

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ-СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Технологические машины и оборудования

Абдурахманова Барно

Квалификационная выпускная работа  
«Модернизация механизма нити подачи трикотажных машин»

выпускница:

Абдурахмонова Б.

руководитель:

И.Эрматов.

зав.кафедрой:

Обидов А.

Наманган-2015

## ОГЛАВЛЕНИЯ

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 3  |
| ГЛАВА 1. Теоретические основы технологического процесса изготовления трикотажа.....                            | 6  |
| 1.1.Описание теоретических основ технологического процесса изготовления трикотажных изделий.....               | 6  |
| 1.2.Сырье, используемое в процессе производства. Требования, предъявляемые к его качеству.....                 | 8  |
| 1.3.Технология производства трикотажных изделий.....   | 13 |
| ГЛАВА 2. Совершенствование системы нитеподдачи и влияние ее на эффективность работы кругловязальных машин..... | 17 |
| 2.1.Существующие конструкции механизмов нитеподдачи.....   | 17 |
| 2.2.Фрикционные нитеподатчики, работающие с проскальзыванием нити.....   | 21 |
| 2.3 Механизм подачи нити с пневмо натяжением.....  | 25 |
| 2.4.Механизм подачи нити с накопителем.....  | 30 |
| ГЛАВА 3.Охрана труда. Основные светотехнические параметры и определения.....                                   | 35 |
| ГЛАВА 4.Экономическая часть. Расчет экономической эффективности.....   | 43 |
| Общие выводы.....  | 43 |
| Использованная литература.....   | 55 |
| Приложения.....  | 57 |

## ВВЕДЕНИЕ

С приобретением независимости, благодаря большому вниманию и помощи Президента Республики Узбекистан И.А.Каримова и правительства, начался качественно новый этап развития текстильной и легкой промышленности. Специалистов текстильной и легкой промышленности, а также ученых, работающих в этой сфере, Президент Республики Узбекистан озадачил: “Создав мощную текстильную промышленность, так в развитых странах, мы должны торговать не сырьем, а готовой продукцией”. На текстильных предприятиях республики производится широкий ассортимент продукции, отвечающей мировым стандартам. На рынке страны доля текстильной продукции, производимой на предприятиях малого и среднего бизнеса, неизменно растет. Значительное увеличение производства нетканых материалов требует не только концентрации капитальных затрат но и совершенствования технологии и оборудования для их производства. Действующего, создание и внедрение эффективных систем автоматического контроля и управления требуют существенного прогресса изучении процессов формирования трикотажных материалов. Только на основе адекватных теоретических представлений о процессах формирования технологических процессов и оборудования.

Трикотажем называется текстильное полотно или изделие, полученное путем вязания, поэтому любой трикотажный материал представляет собой систему петель, соединенных в продольном и поперечном направлениях. Трикотажная ткань состоит из двух перпендикулярно пересекающихся систем нитей. Продольные нити называются основой, а поперечные- утком. Первичным элементом структуры трикотажа является петля. Она представляет собой пространственную кривую, форма которой влияет на свойства полотна. Форма петель разнообразна: округлая, широкая, зауженная, удлиненная.

По высоте различают петли нормальной величины, уменьшенные и увеличенные. Чем выше петля и больше распрямлена нить, тем светлее

кажется полотно в результате направленного отражения света. Петли, соединяясь друг с другом по горизонтали, образуют петельные ряды, по вертикали- петельные столбики. Расстояние между центрами или одноименными точками двух соседних петель по линии петельного ряда называется петельным шагом.

Трикотаж делят на основовязальный и кулирный. В основовязальном каждая нить образует в петельном ряду по одной петле и переходит в следующий ряд. В кулирном трикотаже каждая нить последовательно образует петли одного петельного ряда. Для образования одного петельного ряда кулирного трикотажа достаточно одной нити. Для образования петельного ряда основовязального трикотажа требуется, как правило, столько нитей, сколько петель в петельном ряду.

Кулирный и основовязальный трикотаж может быть как одинарным, так и двойным. Одинарный трикотаж вырабатывается на машинах с одной игольницей, а двойной трикотаж- на машинных с двумя игольницами.

Согласно классификации все трикотажные переплетения разделяются на главные и производные - сочетание нескольких одинаковых главных переплетений, взаимно ввязанных так, что между петельными столбиками одного переплетения размещаются петельные столбики другого такого же переплетения. На базе каждого из классов этих групп можно образовать рисунчатые и комбинированные переплетения.

Основной фактор, определяющий качество трикотажного полотна - равномерность петельной структуры, которая находится в прямой зависимости от равномерного натяжения нити в процессе вязания.

На современных кругловязальных машинах для поддержания постоянства натяжения нити, а следовательно, и равномерности длины петель широко применяются различные механизмы принудительной подачи нити, которые можно разделить на следующие группы: с зубчатыми колесами, или шестеренчатые; конические; фрикционные, работающие с проскальзыванием нити; с зажимом нити; цилиндрические; ленточные; накопители.

Механизмы принудительной подачи нити должны удовлетворять следующим

основным требованиям:

- поддерживать постоянство натяжения нити в точно заданных пределах, т.е. устранять колебания натяжения;
- устранять или ослаблять пульсацию в зоне петлеобразования, реагировать на неравномерность натяжения, возникающую из-за переменности скорости потребления нити иглами, которая изменяется по циклическому закону, и из-за случайных причин (например, неравномерности нити по толщине);
- подавать нить в зону вязания с постоянной скоростью;
- работать надежно независимо от наличия смазки и скопления пуха;
- легко регулироваться и иметь износостойкие рабочие поверхности;
- не препятствовать крутке нити;
- обеспечивать удобную заправку нити.

**Актуальность работы** Система нитеподачи на трикотажной машине оказывает существенное влияние на надежность работы машины и качество выработываемого полотна. Однако до настоящего времени вопрос нитеподачи на однофонтурных кругловязальных машинах решен не лучшим образом. Поэтому исследования, связанные с совершенствованием системы нитеподачи на трикотажных машинах актуальны.

**Цель и задачи** квалификационная выпускная работа. Основным фактором, определяющим качество трикотажного полотна - равномерность петельной структуры, которая находится в прямой зависимости от равномерного натяжения нити в процессе вязания.

Вследствие разности между скоростью подачи и скоростью потребления нити машиной в нити возникает натяжение, которое пропорционально разности скоростей. Для поддержания постоянного натяжения нити используется балансир, осуществляющий автоматическую регулировку натяжения нити. Однако работа данной системы в динамическом режиме протекает неудовлетворительно. К недостаткам механизма подачи нити данной конструкции следует отнести также тенденцию сбивания витков нити, охватывающих конус, в сторону меньшего диаметра, что иногда нарушает процесс нитеподачи.

## **ГЛАВА 1. Теоретические основы технологического процесса изготовления трикотажа**

### **1.1. Описание теоретических основ технологического процесса изготовления трикотажных изделий.**

Трикотажем называется текстильное полотно или изделие, полученное путем вязания, поэтому любой трикотажный материал представляет собой систему петель, соединенных в продольном и поперечном направлениях. Трикотажная ткань состоит из двух перпендикулярно пересекающихся систем нитей. Продольные нити называются основой, а поперечные- утком. Первичным элементом структуры трикотажа является петля. Она представляет собой пространственную кривую, форма которой влияет на свойства полотна. Форма петель разнообразна: округлая, широкая, зауженная, удлиненная.

По высоте различают петли нормальной величины, уменьшенные и увеличенные. Чем выше петля и больше распрямлена нить, тем светлее кажется полотно в результате направленного отражения света. Петли, соединяясь друг с другом по горизонтали, образуют петельные ряды, по вертикали- петельные столбики. Расстояние между центрами или одноименными точками двух соседних петель по линии петельного ряда называется петельным шагом.

Трикотаж делят на основовязальный и кулирный. В основовязальном каждая нить образует в петельном ряду по одной петле и переходит в следующий ряд. В кулирном трикотаже каждая нить последовательно образует петли одного петельного ряда. Для образования одного петельного ряда кулирного трикотажа достаточно одной нити. Для образования петельного ряда основовязального трикотажа требуется, как правило, столько нитей, сколько петель в петельном ряду.

Кулирный и основовязальный трикотаж может быть как одинарным, так и двойным. Одинарный трикотаж вырабатывается на машинах с одной

игольницей, а двойной трикотаж- на машинных с двумя игольницами.

Согласно классификации все трикотажные переплетения разделяются на главные (переплетения, имеющие простейшую структуру) и производные (сочетание нескольких одинаковых главных переплетений, взаимно связанных так, что между петельными столбиками одного переплетения размещаются петельные столбики другого такого же переплетения). На базе каждого из классов этих групп можно образовать рисунчатые и комбинированные переплетения (переплетения, которые состоят из переплетений нескольких классов).

Для получения ткани в простейшем случае необходимы две системы нитей (основа и уток). Трикотаж может быть связан полностью из одной нити. А так же трикотажные изделия могут быть изготовлены следующими способами: Раскройный, полурегулярный, регулярный

Раскройный способ состоит в том, что трикотажное полотно раскраивают, т.е. вырезают из него детали изделий по лекалам и соединяют их на швейной машине, придавая изделиям необходимую форму. По этому способу изготавливают бельевые и верхние изделия, а также большую часть перчаточных изделий. Для этого способа изготовления изделий характерны значительные отходы трикотажного полотна, достигающие 18-23 % при раскрое бельевых изделий и до 25-28 % при раскрое верхних изделий. Такая технология применяется для недорогих изделий в массовом производстве и бельевом трикотаже. Положительным для этого способа является возможность изготовления изделий разнообразных моделей и высокая производительность вязальных машин.

Полурегулярный способ отличается от предыдущего тем, что трикотажное полотно вяжется на кругловязальной машине в виде купонов трубчатой формы. Купоны отделяются один от другого с помощью разделительного петельного ряда так, что нижний край купона имеет цельный нераспускающийся петельный ряд, не требующий швейной обработки. Расход трикотажного полотна на изделие при полурегулярном способе изготовления на 3-5 % меньше, чем при раскройном способе из-за

отсутствия боковых швов и припусков на подгиб низа изделия; кроме того, меньше и время на раскрой и швейную обработку на 8-10 %.

Полурегулярный способ наиболее распространен при изготовлении верхних трикотажных изделий, а также может быть использован для изготовления женского белья при наличии необходимого вязального оборудования. Изделия, изготовленные этим способом, имеют большое преимущество в достижении наилучшего прилегания и посадки изделия.

Регулярный способ изготовления изделия состоит в том, что изделия вывязываются целиком без швов или отдельные детали вяжутся по контуру, а потом сшиваются цепным стежком. Характерным для этого способа является наиболее экономное использование сырья. Однако вязание деталей изделия требует больших трудовых затрат, чем вязание полурегулярным способом. Этот способ используется при вязании верхних изделий из дорогостоящего материала.

Две последние технологии наиболее применимы в эксклюзивном мелкосерийном производстве, т.к. дают возможность достичь высокого качества изделия, максимальный ассортимент изделий и быструю сменяемость моделей.

## **1.2. Сырье, используемое в процессе производства. Требования, предъявляемые к его качеству.**

Сырье является одним из основных факторов, формирующих качество трикотажных изделий. В настоящее время трикотажные предприятия перерабатывают практически все виды и разновидности волокон и получаемых из них нитей.

Нити состоят из коротких или длинных элементарных волокон различной природы. Они делятся в поперечном направлении на составляющие их части- волокна путем раскручивания.

По виду применяемого сырья трикотажные полотна и изделия подразделяют на три группы:

Из пряжи- это нити, состоящие из коротких волокон, образованных в

результате кручения;

Из нитей, состоящих, как правило, из длинных моноволокон и имеющие различную крутку;

Из различных сочетаний пряжи и нитей.

В настоящее время в трикотажном производстве перерабатывают все виды сырья, включая пряжу из очесов натурального шелка и из льняных волокон в смеси с синтетическими, применяют нити различной толщины и степени крутки. В основном используют пряжу и нити смешанного волокнистого состава, что обеспечивает хорошие гигиенические свойства полотен, меньшие усадку и хорошую износостойкость.

Бельевые полотна вырабатывают преимущественно из хлопчатобумажной, хлопколавсановой, хлопковискозной пряжи, а также из вискозных, ацетатных и полиамидных комплексных нитей. Некоторое количество полотен вырабатывают из полушерстяной и чистошерстяной пряжи. Полотна для верхнего трикотажа изготавливают из всех видов сырья; чулочно-носочные изделия - в основном из полиамидных нитей, хлопчатобумажной и полушерстяной пряжи.

