторы). Материально-технические факторы находят отражение при изыскании резервов роста производительности оборудования, социально-экономические факторы — при составлении плана по труду и кадрам.

Изыскание резервов роста производительности труда начинают с анализа показателей плана по труду и кадрам: производительности труда, удельного расхода рабочей силы, трудоемкости единицы продукции, средней заработной платы рабочего. При этом особое внимание должно быть уделено соотношению темпов роста производительности труда и заработной платы. После анализа определяют причины отклонений показателей данного объединения (предприятия) от показателей, достигнутых лучшими объединениями (предприятиями), затем изыскивают резервы роста производительности труда и используют их в дипломном проекте.

На производительность труда оказывают влияние объем производства продукции и численность работников. Объем произ-

водства продукции определяют при составлении плана производства пряжи, который рассчитывают по данным объединения (предприятия) и по данным дипломного проекта с учетом использования резервов роста производительности оборудования. О составлении плана производства пряжи см. с. 218—230.

Количество заправленного оборудования известно (по данным предприятия). Перед определением коэффициента работающего оборудования необходимо проанализировать плановые остановки в работе оборудования по данным предприятия, учесть прогрессивные методы проведения капитального и среднего ремонтов оборудования и рассчитать процент плановых простоев.

Количество часов работы оборудования в течение планируемого периода (например, года) определяют с учетом режима объединения (предприятия).

Плановая норма производительности оборудования определена ранее (см. с. 201—218).

После расчета плана производства продукции с учетом использования резервов увеличения выпуска продукции заполняют форму 6, используя следующие показатели: годовой объем производства; количество заправленного оборудования; коэффициент работающего оборудования; количество часов работы оборудования за год; плановая норма производительности единицы оборудования за час.

Размер доходов объединения (предприятия) зависит не только от количества, но и от качества реализуемой продукции. Пряжу II и III сортов реализуют по оптовым ценам, более низким, чем пряжу I сорта, следовательно, при выработке продукции пониженного сорта объединение (предприятие) несет определенные потери. В дипломном проекте необходимо предусмотреть мероприятия по улучшению качества продукции, для чего анализируют состояние качества продукции, вырабатываемой на объединении (предприятии). При этом обращают внимание на состав смеси (сортировки), а также на факторы, влияющие на качество полуфабрикатов и продукции на всех стадиях технологического процесса.

Зная объем реализуемой продукции и ее качество (сортность), составляют план реализации продукции (см. с. 230—232), сравнивают его с данными объединения (предприятия) и анализируют.

Для определения производительности труда и других технико-экономических показателей по труду и заработной плате рассчитывают штат и фонд заработной платы работников (см. с. 242—251). При расчете численности производственных рабочих учитывают нормы обслуживания рабочих, достигнутые на передовых предприятиях.

Технико-экономические показатели по труду и заработной плате, полученные при расчете (производительность труда, удельный расход рабочей силы, трудоемкость единицы продук-

ции, средняя заработная плата рабочего), данные объединения (предприятия) и отклонения технико-экономических показателей по труду и заработной плате приводят в виде формы 6.

3. РЕЗЕРВЫ ЭКОНОМИИ СЫРЬЯ

Стоимость сырья в себестоимости единицы продукции имеет большой удельный вес, поэтому для снижения себестоимости продукции, увеличения прибыли и повышения рентабельности необходимо изыскивать резервы экономии сырья. Изыскание резервов экономии сырья начинают с анализа технико-экономических показателей использования сырья, которые определены в балансе сырья (состав смеси, выход пряжи из смеси, стоимость 100 кг смеси, стоимость сырья в себестоимости 100 кг пряжи). Анализируя, устанавливают, как выполнены технико-экономические показатели использования сырья, какие причины вызвали отклонения от плана и показателей работы лучших предприятий и каковы эти отклонения. Затем намечают организационно-технические мероприятия по улучшению использования сырья.

Состав смеси (сортировки) имеет большое экономическое значение, так как от него непосредственно зависит стоимость единицы смеси. При анализе важно выявить, как отражается состав смеси на производительность оборудования, количество отходов, качество продукции. Снижение стоимости смеси только в том случае может быть признано эффективным, если оно не сопровождается уменьшением производительности оборудования и труда, увеличением количества отходов и ухудшением качества вырабатываемой продукции.

Лучшее использование сырья может быть достигнуто в результате применения экономически более выгодных смесей, повышения выхода продукции из сырья.

Выход продукции из сырья (выход пряжи из смеси) связан с количеством отходов. Снижение количества отходов означает повышение выхода продукции, а следовательно, улучшение использования сырья.

Анализируя влияние количества отходов на выход продукции из сырья, необходимо обратить внимание на отклонения количества отходов по видам от установленных норм на отдельных стадиях технологического процесса. Чем позже по ходу технологического процесса образуются отходы, тем большие потери несет предприятие, так как обесцениваются полуфабрикаты, на которые затрачен труд в предшествующих переходах. При анализе следует установить, в какой мере количество отходов зависит от работы объединения (предприятия). Например, уменьшение количества невозвратных отходов может зависеть не только от работы прядильного производства, но и от влажности поступающего сырья, от его очистки на предприятиях первичной обработки сырья. При анализе отходов, количество которых зависит

от работы объединения (предприятия), следует тщательно изучить причины отклонений от норм и наметить меры борьбы с потерями сырья.

При анализе стоимости получаемых отходов необходимо выявить причины отклонений фактической средней стоимости единицы отходов от плановой. Повышение средней стоимости отходов только в том случае положительно характеризует работу объединения (предприятия), если оно достигнуто в результате бережного обращения с отходами, правильной их рассортировки и хранения. Если же средняя стоимость отходов возросла вследствие увеличения доли более ценных отходов при уменьшении выхода продукции, то рост средней стоимости отходов является признаком неудовлетворительной работы предприятия. Об анализе стоимости сырья в себестоимости 100 кг пряжи см. с. 241.

После проведения анализа технико-экономических показателей использования сырья и разработки мероприятий по лучшему его использованию составляют количественный и ценностный балансы сырья. О составлении балансов сырья см. с. 232—240.

Технико-экономические показатели использования сырья (выход пряжи из смеси, стоимость 100 кг смеси и стоимость сырья в себестоимости 100 кг пряжи) рассчитывают по данным проекта, сравнивают с данными объединения (предприятия) и записывают в форму 6.

4. РЕЗЕРВЫ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ, УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Себестоимость продукции — один из важнейших показателей в плане предприятия, так как он отражает все стороны производственно-хозяйственной деятельности предприятия. При анализе себестоимости продукции необходимо ознакомиться с плановой и фактической калькуляцией себестоимости всей продукции и единицы продукции, затем по каждой статье затрат сделать анализ и выявить резервы снижения себестоимости продукции. Прежде всего должны определить, какие статьи калькуляции себестоимости продукции и в каком размере вызвали общее изменение себестоимости единицы продукции. Последующий анализ калькуляции себестоимости продукции предусматривает выявление причин изменения себестоимости продукции по каждой статье затрат в отдельности.

Например, себестоимость в части расходов на сырье может измениться в результате изменения состава смеси (сортировки), повышения или понижения выхода пряжи из смеси, изменения цен на сырье и отходы и по ряду других причин. Себестоимость продукции в части расходов на заработную плату производственных рабочих может измениться в результате изменения производительности оборудования и труда, удельного расхода рабочей силы, размера плановых остановов в работе оборудо-

вания, применения поощрительных систем оплаты труда, стимулирующих повышение производительности труда, и др. Снижение расходов на содержание и эксплуатацию оборудования достигается в результате экономии двигательной энергии, снижения норм расхода энергии, механизации ремонтно-механических работ, лучшей организации труда ремонтников, увеличения срока службы деталей, экономного использования вспомогательных материалов, расходуемых на ремонт и содержание оборудования, лучшего ухода за оборудованием и более полного его использования.

Большие возможности имеются в области сокращения цеховых и общезаводских расходов, в частности, упрощение управленческого аппарата и рационализация его работы.

Сокращению цеховых и общезаводских расходов на единицу продукции в значительной степени способствует также увеличение выпуска продукции в результате роста производительности труда и более высокого уровня использования производственных мощностей, так как большая часть этих расходов является условно-постоянной.

После анализа себестоимости продукции по отдельным статьям калькуляции составляют по данным проекта калькуляцию себестоимости продукции (см. с. 251—258), давая объяснения причин отклонений по каждой статье затрат в отдельности. Зная объем реализуемой продукции и ее себестоимость, находят прибыль от реализации продукции и затраты на 1 руб. товарной продукции и объясняют причины отклонений этих показателей от данных объединения (предприятия). Далее рассчитывают рентабельность продукции (см. с. 258—259).

