

УДК 677.00117(07)  
доц. Аленицкая Ю.И.

Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

*Методические указания*  
**УСТРОЙСТВА ТРИКОТАЖНЫХ  
МАШИН**

2010

## СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН.....	3
1 Основные сведения и классификация трикотажных машин.....	3
2 Основные механизмы и петлеобразующие органы трикотажных машин.....	4
2.1 Механизм петлеобразования.....	4
2.2 Механизм нитеподачи.....	7
2.3 Механизмы оттяжки и накатки полотна.....	9
2.4 Механизм привода.....	11
2.5 Механизм управления.....	12
2.6 Автоматические остановы.....	14
3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	18
ЛИТЕРАТУРА.....	19

# ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН

## 1 Основные сведения и классификация трикотажных машин

Парк вязального оборудования чрезвычайно разнообразен.

По принципу получения трикотажа все вязальные машины могут быть разделены на две основные группы: кулирные и основовязальные. Машины каждой из групп подразделяются на плоско- и кругловязальные, которые в свою очередь могут быть одно- и двухфонтурными. По назначению вязальные машины подразделяются на машины для выработки полотна и машины для выработки купонов с разделительными рядами, машины для изготовления плоских деталей заданной формы, требующих последующего соединения в процессе пошива, и машины для получения изделий заданной объемной формы, требующих при обработке незначительного количества швейных операций или исключаящих их применение. На схеме (см. рис. 1) представлена классификация вязальных машин по видам вырабатываемой продукции.

### Классификация вязальных машин



Рисунок-1. Классификация вязальных машин

## 2 Основные механизмы и петлеобразующие органы трикотажных машин

Все трикотажные машины содержат следующие основные механизмы:

- механизм петлеобразования;
- механизм подачи нити;
- механизм оттяжки и накатки полотна;
- механизм привода.

Кроме того, имеются вспомогательные механизмы:

- механизм управления;
- механизм механических остановов;
- механизм автоматической смазки;
- механизм пухоудаления;
- счетчики.

Трикотажные машины могут иметь рисунчатые механизмы различных конструкций.

## 2.1 Механизм петлеобразования

Механизм петлеобразования содержит петлеобразующие детали и петлеобразующие органы. Петлеобразующие детали - это сменные быстроизнашивающиеся детали, непосредственно участвующие в образовании петель: иглы, платины, толкатели, селекторы, бортовые крючки, декеры и др., они носят общее название - игольно-платинные изделия. Комплект таких изделий, необходимых для образования петли, составляет петлеобразующую точку (систему).

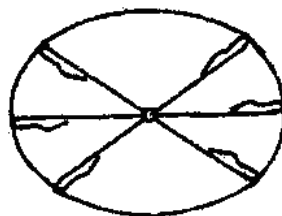
Петлеобразующие органы - крупные детали, несущие игольно-платинные изделия (игольницы, платинные брусья), осуществляющие отдельные операции петлеобразования (закрывающий диск, пресс), сообщающие движение петлеобразующим деталям (вязальные замки, клинья).

Игольницы бывают:

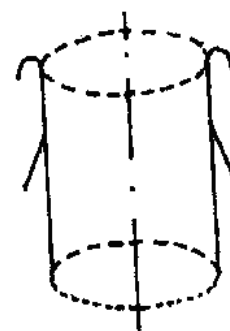
1).-плоские – с параллельным расположением игл (рис. 2, а) и с радиальным (дисковые), рис. 2, б;



а



б



в

2).- круглые – с расположением игл по образующей цилиндра (цилиндрические), рис. 2, в или конуса (конусные), рис. 2, г.