В зависимости от назначения полотен подбирают нити разной структуры: пряжу различных способов прядения и степени крутки, комплексные нити из химического сырья одноплеточные и крученые, нити фасонных круток, текстурированные нити, причем в разных сочетаниях – пряжа скрученная с комплексными нитями, текстурированные нити – с пряжей и т.д.

Тонкие и гладкие нити из химического сырья применяют для полотен с повышенной гладкостью поверхности (лицевой и изнаночной), которые должны легко скользить по поверхности кожи и верхней одежды. Это бельевые, блузочные и сорочные полотна. Блестящая поверхность нитей подчеркивает эффект блестящих и матовых полос, оттенков. Из нитей повышенной объемности - текстурированных – получают полотна с рельефной поверхностью, повышенной толщины при небольшой массе 1 м<sup>2</sup>. Толстую, рыхлую пряжу используют для начеса в полотнах для теплого

белья или спортивной одежды.

Пряжа и нити повышенной крутки придают полотну жесткость; петельная структура такого трикотажа неровная вследствие повышенной напряженности нити при изгибе в петли, увеличивается закручиваемость краев полотна, однако его поверхность менее рыхлая, более износостойкая. Крученые пряжу и нити подвергают предварительной обработке (запариванию, стабилизации, замасливаю) с целью уравнивания их структуры и снятия напряжений.

Самая хорошая по свойствам пряжа не может быть признана удовлетворительной, если она не соответствует требованиям вырабатываемого изделия или не подготовлена для переработки на оборудовании в современных условиях производства.

Неполная подготовленность сырья к переработке отрицательно сказывается не только на качестве и сортности продукции, но и на показателях работы предприятия и использование техники.

Широкий диапазон требований к сырью для трикотажных изделий объясняется очень большим разнообразием самих изделий. Например, требования к структуре нити предъявляют, начиная от капроновых моноплетей для тонких чулок и кончая рыхлой шерстяной и синтетической пряжей для пуловеров и жакетов.

Свойства нити для трикотажного производства определяют, изучая структуру петель, деформацию этой структуры, т.е. рассматривая, прежде всего механические функции нити в петле трикотажа.

Если представить себе схематически нить круглой в поперечном сечении, то с увеличением диаметра нити значительно повысится ее сопротивление изгибу. Для нас представляет интерес увеличение диаметра нити без увеличения количества волокон в поперечном сечении. Это вполне возможно, если нити предать рыхлую структуру. Рыхлая структура пряжи имеет много достоинств, главными из которых являются: 1) повышение упругого сопротивления изгибу и способность лучше восстанавливать форму петли при деформациях; 2) высокая застилистость, позволяющая применять

нити меньшей линейной плотности (на 10-15%) без увеличения плотности вязания (уменьшения длины нити в петле) и поэтому без снижения производительности вязальных машин; 3) облегчение массы изделия и придание ему приятной мягкости на ощупь; 4) повышение теплоизоляционного свойства изделий; 5) улучшение способности пряжи к переработке на вязальных машинах.

Нить (пряжа) рыхлой структуры особенно необходима для изготовления верхних трикотажных изделий. Для бельевых изделий, которые должны хорошо облегать тело, нужна не жесткая нить, а очень гибкая, состоящая из тонких волокон, но неплотной структуры, способной сохранять форму петли. Для зимних чулочных изделий нужна нить рыхлой структуры, а для большинства других чулочных изделий желательна нить более плотная, крученая. Для женских чулок предпочтительнее нить самая плотная, такая как монопить, с минимальной застилистостью, чтобы чулок выглядел более тонким.

Рыхлая структура пряжи достигается благодаря пониженной крутке, что связано с понижением прочности пряжи. Если для ткани прочность является основным свойством нити, то для трикотажа это свойство имеет второстепенное значение.

Для трикотажных изделий ровнота нити по толщине и крутке имеет более важное значение, чем для изделий из ткани.

Структура петель трикотажа такова, что короткий отрезок нити изгибается несколько раз, переплетаясь сам с собой и образуя петли, распложенные рядом друг с другом. Нить в каждой петле как бы складывается вдвое, отчего неровнота ее становится ярко выраженной. Из утолщенного или утоненного участка нити образуется группа петель, легко отличимая от соседних. При периодической неровноте нити получается дефект, известный под названием зебрность.

Таким образом, требования к сырью по ровноте нити основаны на особенностях строения петель трикотажа.

Среди важнейших требований к сырью нельзя не указать на сопротивление

нити трению. Упругость петель трикотажа при деформировании связана с трением нитей о нить (при изменении формы петли) и трением волокон между собой (при изогнутости нити). Сопротивление трению в этом случае играет весьма существенную роль. Его можно уменьшить путем снижения коэффициента трения и улучшения состояния поверхности нити, что достигается парафинированием или эмульсированием нити, снижающим коэффициент трения нити о нить и о нитенаправляющие органы вязальных машин.

Гладкость поверхности нити, ее чистота, отсутствие посторонних примесей, шишек, узлов необходимы не только для нормального протекания процесса переработки нити, но и для придания трикотажу упругости, устойчивости размеров, хорошего внешнего вида. Некоторые специалисты-трикотажники утверждают, что отделка трикотажа предназначена для того, чтобы улучшать свойства сырья или исправлять их недостатки. Это неправильно. Из нити образуется трикотаж, и свойства трикотажа в первую очередь зависят от начальных свойств нити. Для выпуска хорошей продукции отделочники должны получать полноценный по свойствам суровый трикотаж.

Рассмотренные требования являются общими для всех видов нитей, предназначенных для выработки трикотажа. Однако ими не исчерпываются все требования к сырью. Например: к пряже, не соответствующей требованиям трикотажного производства, относятся: недомотанные початки, на которых недостает пряжи более 30 % от веса поковки, пряжа на ломанной таре, перетертая, смешанных номеров, покрытая плесенью, загрязненная, масляная, разнооттеночная.

К внешним дефектам пряжи на мотках относятся: спутанные и оборванные нити, посторонние и замасленные нити, несвязанные концы, большие узлы, утолщение и утонение нити, шишки, разнотон.

Все виды нитей и пряжи проверяют по следующим основным физико-механическим свойствам: толщина, прочность, крутка (число кручений на 1 м), влажность (% к абсолютно сухому весу). Проверять физико-механические

показатели сырья следует при определенных условиях влажности и температуры помещения, в котором производится испытание. В ГОСТ 10681-63 эти условия определены: температура  $-20+8$  °С, относительная влажность-652%.

### **1.3.Технология производства трикотажных изделий.**

Потому как существует много видов трикотажных изделий и каждый вид имеет свои особенности в изготовлении, то рассмотрим изготовление трикотажного изделия на примере бельевого трикотажа.

При изготовлении бельевого трикотажа предусматриваются следующие технологические переходы: контроль качества сырья, расфасовка сырья, вязание полотна, подготовка полотна к раскрою, обмеловка настила, раскрой полотна, комплектование кроеных деталей, шитье трикотажных изделий, технический контроль.

Контроль качества сырья. Сырье, поступившее на склад трикотажного предприятия, оценивают по внешнему виду. Образцы сырья испытывают в лаборатории для определения физико-механических показателей. Методы испытания сырья и виды его пороков должны соответствовать указанным в действующей нормативно-технической документации.

Расфасовка сырья. После лабораторных испытаний сырье партиями поступает на цеховые склады в ящиках, коробках или другой таре. На цеховом складе сырье распаковывается и расфасовывается. Расфасованное сырье подается к вязальным машинам. Обнаруженные при расфасовке бобины с дефектной намоткой откладывают для перематывания.

Вязание полотна. Перед вязанием нити должны выдерживаться в местах хранения не менее 10 ч при нормальных климатических условиях. Полотно вяжется на машинах в соответствии с заправочными данными. Плотность вязания измеряют на машине в свободном состоянии полотна. Куски полотна из нитей одной линейной плотности вяжутся одинаковой массы (10-12 кг) с отклонениями, не превышающими 5 %.

Качество полотна в процессе вязания на протяжении всей смены контролируют вязальщица и помощник мастера. Вязальщица обязана

содержать машину в чистоте-ежедневно ее чистить.

Подготовка полотна к раскрою. Трикотажное полотно после отделки поступает в отделы подготовки полотна к раскрою, в которых осуществляют: прием полотна и прикладных материалов; разбраковка полотна, т.е. полотно просматривается на машине с обеих сторон для определения его качества и выявления пороков; хранение (отлеживание) полотна; подбор полотна по артикулам и ширинам; комплектование полотен в настил; подготовку трафарета; подготовку прикладных материалов и выдачу их в раскрой; расчет карты раскроя полотна для каждого настила.

Оборудование используемое при вязании полотна. Полотно для производства трикотажных изделий бывает двух видов: Кулирное и основовязаное. В зависимости от этих видов используется различное оборудование. Кулирное гладкое полотно наиболее распространенное в бельевом производстве, вырабатывается преимущественно из хлопчатобумажной ткани. Основной машиной для выработки одинарного кулирного полотна служит кругловязальная машина МС-5. Данная машина при переработки хлопчатобумажной пряжи работают с окружной скоростью цилиндра, равной 0,6-0,7 . В зависимости от диаметра цилиндра машины имеют разное число игл и петлеобразующих систем и соответственно разную производительность.

При увеличении числа петлеобразующих систем производительность машины повышается.

Кулирное начесное полотно применяется в производстве, как бельевых, так и верхних трикотажных изделиях.

Полотно футерованного переплетения на базе кулирной глади является наиболее распространенным для теплых, бельевых, спортивных и детских верхних изделий.

Основной машиной для выработки полотна футерованного переплетения служит одинарная круглотрикотажная машина МТ.

При использовании хлопчатобумажной пряжи окружная скорость игольного цилиндра составляет 1,7 и выше, а производительность машины равна 6,5-8

полотна футерованного переплетения.

Основной машиной для выработки основовязаного полотна является машина «Кокет-Е2». Скорость вязания 1800 петельных рядов в минуту. На машину устанавливаются секционные катушки с нитями основы, длина намотанной на катушку нити составляет 60000 м. Диаметр рулона полотна 400, 700 и 1000 мм; масса рулона 100 кг и более. Приводной механизм позволяет регулировать скорость вязания в соответствии с качеством нитей и их обрывистостью.

Так как на машине можно вязать полотно любой ширины или несколько полотен с общей шириной, укладываемой в максимальной рабочей ширине машины, то возможна некоторая эффективность от применения широких машин. Производительность машины с рабочей шириной 4267 мм составляет около 80 % от производительности двух машин с рабочей шириной 2134 мм.

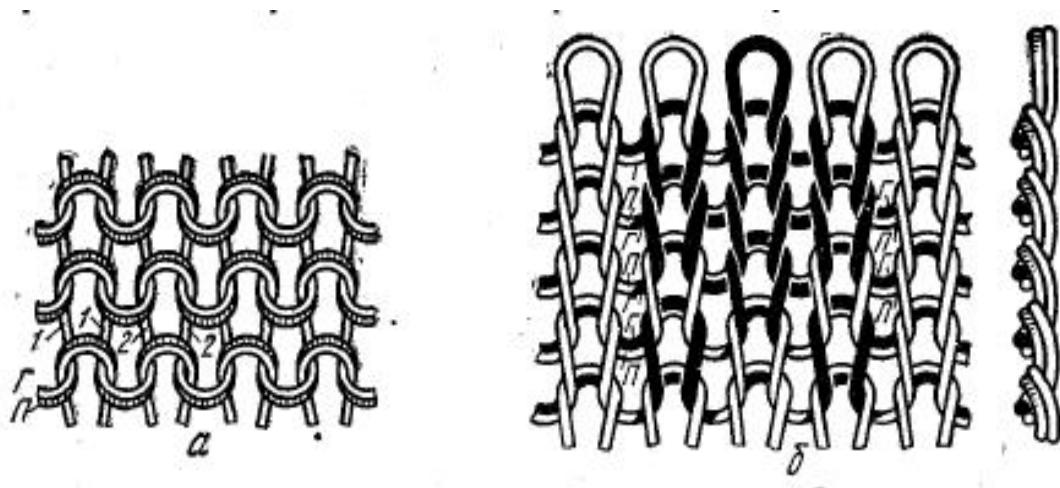


Рис1.1. Расположение петель в кулирном трикотаже платированного переплетения.