5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИХ АНАЛИЗ

Разработка дипломного проекта на тему «Изыскание и использование резервов прядельного производства» завершается составлением сводной таблицы для сравнения показателей объединения (предприятия) и проекта, причем дается подробное пояснение всех отклонений. В сводной таблице (форма 6) указывают следующие показатели: годовой объем производства, количество заправленного оборудования, коэффициент работающего оборудования, количество часов работы оборудования за год, норма производительности 1000 вер./ч, производственная площадь, съем продукции с 100 м² производственной площади за час, выход пряжи из смеси, производительность труда, удельный расход рабочей силы, трудоемкость 100 кг пряжи, средняя заработная плата рабочего, себестоимость 100 кг пряжи (в том числе стоимость сырья и обработки), рентабельность продукции, затраты на 1 руб. товарной продукции.

Перечень показателей является рекомендательным и может быть дополнен консультантом дипломного проектирования.

раздел пятый

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ

В целях ознакомления учащихся с реальными проектами приведены примеры проектов фабрик с различным ассортиментом пряжи, предназначенной для выработки бельевых и платьевых тканей и трикотажных изделий.

В проектных институтах обычно проектируют хлопчатобумажные комбинаты, в состав которых входит прядильное, ткацкое и отделочное производства. Обычно прядильное и ткацкое производства размещают в одном корпусе, а отделочное производство — в отдельно стоящем корпусе. Однако имеются проекты, в которых все производства размещены в одном корпусе. Проектирование отдельно стоящих прядильных фабрик осуществляется сравнительно редко, так как проектирование, строительство, а также дальнейшая эксплуатация комбинатов обходится значительно дешевле.

1. ПРЯДИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ХЛОПЧАТОБУМАЖНОГО КОМБИНАТА ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПРЯЖИ ДЛЯ СИТЦЕВЫХ И БЕЛЬЕВЫХ ТКАНЕЙ

Комбинат предназначен для производства 105,1 млн. м² в год хлопчатобумажных тканей ситцевой и бельевой группы. Прядильное производство этого комбината имеет 48 200 рабочих прядильных мест для выработки 10 698,63 т однониточной пряжи в год.

Основные технологические решения. В проекте использована новая отечественная технология производства кардной пряжи, применен пневмомеханический способ прядения с использованием высокопроизводительного оборудования.

В сортировочно-разрыхлительном цехе предусмотрена установка 9 агрегатов следующего состава, шт.:

Автоматический кипный разрыхлитель РКА-2	10
Дозирующий бункер, ДБ	5
Конденсер КБ-3	1

Оборудование	Линейная плотность выходящего полуфабриката, текс	Число сложений	Вытяжка	Коэффициент крутки α_t	Крутка	Частота вращения веретен, мин ⁻¹	Линейная скорость скатывающих валов, первого цилиндра, м/мин	Диаметр съемного барабана, первого цилиндра, мм	Теоретическая производительность машины, выпуска, веретен, кг/ч
Поточная линия кина — чесальная лента (1 агрегат, 2 трепальные машины, 14 чесальных машин с бункерным питанием) Чесальная машина ЧМД-4 Ленточная машина ЛА-54-500 (первый переход) Ленточная машина ЛТ-30-220У (второй переход) Пневмомеханическая придаильная машина БД-200-М69 Пневмомеханическая придаильная машина БД-200-М69 Тростильная машина Крутильная машина Двойного кручения	—	—	—	—	—	—	—	—	196
	3571	—	—	—	—	—	—	670	24
	3571	6	6	—	—	—	350	54	75
	3571	6	6	—	—	—	350	50	75
	25	1	89,3	53,5	1072	36 000	—	—	0,0503
	29	1	121	50,9	938	36 000	—	—	0,0677
	29	2	—	—	—	—	425	—	1,5
	25	2	—	—	—	—	425	—	1,275
	29×2	2	—	145	538	8 000	—	—	—
	25×2	2	—	150	670	8 500	—	—	—

Коэффициент полезного времени, (КПВ)	Выработка одной машины, выпуска, веретен с учетом КПВ, кг/ч	Общая выработка, кг/ч	Процент загона	Количество оборудования в работе	Процент простоя	Количество оборудования в запорке	Количество установленного оборудования		
							машин	выпусков, веретен на одной машине	всего машин, выпусков, веретен
0,92	180	2840	108	15,8	6	16,8	18	—	9
0,94	22,5	2664,18	101,5	118,4	6	125,5	126	—	126
0,87	65,25	2661	101	40,6	2,5	41,6	42	1	42
0,87	65,25	2637,13	100,5	40,4	2,5	41,4	21	2	21
0,9	0,0453	473,34	100	10 449	6	11 076	56	200	10 800
0,9	0,061	2151,47	100	35 270,6	6	37 387	187	200	37 400
0,76	1,111	10,97	99,97	9,62	4	10,01	64	—	64
0,82	1,045	9,04	99,97	8,85	4	9	64	—	64
—	0,0944	0,88	—	135	2	96	—	312	4
—	0,0761	0,88	—	135	2	96	—	312	4

Питатель П-5	1
Наклонный очиститель ОН-6-3	1
Осевой очиститель ЧО	1
Наклонный очиститель ОН-6-4 с конденсером КБ-4	1
Горизонтальный разрыхлитель РГ с конденсером КБ-3	1
Пневматический распределитель волокна РВП-2	1
Бесхолстовая трепальная машина ТБ	2

Принятый состав сортировочно-разрыхлительного агрегата обеспечивает хорошее рыхление и очистку хлопка. Из-под машины сортировочно-разрыхлительных агрегатов и трепальных машин осуществляется централизованное пневматическое удаление угаров.

В угарном отделе запроектирована полуавтоматическая линия по приемке, обработке и запрессовке угаров и оборотов, поступающих пневматически по трубам из цехов непосредственно от машин сортировочно-трепального и чесального участков, которая позволяет значительно улучшить условия труда.

В чесально-ленточном переходе выбор оборудования обусловлен технологией получения кардной пряжи по пневмомеханическому способу производства с использованием бункерного питания чесальных машин. От трепальных бесхолстовых машин смесь пневматически распределяется по чесальным машинам распределителями РПЧ. В состав одного потока агрегата включено 14 чесальных машин.

Для пневматического способа производства пряжи рекомендуется чесальная машина ЧМД-4 с бункерным питанием производительностью 22—23 кг/ч, ленточные машины с авторегуляторами ЛА-54-500 (первый переход) и ленточная машина с уплотнителем ленты Л2-50-220У (второй переход). На выпуске использованы тазы диаметром 220 и высотой 900 мм, скорость выпуска ленты 350 м/мин.

В прядильном цехе устанавливают пневмомеханические прядильные машины БД-200-М69 на 200 камер частота вращения камер 36 000 мин⁻¹, питание лентой из тазиков и намотка пряжи на цилиндрические бобины).

Предусматривается выпуск пряжи, т, за год (4154 ч) в ассортименте:

Однониточная пряжа:	
основа 29 текс	3 237,63
» 25 текс	1 939,92
уток 29 текс	5 521,08

Итого 10 698,63

Крученая пряжа:	
основа 29 текс×2	44,36
» 25 текс×2	37,39

Итого 81,75

Всего пряжи . . . 10 780,38

Таблица 41

Пряжа	Производительность 1000 камер, км/ч	
	по проекту	на передовых предприятиях
Основа 25 текс	1812	1762 (прядильно-ткацкая фабрика им. М. В. Фрунзе) 1983
Основа и уток 29 текс	2074	(Калининский хлопчатобумажный комбинат)

В табл. 40 приведен план пряжения и расчет необходимого оборудования. Пряжу намечается вырабатывать из одной сортировки средневолокнистого хлопка длиной 31/32 мм 5 типа. В сортировку входит хлопок I сорта (10,5%), II сорта (61%) и III сорта (28,5%). Обраты в сортировку вкладываются за счет I сорта (количество хлопка I сорта уменьшается).

Ниже приведена спецификация основного технологического оборудования, потребного для выработки указанного выше количества пряжи:

Наименование оборудования	Число машин
Автоматический кипный рыхлитель РКА-2	90
Дозирующий бункер ДБ	45
Питатель П-5	9
Быстроходный конденсер КБ-3	18
Наклонный очиститель ОН-6-3	9
Осевой чиститель ЧО	9
Горизонтальный разрыхлитель РГ	9
Пневматический распределитель волокна РВП-2	9
Бесхолстовая трепальная машина ТБ-3	18
Резервный питатель ПРЧ-1	18
Распределитель волокна по чесальным машинам РПЧ . .	18
Механизированный лабаз СН-1У	20
Угароочищающий агрегат УОА-2	2
Осевой чиститель, ЧО	2
Мешконабиватель без питающего транспортера МНШ-48М1	2
Конденсер КБ-3	2
Пресс АРО-1	2
Чесальная машина ЧМД-4	126
Ленточная » на один выпуск ЛА-54-500	42
» » » два выпуска ЛД-50-220У	21
Пневматическая прядильная машина БД-200-М69 . .	241
Тростильная машина	1
Крутильная машина двойного кручения	4

В табл. 41 приведена производительность проектируемого выпускного оборудования.