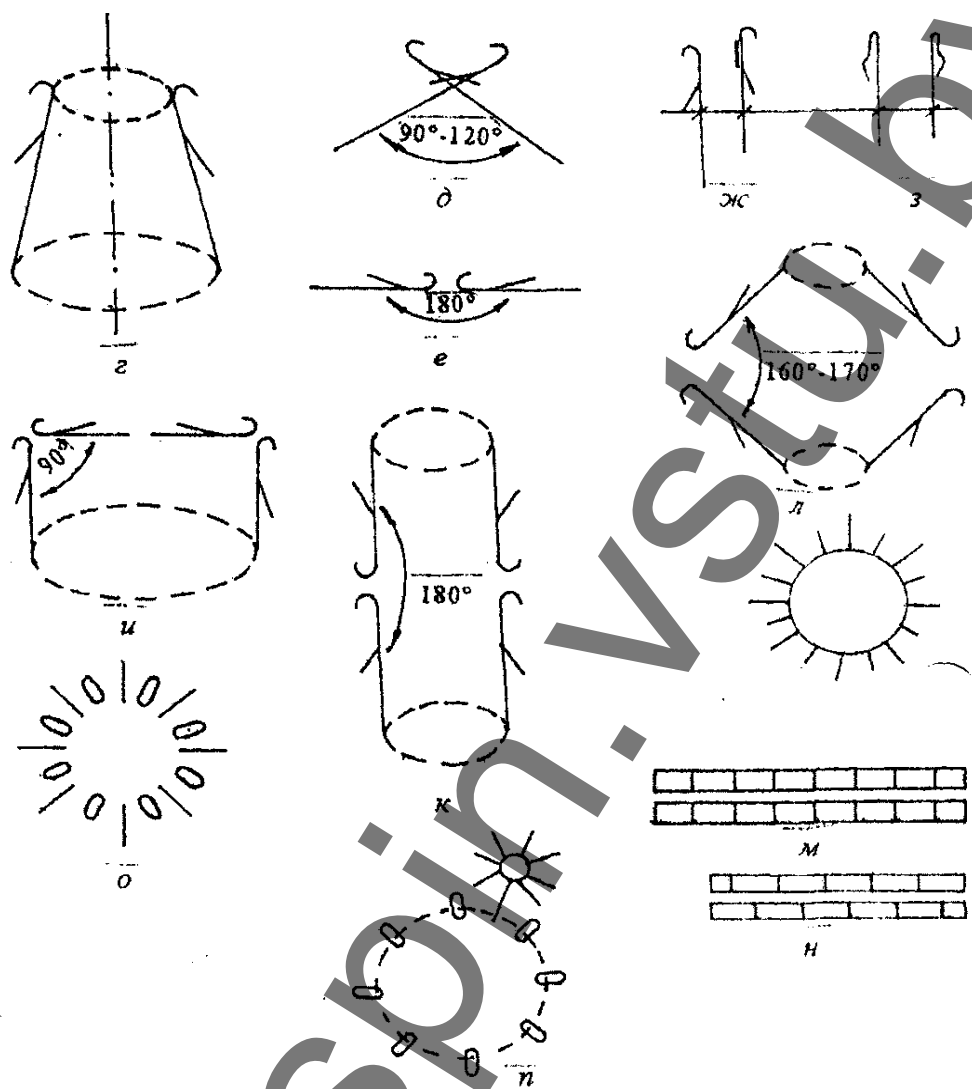


Рисунок 2 - Виды и расположение петлеобразующих органов трикотажных машин

Машины, имеющие одну игольницу, называются однофонтурными, две игольницы - двухфонтурными.

Плоские игольницы могут располагаться под углом  $\alpha = 90^\circ + 120^\circ$  - на плоскофанговых машинах (рис. 2, д);  $\alpha = 180^\circ$  - на плоскооборотных машинах (рис. 2, е), параллельно друг другу на рашель-машинах и глы), рисунок 3.2, ж; на рашель-вертелках (крючковые иглы - рисунок 2, з.

На круглых машинах игольницы располагаются под углом  $\alpha = 90^\circ$  - и интерлочные машины (рис.2, и),  $\alpha = 180^\circ$  - круглооборотные, 2х-цилиндрические чулочные автоматы (рис. 2, к). На оборотных машинах применяются двухголовочные иглы, не имеющие пяток. Иглы передаются из игольницы в игольницу. Поэтому пары располагаются одна напротив другой (рис. 2, м).

На ластичных машинах язычковые иглы располагаются в шахматном порядке, и в процессе вязания иглы одной игольницы движутся в промежутках между иглами другой игольницы (рис. 2, н).

Конусные игольницы располагаются под углом  $\alpha = 160^\circ - 170^\circ$ .

Игольницы характеризуются игольным шагом - это расстояние между центрами двух смежных игл или расстояние между одноименными точками двух смежных игл, измеренное вдоль фронта игольницы.

Классом машины называется количество игольных шагов (или количество игл), приходящихся на единицу длины игольницы.

$$K = \frac{E}{T_{иг}}$$

где E- единица длины,  $T_{иг}$ - игольный шаг.

За единицу длины на современных машинах принимается 1 английский дюйм = 25,4 мм (1').

На основязальных рашель-машинах низкого класса  $E=2$  англ. дюйма.

Форма органов, несущих платины, определяется формой игольницы. Для плоских игольниц - это платинные брусья (все платины перемещаются одновременно) или платинное ложе - платины в его пазах перемещаются индивидуально.

На машинах с цилиндрическими игольницами и индивидуально-подвижными иглами платины располагаются в платинных кольцах (рис. 2, о). На машинах с цилиндрическими игольницами и индивидуально-неподвижными иглами платины устанавливаются в локальные колеса (рис. 2, п).

Иглы в игольницах могут крепиться жестко - их заливают в блоки (плитки) по несколько штук и крепят блоки к игольнице винтами. Иглы могут располагаться в пазах игольницы и перемещаться индивидуально. В этом случае иглы получают подводящее движение вместе с игольницей, а рабочее - вдоль стержней игл - воздействием на пяточки игл. Иглы удерживаются в игольном пазу от самопроизвольного движения за счет силы трения о стенки. Рабочее движение иглы получают от игольных клиньев, воздействующих на пяточку. Комплект клиньев, обеспечивающих игле рабочее движение для выполнения полного цикла петлеобразования, называется вязальной системой или игольным замком.

Способы выполнения процесса петлеобразования на вязальных машинах бывают двух видов: трикотажный и вязальный. Петлеобразование по трикотажному способу осуществляется только на машинах с крючковыми иглами. При этом последовательность выполнения отдельных операций процесса петлеобразования следующая: заключение, прокладывание нити, купирование, вынесение, прессование, нанесение, соединение, сбрасывание, формирование и оттяжка.

Петлеобразование по вязальному способу может осуществляться как на машинах с крючковыми, так и на машинах с язычковыми иглами. При вязальном способе последовательность выполнения отдельных операций процесса петлеобразования следующая: заключение, прокладывание нити, вынесение, прессование, нанесение, соединение, сбрасывание, купирование, формирование и оттяжка.

Максимальная толщина (линейная плотность) нити, которая может перерабатываться на вязальной машине, зависит от величины промежутка между иглой и платинами (или отбойными зубьями) в зоне вязания - ниточного промежутка. Величина ниточного промежутка зависит от способа

петлеобразования на машине. Для машин, работающих по трикотажному способу петлеобразования, ниточный промежуток определяется по операции вынесение; при выполнении этой операции ниточный промежуток минимален, поскольку толщина иглы в месте ее чаши максимальна, с учетом прохождения узлов, в нем должны разместиться 1,5 толщины нити.