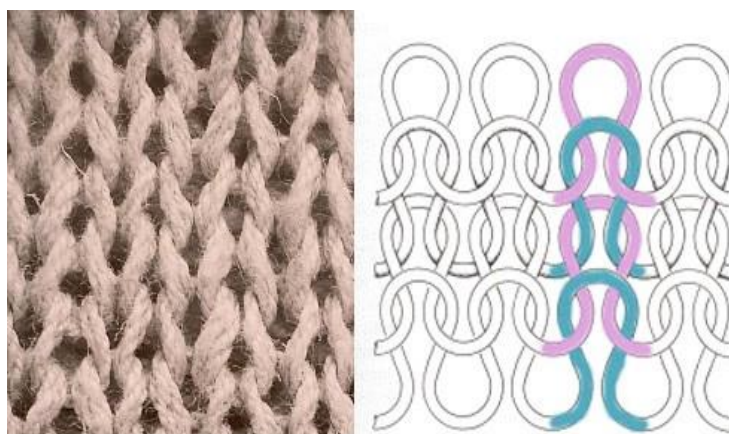


Рис1.2- Строения трикотажа.

Трикотаж — это гибкий прочный материал, состоящий из петель, переплетающихся в поперечном и продольном направлении. Существует четыре классификации трикотажа: стандартная, научная, торговая и учетная.



Рис1.3 Образцы нитей.

## **ГЛАВА 2. Совершенствование системы нитеподачи и влияние ее на эффективность работы кругловязальных машин**

Система нитеподачи на кругловязальной (трикотажной) машине оказывает существенное влияние на надежность работы машины и качество вырабатываемого полотна. Однако до настоящего времени вопрос нитеподачи на однофонтурных кругловязальных машинах решен не лучшим образом. Поэтому исследования, связанные с совершенствованием системы нитеподачи на кругловязальных машинах типа КО, актуальны, их результаты направлены на повышение эффективности работы машин этого типа и могут быть использованы при проектировании новых машин и модернизации действующих.

### **2.1. Существующие конструкции механизмов нитеподачи**

Основной фактор, определяющий качество трикотажного полотна - равномерность петельной структуры, которая находится в прямой зависимости от равномерного натяжения нити в процессе вязания.

На современных кругловязальных машинах для поддержания постоянства натяжения нити, а следовательно, и равномерности длины петель широко применяются различные механизмы принудительной подачи нити, которые можно разделить на следующие группы: с зубчатыми колесами, или шестеренчатые; конические; фрикционные, работающие с проскальзыванием нити; с зажимом нити; цилиндрические; ленточные; накопители.

Механизмы принудительной подачи нити должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- поддерживать постоянство натяжения нити в точно заданных пределах, т.е. устранять колебания натяжения;

- устранять или ослаблять пульсацию в зоне петлеобразования, реагировать на неравномерность натяжения, возникающую из-за переменности скорости потребления нити иглами, которая изменяется по циклическому закону, и из-

за случайных причин (например, неравномерности нити по толщине);

-подавать нить в зону вязания с постоянной скоростью и возможно минимальным натяжением;

-работать надежно независимо от наличия смазки и скопления пуха;

-легко регулироваться и иметь износостойкие рабочие поверхности;

-не препятствовать крутке нити;

-обеспечивать удобную заправку нити.

**Механизм подачи нити с зубчатыми колесами.** Механизм подачи нити с коническими зубчатыми колесами *1* и балансиром *2* (рис. 2.1) можно рассматривать как автоматический регулятор натяжения нити. В данном механизме объектом регулирования является участок нити от бобины до вяжущих игл. Возмущающими факторами служат: изменение натяжения  $P$  нити перед нитеподатчиком; неравномерность скорости  $v$  потребления нити в процессе вязания.

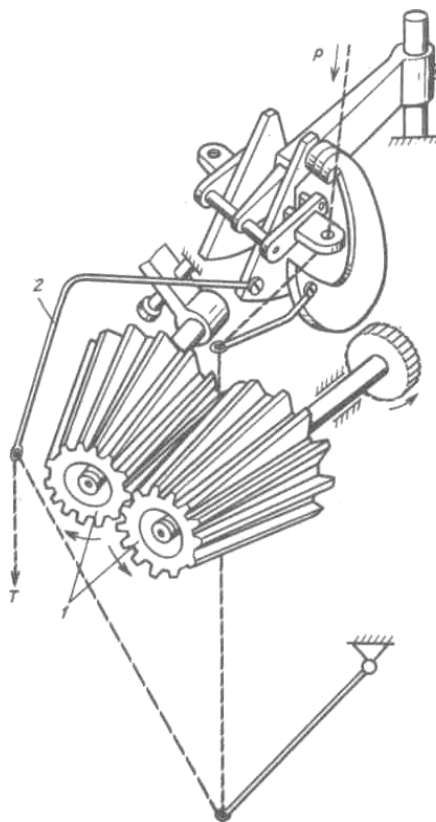


Рис. 2.1. Механизм подачи нити с зубчатыми колесами

Основная задача при проектировании данного механизма - обеспечение необходимой скорости подачи нити, м/с, которая определяется выражением

$$v_1 = 2\sqrt{h^2 + \left(\frac{t}{2}\right)^2} \frac{zn}{60 \cdot 100}, \quad (2.1)$$

где  $h$  — глубина захода зубьев в зубчатых колесах, мм;  $t$  — шаг нитеподающего зубчатого колеса, мм;  $z$  — число зубьев зубчатого колеса;  $n$  — частота вращения зубчатого колеса, мин<sup>-1</sup>

Эта формула не учитывает проскальзывания нити между зубьями. Фактически скорость подачи нити можно разбить на две составляющие:

$$v = v_1 + v_2,$$

где  $v_1$  — скорость, сообщаемая нити зубчатыми колесами;  $v_2$  — скорость проскальзывания нити между зубьями, зависящая от натяжений перед нитеподатчиком  $P$  и после него  $T$ . При  $T - P > 0$   $v_2 > 0$ , т.е. положительна. При  $T - P < 0$   $v_2 < 0$ , т.е. отрицательна.

Скорость  $v_2$  при повороте зубчатых колес на 1 зуб не остается постоянной, а изменяется циклически (почти на 40% от средней). Амплитуда скорости  $v_2$  зависит от глубины захода зубьев  $h$ . Это означает, что степень неравномерности подачи нити зависит от глубины  $h$ . Частота пульсаций скорости  $v_1$  подачи нити

$$\tau = n_k z / 60, \quad (2.2)$$

где  $n_k$  — частота вращения ведущего зубчатого колеса, мин<sup>-1</sup>;  $z$  — число зубьев.

Частота петлеобразования одной системы

$$\tau = mn_{\text{ц}} z / 60, \quad (2.3)$$

где  $m$  — число игл, участвующих в процессе петлеобразования (в машине);

$n_{\text{ц}}$  — частота вращения игольного цилиндра,  $\text{мин}^{-1}$ .

Пульсация скорости нитеподдачи приводит к изменению длины нити, подаваемой к отдельным иглам, что является недостатком нитеподающего механизма с зубчатыми колесами. Наличие этого явления объясняется проскальзыванием нити между зубьями в период нитеподдачи. Отмеченное явление не обеспечивает строго одинаковой подачи нити во все петлеобразующие системы машины.

**Конические нитеподатчики.** Основным звеном конического нитеподатчика является равномерно вращающийся усеченный конус *1*, наружная поверхность которого покрыта материалом, обладающим высоким коэффициентом трения и большой износостойкостью. Нить *2*, огибая конус, подается принудительно к иглам машины (рис. 2.2). При этом нить подается без проскальзывания. Соотношение между натяжениями *P* и *T* ветвей нити определяется формулой Эйлера. При большом коэффициенте трения нити о конус колебание натяжения *T* нити после нитеподатчика, обусловленное колебанием натяжения *P*

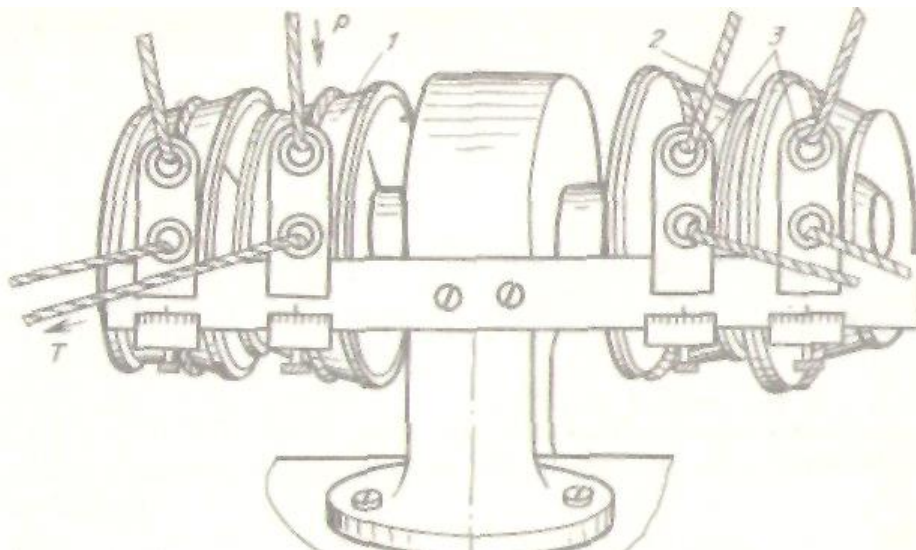


Рис. 2.2. Конический механизм подачи нити

перед нитеподатчиком, становится пренебрежительно малым. Таким образом, теоретически натяжение *T* нити на участке нитеподатчик -вяжущие иглы должно быть постоянным. Однако этого фактически не наблюдается, так как сама машина потребляет нить неравномерно.

Вследствие разности между скоростью подачи и скоростью потребления нити машиной в нити возникает натяжение, которое пропорционально разности скоростей. Для поддержания постоянного натяжения нити используется балансир, осуществляющий автоматическую регулировку натяжения нити. Однако работа данной системы в динамическом режиме протекает неудовлетворительно. К недостаткам механизма подачи нити данной конструкции следует отнести также тенденцию сбивания витков нити, охватывающих конус, в сторону меньшего диаметра, что иногда нарушает процесс нитеподачи. Ориентация нити относительно конуса обеспечивается фарфоровыми глазками 3.

## **2.2. Фрикционные нитеподатчики, работающие с проскальзыванием нити.**

Механизм этого типа (рис 2.3) состоит из вращающегося с постоянной скоростью стального полированного цилиндра или конуса 1, окружная скорость которого в несколько раз превышает скорость потребления нити. Нить 2, подаваемая в машину, обматывается несколько раз по спирали вокруг цилиндра или конуса. Витки нити разделяются между собой змеевидной направляющей 3 или щеточкой.

Во время работы нитеподатчика цилиндр или конус вращается внутри охватывающих его витков нити, при этом он частично захватывает и подает нить в зону вязания. Если потребление увеличивается, т.е. ее подача недостаточна, витки нити, охватывающие поверхность конуса, начинают сжимать его с большей силой, в результате чего скольжение нити по конусу уменьшается и подача нити увеличивается.

В противном случае при уменьшении потребления нити силы, прижимающие витки нити к поверхности конуса, уменьшаются, от чего уменьшается и подача.

Таким образом, описываемый нитеподатчик автоматически устанавливает подачу нити по ее потреблению. Ориентация нити относительно конуса обеспечивается фарфоровыми глазками 4.

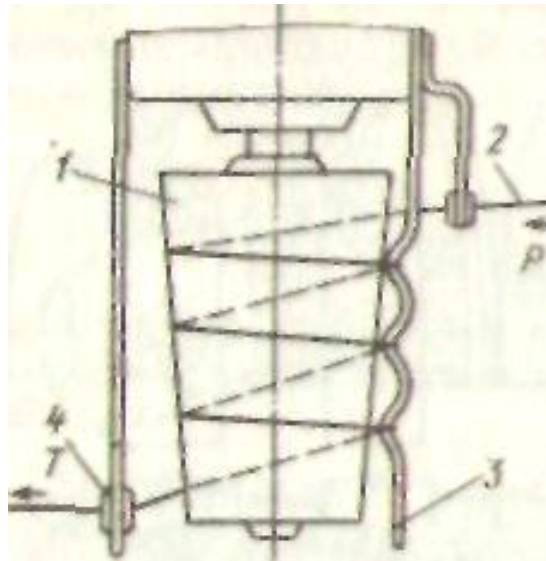


Рис. 2.3. Фрикционный механизм подачи нити с проскальзыванием

**Нитеподатчики с зажимом нити.** Механизм этого типа (рис. 2.4) состоит из двух валиков: цилиндрических или конических, прижатых один к другому. Ведущий валик 1 получает принудительное вращение, ведомый валик 2 вращается вследствие трения о ведущий.

Поверхности валиков покрыты фрикционным материалом. Нить 3, пропущенная между валиками, захватывается ими и подается принудительно со скоростью, равной окружной скорости ведущего валика.