Средняя производительность 1000 камер

$$\frac{91002,04 \cdot 1000}{45255} = 2013 \text{ км/ч,}$$

где 91002,04 — выработка пряжи в час; км; 45 255 — число камер в работе.

Технико-экономические показатели. Рассматриваемая хлопчатобумажная прядильная фабрика имеет следующие технико-экономические показатели:

Установленная мощность — число мест пневмопрядения, шт.	48 200
Выработка однониточной пряжи в год, т	10 698,63
Выработка крученой пряжи в год, т	81,42
Потребное количество сырья в год, т	12 075,51
Режим работы	Двухсменный
Число рабочих часов в год	4154
Средняя линейная плотность однониточной пряжи, текс	28,5
» производительность 1000 прядильных мест в час, км	2013
Удельный расход рабочей силы на 1000 камер в час, чел.	4,33
Производительность труда на одного рабочего в час, км	470
Число основных производственных рабочих:	
по выходу	410
по списку	468

Основные строительные решения. Прядильное и ткацкое производства комбината расположены в одном корпусе. Отделочное производство размещается в отдельном здании. Производственные цехи в прядильно-ткацком корпусе размещены на двух этажах. Сетка колонн на первом этаже принята 6×9 м, на втором — 6×18 м.

Верхние этажи по 18-метровому пролету перекрываются фермами. К фермам крепится подвесной потолок.

Двухэтажный прядильно-ткацкий корпус имеет промежуточный технический этаж. Габариты корпуса 114×390 м, в том числе производственной части корпуса — 90×360 м. Подсобно-производственные помещения шириной 18 м с сеткой колонн 6×6 м примыкают к цехам с продольной стороны. Производственные и подсобно-производственные части соединены 6-метровой полосой для транспортного и людского потоков. Высота первого этажа 6 м, высота технического этажа и второго 4,8 м.

На первом этаже прядильно-ткацкого корпуса размещают расходный склад хлопка, угарный отдел и все ткацкое производство, включая склад суровой ткани. На втором этаже находится все прядильное производство и приготовительный отдел ткацкого производства.

Таким образом, процесс переработки хлопкового волокна в ткань осуществляется сверху вниз. Через каждые 60 м с обеих сторон корпуса расположены лестничные клетки, санитарные узлы и грузовые лифты.

Кондиционеры, фильтркамеры, мастерские, кладовые, цеховые конторы и другие подсобные помещения размещаются в подсобно-производственном помещении.

Внутрицеховой и межцеховой транспорт. В проекте предусмотрена возможная механизация всех трудоемких процессов.

Для транспортировки полуфабрикатов по технологическим переходам прядильного производства, перерабатывающего ежедневно 50 т хлопкового волокна и отходов, предусматривают электропогрузчики ЭП-0801 и цепной элеватор для кип, подпольные щелевые конвейеры для тазов с лентой и порожних тазов, подвесной цепной конвейер для тазов с лентой и пряжи.

Внутриплощадочные транспортные и вспомогательные работы намечается механизировать, используя электрокары, электропогрузчики, автопогрузчики и напольные тележки.

Использование гребенных очесов в смеси с хлопком для изготовления пряжи на пневмомеханических прядильных машинах. Освоение машин БД-200 показало, что для успешной их эксплуатации необходимо при подготовке полуфабриката применять разрыхлительно-трепальные агрегаты (РТА) с высокой эффективностью очистки, чесальные машины повышенной чешущей способности и перерабатывать хлопок I—II сортов с засоренностью не более 3,5%.

В результате работ, проведенных ЛенНИИТП, установлены следующие особенности безверетенного прядения на пневмомеханических машинах:

длина волокна существенно не влияет на относительную разрывную нагрузку пряжи с машин БД-200;

с увеличением длины волокна и снижением его линейной плотности увеличивается обрыв кончиков волокна (укорочение); использование разрывной нагрузки волокна в пряже намного ниже, чем при кольцевом способе получения пряжи;

коэффициент использования разрывной нагрузки волокна в пряже с машин БД-200 с увеличением длины хлопкового волокна уменьшается.

Все эти особенности указывают на малоэффективное использование полноценного хлопкового волокна для получения пряжи безверетанным способом прядения.

В ЛенНИИТП проведены работы по изысканию сырья для переработки с применением машин БД-200. Был проведен анализ особенностей конструкции машины БД-200, структуры и свойств вырабатываемой на ней пряжи, а также опыта работы предприятий, где установлены машины БД-200.

Наиболее рационально использовать хлопковое волокно длиной не более 30 мм и линейной плотности менее 192 мтекс. Из смеси хлопка и гребенных очесов при различном их соотношении можно вырабатывать весь ассортимент пряжи, для получения которой предназначена машина БД-200. Кроме того, для получения пряжи на этих машинах целесообразно использовать шляпочные очесы, орешек с чесальных и трепальных машин, добавляя их после предварительной обработки в смесь в количестве 10—20%. Подготовка ленты из указанного выше сырья не требует применения РТА повышенной эффективности очистки, чесальных машин повышенной чешущей способности. Подго-

Оборудование	Линейная плотность выходящего полуфа- бриката, текс	Число сложенных	Вытяжка	Коэффициент крутки α_T	Крутка	Частота вращения веретен, мин ⁻¹	Линейная скорость скатывающего вала, съемного барабана, первого цилиндра	Теоретическая произ- водительность машины, выпуска, веретена, кг/ч
Поточная линия кипа—чесальная лента (1 агрегат, 2 трепальные машины, 16 че- сальных машин с бункерным питанием)	—	—	—	—	—	—	—	334
Чесальная машина ЧМД-4	3125	1	100	—	—	—	—	19,2
Ленточная машина ЛА-54-500 (первый переход)	2941	6	6	—	—	—	350	61,8
Ленточная машина Л2-50-220У (второй переход)	2941	6	6	—	—	—	350	61,8
Пневмомехани- ческая прядиль- ная машина БД-200Р	18,5 20 15,4	1 1 1	159 147 190	57,5 56,9 59,5	1338 1273 1515	40 000 40 000 40 000	— — —	0,0332 0,0378 0,0274
Тростильно- крутильная машина ТКМ-120	18,5×2	—	—	—	540	11 800	—	0,0486

Т а б л и ц а 43

Позиция на рис. 25	Машина	Число машин	Число выпусков, веретен
1	Автоматический питатель из кип АПК-3	20	—
2	Питатель П-1	5	—
3	Питающая решетка РП-5	5	—
4	Смесовая машина СН-3	5	—
5	Наклонный очиститель ОН-6-3	5	—
6	Осевой чиститель ЧО	5	—
7	Конденсер КБ-4	5	—
8	Наклонный очиститель ОН-6-4	5	—
9	Горизонтальный рыхлитель ГР-8	5	—
10	Пневматический распределитель волокна РВП-2	5	—
11	Трепальная машина ТБ-3	10	—
12	Угароочищающий агрегат УОА-2	1	—
13	Смесовая машина МСП-8	4	—
14	Смесовые лабазы СН-3У	8	—

Коэффициент полезного времени (КПВ)	Выработка одной машины, выпуска, веретен, с учетом КПВ, кг/ч	Общая выработка в кг за 1 час	Процент загона	Количество оборудования в работе	Процент простоя	Количество оборудования в заправке	Количество установленного оборудования		
							машин	выпусков, веретен на машине	Всего машин, выпусков, веретен
0,9	300	1386,5	109	4,63	6	4,92	5	—	5 линий
0,9	17,3	1291,1	101,5	74,6	6	79,4	80	—	80
0,8	49,4	1284,7	101	26	2,5	26,7	32	2	32
0,8	49,4	1278,4	100,5	25,9	2,5	26,5	16	1	16
0,9	0,03	596,1	100	20 623	6	21 940	110	200	22 000
0,9	0,034	259,1	100	7 620	6	8 107	41	200	8 200
0,9	0,022	394,2	100	17 918	6	19 062	96	200	19 200
0,9	0,0437	27,1	98	505,7	5	532	5	—	5

Окончание табл. 43

Позиция на рис. 25	Машина	Число машин	Число выпусков веретен
15	Конденсер КБ-3	2	—
16	Мешконаливная машина МНШ-48М1	2	—
17	Осевой чиститель ЧО	1	—
18	Пресс АРО-1	2	—
18'	Резервный питатель по чесальным машинам ПРЧ-2	10	—
19	Чесальная машина с бункерным питанием ЧМД-4	80	—
20	Ленточная машина первого перехода ЛА-54-500	32	2
21	Ленточная машина второго перехода Л2-50-220У	16	1
22	Пневмомеханическая придиальная машина БД-200Р	247	200
23	Тростильно-крутильная машина ТКМ-120	5	192

