



ДК. 677.4.051.1.001

РАСЧЕТ МАГНИТНЫХ ДИСКОВЫХ НАТЯЖНЫХ УСТРОЙСТВ НИТИ ДЛЯ ТРИКОТАЖНОЙ МАШИНЫ

Магистрант гр. МЗ-15. Умаралиев Ф.
Научн. руковод. к.т.н. Асраров Г.Г.

FANG mashinalarida ip tarangligini sozlovchi magnitli mexanizm ishlash prinsipi keltirilgan. Keltirilgan moslama yordamida ip tarangligi kamaytirish imkoniga ega bulish va taranglik o'zgarish dinamikasiga aniqlik kiritish mumkinligi aniqlangan. Magnit taranglovchi moslamani tanlash uchun matematik xisoblash usuli keltirilgan. Asosiy konstruktiv qiymatlarini aniqlab tajribada tekshirilganida olingan natijalardan bilindiki ip tarangligi dinamik o'zganishi magnit taranglovchi moslamada ikki barobar katta bo'lishi aniqlangan.

The article describes the operation of the magnetic thread tensioner and calculates the level of tension when applied to FANG flat-top machines. The proposed design of the magnetic tensioner has a number of advantages in comparison with existing designs. The analysis of the obtained results of experimental studies proves the expediency of using this type of device on FANG machines.

Натяжение нити в трикотажных машинах контролировалось при помощи тарельчатых нитенатяжителей фрикционного типа, что не обеспечивало постоянство уровня натяжения в течении работы машины. В ходе исследований выяснилось, что причиной возникновения обрыва на машинах является ухудшение работы нитенатяжителя. Обрывность нити происходит в результате зажима пряжи между тарелками при появлении узелков и неровностей на поверхности пряжи. Также в ходе исследований выявлено что, уровень натяжения пряжи изменяется и зависит от цикла работы машины. Иногда максимальное значение натяжения превышает прочность пряжи, и это не компенсируется и не регулируется нитенатяжителем машины. В связи с этим нами проведены исследования по применению других типов нитенатяжителей на машинах ФАНГ плоского вязания.

В большинстве технологических машинах применяются нитенатяжители с компенсаторами или с механизмами динамического уравнивания натяжения нити в технологическом процессе.

Одним из таких устройств является магнитные натяжители.

Дисковый нитенатяжитель с магнитно-гистерезисным торможением применяют для поддержания постоянного натяжения нити в термофиксационной камере однопроцессных машин EP-1 фирмы Хобори (Япония), 156УК и 160УК фирмы Спиннер (Финляндия). [1].

На основе таких нитенатяжителей нами разработан экспериментальный образец нитенатяжителя с магнитным компенсатором, схема которого приведена на рис. 1

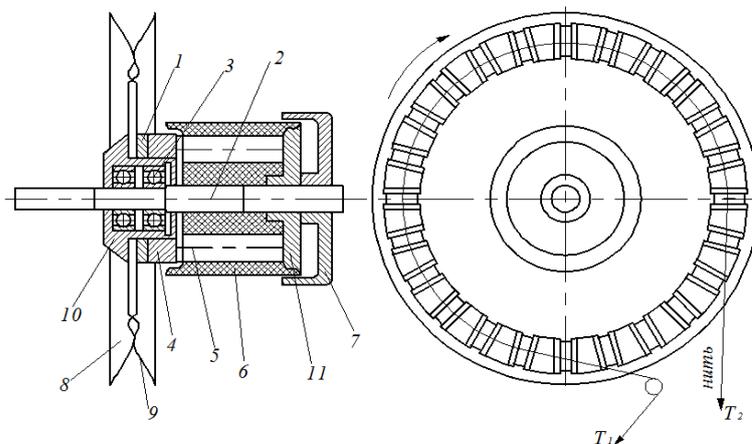
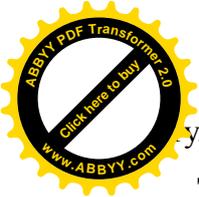


Рис.1 Схема нитенатяжителя с магнитным компенсатором

Нитенатяжитель состоит из двух дисков 8, 9, неподвижной оси 2, двух шарикоподшипниковых опор 3, магнито жесткого кольца 4, постоянного магнита 5, корпуса 6, фиксирующей крышки (контргайки) 7 и шайбы 1.

Диски 8 и 9 закреплены на общей втулке 10. Кольцо 4, соосно закрепленное на торце



улки 10, изготовлено из магнитожесткого материала.