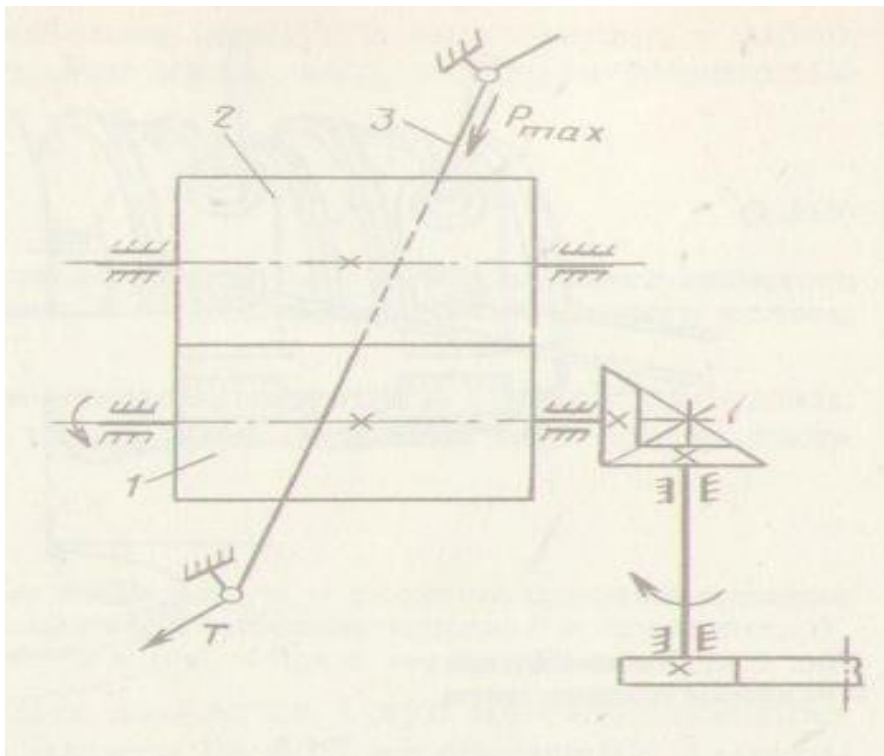


Рис. 2.4. Механизм подачи нити с зажимом

В случае конического валика, меняя положение глазков, через которые нить подается на поверхность нитеподатчика, можно изменять ее скорость. Чтобы нитеподающие валики подавали нить без проскальзывания, необходимо выполнение условия

$$R \geq \frac{P_{\max}}{\mu}, \quad (2.4)$$

где  $R$  — сила прижатия валиков;  $P_{\max}$  — максимальное входное натяжение нити;  $\mu$  — коэффициент трения нити о валики.

Это условие возможно только для идеального механизма и идеальной нити. В реальном механизме под действием прижимного валика нить сплющивается, возможны перекосы валиков, что приводит к ухудшению качества подачи нити в зону вязания.

**Цилиндрический нитеподатчик.** Основным звеном этого механизма (рис. 2.5) является нитеподающий цилиндр 1, наружная поверхность которого покрыта материалом с большим коэффициентом трения (силиконом) или специальной пластмассой.

Для надежной работы цилиндрического нитеподатчика необходимо выпол-

нение двух условий: 1) нить должна подаваться без проскальзывания;  
2) натяжение нити должно быть минимальным. Используя оба условия, можно определить необходимый угол охвата нитью цилиндра:

$$a \geq \frac{1}{\mu} \ln \frac{P_{\max}}{T_{\min}}, \quad (2.5)$$

где  $T_{\min}$  — выходное натяжение нити.

Обычно угол  $\alpha$ , охвата цилиндра нитью принимается равным  $280^\circ$ . Однако часто для того, чтобы нить подавалась без проскальзывания, цилиндр обвивается нитью несколько раз. В таком случае витки нити располагаются по спирали. При этом важную роль играет вопрос о правильном расположении нитепроводящих глазков 2 и точном подсчете угла охвата.

Недостаток описанного нитеподатчика - необходимость индивидуальной регулировки для каждой петлеобразующей системы, что при переналадке машины занимает много времени.

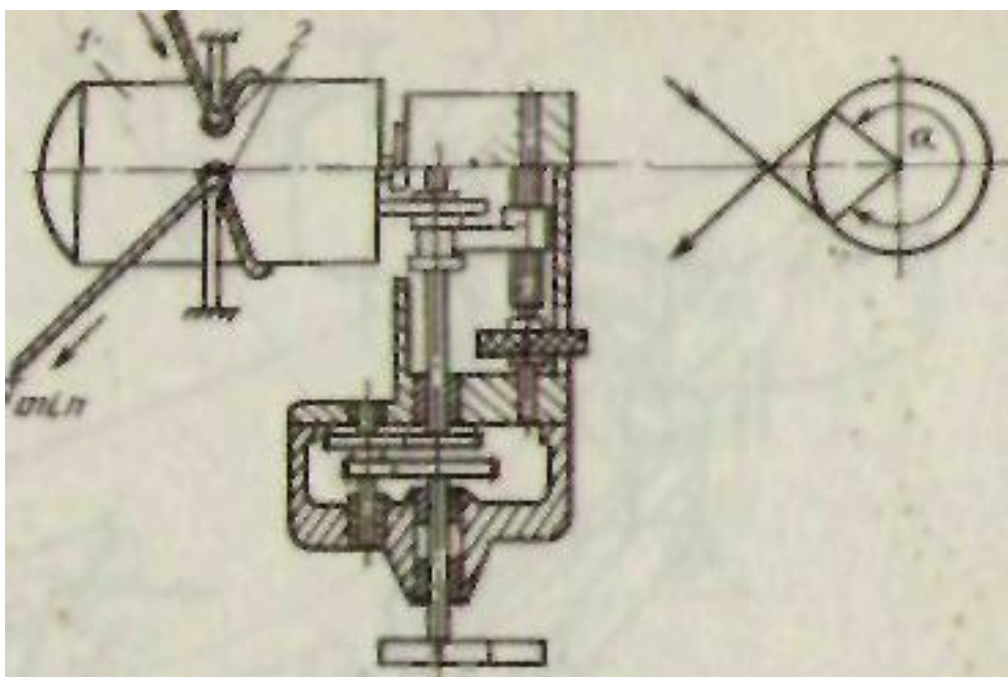


Рис 2.5. Цилиндрический нитеподатчик

**Ленточные нитеподатчики.** В ленточном нитеподатчике (рис. 2.6) нитеподающие ролики 1, число которых соответствует числу бобин, установленных на машине, вращаются от бесконечной лентки 2, приводящейся

в движение шкивом 4, связанным с приводом машины. Материалом ленты служит полиамидная ткань, на обе стороны которой наносят специальное покрытие, предотвращающее накопление статического электричества. С обеих сторон от ролика по направлению к ленте установлены нитенаправители 3, обеспечивающие прохождение нити между бесконечной лентой и роликом. В результате нить получает принудительное движение со скоростью, равной линейной скорости движения ленты. Для подачи нити лентой без проскальзывания необходимо, чтобы силы трения, действующие на зажатую нить, были больше, чем натяжение в ее ветвях.

При угле охвата лентой ролика, равном  $30^\circ$ , нить подается с большим запасом от проскальзывания. В много системных машинах при большом числе нитеподающих роликов перепад натяжений между набегающей и сбегающей ветвями ленты, огибающей ролик, которые отстоят друг от друга на большом расстоянии, может отличаться на некоторую величину, вследствие чего возникает опасность подачи нити этими роликами с разными скоростями. Натяжение нити  $G$  после нитеподатчика почти не зависит от натяжения нити  $p$  перед ним. При изменении натяжения  $P$  от 0 до 30 сН натяжение  $G$  увеличивается всего лишь на 1,5 сН, что свидетельствует о высоком качестве подачи нити. Нитеподатчик с бесконечной лентой обеспечивает выработку исключительно равномерного по плотности трикотажа благодаря тому, что нить во все петлеобразующие системы подается с одной и той же линейной скоростью. Недостатком механизма является возможность применения его лишь в тех машинах, где потребление нити в различных петлеобразующих системах всегда одинаково.

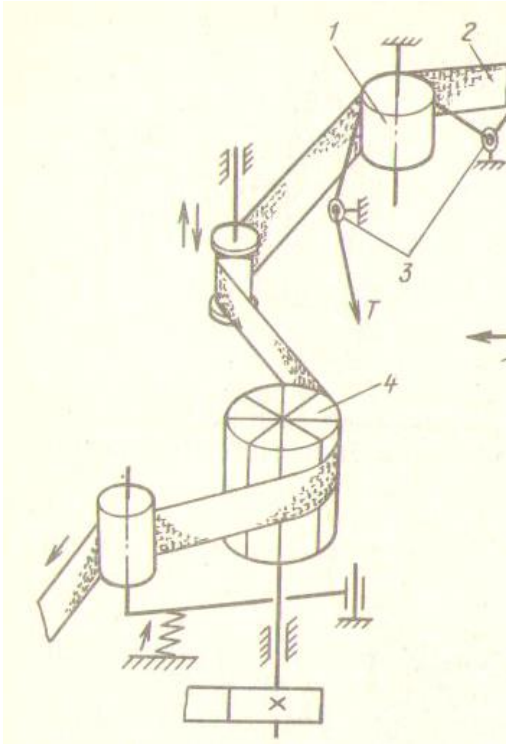


Рис. 2.6. *Ленточный нитеподатчик*

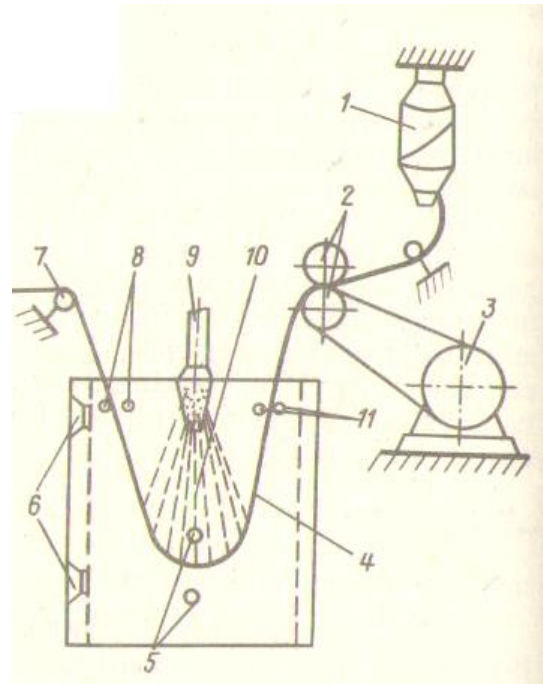


Рис 2.7. *Механизм подачи нити с пневмонатяжением*

**2.3. Механизм подачи нити с пневмо натяжением.** Известен механизм для принудительной подачи нити на кругловязальных машинах, где постоянство натяжения нити поддерживается с помощью воздушного потока.

Принципиальная схема устройства такого механизма представлена на рис. 2.7. Принцип работы данного механизма заключается в следующем. Нить сматывается с подвесной паковки *1* с помощью пары зажимных питающих валиков *2*. Нижний из них вращается принудительно приводом от электродвигателя *3*. Скорость валиков такова, что, выйдя из зажимов, нить образует петлю *4* и направляется далее через нитепроводники *7, 8 и 11* в зону вязания. Постоянство образования петли *4* в прямоугольном явдике поддерживается воздушным потоком *10*, нагнетаемым через сопло *9*. что, выйдя из зажимов, нить образует петлю *4* и направляется далее через нитепроводники *7, 8 и 11* в зону вязания. Постоянство образования петли *4* в прямоугольном явдике поддерживается воздушным потоком *10*, нагнетаемым через сопло *9*. Передняя прозрачная стенка ящика представляет собой дверцу, открывающуюся на шарнирах *6*. Направляющие нитепроводники *8 и 11*

ограничивают размеры ширины петли 4. Если между питанием нити и ее потреблением машиной возникает расхождение, то высота петли соответственно меняется, при этом входят в действие диэлектрические или фотоэлементные шупы 5, которые в свою очередь через сервомеханизм изменяют соответственно частоту вращения электродвигателя питающих валиков 2. Таким образом, нить подается в зону вязания с постоянным и очень слабым натяжением, обусловленным давлением воздушного потока на петлю нити.