Для машин, работающих по вязальному способу петлеобразования, ниточный промежуток определяется по операции сбрасывание; в нем должны разместиться не менее двух толщин нитей. Для машин, работающих по трикотажному способу, максимальную линейную плотность нити можно определить по формуле

$$T=87 (l_k/K-a-p)2\gamma,$$

где  $l_k$  - единица длины, принятая для классификации машин данного типа;

K- класс машин;

a- толщина иглы, мм;

p-толщина платин, мм;

$\gamma$  - плотность вещества нити, г/см<sup>3</sup>.

Для машин, работающих по вязальному способу:

$$T=31 (l_k/K-a-p)2\gamma,$$

Значения a и p игольно-платинных изделий находят по каталогам на игольно-платинные изделия или путем непосредственных измерений. Значения плотности вещества  $\gamma$  и объемной массы нити  $\delta$  приведены в таблице 1.

Таблица 1– Плотность вещества  $\gamma$  и объемная масса  $\delta$  нитей и пряжи

Нити и пряжа	$\gamma$ , г/см <sup>3</sup>	$\delta$ , г/см <sup>3</sup>
Пряжа		
хлопчатобумажная	1,52	0,75-0,85
шерстяная	1,32	0,5-0,6
льняная	1,5	0,7
полиакрилонитрильная	1,16	0,75
Нити		
вискозные	1,5-1,53	0,7-0,8
медно-аммиачные	1,52	0,7-0,8
ацетатные	1,3-1,33	0,6-0,8
полиамидные (капроновые)	1,14-1,15	0,5-0,7
полиэфирные (лавсановые)	1,38-1,39	0,55-0,7
триацетатные	1,28-1,33	0,6-0,8
полиакрилонитрильные	1,17-1,19	0,6-0,7
полиуретановые	1,21	0,75
полипропиленовые	0,90-0,91	0,4-0,45
полихлорвиниловые	1,39	0,75
спандекс	1-1,2	0,75
текстурированные эластик	1,14-1,15	0,032-0,035
полиэфирные текстурированные	1,38-1,39	0,04-0,06

В таблице 2 приведены примерные соотношения между толщиной нити, перерабатываемой на машине данного класса, устанавливается, исходя из требований назначения и качества трикотажа, которые могут выражаться значениями линейного модуля петли:

$$\delta=1/dy$$

Таблица 2– Рекомендуемые соотношения для выбора линейной плотности нити T с учетом класса машины K

Вид машины	Рекомендуемое соотношение
Машины с крючковыми иглами: Плоская трикотажная	$T = \frac{26000}{K^2}$
Круглая трикотажная	$T = \frac{15000+20000}{K^2}$
Машины с язычковыми или движковыми иглами: Плосковязальная	$T = \frac{7500}{K^2}$
Кругловязальная однофонтурная 3-10 кл.	$T = \frac{18000}{K^2}$
то же, 10-16 кл.	$T = \frac{15200}{K^2}$
то же, 16-34 кл.	$T = \frac{8700+12000}{K^2}$
Кругловязальная двухфонтурная	$T = \frac{10000+13000}{K^2}$
Кругловязальная малого диаметра (чулочный автомат) 10-22 кл.	$T = \frac{7000}{K^2}$
то же, 22-34 кл.	$T = \frac{5600}{K^2}$

## 2.2 Механизм нитеподачи

Механизм нитеподачи должен обеспечивать своевременное прокладывание нитей на иглы под определенным постоянным натяжением. Натяжение подаваемой нити должно быть равномерным, что способствует получению трикотажа с равномерной плотностью. Величина натяжения подаваемой нити должна быть минимальной, благодаря чему уменьшается натяжение нити в процессе петлеобразования и появляется возможность для увеличения скорости вязания. Натяжение или линейная скорость подаваемой нити должны регулироваться.

При возвратно-поступательном движении вяжущего механизма механизм нитеподачи должен обеспечивать компенсацию излишков нити, возникающую при изменении направления движения.

Движение нитей от паковок к петлеобразующим органам осуществляется двумя способами - пассивным и активным.

При пассивном способе нить движется через нитенаправители и тормозные приспособления вследствие ее расходования на образование петель ряда при



купировании. Этот способ не требует специальных механизмов - нить сматывается с паковки иглами. Но при этом имеют место большие колебания в натяжении нити, что влияет на плотность трикотажа. Нитенатяжные приспособления частично снимают эти колебания, но увеличивают натяжение нити, вследствие чего оно не может быть минимальным.

Поэтому в настоящее время почти на всех современных трикотажных машинах применяется активная нитеподача, при которой нить к петлеобразующим органам подается принудительно с помощью нитепо-давателей различной конструкции.

Все возможные варианты систем нитеподачи на трикотажных машинах могут быть разделены на группы согласно схемы на рис. 3.