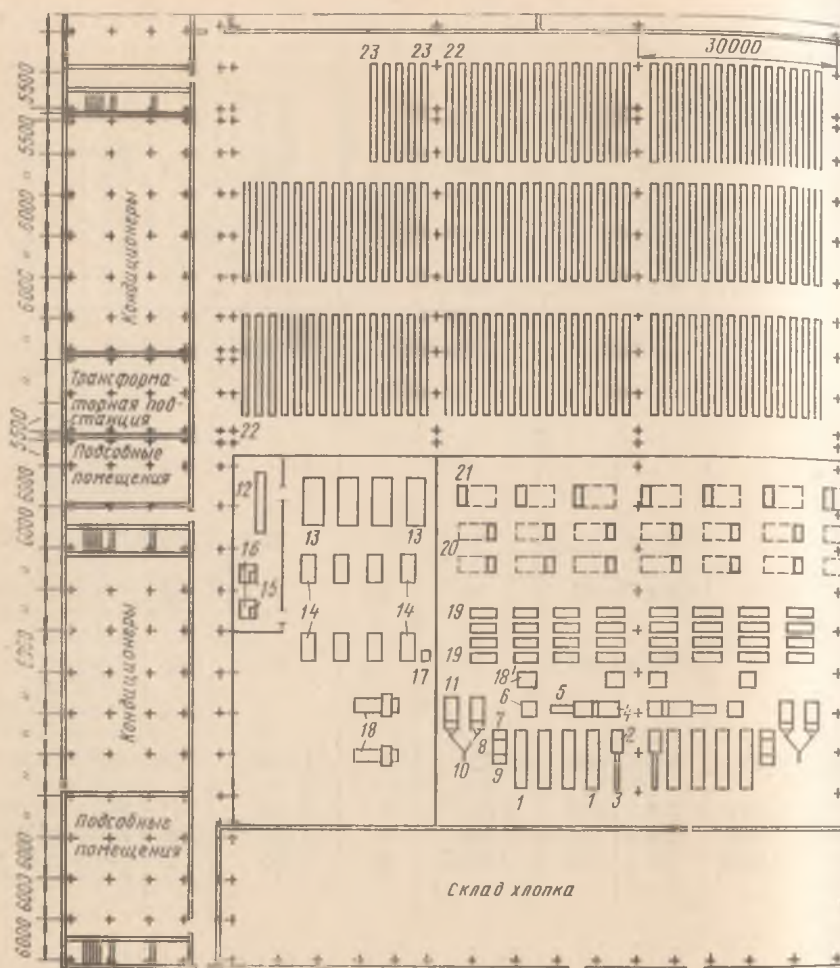
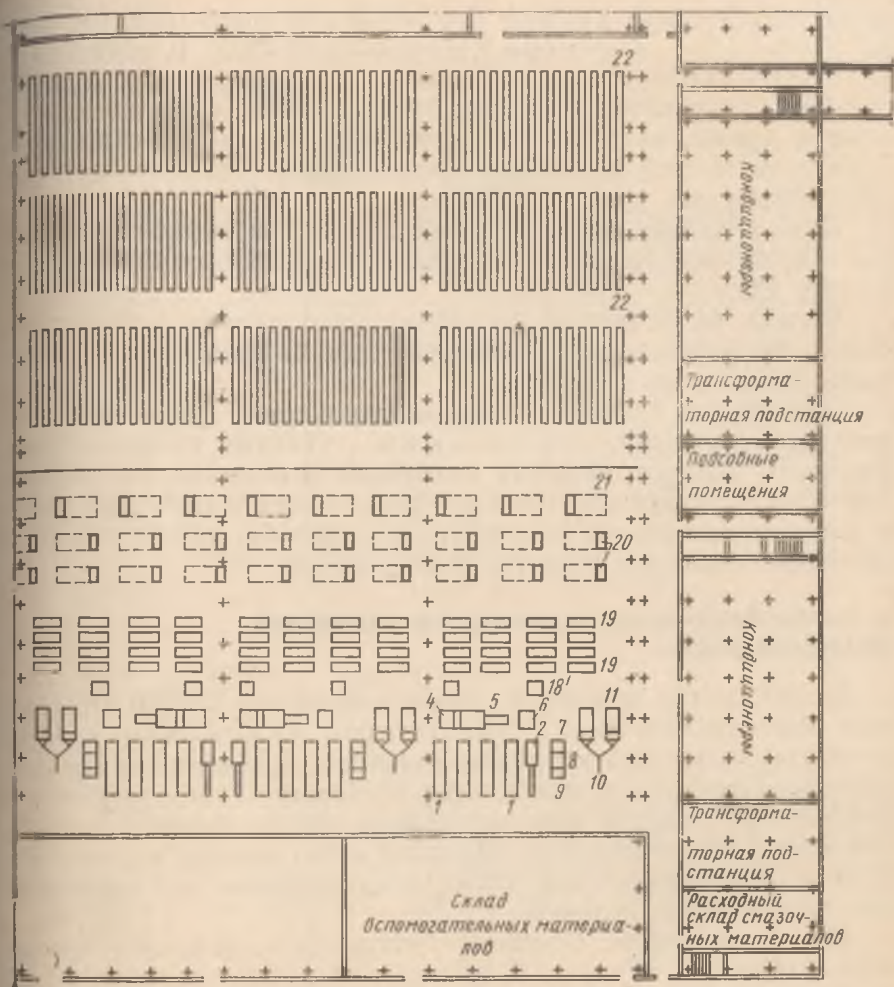


Рис. 25. План расположения оборудования на 49400 прядильных мест пневмо

товку можно производить на любом оборудовании, которым располагает предприятие, что снижает капитальные затраты на освоение безверетенного прядения.

2. ПРЯДИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ХЛОПЧАТУБУМАЖНОГО КОМБИНАТА ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПРЯЖИ ДЛЯ ПЛАТЬЕВЫХ ТКАНЕЙ

План расположения оборудования на 49 400 прядильных мест пневмомеханического прядения представлен на рис. 25. Фабрика предназначена для производства основной пряжи 18,5 и 20 текс и уточной 15,4 текс для выработки платьевых тканей.



механического прядения

Оборудование расположено в здании с сеткой колонн 6×30 м. При такой сетке колонн фермы в середине корпуса и по боковым стенам устанавливают на колонны, размещенные в два ряда, что показано на рис. 25.

В проекте использовано новейшее отечественное оборудование для производства кардной пряжи с применением пневмомеханического способа прядения. В сортировочно-разрыхлительном цехе предусмотрены автоматические питатели из кип АПК-3 и другое современное оборудование для разрыхления и очистки хлопкового волокна. В подготовительном цехе установлена поточная линия кипа — чесальная лента. Используются двухбарабанные чесальные машины ЧМД-4. В качестве первого перехода

приняты ленточные машины ЛА-54-500 с авторегуляторами, второго перехода — ленточные машины Л2-50-220У. В прядильном цехе устанавливают пневмомеханические прядильные машины БД-200Р, оснащенные полуавтоматическим механизмом заправки пряжи, механизмом нитеотвода при смене бобин и резервной намоткой (механизм третьей руки), что позволяет снизить обрывность при смене бобин.

План прядения и расчет оборудования для выработки заданного ассортимента пряжи в количестве 1249,4 кг/ч приведены в табл. 42.

В табл. 43 приведена спецификация основного технологического оборудования, необходимого для выработки указанного выше количества пряжи.

Прядильное производство рассматриваемой фабрики размещено в бесфонарном корпусе вместе с ткацким производством. Габариты корпуса, включая подсобные помещения, составляют 294×228 м. Прядильно-ткацкий корпус имеет технический этаж, в котором размещены вентиляционные короба, лампы люминесцентного освещения и другое оборудование.

3. ХЛОПКОПРЯДИЛЬНАЯ ФАБРИКА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ГРЕБЕННОЙ ПРЯЖИ

Производство гребенной пряжи мощностью 130 300 прядильных мест размещается в одноэтажном бесфонарном корпусе с техническим чердаком и искусственным люминесцентным освещением. Нормальное протекание технологического процесса и комфортные условия для работников обеспечиваются соответствующим микроклиматом. Принята сетка колонн корпуса 6××18 м. Вырабатываемая пряжа предназначена для изготовления трикотажных изделий.