**Механизм принудительной подачи нити машины КТ-ЗП.** Принудительная подача нити на машине осуществляется с помощью механизма, общий вид которого представлен на рис. 2.8. Принцип работы данного механизма заключается в следующем. Нить 1, сматываемая с бобины, проходит через устройство предварительного натяжения 2 и направляется к барабанчику 9. Ориентация нити относительно барабанчика происходит с помощью нитенаправляющих глазков 4 и 7. При этом верхний глазок 4 должен располагаться таким образом, чтобы обеспечить прохождение нити между бесконечной лентой 5 и барабанчиком. Для того чтобы нить подавалась без проскальзывания, она обматывается вокруг барабанчика несколькими витками. Для разделения витков нити между собой служит валик 6, жестко прикрепленный к корпусу 11 механизма подачи. Индивидуальное отключение нитеподающего барабанчика из работы осуществляется вручную с помощью поворота рычага 10, выводящего из зацепления ленту с барабаном. Контроль за работой механизма подачи нити выполняется с помощью нитенаблюдателей 3 и 8. В случае нарушения подачи нити (обрыв, затяжка или свободная подача) машина останавливается. Основные недостатки механизма данной конструкции те же, что и механизма с ленточно-роликовой подачей нити, так как принцип работы этих механизмов один и тот же.

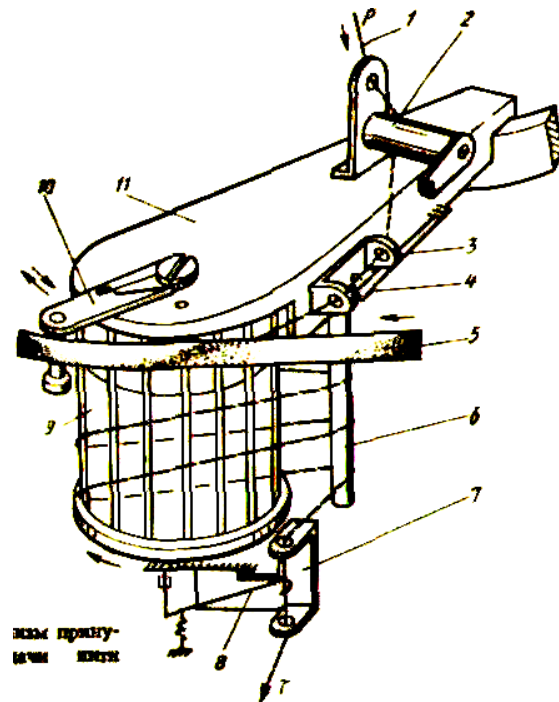


Рис.2.8. Механизм принудительной подачи нити машины КТ-3П

**Секционный механизм принудительной подачи нити.** Механизм данной конструкции, установленный на однофонтурной кругловязальной машине МС-9, предназначен для обеспечения принудительной подачи нитей в группу петлеобразующих систем от одного нитеподающего валика.

Петлеобразующие системы, расположенные по окружности игольного цилиндра, разделены на три секции, каждая из которых имеет свой нитеподающий валик. Вращение валиков осуществляется от привода машины. Принцип работы механизма подачи нитей заключается следующем

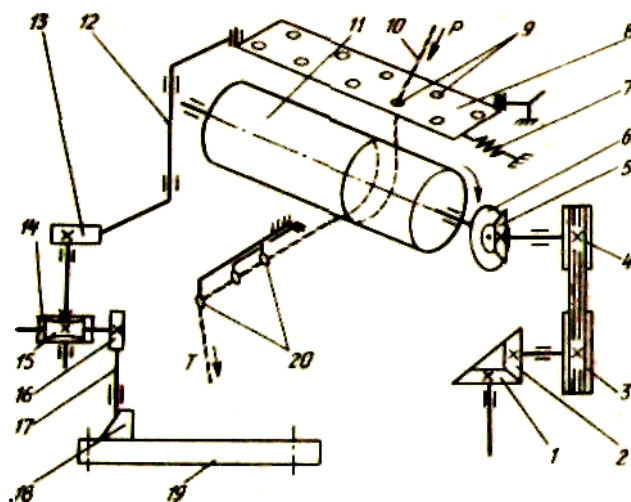


Рис. 2.9. Механизм подачи нити машины МС-9

При пуске машины начинает вращаться нитеподающий валик 11 (рис. 2.9.), который получает движение от механизма привода машины через конические зубчатые колеса 1 и 2, шкивы 3 и 4 клиноременной передачи и конические зубчатые колеса 5 и 6.

При вращении нитеподающего валика происходит сматывание с бобины нити 10, которая, проходя через нитенаправляющие устройства, глазок 9 раскладчика 8 и обвивая валик, направляется через глазки 20 нитенаблюдателя в зону вязания. Для исключения проскальзывания и поддержания постоянства натяжения  $T$  нитей на выходе на нитеподающий валик надета резиновая трубка.

При нарушении режима подачи нитей (обрыв, несогласованность подачи с потреблением нити) срабатывают нитенаблюдатели и машина выключается из работы. Для предотвращения попадания витков соседних нитей друг на друга (запутывания нитей) служит нитераскладчик 8, совершающий прокачивание вдоль нитеподающего валика. Прокачивание раскладчика осуществляется с помощью специального механизма, принцип работы которого заключается в следующем. При подходе кулачка 18, вращающегося вместе с зубчатым колесом 19, толкатель 17, поднимаясь по скосу кулачка, заставляет повернуться на один зуб храповое колесо 16, жестко закрепленное на одном валу с червяком 15, который с помощью червячного колеса 14 находится в зацеплении с кулачком 13. Поворачиваясь, кулачок 13, воздействуя на двухплечий рычаг 12, заставляет смешаться раскладчик нитей вдоль нитеподающего валика. Возвращение раскладчика в исходное положение осуществляется с помощью пружины 7.

В процессе работы механизма принудительной подачи нитей данного типа наблюдаются следующие его недостатки: невозможность индивидуального регулирования натяжения  $T$  грунтовой и покровной нитей на выходе при выработке платированных полотен; запутывание нитей с соседними при их обрывах и наматывание на нитеподающий валик, что увеличивает затраты времени на ликвидацию обрывов, а следовательно, и на простои машины; неудобство заправки нитей (особенно обвивание нити вокруг нитеподающего

валика); громоздкость конструкции и неудобство ее в эксплуатации.

### **Механизм принудительной подачи нити, разработанные СКБТМ.**

Особенностью данного механизма, созданного СКБТМ Ленинградского машиностроительного объединения, является возможность подачи нити с различными линейными скоростями при постоянной скорости движения приводной бесконечной ленты. Такая возможность достигается благодаря наличию углублений в виде концентрических окружностей, расположенных с внутренней стороны верхней и нижней крышек нитеподающего барабанчика. Рабочей поверхностью нитеподающего барабанчика служит стальная лента, которая вставляется в одно из углублений и зажимается между верхней и нижней крышками. При необходимости стальную ленту можно переставить в любое из девяти имеющихся углублений, изменяя таким образом диаметр нитеподающего барабанчика, а следовательно, и линейную скорость подачи нити.

Принцип работы данного механизма (рис. 2.10) заключается в следующем. Нить 1, проходя через валик 2 предварительного натяжения, направляющие глазки 3 и глазок 4 нитенаблюдателя, направляется на барабанчик 8, на который производится ее наматывание. С целью исключения проскальзывания барабанчик обвивают 10-12 витками нити, перекинутыми через нитераскладчик 7, установленный под небольшим углом к боковой поверхности барабанчика. Смотываемая нить, проходя через глазки 6 и глазок 5 нитенаблюдателя, подается в зону вязания. Вращение барабанчик получает от бесконечной перфорированной ленты 9, находящейся в постоянном зацеплении со штирьками 10 ведомого шкива 11.

Лента получает движение от шкива, связанного с приводом машины. При нарушении заданного режима подачи нити срабатывают нитенаблюдатели и машина останавливается.

Наличие запаса нити на барабанчике позволяет поддерживать ее минимальное натяжение на выходе, что благоприятно отражается на равномерности петельной структуры трикотажа.

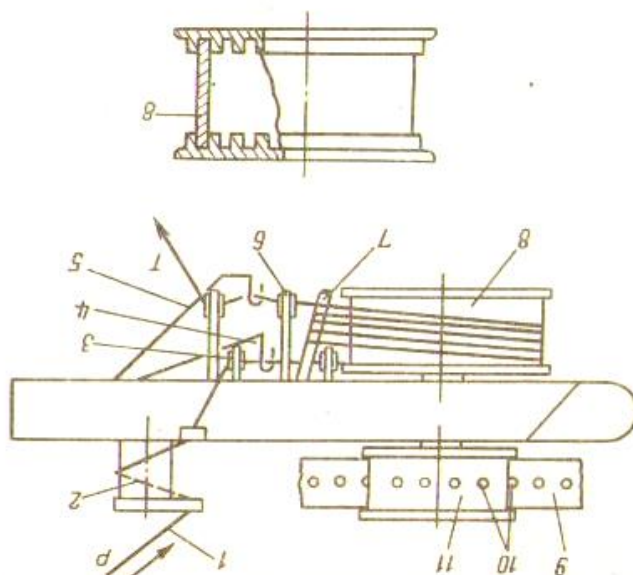


Рис.2.10. Механизм подачи нити конструкции СКБТМ

#### 2.4. Механизм подачи нити с накопителем.

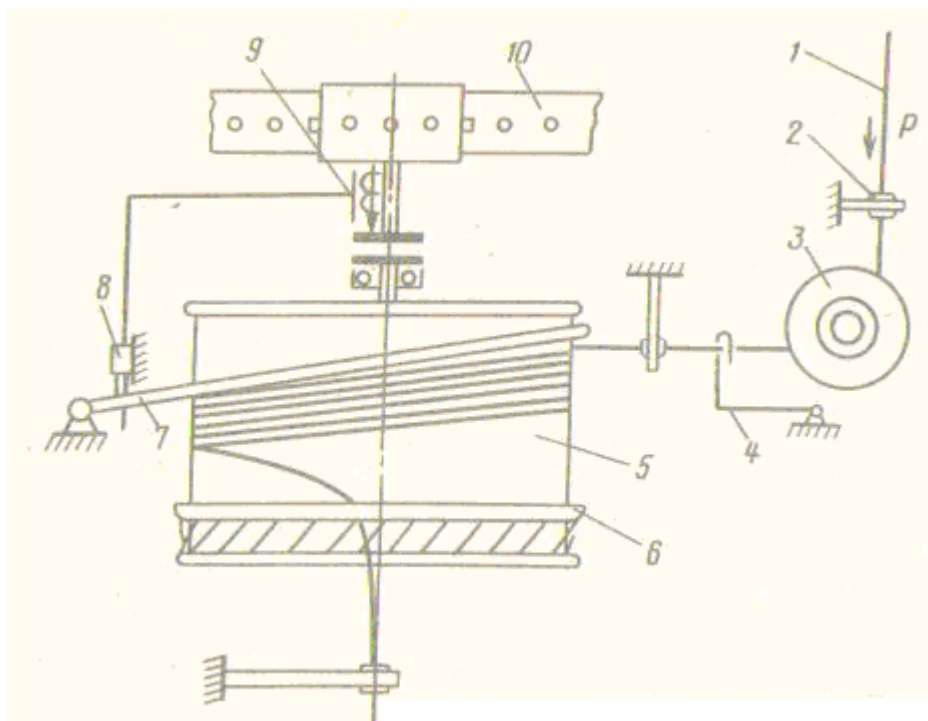
К наиболее совершенным механизмам подачи нити относятся механизмы с накопителями. Основным преимуществом таких механизмов является то, что они обеспечивают постоянство натяжения нити на выходе при различных скоростях ее потребления.

Сущность работы механизма с накопителем заключается в том, что сматывание нити с бобины осуществляется со скоростью, значительно превышающей скорость ее потребления. В результате этого на сматывающем барабанчике накапливается определенный запас нити, после чего он выключается из работы.

Сматывание нити с барабанчика происходит со скоростью ее потребления петлеобразующей системой. Произвольное сматывание витков и постоянство натяжения нити на выходе поддерживается пластмассовым кольцом с лепестками, расположенными под определенным углом к его оси, или спиральной пружины, установленной в нижней части по окружности барабанчика. Существует несколько модификаций механизмов с накопителями, однако принцип работы один и тот же. Основное различие заключается в конструктивном решении ограничителей запаса накопления нити, а также системы привода в движение накопительного барабанчика. В настоящее время известны два основных вида привода в движение

накопительных барабанчиков: с помощью перфорированной бесконечной ленты и с помощью индивидуального трехфазного электродвигателя, вмонтированного в корпус накопительного барабанчика.

Принципиальная схема механизма подачи нити с накопителем изображена на рис. 2.11. Принцип работы механизма заключается в следующем. С паковки нить *1* движется по нитенаправляющим глазкам *2* через тормозные тарелочки *3* предварительного натяжения и глазок нитенаблюдателя *4* к накопительному барабанчику *5*, на который нить наматывается в тангенциальном направлении. Смотивание нити производится в осевом направлении (с конца) через пружинное тормозное кольцо *6*, обеспечивающее постоянное натяжение нити. Выключение накопителя из работы осуществляется с помощью электромuffты *9* кольца *7*, взаимодействующего с микровыключателем *8*. Количество нити, намотанной на корпус накопителя, изменяется от максимального до минимального. При уменьшении количества витков намотанной нити накопитель автоматически включается в работу, получая вращение от перфорированной бесконечной ленты *10*.