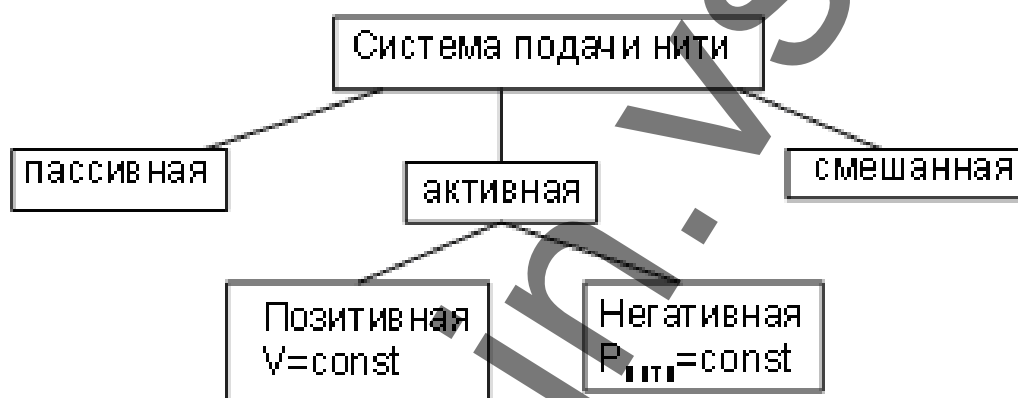


Рисунок 3 - Классификация систем подачи нити на кругловязальных машинах

На кулирных машинах нить подается на иглы с помощью нитеводи-телей и нитенаправителей. Нитеводители прокладывают нити на иглы неподвижной игольницы; нитенаправители направляют нити на иглы подвижных игольниц. Если игольницы неподвижны и их протяженность ограничена (котонные, плоскофанговые машины), то нитеводители обычно имеют возвратно-поступательное перемещение в соответствии с величиной протяженности игольницы. При круглых неподвижных игольницах нитеводитель должен перемещаться вокруг игольницы в одном направлении. Поэтому на таких машинах, имеющих большое число систем и нитепроводителей в каждой системе, должны вращаться и все бобины, т.е. шпулярник.

На машинах с вращающимися игольницами нитеводители не перемещаются и шпулярники неподвижны. Это дает возможность устанавливать шпулярник или над машиной, или на полу около машины.

Подача нити на основовязальных машинах имеет принципиальные особенности.

Нитеподача является процессом периодическим, повторяющимся примерно через  $\frac{2}{3}$  оборота главного вала машины, в отличие от непрерывной нитеподачи на поперечновязальных машинах.

В силу периодичности процесса нитеподачи на основовязальных машинах обязательно наличие компенсирующих устройств, предназначенных для

оттягивания излишков подаваемой нити в цикле петлеобразования. Основовязальные машины отличаются также малой скоростью нитеподдачи. Скорость подачи нити иглам на них примерно в 40 раз меньше скорости подачи на поперечновязальных машинах.

Механизмы нитеподдачи, применяемые на современных основовязальных машинах, представляют собой сложные системы с автоматическим регулированием параметров нитеподдачи.

Назначение механизма подачи основы состоит в том, чтобы подавать петлеобразующим органам машины за каждый оборот главного вала заданную длину петли, контролируя при этом или натяжение, или линейную скорость подачи нитей. Известно, что формирование новых петель на основовязальных машинах происходит как за счет нитей, подаваемых механизмом нитеподдачи, так и за счет перетяжки нитей из старых, уже сформированных петель. Соотношение этих факторов в процессе формирования петель определяется заправочным натяжением нитей навоя и усилием оттяжки полотна.

При пассивном способе подачи основы нити сматываются с навоя непосредственно петлеобразующими органами. Необходимое натяжение создается тормозными устройствами, которые могут иметь грузовое или пружинное воздействие на вал навоя. Подобные системы нитеподдачи не обеспечивают автоматическое регулирование натяжения основы и в настоящее время практически не устанавливаются.

На всех машинах, работающих с частотой вращения главного вала выше 300 об/мин, применен активный способ подачи нити, при котором навой вращается принудительно специальной передачей от главного вала или индивидуального электродвигателя.

Важной деталью и пассивной и активной систем подачи нити на основовязальных машинах является скало - подпружиненный компенсатор натяжения нитей основы. По мере сматывания навоя его диаметр уменьшается. Так как потребление нити должно оставаться постоянным, то неизменность скорости подачи нити обеспечивается увеличением части вращения навоя. Сигнал необходимости увеличения скорости навоя и передается с помощью скала - металлического легкого профиля или трубки, расположенного между навоем и ушковой гребенкой вдоль фронта игл. Каждая гребенка получает нить со своего навоя через собственное скало.

### **2.3 Механизмы оттяжки и накатки полотна**

Товароотводы на трикотажных машинах выполняют следующие технологические функции:

- ◆ - отводят трикотаж от петлеобразующих органов, чтобы он занимал, по возможности, меньший объем. Это осуществляется на машинах всех видов, вырабатывающих полотно;
- ◆ - обеспечивают необходимое натяжение полотна при отводе его от петлеобразующих органов, т. е. способствуют выполнению операции оттягивания петель на машинах с трикотажным способом петлеобразования, где платины не выполняют данную операцию (мальезных, котон-машинах некоторых видов, МТ и др.);

- ◆ - участвуют в выполнении операций формирования и оттягивания на машинах с вязальным способом петлеобразования при наличии на машинах платин (вертелках, круглозамочных машинах и др.);
- ◆ - обеспечивают выполнение операции оттягивания и участвуют в осуществлении операций заключения, формирования, купирования и сбрасывания на машинах без платин с вязальным способом петлеобразования (фанговых, оборотных, рашель, интерлоках, ластичных и т. п.).

Основными технологическими требованиями к оттяжным механизмам являются обеспечение постоянной силы оттяжки, возможность ее регулировки и своевременная намотка или прием трикотажа.