Ниже приведены основные технико-экономические показатели фабрики:

Установленная мощность:

а) прядильных мест, шт. 130 300

в том числе:

прядильных веретен 102 384

прядильно-крутильных веретен 24 816

прядильных камер пневматического прядения 2 800

прядильных роторов 300

б) крутильных мест, шт. 28 312

в том числе:

прядильно-крутильных веретен 24 816

крутильных веретен 3 496

Выработка суровой однониточной пряжи в год, т:

всего 6424,8

гребенной 4695,2

кардной 1729,6

Средняя производительность 1000 прядильных мест, км

Средний удельный расход рабочей силы, чел. 2,585

Средняя производительность труда на 1000 прядильных

веретен, км/ч 308,04

Линейная плотность пряжи, текс	Количество пряжи, поставляемой за год, т	Назначение пряжи
Однониточная гребенная пряжа		
8,5	199,97	Для выработки трикотажных изделий
11,8	1099,97	
15,4	1022,4	
И т о г о	2322,34	
Крученая гребенная пряжа		
8,5×2	199,97	То же
10×2	201,55	
11,8×2	765,39	
15,4×2	946,39	
И т о г о	2113,3	
В с е г о гребенной пряжи	4435,64	
Кардная пряжа		
50×3	1251,8	Для ткацкого производства
167	445,5	
И т о г о кардной пряжи	1697,3	
В с е г о пряжи	6132,94	

Предусматривается вырабатываемую гребенную однониточную и крученую пряжу поставлять трикотажным предприятиям, а кардную — ткацким фабрикам в перемотанном на бобины виде. Общее количество поставляемой пряжи 6132,94 т в год. Разница в выработке однониточной пряжи и пряжи, поставляемой потребителям, представляет потери при перематывании и кручении.

Ассортимент и количество пряжи, поставляемой потребителям, показаны в табл. 44.

Основные технологические решения. Принятая технология производства и рекомендованные технологические параметры работы оборудования при обеспечении необходимых температурно-влажностных комфортных условий в цехах позволяют

обеспечить высокие показатели по производительности оборудования, труда и качеству выпускаемой продукции.

В сортировочно-разрыхлительном цехе устанавливают семь агрегатов.

Три агрегата предназначены для переработки средневолокнистого хлопка, каждый из которых имеет следующий состав:

Автоматический питатель из кип АПК-3	3 шт.
Питатель П-1	1 »
Питающая решетка РП-5	1 »
Наклонный очиститель ОН-6-3	1 »
Осевой чиститель (с обводной трубой) ЧО	1 »
Наклонный очиститель ОН-6-4 с конденсером КБ-4	1 »

Четыре агрегата предназначены для переработки тонковолокнистого хлопка, каждый из которых имеет следующий состав:

Питатель П-1	4 шт.
Питающая решетка РП-5	1 »
Головной питатель П-4	1 »
Наклонный очиститель ОН-6-3	1 »
Осевой чиститель ЧО с обводной трубой	1 »
Наклонный очиститель ОН-6-4 с конденсером КБ-4	1 »

Принятый состав оборудования агрегатов обеспечивает хорошее рыхление и очистку волокна.

На трепальные машины разрыхленное волокно подается пневмотранспортом через пневматический распределитель РВП-2. В трепальном цехе установлено 14 трепальных машин Т-16 с автоматом съема и устройством взвешивания холстов. Масса холста 20 кг. Из-под машин сортировочно-разрыхлительных агрегатов и трепальных машин угары удаляются централизованно с помощью пневматики.

В угарном цехе предусмотрена полуавтоматическая поточная линия по приемке, обработке и запрессовке угаров и обратов, подаваемых пневмотранспортом из цехов и непосредственно от машин. Все обраты и угары перед обработкой накапливаются в угарном цехе в механизированных лабазах СН-1У или в ларях.

Орешек перерабатывают на угароочищающей машине УОА-2. Угары из-под машины УОА-2 пневматически подаются в мешконабиватель МНШ-48М1 и вывозятся в мешках.

Для обработки рвани холстов и ленты, шляпочных и гребенных очесов устанавливают осевой чиститель ЧО.

Рвань ровницы и колечки поступают в угарный цех в тележках и накапливаются в ларях. После переработки на щипальной машине СЩ-850 разрыхленная масса накапливается в механизированных лабазах СН-1У.

Обработанные угары и обраты запрессовывают в кипы на полуавтоматических прессах АРО-1.

В приготовительном цехе выбор оборудования обусловлен технологией получения гребенной пряжи для трикотажа. Выбатывают пряжу линейной плотности, текс: 8,5 и 8,5×2; 11,8 и

Таблица 45

Оборудование	Линейная плотность текстильного полупряжника, т/км	Число сложений	Вытяжка	Коэффициент крутки q_T	Крутка	Частота вращения веретен, мин ⁻¹	Линейная скорость съемного барабана, первого цинлиндра, м/мин, или число уда- ров/гребня в минуту	Диаметр скатывающего барабана, первого цилиндра, мм	Теоретическая произ- водительность машины, кг/ч	Коэффициент полезного времени (КПВ)
Трепальная машина Т-16	344 800	—	—	—	—	—	10,4	230	155,5	0,92
Чесальная машина ЧММ-14Т	3 125	1	110	—	—	—	—	670	11,1	0,96
Ленточная машина ЛД-50-1	3 125	8	8	—	—	—	300	—	56,2	0,88
Лентосоединительная машина Текстима модели ЛД-50-1	50	24	1,5	—	—	—	60	—	180,9	0,8
Гребнечесальная машина Текстима модели ЛД-50-1	3 330	4	60	—	—	—	180	—	18,9	0,91
первый переход	3 330	6	6	—	—	—	180	50	36	0,89
второй переход	3 330	6	6	—	—	—	180	50	36	0,89
Ровничная машина Р-168-3	142,8	1	23,3	11	92,4	1 100	—	—	0,102	0,81
Ровничная машина Р-192-3	285,7	1	11,7	9,1	54,2	900	—	—	0,28	0,85
Прядильная машина П-66-5М4	8,5	2	33,7	34,7	1195	12 300	—	—	0,00523	0,97
	10	2	28,6	34,7	1100	12 100	—	—	0,0066	0,97
Прядильно-крутильная машина	8,5×2 10,0×2	1	33,7	31,6	766	11 200	—	—	0,0149	0,94
		1	28,6	31,6	706	11 200	—	—	0,019	0,94

Оборудование	Линейная плотность полуфабриката, текс	Число сложений	Вытяжка	Коэффициент крутки a_T	Крутка	Частота вращения веретен, мин ⁻¹	Линейная скорость скатывающего вала, съемного барабана, первого цилиндра, м/мин, или число ударов гребня в минуту	Диаметр скатывающего вала, съемного барабана, первого цилиндра, мм	Теоретическая производительность машины, выпуска, веретена, кг/ч	Коэффициент полезного времени (КПВ)
Трепальная машина Т-16	384 600	—	—	—	—	—	10,4	230	173	0,92
Чесальная машина ЧММ-14Т	3 330	1	1,5	—	—	—	—	670	16,7	0,96
Деточная машина Д2-50-1	3 330	8	8	—	—	—	300	—	60	0,88
Детосоединительная машина Текстима модели 1576	55 000	24	1,34	—	—	—	80	—	287,4	0,8
Гребнечесальная машина Текстима модели 1532	3 330	4	71,86	—	—	—	200	—	26,4	0,91
Деточная машина Д2-50-1: первый переход	3 330	6	6	—	—	—	200	50	40	0,89
второй переход	3 330	6	6	—	—	—	200	50	40	0,89
Ровнильная машина Р-192-3	4 545	1	7,3	10,8	50,4	900	—	—	0,487	0,84
Прядильная машина П-66-5М4	15,4	1	29,5	34,7	885	11 800	—	—	0,0123	0,97
Прядильно-крутильная ПК-100-М1 машина	15,4×2	1	29,5	31,6	569	10 600	—	—	0,0344	0,94

Оборудование	Выработка одной машины, выпуска, веретена с учетом КПВ, кг/ч	Общая выработка, кг/ч	Процент загона	Количество оборудования в работе	Процент простоя	Количество оборудования в заправке	Количество установленного оборудования			Размеры входящей паковки, мм	Масса входящей паковки, г
							машин	выпусков, веретен на машине	всего машин, выпусков, веретен		
Гребельная машина Т-16	143	216,5	135	1,5	5,5	1,6	2	—	2	450×1000	20
Чесальная машина ЧММ-14Т	10,6	205,3	128	19,4	5	20,4	23	—	23	500×1000	15
Ленточная машина Л2-50-1	49,5	204,5	127,5	4,1	2,5	4,2	3	2	6	500×1000	16
Лентосоединительная машина Текстиля модели 1576	144	203,7	127	1,41	2,2	1,44	2	—	2	—	24
Гребельная машина Текстиля модели 1532	17,2	166	103,5	9,6	5,0	10,2	11	—	11	500×1000	15
Ленточная машина Л2-50-1:											
первый переход	32,04	165,2	103	5,2	2,5	5,3	3	2	6	500×1000	15
второй переход	32,04	164,4	102,5	5,1	2,5	5,3	3	2	6	500×1000	12
Ровничная машина Р-168-3	0,083	109	102	1,313	3,5	1,361	10	150	1 500	98×200	0,4
Ровничная машина Р-192-3	0,242	55,8	102	230,5	3,5	239	2	132	264	140×250	0,7
Прядильная машина П-66-5М4	0,00507	78,78	100	15 538	3,5	16 102	38	432	16 416	45×220	0,08
	0,0064	28,04	100	4 381	3,5	4 540	11	432	4 752	45×220	0,08
Прядильно-крутильная машина	0,014	52,51	98	3 729	5,0	3 926	15	264	3 960	—	1,2
	0,0179	54,96	98	3 070	5,0	3 232	13	264	3 432	—	1,2