## 2.11. Механизм подачи с накопителем

Анализ конструкций механизмов подачи нити показал, что наиболее эффективной, на наш взгляд, является конструкция механизма нитеподачи с

накопителем, обеспечивающая возможность потребления нити в соответствии с циклом петлеобразования. При этом поддерживается постоянство натяжения нити на выходе при минимальном его значении.

Целесообразной для кругловязальной машины типа КО является конструкция механизма подачи нити, разработанная ленинградским СКБТМ (см. рис. 2.10). Применение указанного механизма обеспечивает возможность индивидуальной регулировки скорости подачи нити в зависимости от ее потребления.

На трикотажных машинах применяется кривошипно-ползунный механизм. Кинематическая схема одного такого механизма показана на рис. 2.12

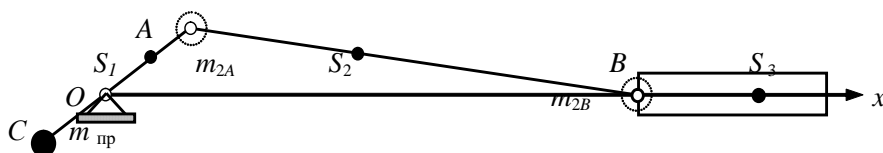


рис.2.12.Кривошипно-ползунный механизм.

Параметры механизма следующие: масса кривошипа  $m_1 = 3,862$  кг; координата центра масс кривошипа  $OS_1 = 19,4$  мм; масса шатуна с подшипником (внутреннее кольцо)  $m_2 = 5,364$  кг; координата центра масс шатуна  $AS_2 = 50$  мм;  $m_3 = 80,309$  кг; координата центра масс  $BS_3 = 1288$  мм; длина кривошипа  $OA = 23$  мм; длина шатуна  $AB = 222$  мм.

Остановимся на задаче частичного уравнивания центробежной силы от вращающихся масс. Воспользуемся методом подобия:

$$\frac{h_1}{OA} = \frac{h_2}{AB}.$$

Выясним, соблюдается ли это условие в нашем случае. Для этого вычислим значения  $h_1$  и  $h_2$

$$h_1 = \frac{3,86 \cdot 19,4 + (5,36 + 80,31)23}{3,86 + 5,36 + 80,31} = 22,8 \text{ мм};$$

$$h_2 = \frac{5,36 \cdot 50 + 80,31 \cdot 222}{3,86 + 5,36 + 80,31} = 202,1 \text{ мм}.$$

Подсчитаем  $\frac{h_1}{OA} = 0,99$ ;  $\frac{h_2}{AB} = 0,91$ .

Как видим, разница в результатах значительная, что свидетельствует о статической неуравновешенности механизма.

Разнесем массу  $m_2$  шатуна статически по двум точкам  $A$  и  $B$ :

$$m_{2A} = \frac{BS_2}{AB} m_2 = \frac{172}{222} 5,364 = 4,156 \text{ кг};$$

$$m_{2B} = \frac{AS_2}{AB} m_2 = \frac{50}{222} 5,364 = 1,208 \text{ кг}.$$

Массу  $m_1$  кривошипа, сосредоточенную в его центре тяжести  $S_1$ , статически приведем к точке, шарниру  $A$ . Массу можно определить по формуле

$$m_{1A} = \frac{OS_1}{OA} m_1 = \frac{19,4}{23} 3,862 = 3,257 \text{ кг}.$$

Центробежная сила инерции  $P_{и}$ , приложенная в шарнире  $A$  кривошипа, равна

$$P_{и} = m_A \omega^2 OA = \left( \frac{OS_1}{OA} m_1 + \frac{BS_2}{AB} m_2 \right) \omega^2 OA.$$

Для уравновешивания этой силы необходимо на расстоянии  $OC$  от точки  $O$  (рис. 2.12) установить противовес массой  $m_{пр}$ , центробежная сила которого  $P = m_{пр} \omega^2 OC$  была бы равна  $P_{и}$ , т.е.

$$\left( \frac{OS_1}{OA} m_1 + \frac{BS_2}{AB} m_2 \right) OA = m_{пр} OC.$$

Из конструктивных соображений выбираем  $OC = 90$  мм. Подставив числовые данные в последнее равенство, найдем

$$m_{пр} = 1,895 \text{ кг}.$$

Если теперь установить на каждом механизме привода противовес массой  $m_{пр}$  на расстоянии  $OC$ , то будут уравновешены

### **ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Рациональное освещение производственных помещений и рабочих мест имеет важное значение, так как до 90 % информации человек получает через органы зрения. Правильно устроенное освещение уменьшает зрительную и общую утомляемость работающего, обеспечивает хорошую видимость и создает благоприятные условия труда. Нерациональное освещение приводит к преждевременному утомлению, притуплению внимания, снижению производительности и качества труда, может явиться причиной несчастного случая. Недостаточное освещение может ухудшить зрение. Излишняя яркость может вызвать временное ослепление, резь в глазах и головную боль. Нормальные производственные условия обеспечиваются лишь при достаточном освещении рабочих зон, проходов и проездов.

Органы зрения способны приспосабливаться к условиям освещения (адаптироваться). Частая переадаптация в условиях производства при неравномерном освещении может привести к профессиональным заболеваниям и несчастным случаям, так как длительность полного процесса адаптации глаз в зависимости от разности яркостей может продолжаться до 40 мин. Световое излучение может изменить частоту пульса и общее нервно-психическое состояние человека. Поэтому освещение рабочих поверхностей должно быть равномерным и соответствовать нормам; не должно быть слепящим и создающим блики, не должно отбрасывать резкие тени на рабочие поверхности; спектр искусственного света должен быть близким к естественному.

Производственное освещение может характеризоваться определенными показателями, как количественными, так и качественными.

К количественным показателям относятся:

интенсивность, или сила, света  $I$ , измеряемая в канделах (кд), световой поток  $F$ , измеряемый в люменах (лм), яркость  $B$ , измеряемая в нитах (нт).

Яркость  $B$  — служит мерой оценки уровня светового ощущения

$$B = I/S \cos \alpha,$$

где  $B$  — яркость светящейся поверхности по направлению, составляющему угол  $\alpha$  с перпендикуляром к поверхности, нт;  $I$  — сила света по тому же направлению, кд;  $S \cos \alpha$  — проекция светящейся поверхности на плоскость, м<sup>2</sup>.

Нормальной является яркость 50—70 кнт. Яркость 80 кнт неприятна для зрения, а яркость 150 кнт вызывает ослепление.

Яркость является единственной светотехнической величиной, воспринимаемой органами зрения, однако ввиду сложности измерения яркости тел, особенно небольших размеров (нить, игла), поверхность характеризуется величиной освещенности  $E$ , измеряемой в люксах (лк):

$$E = \partial F / \partial S,$$

где  $E$  — освещенность, лк;  $F$  — световой поток, равномерно распределенный

на поверхности, лм;  $S$  — площадь освещаемой поверхности,  $m^2$ .

Помимо количественных важную роль для характеристики освещения играют качественные показатели. Нормируемыми качественными показателями являются:

Контраст объекта с фоном  $K$ :

$$K = B_{\phi} - B_0$$

где  $B_{\phi}$  — яркость фона (фоном считается поверхность, прилегающая к объекту различения);  $B_0$  — яркость объекта.

Видимость  $V$  определяется как способность глаза воспринимать объект различения в зависимости от яркости объекта, его освещенности, длительности экспозиции и т. д.:

Нормативные документы СНиП II—4—79 дают еще некоторые качественные показатели освещения. Показатель дискомфорта  $M$  — критерий оценки дискомфортной блескости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей в поле зрения. Показатель ослепленности  $P$  — критерий оценки слепящего действия осветительной установки, выражающийся формулой

$$P = (S - 1) 100,$$

где  $S$  — коэффициент освещенности, равный  $V_1/V_2$ , здесь  $V_1$  и  $V_2$  — видимость объекта различения соответственно при экранировании и при наличии блестящих источников в поле зрения.

Коэффициент пульсации  $K_n$  — критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании переменным током.

Производственное освещение может быть естественным и искусственным. Помещения, где люди находятся постоянно, должны иметь естественное освещение. Оно весьма благоприятно действует на зрение работающих, оказывает положительное гигиеническое и психологическое

влияние на человека. Естественное освещение подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное. Комбинированное естественное освещение — сочетание верхнего и бокового естественного освещения. Кривые светораспределения показаны на рис. 3.1.

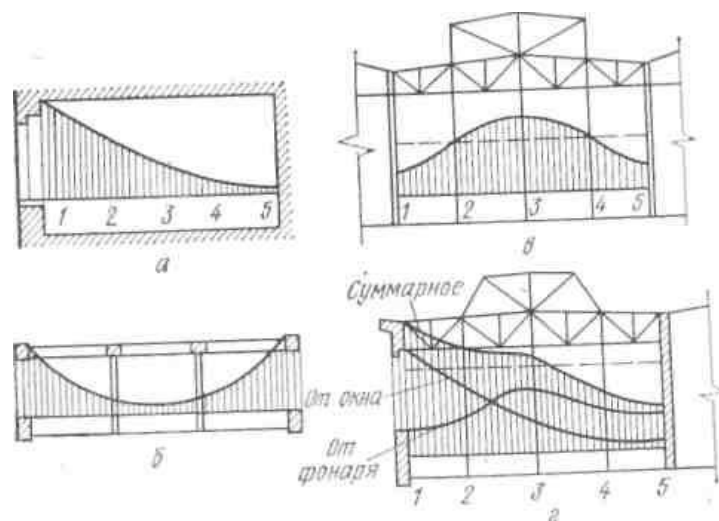


Рис. 3.1. Кривые светораспределения

*a* — боковое одностороннее освещение через оконные проемы; *б* — боковое двустороннее освещение через оконные проемы *в* — верхнее освещение через световые фонари; *г* — комбинированное освещение

Искусственное освещение предназначается для работы в темное время суток. Однако допускается предусматривать совмещенное освещение помещений производственных зданий. Например, когда по условиям технологии, организации производства или климата в месте нахождения предприятия требуются объемно-планировочные решения, не позволяющие обеспечить нормируемое значение естественной освещенности (многоэтажные здания большой ширины, одноэтажные многопролетные здания с пролетами большой ширины и т. д.).

Искусственное освещение (согласно СНиП II—4—79) подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное. Рабочее освещение следует предусматривать для всех помещений зданий, а также для участков

открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта. Аварийное освещение надлежит устраивать в случае, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нормальное обслуживание оборудования и технологических процессов может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса, нарушение работы таких объектов, как электрические станции, насосные установки водоснабжения, канализации и теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха для производственных помещений, в которых недопустимо прекращение работ. При аварийном режиме наименьшая освещенность рабочих поверхностей производственных помещений и территорий предприятий должна составлять 5 % от рабочей освещенности, но не менее 2 лк внутри зданий и 1 лк на территории предприятий.

Эвакуационное освещение работ следует предусматривать в местах, опасных для прохода людей, на лестницах, служащих для эвакуации более 50 человек, в производственных помещениях с постоянно работающими в них людьми, где выход людей из помещения при аварийном отключении рабочего освещения связан с опасностью травматизма из-за продолжения работы производственного оборудования, в помещениях вспомогательных зданий промышленных предприятий, где могут находиться более 100 человек. Эвакуационное освещение обеспечивает наименьшую освещенность на полу основных проходов (или на земле) и на ступенях лестниц, в помещении - 0,5 лк, на открытых территориях - 0,2 лк. Охранное освещение должно предусматриваться вдоль границ территории, охраняемой в ночное время, и должно обеспечивать освещенность 0,5 лк на уровне земли.