Оттяжка может осуществляться самостоятельно оттяжным рабочим органом механизма оттяжки или совместно с платинами. Изменение силы оттяжки приводит к изменению размера петель, поэтому основным в работе оттяжного механизма является обеспечение стабильности силы оттяжки и возможность ее регулировки для подбора нужной плотности вязания.

Оттяжка должна осуществляться равномерно по всей ширине вязания без перекоса. На круглых машинах полотно до оттяжных валиков имеет трубчатую форму, а в зоне механизма оттяжки - форму плоского рукава. Вследствие этого натяжение полотна будет неравномерно распределено по петельным столбикам. Для выравнивания натяжения применяются ширители, которые позволяют придать полотну форму, при которой все петельные столбики оттягиваются в одинаковых условиях.

По характеру воздействия на трикотаж механизмы оттяжки подразделяется на группы:

- простые;
- обгонные;
- зажимные;
- комбинированные;
- секционные;
- пропеллерные (лопастные);
- пневматические.

Простые механизмы оттяжки применяются в основном на плоских машинах, вырабатывающих штучные изделия или полотна (фанговые, оборотные, котонные, рашель-машины). Оттяжка осуществляется действием силы тяжести оттяжного рабочего органа - гребенки с грузами или поворачиваемого грузами валика.

Обгонные механизмы осуществляют оттягивание трикотажа благодаря охвату полотном вращающихся валиков и дальнейшему наматыванию его на товарный валик. Оттяжка происходит за счет вращения оттяжного вала, покрытого материалом с высоким коэффициентом трения. Примером такого механизма может служить механизм оттяжки и накатки полотна на машинах типа МТ.

Зажимные механизмы выполняют оттягивание трикотажа путем зажима его между двумя или тремя валиками и дальнейшего накатывания на товарный валик или укладывания в товароприемную корзину кругловязальной машины. Оттяжные валы должны быть прижаты друг к другу с такой силой, чтобы полотно между ними не проскальзывало. С этой целью поверхности валиков делают рифлеными или покрывают материалами, увеличивающими коэффициент трения о валики. Необходимое натяжение трикотажа обеспечивается благодаря разности между линейной скоростью оттяжки и скоростью поступления полотна.

Применяются зажимные оттяжные механизмы на кругловязальных машинах, чулочных автоматах, вырабатывающих изделия в виде ленты с разделительными рядами.

Комбинированные механизмы сочетают в себе принципы работы обгонных и зажимных. Использование преимуществ тех и других механизмов оттяжки улучшает выполнение оттягивания и накатывания трикотажа.

Секционные механизмы широко применяются на современных плоскофанговых машинах, вырабатывающих детали трикотажных изделий. Они осуществляют оттягивание трикотажа, воздействуя на группу петельных столбиков, что важно при выработке деталей переменной формы (спинки, полочки, рукава). Основные детали механизма - оттяжной вал, состоящий из секций в виде оттяжных роликов и прижимное устройство, так же разделенное на секции. Вырабатываемая деталь заправляется между валом и прижимным устройством и оттягивается при вращении оттяжного вала за счет трения между полотном, валом и прижимным устройством. Силу оттяжки можно регулировать изменением степени прижатия прижимного устройства к соответствующей секции на оттяжном валу.

Лопастные (пропеллерные) механизмы используются на круглых машинах при выработке штучных изделий, когда нужно обеспечить общее оттягивание петельных рядов, расположенных близко к игольнице. Применяются на круглочулочных автоматах.

Внутри игольного цилиндра в верхней его части размещается лопастное устройство, создающее условие «ввинчивания» вращающегося трубчатого изделия и отвода его в товаросборник.

Лопастные механизмы применяются вместе с пневматическим устройством оттяжки чулочных изделий.

Пневматические механизмы осуществляют оттягивание трикотажа двумя способами: благодаря созданию вакуума и нагнетанию воздуха внутри игольного цилиндра. Применение этих механизмов на чулочных автоматах обусловлено небольшой массой вырабатываемых изделий. Пневмооттяжка обеспечивает дополнительное оттягивание трикотажа при заработке начальных рядов штучных изделий, а также при выполнении отдельных операций процесса петлеобразования.

## 2.4 Механизм привода

Механизмы привода трикотажной машины предназначены для приведения в движение петлеобразующих органов и других частей машины. Привод обеспечивает изменение скорости работы, плавный пуск и быстрый останов машины, бесступенчатое (плавное) изменение скорости вязания при регулировках машины, при перезаправках, после ремонта, чтобы иметь возможность точнее пронаблюдать работу машины без случайных поломок игольно-платинных изделий.

Все трикотажные машины, кроме механического привода, оснащены ручными приводами, которые необходимы при ремонте и наладке, а для некоторых видов машин и при их обслуживании.

Каждый индивидуальный привод трикотажной машины состоит из электродвигателя необходимой мощности и передач, проводящих преобразование

движения, передаваемого от электродвигателя к органам машины в зависимости от ее конструкции и выполняемого процесса.

По виду преобразованного движения все приводы можно разделить на три группы:

- приводы, сообщающие главному валу, игольному цилиндру, замковым системам только вращательное движение;
- приводы, обеспечивающие возвратно-поступательное движение замковой каретки;
- приводы, сообщающие круговое и реверсивное движение игольному цилиндру.

Приводы первой группы сообщают вращательные движения цилиндрам, замковым системам и главным валам. Они применяются на кругловязальных машинах больших диаметров, на круглочулочных автоматах, вырабатывающих изделия без пяточного и мыскового кармана. Приводы машин с вращательным движением кулачковых и эксцентриковых валов применяются на плоских основовязальных и кotonных машинах.