Оборудование	Выработка одной машины, выпуска, веретена с учетом КТВ, кт ч	Общая выработка, кт ч	Процент загона	Количество оборудования в работе	Процент простоя	Количество оборудованная в заправке	Количество установленного оборудования				Размеры входящей пакетки, мм	Масса входящей пакетки, т
							Машины	выпусков, веретен на машине	всего машин, выпусков, веретен			
Трепальная машина Т-16	159	663	129	4,2	5,5	4,4	6	—	6	450×1000	20	
Чесальная машина ЧММ-14Т	16	627	122	39,2	5,0	41,3	43	—	43	500×1000	15	
Ленточная машина Л2-50-1	52,8	624,6	121,5	11,8	2,5	12,1	8	2	16	500×1000	16	
Лентосоединительная машина Текстима модели 1576	230	622	121	2,7	2,2	2,76	3	3	—	—	24	
Гребичесальная машина Текстима модели 1532	24,02	532	103,5	22,75	5	23,3	24	—	24	500×1000	15	
Ленточная машина Л2-50-1:												
первый переход	35,6	529,5	103	14,9	2,5	15,3	8	2	16	500×1000	15	
второй переход	35,6	527	102,5	14,8	2,5	15,2	8	2	16	500×1000	12	
Ровнильная машина Р-192-3	0,409	524,4	102	1 282	3	1 320	10	132	1 320	140×250	0,7	
Прядильная машина П-66-5М4	0,0119	384,41	100	32 303	3,5	33 475	78	432	33 696	45×220	0,08	
Прядильно-крутильная машина ПК-100-М1	0,0323	259,42	98	8 032	5	8 454	32	264	8 448	—	1,2	

Оборудование	Линейная плотность выходящего полу- фабриката, текс	Число сложений	Вытяжка	Коэффициент крутки α_T	Крутка	Частота вращения веретен, мин ⁻¹	Линейная скорость переднего цилиндра, м/мин
Поточная линия кипа—чесаль- ная лента (1 агрегат, 2 трепаль- ные машины, 20 чесальных ма- шин с бункерным питанием)	—	—	—	—	—	—	—
Чесальная машина ЧМД-БХ (производительность 17,8 кг/ч)	3846	1	113	—	—	—	—
Ленточная машина ЛА-54-500 (первый переход)	3846	6	6	—	—	—	350
Ленточная машина Л2-50-220 (второй переход)	3846	6	6	—	—	—	220
Прядильная машина БД-200-М69	50	1	77	46,1	654,1	30 000	—
Тростильная машина ТВ-150	50×3	3	—	—	—	300	—
Крутильная машина	50×3	1	—	44,3	361	4 000	—
Мотальная машина	50×3	1	—	—	—	500	—

11,8×2; 10 и 10×2; 15,4 и 15,4×2. Для выработки этой пряжи из тонковолокнистого и средневолокнистого хлопка кольцевым способом прядения предусматривают следующее оборудование:

высокопроизводительные чесальные машины ЧММ-14Т и ЧММ-14 с централизованным удалением угаров из-под машин и шляпочных очесов; размер таза на выпуске 500×1000 мм (тазы имеют пружинное днище и катки);

высокоскоростные ленточные машины Л2-50-1 на всех пере-
ходах с тазами размером 500×1000 и 400×1000 мм;

лентосоединительные и гребнечесальные машины Текстима (ГДР) моделей 1576 и 1532;

ровничные машины Р-168-3, производящие ровницу для ра-
боты на прядильных машинах в два сложения с ровничных ка-
тушек размером 98×200 мм;

частота вращения веретен до 1200 мин⁻¹;

высокая питающая рамка под тазы размером 400×1000 мм;

ровничные машины Р-192-3, производящие ровницу для ра-
боты на прядильных машинах в одно сложение с ровничных
катушек размером 140×250 мм;

частота вращения веретен до 1000 мин⁻¹;

кольцевые прядильные машины П-66-5М4 с ровничной рам-
кой шатрового типа для выработки пряжи из одинарной рсв-
ницы с катушек размером 140×250 мм и ровничной рамкой ком-
бинированного типа для выработки пряжи из двойной ровницы

Оборудование	Линейная плотность выходящего полуфабриката, текс	Число сложенных	Вытяжка	Коэффициент крутки α_T	Крутка	Частота вращения веретен, мин ⁻¹	Линейная скорость первого цилиндра, м/мин
Поточная линия кипа — чесальная лента (1 агрегат, 1 трепальная машина, 12 чесальных машин)	—	—	—	—	—	—	—
Чесальная машина АЧМ-14У	4000	—	114	—	—	—	—
Ленточная машина ЛА-54-500	4000	6	6	—	—	—	400
Прядильная машина ПР-150	167	1	24	34,8	268	15 000	—

с катушек размером 98×200 мм; частота вращения веретен 14 000 мин⁻¹ с автоматическим базисным регулированием скорости;

прядильно-крутильные машины ПК-100М1 для получения крученой пряжи; частота вращения веретен 12 000 мин⁻¹;

мотальные машины М-150-2 на 120 барабанчиков для перемотки суровой крученой пряжи и пряжи малой линейной плотности; скорость перематывания до 1200 м/мин;

мотальные автоматы Аутосук на 32 головки для перематывания суровой пряжи с початков; скорость перематывания до 1200 м/мин.

Пряжу заданного ассортимента намечается вырабатывать из трех сортировок.

Для пряжи линейной плотности 8,5 и 10 текс используют хлопок 2 типа, валичной очистки, длина волокна 37/38 мм, I сорта в объеме 96,7% и 3,3% оборотов.

Для пряжи 11,8 текс — хлопок 2 типа, валичной очистки, длина волокна 37/38 мм, I сорта в объеме 75,2%; 2 типа, валичной очистки, II сорта в объеме 21,38% и 3,42% оборотов.

Для пряжи 15,4 текс — хлопок 3 типа, пыльной очистки, длина волокна 33/34 мм, II сорта в объеме 30%; хлопок 4 типа, пыльной очистки, II сорта в объеме 65,73% и 4,27% оборотов (в том числе рвани холстов и ленты 3,42%, мычки пряжи 0,8% и колечек 0,05%).

План прядения и потребное количество оборудования для выработки пряжи 8,5 и 10 текс из тонковолокнистого хлопка длиной волокна 37/38 мм представлены в табл. 45, а план прядения и расчет необходимого оборудования для пряжи 15,4 текс из средневолокнистого хлопка длиной волокна 33/34 мм — в табл. 46.

Теоретическая производительность машин, выпуска, веретена, кг/ч	Коэффициент полезного времени (КПВ)	Выработка одной машины выпуска, веретена с учетом КПВ, кг/ч	Общая выработка, кг/ч	Процент загона	Количество обору- дования в работе	Процент простоя	Количество обору- дования в заправке	Количество установленного оборудования		
								машин	выпусков, веретен на машине	всего машин, выпусков, веретен
142	0,9	128	115	108	0,9	10	—	—	—	1 ли- ния
12,8	0,9	11,5	108,5	101,5	9,45	10	10,5	12	—	12
96	0,87	83,52	108	101	1,29	25	1,33	2	—	2
0,5575	0,7	0,39	107	100	274	6	5	5	60	300

План прядения по выработке пряжи 11,8 текс и 11,8 текс×2 и расчет оборудования не приводятся, так как они аналогичны рассмотренным планам прядения.

Прядильные фабрики, вырабатывающие гребенную пряжу, имеют большое количество отходов, особенно гребенных, шляпочных, барабанных очесов. Их общее количество превышает в 2—2,5 раза количество отходов кардных фабрик. Поэтому использование отходов на гребенных фабриках приобретает особо важное значение.

Прядильное угарное производство хлопкопрядильной фабрики мощностью 3100 прядильных мест и 3496 крутильных веретен размещают в одном общем с прядильным гребенным производством одноэтажном бесфонарном корпусе с техническим чердаком, искусственным освещением и микроклиматом, сетка колонн 18×12 м.

В проектируемом производстве предусматривается выпуск суровой пряжи 50 текс ×3 и 167 текс в объеме 1697,3 т в год для ткацкого производства.

Объем пряжи определен из условия полного использования оборотов всех видов как гребенного, так и собственного производства.