При проектировании искусственного освещения возможно использование двух систем: общее (равномерное или локализованное) и комбинированное (к общему освещению добавляется местное). Применение только местного освещения внутри зданий не допускается, так как оно создает неравномерную освещенность, что ведет к частой переадаптации глаз работающего. Нормы проектирования естественного и искусственного

освещения составлены в зависимости от необходимой точности работы, т. е. наименьшего размера объекта различения в миллиметрах; коэффициента отражения фона, на котором различается объект; контраста между объектом и фоном; опасности травматизма; необходимости поиска объекта различения; подвижности рабочей поверхности, затрудняющей различение деталей; относительной длительности зрительного напряжения в продолжение рабочего времени. Нормы как естественного, так и совмещенного освещения содержат требования к значению коэффициента естественной освещенности (КЕО). КЕО выражается в процентах и равен отношению естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещений  $E_{вн}$  естественным светом (непосредственным или после отражения), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности  $E_{н}$ , создаваемой светом полностью открытого небосвода:

$$КЕО = 100 E_{вн} / E_{н}.$$

Основными современными источниками искусственного освещения в производственных помещениях являются лампы накаливания и люминесцентные. Лампы накаливания выпускаются мощностью 15—1500 Вт и имеют номинальный срок службы 1000 ч. Световая отдача ламп накаливания относительно небольшая и равна 7—9 лм/Вт:

Излучение ламп накаливания не обеспечивает правильной цветопередачи и имеет значительно более желтый цвет, чем естественный (дневной) свет. Однако лампы накаливания получили широкое распространение ввиду простоты изготовления, удобства эксплуатации, отсутствия дополнительных устройств для включения в сеть и малой продолжительности зажигания.

Трубчатые люминесцентные лампы низкого давления по экономическим характеристикам выгодно отличаются от ламп накаливания. Их световая отдача достигает 75 лм/Вт, срок службы 10 000 ч. Люминесцентные лампы, применяемые для освещения предприятий, классифицируются как лампы белого света (ЛБ), холодно-белого (ЛХБ) света, дневного света (ЛД),

дневного света улучшенной цветопередачи (ЛДЦ), темно-белого света (ЛТБ), холодно-белого света улучшенной цветопередачи (ЛХТЦ) и др.

Варьируя типы ламп, можно получить спектральную характеристику светового потока, излучаемого люминесцентными лампами, весьма близкую к характеристике естественного света. Это обстоятельство весьма важно с точки зрения физиологических требований к искусственным источникам освещения по приближению их спектрального состава к составу дневного света, так как лампы накаливания дают свет с преобладающей желтой частью спектра, а их видимый свет составляет всего 2—3% от всего излучения. СНиП II—4—79 рекомендуют применять лампы ЛДЦ, ЛХЕ в тех случаях, где к качеству освещения предъявляются особенно высокие требования.

Безынерционность газоразрядных ламп вызывает пульсацию светового потока при включении в сеть переменного тока с частотой, равной удвоенной частоте тока (100 Гц). Пульсация утомляет зрение и может вызвать стробоскопический эффект: неправильное восприятие движущихся частей (быстродвижущиеся или вращающиеся детали могут казаться неподвижными или вращающимися в другую сторону), что может явиться причиной несчастного случая. Кроме того, пульсация вызывает радиопомехи.

Для стабилизации светового потока, уменьшения действия стробоскопического эффекта, люминесцентные лампы можно включать на разные фазы трехфазной цепи или по схеме опережающего тока.

При правильном устройстве люминесцентное освещение обеспечивает большую производительность труда, чем лампы накаливания. За последние годы ассортимент источников искусственного освещения расширился: появились лампы типов ДРЛ, ДКсТ, ДРИ, ДНаТ и др. При проектировании общего освещения в основном используются газоразрядные лампы. Лампы накаливания используются для освещения помещений, где производятся работы, не требующие высокой точности, или осуществляется контроль за работой оборудования. В качестве

местных источников освещения используются только лампы накаливания или люминесцентные, причем первым отдается предпочтение из-за таких недостатков люминесцентных ламп, как большие размеры, необходимость иметь двухламповые светильники для ограничения пульсации, питание только от напряжения 220 В. Рациональное освещение рабочего места в значительной степени зависит от выбора светильника. По характеру светораспределения различают светильники прямого, преимущественно прямого, отраженного, преимущественно отраженного и рассеянного света. По конструктивному исполнению, обеспечивающему безопасную работу в условиях различной среды, светильники классифицируются на открытые, защищенные, закрытые, пыленепроницаемые, влагозащищенные, повышенной надежности против взрыва и взрывонепроницаемые. В сырых и влажных помещениях производственных цехов для ламп накаливания применяется водопыленепроницаемая арматура, состоящая из фарфорового или чугунного корпуса с патроном лампы, колпака из термостойкого стекла с уплотняющей резиновой прокладкой и защитной металлической сетки.

В пределах защитного угла лампа полностью закрыта от глаз работающего краем арматуры. Открытые лампы для освещения не допускаются. Ограничение слепящей яркости светильника общего освещения достигается нормируемой величиной высоты светового центра (высоты подвеса) светильника над уровнем пола, зависящей от характеристики светильника и мощности ламп. Местное освещение в системе комбинированного преследует цели обеспечения наилучшей освещенности, достигаемой наиболее правильным направлением светового потока непосредственно у рабочей зоны той или иной машины, аппарата или механизма. Светильники местного освещения снабжаются отражателями из просвечивающего или светорассеивающего материала с защитным углом не менее  $30^\circ$  (не менее  $10^\circ$  при расположении светильника не выше уровня глаз работающего).

В целях безопасности ручные переносные лампы оснащаются

устройством, закрывающим цоколь лампы изоляционным кожухом и предохраняющим питающий провод от перегибов и оголений, металлической сеткой, защищающей лампу от механических повреждений. В производственных цехах установки местного освещения работают на пониженном напряжении 12 и 36 В. При недостаточном естественном освещении ( $KEO < 0,1\%$ ) предприятия оснащаются установками искусственного ультрафиолетового излучения с эритемными лампами.

## **ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.**

### **Расчет экономической эффективности.**

Важнейшими факторами повышения эффективности производства трикотажных материалов являются: ускорение научно-технического прогресса, улучшение использования производственных фондов, ускорение освоения вновь вводимых производственных мощностей, рациональное использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов, повышение качества работы. Все это требует от коллективов предприятий настойчивой работы по внедрению новой техники и технологии, научной организации труда и производства, по совершенствованию форм и методов планирования в управлении производством.

Предприятия любой отрасли развиваются на основе действия общих объективных экономических законов. Однако отдельные отрасли и подотрасли имеют различия, обусловленные характером применяемых орудия труда (оборудования), предметом труда (сырья, материалов), самого труда (кадров) и видом вырабатываемой продукции. Основные особенности производства трикотажных материалов: массовость, разнообразие способов изготовления, высокая степень непрерывности производства, применение поточных форм организации, возможности переработки различных видов сырья, применение связующих материалов.

Современное размещение производственных мощностей по выпуску трикотажных материалов характеризуется большим их сосредоточением в традиционно текстильных районах.

Улучшение географического размещения мощностей, совершенствование форм организации промышленного производства нетканых материалов сопровождается качественными изменениями в структуре ассортимента, а также прогрессивными изменениями в способах производства.

Производственную структуру предприятия определяет совокупность его производственных подразделений. На производственную структуру

вливают многие факторы: целевое назначение продукции, объем производства, вид применяемого оборудования, сырье, технология и способ производства. Так, предприятие, вырабатывающее основу для полимерного покрытия клеевым способом, имеет иную производственную структуру (другое оборудование, сырье, количество технологических переходов), чем предприятие, вырабатывающее аналогичную по назначению продукцию нитепрошивным или холстопрошивным способом. Назначение продукции также влияет на структуру производства. Например, выпуск холстопрошивной байки требует большего количества переходов, чем выпуск холстопрошивных тарно-упаковочных полотен, так как для выработки полотна типа байки необходима организация дополнительных участков: крашения и ворсования. Предприятие нетканых материалов, как и все предприятия легкой промышленности, состоит из основного и вспомогательного производств и обслуживающих хозяйств.

К основному производству относится та часть предприятия, где непосредственно осуществляется вытек продукции, определяющий принадлежность предприятия в целом к конкретной отрасли промышленности. В производстве нетканых материалов это та часть предприятия, где выпускаются вязально-прошивные (холсто-, ните- или тканепрошивные), иглопробивные и клееные полотна, включая подготовку сырья и, если предусмотрено технологией, последующую влажно-тепловую обработку и крашение.

К вспомогательному производству относится та часть предприятия, где вырабатывают необходимую для обеспечения нормальной работы основного производства и других участков предприятия энергию, пар и т. д. Это котельная, электроцех, механические мастерские, строительный цех и др. Хорошо налаженная работа вспомогательных производств является непременным условием бесперебойной работы основного производства. Помимо основного и вспомогательного производств на предприятиях функционируют обслуживающие хозяйства, назначение которых выполнять определенные виды работ, необходимых предприятию. К обслуживающим

хозяйствам относятся складское и транспортное хозяйства, служба связи, жилищно-коммунальное хозяйство.

На некоторых предприятиях имеется побочное производство. В цехах побочного производства (их называют цехами ширпотреба) организуется выработка изделий из отходов основного производства. Например, на Сыктывкарской фабрике нетканых материалов в цехе ширпотреба из отходов клееного полотна и кромок налажено производство салфеток и жгутов.

На рис. 4.1. в качестве примера приведена производственная структурная схема фабрики нетканых вязально-прошивных материалов.

На структуру предприятия влияют следующие факторы:

характер применяемого технологического процесса (например, существенны различия в структуре основного производства фабрик по производству материалов клеевым и вязально-прошивным способами); степень непрерывности производственного процесса (применение поточных линий сокращает количество переходов основного производства);

вид поступающего сырья (например, если пряжа поступает в бобинах, то на фабрике не будет мотального перехода; если на початках, то мотальный переход необходим);

ассортимент вырабатываемых материалов (в зависимости от ассортимента устанавливается необходимость и вид отделочных операций);

мощность предприятия (влияет на количество и мощность отдельных подразделений основного, вспомогательного производства и обслуживающих хозяйств. Например, более крупные фабрики имеют более крупные ремонтно-механические цеха, на небольших предприятиях это лишь мастерские);

уровень специализации (чем меньше специализировано предприятие, тем сложнее его производственная структура).

Производственная структура должна обеспечивать четкую межцеховую связь, необходимую для установки плановых заданий каждому подразделению, поэтому выбор наиболее рациональной ее формы повышает эффективность работы предприятия.

Техника и технология производства тканей и пряжи в процессе своего развития достигла сравнительно высокого уровня. Практически все основные технологические операции механизированы и автоматизированы.

Производство нетканых материалов является одним из перспективных направлений развития в современной текстильной промышленности и открывает большие возможности для получения текстильных полотен более простыми способами, чем ткачество, и с высокой производительностью оборудования и труда. В производстве нетканых материалов можно достичь производительности оборудования, во много раз превышающей производительность ткацкого станка. Производительность современного ткацкого станка при выработке многих тканей составляет не более 15 м /ч, а производительность агрегатов для выработки основовязальных полотен 100—150 м/ч, клеевых — 1500 м /ч и более. Следовательно, по сравнению с ткачеством механическая технология позволяет повысить производительность выпускного оборудования в среднем в 10 раз, а физико-химическая - в 100 и более раз.

Научно-техническая мысль специалистов, занятых разработкой технологии и оборудования хотя производства трикотажных материалов, направлена на совершенствование способов изготовления увеличение производительности оборудования. Основная цель производства — максимальное увеличение объемов выпускаемой продукции высокого качества, необходимой для удовлетворения нужд промышленности и населения. При выборе путей и способов удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения страны в промышленной продукции нужно исходить из закона социалистического хозяйствования, т. е. достижения наибольших результатов при наименьших затратах общественного труда.

Как известно, текстильные полотна можно изготавливать различными способами: тканым, трикотажным, нетканым (клеевым, нитепрошивным, холстопрошивным) и др. В зависимости от выбранного способа производства могут потребоваться различные капитальные, трудовые и материальные затраты. Очевидно, что при выборе способа производства

продукции следует исходить из наименьших затрат на ее производство и минимальных сроков получения, т. е. добиваться наибольшей экономической эффективности. Экономическая эффективность измеряется в конечном итоге общественной производительностью труда. От того, насколько обоснованно выбран способ производства, зависит экономия общественных затрат, Экономическая эффективность рассчитывается для оптимального направления капитальных вложений и выявления очередности проведения организационно-технических и хозяйственных мероприятий, при проектировании нового строительства или реконструкции объектов, создании новой техники или ее модернизации с целью выявления наиболее прогрессивных и экономичных вариантов.

Для правильного представления об экономической эффективности различных вариантов изготовления продукции необходимо определять систему основных показателей: себестоимость продукции, производительность труда (или трудоемкость изготовления продукции); удельную фондоемкость продукции по основным фондам и нормируемым оборотным средствам; расход сырья, материалов, топлива, электроэнергии на единицу продукции; съем продукции с  $1\text{ м}^2$  производственной площади; приведенные затраты; окупаемость.

Себестоимость продукции — один из важных показателей при определении экономической эффективности. Он представляет собой совокупность текущих затрат предприятия на изготовление продукции.