Приводы машин с возвратно-поступательным движением замковых кареток применяются на плоскофанговых и плоских оборотных машинах. На машинах некоторых моделей путь перемещения кареток всегда постоянный, на других изменяется в зависимости от ширины вязания.

Приводы, сообщающие круговое и реверсивное движение игольному цилиндру, применяются на круглочулочных автоматах, вырабатывающих изделия с классическими пяткой и мыском.

## 2.5 Механизм управления

Одно из современных направлений развития трикотажного машиностроения - создание автоматов для выработки штучных изделий и деталей. Отличительной особенностью автоматов является то, что цикл вязания на них штучного изделия или детали состоит из переменных процессов. Переход от одного процесса к другому должен осуществляться автоматически, поэтому все автоматы должны иметь программное управление, назначение которого - обеспечить автоматический переход от одного процесса к другому, т.е. включение в работу одних механизмов и выключение из работы других в определенное время цикла вязания. Таким образом, программное управление должно определить время перехода к соответствующему процессу и отобрать для данного процесса необходимые механизмы.

Система программного управления трикотажной машины содержит:

- программное (задающее) устройство;
- считывающее устройство;
- счетное устройство;
- передающие механизмы.

В программном устройстве должна быть «записана» программа работы автомата в течение времени цикла вязания изделия. Программа должна содержать как последовательность выполнения процессов в цикле вязания, так и последовательность работы механизмов в каждом процессе. Программа обычно бывает записана условным кодом - на барабане с кулачками (круглочулочные автоматы), на барабане с колками (плоскофанговые автоматы), на перфоленте

(плоскофанговые и котонные машины), на пульте управления (на большинстве круглочулочных и плоскофанговых автоматов последних моделей).

Сравнивая вышеперечисленные способы задания программы на трикотажных автоматах, можно отметить, что с точки зрения скорости замены одной программы на другую, программноносители с кулачковым механизмом уступают программноносителям цифровых систем, у которых программа записана на пульте управления. К тому же такое задающее устройство наиболее компактно.

Считывающее устройство предназначено для считывания записанной условным кодом в программном устройстве программы. Способ считывания программы определяется способом ее задания. Если программа задана набором кулачков или колков, то считывающее устройство выполняется в виде подпружиненных рычагов, штоков, роликов, пластин, которые прижимаются к поверхности программноносителя и передают изменения на этой поверхности исполнительным органом по соответствующим каналам.

Считывающее устройство в виде подпружиненных контактных стержней применяется в такой системе программного управления, где программа записана на перфоленте. В тех местах ленты, где пробиты отверстия, происходит замыкание контактов и возникает электрический «пульс» (если передача программы осуществляется электромеханическим способом) или происходит механическое перемещение, которое передается исполнительному органу.

Также в системах, где программа записана на перфокарте, может быть применено считывающее устройство в виде фотоэлемента.

Считывание программы, набранной на пульте управления, выполняют шаговые искатели.

Для считывания программы программноноситель должен перемещаться относительно считывающего устройства. На автоматах, где программа задается набором кулачков или колков на барабане, программноноситель совершает неравномерное прерывистое перемещение, поворачиваясь на определенный угол только тогда, когда необходимо осуществить какие-то переключения. Движение программноносителю передается от специальных счетных устройств.

Программноносители в виде перфоленты совершают равномерное прерывистое перемещение, а если программа считывается с помощью фотоэлемента, то непрерывное.

Счетные устройства предусмотрены для подсчета количества повторяющихся петельных рядов и раппортов на участке изделия (детали). Существуют различные виды таких устройств. На круглочулочных автоматах счетное устройство представляет собой цепь, на звеньях которой в определенных местах вставлены плашки (горбики). Цепь имеет равномерное прерывистое движение и перемещается на одно звено за определенное количество оборотов цилиндра, звенья без плашек в этом устройстве служат для счета количества рядов на каждом участке изделия, а плашки управляют перемещением программноносителя.

На плоскофанговых автоматах с программноносителями в виде перфокарт звенья счетной цепи считают не ряды, а раппорты на различных участках изделия. Плашки же счетной цепи переводят программноноситель с возвратного прерывистого движения на движение в одном направлении, переключая этим систему программного управления на выработку следующего раппорта.

В случае, когда программа задается на пульте управления, в качестве счетных устройств используются сумматоры, которые считают количество законченных рядов на любой стадии вязания изделия.

Передающие механизмы могут быть выполнены по механическому, электромеханическому, электронному или комбинированному способу передачи программы.

Механический способ предполагает передачу от считывающего устройства исполнительным органам через системы рычагов. В настоящее время все больше применяются гибкие рычаги, позволяющие сократить количество звеньев в передаче. Этот способ передачи программы широко применяется на круглочулочных, кругловязальных и других автоматах. Его преимущества - простота обслуживания механизма и большая надежность его работы. Однако такие передающие механизмы достаточно громоздки, а скорость передачи сигналов исполнительным органам относительно мала.

Электромеханический способ передачи программы используется достаточно широко на плоскофанговых автоматах, котонных машинах. Он обеспечивает компактность передач от программносителя к исполнительным органам и большее быстродействие, чем механический. При этом способе в систему программного управления включены электрические элементы с микровыключателями. Каждый исполнительный орган связан с механической передачей или непосредственно с сердечником электромагнита, включенного в электрическую цепь. При получении импульса от считывающего устройства электрическая цепь замыкается. При этом сердечник электромагнита начинает перемещаться в магнитном поле и с помощью механической передачи сообщает это перемещение соответствующему исполнительному органу, включая его в работу или выключая.