Технико-экономические показатели угарного производства следующие:

Установленная мощность:

а) прядильных мест, шт.	3100
в том числе:	
прядильных камер	2800
» роторов	300
б) крутильных мест, шт.	3496
Выработка однониточной пряжи в год, т	1729,6
Выпуск однониточной пряжи в год, т	1697,3

Таблица 49

Номер позиции на рис. 26	Оборудование	Число	
		машин	выпусков, веретен
1	2	3	4

Сортировочно-разрыхлительный цех

1	Автоматический питатель из кип АПК-3	9	—
2	Питатель П-1	19	—
3	Питающая решетка на две секции РП-5	3	—
4	» » » семь секций РП-5	4	—
5	Смеситель непрерывного действия СН-3	3	—
6	Головной питатель П-4	4	—
7	Наклонный очиститель ОН-6-3	7	—
8	Осевой чиститель ЧО	7	—
9	Наклонный очиститель с конденсером ОН-6-4	7	—

Трепальный цех

10	Пневматический распределитель волокна РВП-2	7	—
11	Трепальная машина Т-16	14	—

Угарный отдел

12	Угароочищающий агрегат УОА-2	1	—
13	Щипальная машина Щ-850	1	—
14	Осевой чиститель ЧО	1	—
15	Механизированный лабаз СН-1У	31	—
16	Конденсер КБ-3	1	—
17	Мешконабиватель МНШ-48	1	—
18	Пресс для угаров АРО-1А	2	—

Приготовительный цех

19	Чесальная машина ЧММ-14	44	—
20	» » ЧММ-14Т	82	—
21	Ленточная машина (предварительная) Л2-50-1	16	2
22	Лентосоединительная машина Текстима	15	—
23	Гребнечесальная машина Текстима	68	—
24	Ленточная машина первого и второго пе- реходов Л2-50-1	38	2
25	Ровничная машина Р-168-3	8	150
26	» » Р-192-3	22	132

1	2	3	4
Прядильно-мотальный цех			
—	Прядильная машина П-66-5М4	237	432
—	Прядильно-крутильная машина ПК-100-М	94	264
—	Мотальный автомат Аутосук	58	32
—	Мотальная машина М-150-2	18	120

Угарное производство

27	Питатель П-1	4	—
28	Питающая решетка РП-5	1	—
29	Питатель П-4	1	—
30	» П-5	2	—
31	Наклонный очиститель ОН-6-4	4	—
32	» » ОН-6-3	1	—
33	Осевой чиститель ЧО	2	—
34	Автоматический кипный рыхлитель РКА-2	8	—
35	Дозирующий бункер ДБ	4	—
36	Смеситель непрерывного действия СН-3	1	—
37	Замасливающее устройство ЗУ-Ш2	1	—
38	Механизированный лабаз МСП-8	2	—
39	Пневмомеханический распределитель во- локна РВП-2	1	—
40	Трепальная машина ТБ-3	3	—
41	Конденсер КБ-3	1	—
42	Бункер БОТ-3Б	1	—
43	Питатель резервный по чесальным ма- шинам РРЧ-1	6	—
44	Пневматический распределитель по че- сальным машинам РПЧ-5	4	—
45	Пневматический распределитель по че- сальным машинам РПЧ-6	2	—
46	Чесальная машина АЧМ-14У	12	—
47	» » ЧМД-4БХ	20	—
48	Ленточная машина первого перехода:		
	ЛА-54-400	2	1
	ЛА-54-500	5	1
49	Ленточная машина второго перехода Л2-50-220	4	2
50	Пневмомеханическая прядильная ма- шина БД-200-М1	43	200
51	Прядильная роторная машина ПР-150	5	60

Потребное количество сырья в год, т:

всего	1978,6
хлопка	667,76
отходов	1310,8
Средняя линейная плотность пряжи, текс	60,97
Средняя производительность 1000 прядильных мест, км/ч	2466

План прядения пряжи 50 текс и 50 текс $\times 3$ приведен в табл. 47.

План прядения и расчет оборудования для выработки пряжи 167 текс на роторной прядильной машине приведен в табл. 48.

Спецификация оборудования фабрики для выработки пряжи приводится в табл. 49.

План расположения оборудования рассматриваемого проекта фабрики представлен на рис. 26. При принятой расстановке оборудования на фабрике полностью соблюдается прямоточность технологического процесса основного прядильного производства гребенной пряжи. Угарное производство и угарный отдел размещены в отдельных, изолированных помещениях. Транспортировка полуфабрикатов и основной людской поток осуществляются в 6-метровых пролетах, размещенных с обеих сторон производственного корпуса. Подсобно-производственные помещения, фильтркамеры, кондиционеры размещены в пристроенных с двух сторон корпуса 18-метровых пролетах, примыкающих к 6-метровой полосе.

1. Основы проектирования хлопкопрядильных фабрик/Терюшнов А. В., Севастьянов С. И., Никонов И. Я., Шмелев А. Н., Гехт Р. Р., Магницкий А. А. М., 1970.
2. Миловидов Н. Н. и др. Прядение хлопка/Миловидов Н. Н., Бадалов К. И., Фаминский П. П. М., 1977.
3. Гончаров В. Г. Новая техника и технология хлопкопрядения в 1976—1980 годах. М., 1976.
4. Рубцова Е. Н. Организация дипломного проектирования. М., 1973.
5. МЛП СССР, ГПИ-1. Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели прядильных производств хлопчатобумажной промышленности.
6. Либерман А. М., Бездудный Ф. Ф. Планирование на предприятиях текстильной промышленности. М., 1972.
7. Замаховский Л. И. Организация и планирование хлопкопрядильного производства. М., 1972.
8. Министерство машиностроения для легкой и пищевой промышленности и бытовых приборов СССР. Отраслевая методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений машиностроения для легкой и пищевой промышленности и бытовых приборов. М., 1978.
9. МЛП СССР. Основные методические положения по нормированию труда рабочих в легкой промышленности. М., 1973.
10. МЛП СССР. Инструкция по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на предприятиях хлопчатобумажной промышленности. М., 1972.
11. Государственный комитет Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. М., 1971.
12. МЛП СССР. Типовой проект организации труда и рабочего места прядильщицы, обслуживающей пневмомеханические прядильные машины БД-200 в хлопчатобумажной промышленности. М., 1975.
13. МЛП СССР. Отраслевые типовые нормы обслуживания для прядильщиц, обслуживающих прядильные машины марок ПЛ-76-7М, ПЛ-66-6 и БД-200 на предприятиях хлопчатобумажной промышленности. М., 1975.
14. МЛП СССР. Отраслевые типовые нормы обслуживания для операторов чесальных машин, ленточниц, ровничниц и прядильщиц и нормативы времени на работы при обслуживании чесальных машин типа ЧММ-450, ленточных машин типа ЛНС-51, ровничных машин марок Р-192-3, Р-168-3 и прядильно-крутильных машин марки ПК-100 на предприятиях хлопчатобумажной промышленности. М., 1975.

Введение	3
Проектирование новых и реконструкция действующих предприятий . .	5
1. Основные направления развития промышленности (П. П. Фаминский)	5
2. Новая техника и технология в хлопкопрядении (П. П. Фаминский) . .	6
3. Техничко-экономические предпосылки при проектировании прядильных фабрик (П. П. Фаминский)	15
4. Понятие о выборе места строительства предприятий (П. П. Фаминский)	18
5. Технологические переходы и состав оборудования (технологические цепочки) для производства хлопчатобумажной пряжи (П. П. Фаминский)	19
Производство кардной суровой пряжи пневмомеханическим способом прядения	21
Производство кардной суровой пряжи кольцевым способом прядения	21
Производство гребенной суровой пряжи кольцевым и пневмомеханическим способом прядения для переработки средневолокнистого хлопка	22
Производство гребенной суровой пряжи кольцевым и пневмомеханическим способом прядения для переработки тонковолокнистого хлопка	22
Производство крученной пряжи	23
Производство суровой пряжи большой линейной плотности из смеси пряжмых отходов с хлопковым волокном	23
6. Внедрение поточных линий в хлопкопрядении (П. П. Фаминский)	24
7. Содержание дипломных проектов (Н. Н. Миловидов)	27
8. Основные варианты заданий на проектирование (Н. Н. Миловидов)	28

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

Технологическая часть проекта	30
Глава I. Содержание технологической части проекта (Н. Н. Миловидов) . .	30
Глава II. Выбор сырья для выработки пряжи заданной линейной плотности (Н. Н. Миловидов)	32
Глава III. Выбор и обоснование системы прядения (Н. Н. Миловидов) . .	43
Глава IV. Современное хлопкопрядильное оборудование и его характеристика (П. П. Фаминский)	47
1. Техника и технология разрыхлительно-трепального перехода	48
2. Техника и технология чесального перехода	57