При определении капитальных вложений по сравниваемым вариантам учитывают затраты: на приобретение оборудования, включая расходы на его доставку и монтаж; на строительство зданий и сооружений или их реконструкцию; на модернизацию действующего оборудования; на проектно-конструкторские и научно-исследовательские работы.

В случае использования действовавших основных фондов при определении капитальных вложений учитывается их восстановительная стоимость, дополнительные капитальные вложения определяются как разность капитальных вложений по сравниваемым вариантам, рассчитанных

за годовой объем выпускаемой продукции по внедряемому варианту.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений  $T$  отражает период времени, в течение которого дополнительные капитальные вложения окупаются экономией от снижения себестоимости, и определяется по формуле

$$T=(K_1-K_2)/(C_2-C_1) \quad (4.1.)$$

где  $K_1$  и  $K_2$  — капитальные вложения по базовому и новому вариантам, сум;

$C_2$  и  $C_1$  — себестоимость годового выпуска продукции каждого варианта, сум.

Коэффициент эффективности капитальных вложений  $E$  характеризуется величиной, обратной сроку окупаемости

$$(E=1/T).$$

Полученные при расчетах по сопоставляемым вариантам срок окупаемости или коэффициент эффективности следует сопоставит с нормативными. Согласно отраслевой методике определения экономической эффективности капитальных вложений нормативный коэффициент экономической эффективности  $E_n$  установлен равным 0,15, а нормативный срок окупаемости  $T=6,7$  лет.

На практике при проведении экономических расчетов эффективности различных вариантов производства сопоставимой продукции может быть различная ситуация. Если один из вариантов отличается более низкими текущими и единовременными затратами, то преимущества его очевидны. Такой вывод правомерен в том случае, если один из показателей ниже при одинаково уровне другого, например себестоимость внедряемого варианта ниже при одинаковых удельных капитальных вложениях. Однако в ряде случаев оказывается, что более низкая себестоимость продукции обеспечивается более высокими капитальными вложениями. В такой ситуации помимо сроков окупаемости следует определять также приведенные затраты. Приведенные затраты (3) представляют собой сумму текущих затрат и капитальных вложений, приведенных к одинаковой

размерности с помощью норматива эффективности:

$$Z=C+E_H K \quad (4.2.)$$

Где  $C$  - текущие затраты по каждому варианту, сум;  $K$  - капитальные вложения по тем же вариантам, сум;

$E$  - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Наиболее выгодным считается вариант, реализация которого обеспечивает минимальные приведенные затраты, а сроки окупаемости не превышают нормативные.

Величина экономического эффекта, определяемого по приведенным затратам, во многом зависит от базы, принятой в качестве отправного момента. Способ (оборудование) или средства (материал), с которыми проводится сравнение, принято называть базовым вариантом. Выбор базы для сравнения зависит цели экономических расчетов. На этапе формирования планов по освоению промышленной продукции (первые промышленные серии), внедрения прогрессивной технологии, новых способов организации производства труда, а также на этапе внедрения и эксплуатации новой техники за базу для сравнения принимаются показатели заменяемой техники (продукции) и заменяемый уровень организации производства и труда.

Во всех случаях базовые показатели (себестоимость, капитальные вложения и др.) принимаются с учетом повышения технического уровня производства, достигаемого к расчетному году.

При определении годового экономического эффекта должна быть обеспечена сопоставимость сравниваемых вариантов исходным данным: объему вырабатываемой продукции; фактору времени (времени затрат и получения эффекта); режиму работы во времени (сменность, продолжительность смены и др.) и др.

Если сравниваемые варианты отличаются теми или иными характеристиками, то эти характеристики следует привести в сопоставимый вид.

Для расчета экономической эффективности необходима полная исходная информация, в том числе:

техническая характеристика нового оборудования (скорость, коэффициент полезного времени (КПВ), коэффициент работающего оборудования (КРО), масса паковки, габаритные размеры, мощность электродвигателей, расход пара, воды, воздуха и т.п.), ассортимента вырабатываемой продукции, расходы - сырья и основных материалов;

техничко-экономические показатели работы оборудования при выработке ассортимента, принятого за базу для сравнения;

нормы обслуживания или данные их расчета, цены на оборудование, продукцию, материалы, фонд рабочего времени сравниваемым вариантам.

1. Годовой экономический эффект от применения новых технологических процессов, механизации и автоматизации производства и труда, обеспечивающих экономию»

производственных ресурсов при выпуске одной и той же продукции, рассчитывают по формуле

$$\mathcal{E} = (Z_1 - Z_2) V_2 \quad (4.3.)$$

Или

$$\mathcal{E} = [(C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2)] V_2 \quad (4.4.)$$

где

$\mathcal{E}$  - годовой экономический эффект, сум;

$Z_1$  и  $Z_2$  - приведенные затраты на единицу продукции, произведенной с помощью базовой и новой техники, сум;

$V_2$  - годовой объём производства продукции с помощью новой техники в натуральных единицах;

$C_1$  и  $C_2$  - себестоимость единицы продукции, производимой с помощью соответственно базовой и новой техники, сум;

$E_n$  - нормативный коэффициент эффективности;  $E_n = 0,15$ .

2. если применение новых технологических процессов, механизации производства,

способов организации производства и труда приводит к повышению качества продукции,

годовой экономический эффект рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}=[(C_1+E_n K_1)-(C_2+E_n K_2)+(Ц_2-Ц_1)]B_2 \quad (4.5.)$$

Где  $Ц_1$  и  $Ц_2$  - средняя (с учетом сортности) оптовая цена единицы продукции, сум.

3. Годовой экономический эффект от производства продукции того же потребительского назначения, но повышенного качества рассчитывают по формуле

$$\mathcal{E}=[(П_2-П_1)-E_n K_d]B_2 \quad (4.6.)$$

где  $П_1$  и  $П_2$  - прибыль от реализации единицы продукции соответственно повышенного и прежнего качества, сум;

$K_d$  - удельные дополнительные капитальные вложения, связанные с повышением качества продукции, сум;

$B_2$  - годовой объем продукция повышенного качества.

4. Годовой экономический эффект от производства принципиально новой продукции, не имеющей аналога в производстве (скорость, потреблении, рассчитывают по формуле):

$$\mathcal{E}=(П - E_n K)B_2 \quad (4.7.)$$

$П$  - прибыль от реализации единицы новой продукции, определяемая как разность между оптовой ценой (без налога с оборота) и себестоимостью про продукции, сум;  $K$  - удельные капитальные вложения на производство новой продукции, сум;  $B_2$  - годовой объем новой продукции в натуральных единицах.

При отсутствии утвержденной в установленном порядке оптовой цены прибыль от реализации единицы продукции определяют по формуле

$$П=СР/100$$

$С$  - себестоимость единицы новой продукции, сум;

$Р$ -отраслевая норма рентабельности продукции в год расчета экономического эффекта, %.

Новая технология позволяет получить экономический эффект за счёт

увеличения производительности из-за обеспечивающих стабильную работу трикотажных машины, с одновременным снижением эксплуатационных расходов и улучшением условий обслуживания машины что уменьшает простой агрегата, и всё это приводит к уменьшению себестоимости выпускаемой продукции.

| Показатель   | Базовый материал | Новый материал |
|--|------------------|----------------|
| Производительность выпускаемого оборудования                         | 5,6              | 6,7            |
| выпуск продукции, м <sup>2</sup>                                     | 1000             | 1000           |
| себестоимость 1000м <sup>2</sup> продукции, сум                      | 644,1            | 475,3          |
| Удельные капитальные затраты на 1000 м <sup>2</sup> продукции, сумм. | 904,0            | 682,6          |

$$\Delta = [(C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2)] \cdot 1000 = (644,1 + 0,15 \cdot 904) - (475 + 0,15 \cdot 682,6) \cdot 1000 = 202.000 \text{ сум.}$$

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Механизмы принудительной подачи нити должны удовлетворять следующим основным требованиям:

-поддерживать постоянство натяжения нити в точно заданных пределах, т.е. устранять колебания натяжения;

-устранять или ослаблять пульсацию в зоне петлеобразования, реагировать на неравномерность натяжения, возникающую из-за переменности скорости потребления нити иглами, которая изменяется по циклическому закону, и из-за случайных причин (например, неравномерности нити по толщине);

-подавать нить в зону вязания с постоянной скоростью;

-работать надежно независимо от наличия смазки и скопления пуха;

-легко регулироваться и иметь износостойкие рабочие поверхности;

-не препятствовать крутке нити;

-обеспечивать удобную заправку нити.

2. Система нитеподачи на трикотажной машине оказывает существенное влияние на надежность работы машины и качество вырабатываемого полотна.

3. До настоящего времени вопрос нитеподачи на однофонтурных кругловязальных машинах решен не лучшим образом.

4. Вследствие разности между скоростью подачи и скоростью потребления нити машиной в нити возникает натяжение, которое пропорционально разности скоростей.

5. Пряжа и нити повышенной крутки придают полотну жесткость; петельная структура такого трикотажа неровная.

6. Крученные пряжу и нити подвергают предварительной обработке (запариванию, стабилизации, замасливаю) с целью уравнивания их структуры и снятия напряжений.

7. Для трикотажных изделий ровнота нити по толщине и крутке имеет более важное значение, чем для изделий из ткани.

8. Пульсация скорости нитеподачи не обеспечивает строго одинаковой подачи нити во все петлеобразующие системы машины.

9. Для надежной работы цилиндрического нитеподатчика нить должна подаваться без проскальзывания и натяжение нити должно быть минимальным.

10. Для подачи нити лентой без про-скальзывания необходимо, чтобы силы трения, воздействующие на зажатую нить, были больше, чем натяжение в ее ветвях.

11. Анализ конструкций механизмов подачи нити показал, что наиболее эффективной, на наш взгляд, является конструкция механизма нитеподачи с накопителем.

12. Недостаточное освещение может ухудшить зрение.

13. Излишняя яркость может вызвать временное ослепление, резь в глазах и головную боль.

14. Ожидаемый экономический эффект получено за счёт увеличения производительности из-за обеспечивающих стабильную работу

трикотажных машины, с одновременным снижением эксплуатационных расходов и улучшением условий обслуживания машины что уменьшает простой агрегата, и всё это приводит к уменьшению себестоимости выпускаемой продукции.

15.Экономический эффект на продукции (1000 м<sup>2</sup>) составляет 202.000сум.

### **Список литературы.**

1. И.А. Каримов. Ватан равнақи учун биз ҳар биримиз масъулмиз. Тошкент, Ўзбекистон, 2001 й, -432б.
2. И.А. Каримов. Бунёдкорлик йўлидан. Тошкент, Ўзбекистон, 1995 й, -112б.
3. Волощенко В.П., Пипа Б.Ф., Шипуков С.Т. Эксплуатационная надежность машин трикотажного производства. –Киев, 1977.-115 с.
4. Вульфсон И.И. Колебания машин с механизмами циклового действия. - Л.: Машиностроение, 1990.-309 с.
5. Галанина О.Д.,Каценеленбоген А.М. машины и технология основовязального производства.-М.:Легкая индустрия, 1966.-430 с .
6. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин.- Л.:Машиностроение, 1980. -с.254-282.
7. Гурвич Л.И. Быстроходные основовязальные машины ОВ-7. – М.:Легкая индустрия, 1970.-124с.
8. Далидович А.С. Основы теории вязания.-М.:Легкая индустрия, 1970.-432с.
9. Кузнецов Б.А. Расчет и проектирование петлеобразующей системы основовязальных машин.-М.:Легпромбытгиздат, 1989.-152с.
10. А.К. Знаменский, А.Г. Кузнецова «Технический контроль в трикотажном производстве». Изд.: Легкая индустрия». Москва 1968 г
11. Хомяк О.Н., Пипа Б.Ф. Повышение эффективности работы вязальных машин. –М.; Легпромбытгиздат, 1990. –208 с.
12. Моисеенко Ф.А. Нормализация процесса вязания на основовязальных машинах. –М.; Легкая индустрия, 1978. –с.12-49.
- 13.Тимошенко С.П., Дж. Герс. Механика материалов. –М.; Изд-во Наука, 1967. –444 с.
- 14.Л.Н. Флерова, Л.В.Золотцева «Изготовление трикотажных бельевых изделий». Изд.: Легкая промышленность и бытовая индустрия. Москва 1987
- 15.А.А. Гусева «Общая технология трикотажного производства». Изд.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание. Москва 1987 г.
- 16.О.Д. Галанина, Э.Г. Прохоренко «Технология трикотажного

производства». Изд.: Легкая индустрия. Москва 1975 г.

17.И.И. Шалов «Проектирование трикотажного производства». Изд.: Легкая индустрия. Москва 1977 г.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**