Электронный способ передачи программы применяется, если она задается на пульте управления. Основное преимущество этого способа - быстродействие и большая компактность передающих механизмов.

Комбинированный способ представляет из себя сочетание электромеханического с механическим или с электронным и применяется на плоскофанговых автоматах, котонных автоматах.

## **2.6 Автоматические остановы**

Оснащение трикотажных машин автоматическими остановами дает возможность повысить производительность машины и труда рабочих, уменьшить расход сырья на производство изделий, повысить их качество. С помощью автоматических остановов контролируют:

- наличие нити, ее натяжение, узлы, утолщения;
- возникновение прорывов полотна;
- появление поврежденных игольно-платинных изделий;
- количество вырабатываемой продукции.

Механизмы автоматического останова состоят из контрольных устройств, передаточного звена и исполнительного устройства прекращения петлеобразования.

Конструкции механизмов автоматического останова зависят от их конкретного назначения, но в любом случае принцип действия сводится к тому,

что при возникновении каких-либо неполадок в работе машины с помощью различных устройств (механического, электрического, фотоэлектронного, пневматического или гидравлического действия) передается сигнал в исполнительное устройство прекращения петлеобразования.

Автоматические остановы, контролирующие нить, следят за ее наличием на участке от паковки до игл, натяжением, отсутствием узлов и утолщений. Нить может оборваться из-за плохой ее намотки на паковку (не выведенный на торец узел, участки в виде хорд на нижнем торце и т.п.), плохого состояния нитенаправителей и т.д. Обрыв нити может произойти на паковке, на участках между паковкой и контрольными приспособлениями и между контрольными приспособлениями и нитеводителями, а также в самом нитеводителе.

Для того чтобы при обрыве или сходе нити с бобины не образовался дефект в полотне, время движения оборванного отрезка нити до нитеводителя должно быть больше времени останова машины.

Поэтому при увеличении скорости игольницы машины или при увеличении длины нити в петле расстояние от контрольной точки до нитеводителя следует увеличивать.

Обрыв нити может произойти и из-за резкого изменения натяжения нити. В этом случае контролирующее устройство также должно быть удалено от петлеобразующих органов на такое расстояние, чтобы освободившегося отрезка нити было достаточно для питания петлеобразующих органов до останова машины.

Полом игльно-платинных изделий и прорывы в полотне могут произойти вследствие попадания на иглы нити с крупным узлом или другими утолщениями. Для предупреждения этой ситуации контролирующее устройство размещают между паковкой и устройством, контролирующим обрыв, сход нити и изменение ее натяжения.

На кулирных машинах остановы, контролирующие нити, обычно имеют контрольные устройства грузового или пружинного действия. Натянутая нить удерживает контрольное устройство (мягкая рамка, крючок и т.п.) в рабочем состоянии. При обрыве или сходе нити натяжение исчезает, контрольное устройство поворачивается с помощью груза или пружины и через элементы передающей системы дает команду на выключение.

Принципиально также устроены и механизмы, контролирующие натяжение нити.

Контрольные устройства остановов, контролирующих наличие узлов и утолщений нити, обычно бывают выполнены в виде двух пластин с регулируемой щелью между ними.

На основовязальных машинах устанавливают автоматические остановы, контролирующие только обрыв нити. Контрольные устройства таких остановов бывают грузового (рычажно-ламельные), пружинного действия и фотоэлектронные.

Рычажно-ламельное устройство контролирует каждую нить основы и останавливает машину еще до попадания конца оборванной нити в петлеобразующие органы. Но недостатки останова с таким устройством в том, что:

- 1) увеличивается масса гребенок, что препятствует увеличению скорости машины;
- 2) увеличивается время заправки машины;
- 3) его трудно применить на основовязальных машинах высокого класса, имеющих большое количество гребенок и работающих на больших скоростях вязания, так



как очень большое число ламелей загромождает машину, близко расположенные ламели вибрируют, сцепляются и не падают вниз при обрыве нити.

Поэтому применяют такие остановы только на рашель-машинах низких классов.

Останов с контрольным устройством пружинного действия не осложняет заправки машины, останавливает ее как при обрыве нити, так и при изменении ее натяжения независимо от того, на каком участке произошел срыв. Однако дополнительные пружины загромождают машину, особенно если имеется большое количество гребенок.

Принцип работы фотоэлектронного контрольного устройства основан на контроле нитей основы поляризационным пучком света. При обрыве нить основы провисает и оказывается в луче света, в результате чего на фотоэлемент попадает меньше света, чем обычно. Импульс фотоэлемента и вызывает останов машины. Такой механизм останова не вносит неудобств в обслуживание машины, не загромождает ее и не усложняет перезаправку нитей основы. Однако существенный недостаток этого останова состоит в том, что он срабатывает только при пересечении оборванной нитью луча фотоэлемента, т.е. в случае провисания нити. Иногда бывает, что оборванная нить вработывается в полотно вместе с соседней нитью; при этом останов не срабатывает. Кроме того, останов этого вида иногда вызывает ложные остановы машины, что приводит к появлению дополнительной поперечной полосатости на полотне.

Автоматические остановы, контролирующие прорывы в полотне позволяют прекратить петлеобразование, если обрыв нити произойдет из-за поврежденных игольно-платинных изделий, из-за утоненных участков нити при образовании петли, если из-за недостаточного оттягивания полотна произошел сброс петель с игл и т.д.