3. Техника и технология ленточного перехода	66
4. Техника и технология гребнечесального перехода	71
5. Техника и технология ровничного перехода	76
6. Техника и технология прядильного перехода	80
Выработка пряжи на кольцевых прядильных машинах	80
Выработка пряжи на машинах пневмомеханического способа прядения	86
Прядильные машины ПАМ-150 и ПР-150-1	91
7. Техника перематывания и кручения пряжи	93
Глава V. Разработка планов прядения (Н. Н. Миловидов)	97
1. Определение оптимального плана прядения	97
2. Выбор технологической цепочки оборудования	100
3. Расчет линейной плотности пряжи и полуфабрикатов	100
4. Выбор и обоснование скоростных режимов	103
5. Определение теоретической производительности оборудования	104
6. Определение общего объема выпуска пряжи проектируемой фабрики	107
Глава VI. Определение количества пряжи и полуфабрикатов по переходам и потребного оборудования	109
1. Определение количества полуфабрикатов по переходам (Н. Н. Миловидов)	116
2. Расчет потребного количества оборудования по переходам (Н. Н. Миловидов)	121
3. Организация сопряженности и аппаратности оборудования (Н. Н. Миловидов)	122
4. Выбор оборудования угарного участка и расчет его загрузки (П. П. Фаминский)	124
Глава VII. Реконструкция и изыскание резервов действующих предприятий (Н. Н. Миловидов)	129
1. Содержание технологической части проекта при реконструкции и изыскании резервов действующих цехов и предприятий	129
2. Техничко-экономические предпосылки при реконструкции и изыскании резервов действующих предприятий, цехов	132
3. Правильность использования сырья, анализ планов прядения и характеристики действующего оборудования	133
4. Направления реконструкции	134
5. Сравнение технико-экономических показателей работы предприятия до и после реконструкции. Эффективность реконструкции	136
6. Специальное задание для дипломного проектирования	137
Глава VIII. Расстановка оборудования (П. П. Фаминский)	139
1. Выбор типа здания. Рекомендуемые сетки колонн в производственных зданиях	139
2. Компоновка производственных цехов	143
3. Расстановка оборудования	145
4. Расположение вспомогательных и бытовых помещений	154
5. Требования техники безопасности и пожарной безопасности к помещениям производственного здания	158

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

Механизация хлопкопрядильного производства (П. П. Фаминский)	161
Глава I. Значение механизации и автоматизации внутрифабричного транспорта	161
Глава II. Способы механизации. Экономические предпосылки для выбора средств механизации	162
Глава III. Основные подъемно-транспортные механизмы комплексной механизации внутрицехового и межцехового транспорта	164
1. Аккумуляторные погрузчики	164

2. Аккумуляторные тягачи с прицепами и самоходные аккумуляторные тележки	166
3. Мостовые однобалочные краны (кран-балки)	168
4. Подвесные монорельсовые дороги	169
5. Подвесные конвейеры	171
6. Шелковые конвейеры	173
Глава IV. Пневматический транспорт	173
1. Элементы систем пневмотранспорта волокнистых материалов	173
2. Применение пневматического транспорта на хлопчатобумажных прядильных фабриках	177
Пневматическая транспортировка хлопка	177
Пневматическая транспортировка оборотов и отходов производства	177

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

Вентиляционно-увлажнительные системы и их размещение (П. П. Фаминский)	181

Глава I. Устройство вентиляции в цехах прядильной фабрики	181
Глава II. Тепловой баланс помещений	184
Глава III. Определение числа кондиционеров и выбор места для их установки	188

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

Организационно-экономическая часть проекта (Е. Н. Шишкунова)	196

Глава I. Значение и содержание организационно-экономической части дипломного проекта	196
1. Содержание и объем организационно-экономической части при проектировании нового объединения (предприятия)	197
2. Содержание и объем организационно-экономической части при реконструкции прядильного производства	198
3. Содержание и объем организационно-экономической части при изыскании и использовании резервов прядильного производства	200
Глава II. Проектирование нового объединения (предприятия)	201
1. Научная организация и техническое нормирование труда	201
Научная организация и техническое нормирование труда в прядильном цехе	203
Научная организация и техническое нормирование труда на чесальных машинах	212
2. План производства и реализации продукции	218
План производства продукции	220
План реализации продукции	230
3. Баланс сырья в производстве	232
Количественный и ценностный балансы сырья	233
Технико-экономические показатели использования сырья	239
Анализ использования сырья	241
4. План по труду и кадрам	242
Планирование численности работников	242
Планирование фондов заработной платы	245
Технико-экономические показатели по труду и заработной плате	249
5. План по себестоимости, прибыли и рентабельности продукции	251
Составление калькуляций себестоимости продукции	252
Технико-экономические показатели и пути снижения себестоимости продукции	256
Определение прибыли и рентабельности продукции	258
6. Технико-экономические показатели прядильного производства и их анализ	259
Глава III. Реконструкция прядильного производства	260
1. Научная организация и техническое нормирование труда в одном из цехов производства	262

2. Годовой объем производства и потребность в основных фондах	263
3. Капитальные вложения	264
4. Производительность труда	265
5. Годовой экономический эффект	266
Себестоимость продукции	267
Определение годового экономического эффекта	270
6. Эффективность внедрения новой техники	271
7. Эффективность реконструкции	271
Глава IV. Изыскание и использование резервов прядильного производства	272
1. Резервы повышения производительности оборудования	273
2. Резервы повышения производительности труда	274
3. Резервы экономии сырья	276
4. Резервы снижения себестоимости продукции, увеличения прибыли и рентабельности продукции	277
5. Техничко-экономические показатели прядильного производства и их анализ	278

РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

Примеры проектов (П. П. Фаминский)	279
1. Прядильное производство хлопчатобумажного комбината при выработке пряжи для ситцевых и бельевых тканей	279
2. Прядильное производство хлопчатобумажного комбината при выработке пряжи для платьевых тканей	288
3. Хлопчатобумажная фабрика для выработки гребенной пряжи	290
Список литературы	305

Николай Николаевич Миловидов,
Павел Павлович Фаминский,
Евгения Николаевна Шишкунова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНЫХ ФАБРИК

Редактор издательства Н. М. Нешатаева
Художественный редактор Л. К. Овчинникова
Технический редактор Г. А. Алашина
Корректор Ю. М. Федулова

ИБ № 720

Сдано в набор 15.07.80. Подписано в печать 07.01.81. Т-01603. Формат 60×90/16. Бумага типографская № 2. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. 20,78 л. Тираж 9900 экз. Заказ № 1563. Цена 80 коп.

Издательство «Легкая и пищевая промышленность»

Ленинградская типография № 4 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 191126, Ленинград, Социалистическая ул., 14.

СПЕЦИАЛИСТЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ!

Для вас издательство «Легкая и пищевая промышленность» выпустит в 1981 году следующие книги:

ПАВЛОВ Ю. В., НИКИФОРОВ О. М., ЮРКОВА В. А. Опыт производственного освоения пневмомеханического способа прядения. 13 л., 85 к.

Проанализированы различные составы сортировок, планы прядения и технологические цепочки, применяемые на предприятиях. Рассмотрена динамика показателей качества полуфабрикатов, пряжи и обрывности в пневмопрядении в процессе освоения машин на предприятиях. Освещены особенности их ремонта и обслуживания, усовершенствования и модернизации узлов и механизмов. Показаны особенности технологии выработки пряжи. Описаны пути использования пряжи с машин БД-200 в ткачестве. Приведены материалы разработки ассортимента и технологические проводки. Показан опыт предприятий по разработке и внедрению системы управления качеством продукции.

Безверетенное прядение: Пер. с чеш./В. Роглена, Дж. Рипка, Дж. Кашпирек и др. 22 л., 1 р. 85 к.

Изложены вопросы современной теории и практики пневмомеханического прядения, а также материал, составленный на основе исследований машины БД-200 различных модификаций; приведены данные по пневмомеханическим машинам других фирм.

Приведен анализ экономической эффективности применения машин БД-200; значительное место уделено практическим рекомендациям по монтажу, уходу и обслуживанию этих машин.

Предварительный заказ на эти книги можно сделать в любом книжном магазине страны, распространяющем научно-техническую и учебную литературу.

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

В первом полугодии во все книжные магазины страны, распространяющие научно-техническую литературу, ежегодно поступает аннотированный план выпуска литературы различных издательств на будущий год, в том числе издательства «Легкая и пищевая промышленность».

Если Вы посетите книжный магазин, ознакомьтесь с планом и оформите предварительный заказ на заинтересовавшие Вас книги или плакаты, то в будущем году сможете приобрести их без промедления. О поступлении товара в магазин Вы будете извещены почтовой открыткой.

Предварительный заказ можно оформить и через специализированный магазин № 153 имени первопечатника Ивана Федорова, направив открытку по адресу: 125422, Москва, ул. Костякова, 9а, отдел «Книга — почтой».

Учреждения, предприятия или библиотеки должны составить гарантийное письмо с гербовой печатью, заверенное подписью распорядителя кредита и главного бухгалтера.

Просим Вас, оформив предварительный заказ, сообщить издательству адрес книжного магазина и название выбранной Вами книги.