Контрольные устройства автоматических остановов, применяемых на круглых машинах, можно разделить на две группы. Устройства первой группы применяют на машинах с язычковыми и крючковыми иглами. Конец специального стержня-щупа легко прижимается пружиной к поверхности полотна около игл и, скользя по ней, мгновенно проникает в отверстие, когда на его пути возникает участок со сброшенными петлями. Проникновение щупа в отверстие полотна вызывает далее их совместное движение в сторону вращения игольного цилиндра. В результате возникает сигнал на останов машины через звенья передающей системы.

Контрольные устройства второй группы устанавливают на машинах с язычковыми иглами, чаще всего на одноцилиндровых круглощупных автоматах. Выполнено устройство в виде стержня-щупа, расположенного с внешней стороны игольного цилиндра на участке перед подъемом игл на заключение. Язычок иглы удерживается в опущенном положении старой петлей. В случае сброса петель с игл язычки под действием центробежной силы отклоняются от стержня иглы и приходят в соприкосновение со щупом, который передает сигнал на прекращение петлеобразования.

На основязальных машинах прорывы в полотне контролируются с помощью фотоэлектронных устройств. Фотоэлектронная головка перемещается под или над полотном вдоль игольницы, посылая на полотно луч света. Луч света отражается и падает на фотоэлемент, создавая на нем постоянный фон. При появлении в полотне прорыва количественно изменяется поток света, попадаемый

на фотоэлемент, вызывая импульс, который и передает сигнал на прекращение петлеобразования. Недостатком автоматических остановов с контрольным фотоэлектронным устройством является невозможность контроля прорывов в полотне филейных переплетений, а также в полотне, выработанном при неполной проборке нитей в гребенках.

Автоматические остановки, контролирующие появление поврежденных игольно-платинных изделий выключают машину при поломе пяток игл или повреждении язычков.

Контроль полома пятки иглы основан на том, что иглы со сломанной пяткой изменяет траекторию движения, так как выходит из зоны действия клиньев замка. Устройство в виде специального щупа устанавливается возле игольного цилиндра над иглами на участке, где головки игл опускаются между платинами для кулирования нити. Игла с поломанной пяткой опущена не будет и придет в соприкосновение с контролирующим щупом. Остановы с таким устройством применяются на круглых машинах с язычковыми иглами, которые имеют последовательное движение в процессе петлеобразования.

Контроль полома язычка иглы основан на том, что игла с поломанным язычком производит набор петель, что и фиксируется контролирующим щупом в тот момент, когда острие щупа будет задето утолщением на головке иглы от набора петель, он передает сигнал на прекращение петлеобразования.

Автоматические остановки, контролирующие выполнение заданной программы. Кроме аварийных остановов, на трикотажных машинах иногда применяются автоматические остановки, прекращающие петлеобразование при заданных условиях, например при наработке трикотажа определенного количества. В трикотажном производстве очень важно производить сьем полотна с машины в определенном количестве. Это дает возможность уменьшать отходы полотна от лоскута-остатка, которые образуются при раскрое изделий.

Контрольное устройство таких остановов контролирует диаметр намотки полотна на товарный валик с помощью щупа либо с помощью специального колеса с иглами, входящими в зацепление с трикотажем,— заданное число оборотов товарного валика или число рядов вязания.

Имеются автоматические остановки и других видов, например контролирующие выполнение вязальным автоматом заданной программы. Эти автоматические остановки используются при выработке штучных изделий, например на котон-автомате, что дает возможность вязать изделия одинакового размера.

Чтобы обеспечить выработку отдельных участков изделия определенной длины, необходимо останавливать автомат в строго определенное время.

Срабатывание автоматического останова запрограммировано в механизме управления.

### 3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как подразделяются трикотажные машины по числу игольниц, по принципу получения трикотажа?
2. Что такое класс трикотажной машины?
3. Для чего трикотажные машины выпускаются разных классов?
4. Перечислить основные и дополнительные механизмы трикотажных машин.
5. Как могут располагаться относительно друг друга плоские игольницы, круглые?
6. Перечислить основные части механизма нитеподачи трикотажной машины.
7. Что такое пассивная нитеподача, активная?
8. Какую роль выполняет скало на основовязанных машинах?
9. Назначение механизма оттяжки?
10. Для чего на крутых машинах применяются ширители?
11. Привести примеры применения различных видов оттяжных механизмов (простых, обгонных, зажимных, комбинированных, секционных, лопастных, пневматических).
12. На какие группы делятся механизмы привода?
13. Назначение механизма управления.
14. Роль программного устройства в механизме управления. Какими способами может быть задана программа вязания?
15. Назначение и виды считывающих устройств.
16. Назначение счетного устройства. Привести примеры выполнения счетных устройств на различных машинах.
17. Как выполняются передающие механизмы, входящие в состав автоматического управления, на различных трикотажных машинах?
18. Какую роль выполняют на трикотажных машинах автоматические остановы?
19. В чем принцип действия автоматических остановов?
20. Какие виды автоматических остановов применяются на трикотажных машинах?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. - Витебск: УО «ВГТУ», 2005. - 166 с.
2. Колесникова, Е. Н. Вязальное оборудование трикотажных фабрик / Е. Н. Колесникова, С. В. Бабинец, Б. Д. Данилов. - Москва : Лег-промбытгиздат, 1985. - 344 с.
3. Труевцев, А. В. Трикотаж : учебное пособие / А. В. Труевцев. СПб : СПбГУДТ, 1995. - 100 с.
4. Далидович, А. С. Рабочие процессы трикотажных машин: учебник для студентов вузов / А. С. Далидович, А. Н. Костылева. - Москва : Легкая индустрия, 1976. - 368 с.