Диски 8 и 9, отлитые из пластмасс или штампованные из алюминиевого листа, имеют на своей конической поверхности 24 выступа и столько же впадин. Угол наклона выступов к оси диска составляет

$$\frac{41\pi}{90} - \frac{4\pi}{15} \text{ рад.}$$

При соединении дисков 8 и 9 выступ одного из них входит в пазы другого, образуя круговую ручью клиновидной формы. В этом ручье располагается перерабатываемая нить; угол обхвата дисков нитью

$$\frac{3\pi}{2} \text{ рад.}$$

На оси 2 сидит корпус 6, на правом торце которого соосно закреплено кольцо 11 П-образного постоянного магнита. Центральное отверстие кольца 11 имеет резьбу, с помощью которой оно соединяется с осью 2. При повороте корпус 6 перемещается вдоль оси 2, увеличивая или уменьшая зазор между кольцом 4 и полюсами П-образного магнита 5. Полюсы магнита расположены против торца кольца 4. Для фиксации корпуса 6 в заданном положении на оси 2 служит крышка 7.

При движении нить вращает диски 5 и 9, а следовательно, втулку 10 и кольцо 4. Натяжение T_2 ведущей ветви нити зависит от натяжения T_1 ведомой ветви нити и сил сопротивления вращению диска со стороны подшипников, постоянного магнита и воздуха. Основное сопротивление вращению оказывает постоянный магнит 5. Магнитное сопротивление возникает в результате постоянного перемагничивания отдельных участков кольца 4, последовательно проходящих мимо полюсов магнита.

Участок кольца 4, находящийся в зоне действия одного из полюсов магнита, получает магнитную ориентацию, противоположную ориентации данного полюса магнита. Для вывода этого участка кольца 4 из зоны действия магнита к дискам 8 и 9 необходимо приложить определенное усилие.

Величину тормозящей силы регулируют изменением зазора между кольцом 4 и полюсами магнита 5.

При сматывании нити с неподвижной паковки натяжение T_1 изменяется в значительных пределах из-за изменения высоты баллона, радиуса сматывания и угла обхвата нитью глазка нитенаправителя.

Если T_1 находится в прямой зависимости от радиуса сматывания, то

$$\frac{T_{1\max}}{T_{1\min}} = \frac{R_{\max}}{R_{\min}}$$

где R_{\max} ; R_{\min} — радиус сматывания, соответственно минимальный и максимальный в одном трансверсальном сечении.

Для сохранения $T_2 = \text{const}$ необходимо, чтобы

$$\frac{\ell^{\alpha\mu} \max}{\ell^{\alpha\mu} \min} = \frac{T_{1\max}}{T_{1\min}} = \frac{R_{\max}}{R_{\min}}$$

Где R_{\max} ; R_{\min} радиус сматывания, соответственно минимальный и максимальный в одном трансверсальном сечении.

Отсюда

$$\alpha_{\text{общ},\max} - \alpha_{\text{общ},\min} = \frac{1}{\mu} \ln \frac{T_{1\max}}{T_{1\min}} = \frac{1}{\mu} \ln \frac{R_{\max}}{R_{\min}}$$

При $\mu = 0,23$, $R_{\max} = 40$ мм и $R_{\min} = 20$ мм разность $\alpha_{\text{общ},\max} - \alpha_{\text{общ},\min} = \pi$ рад, что примерно в 8,5 раз меньше возможной величины.

В общем случае угол $\alpha_{\text{общ}}$ должен изменяться по логарифмическому закону

$$\alpha_{\text{общ}} = \frac{1}{\mu} \ln \frac{T_2}{T_1}$$

при постоянном T_2 и переменном T_1 .

При использовании дискового магнитного нитенатяжителя натяжение ведущей ветви нити

$$T_2 = T_1 + \frac{M_1 + M_2}{R}$$

где M_1 — тормозный момент, создаваемый постоянным магнитом;

M_2 — тормозный момент, создаваемый потоком воздуха и шарикоподшипниками;

R — радиус окружности, по которой располагается нить на дисках 8, 9 (см. рис. 1).

Рассматривая равновесие нити в зеве, образованном выступами дисков 8 и 9, устанавливаем, что нить затягивается в зев, если угол зева меньше двойного угла трения нити о диск, т. е. $\alpha \leq 2\varepsilon$.

При $\alpha \geq 2\varepsilon$ нить свободно лежит на дисках.

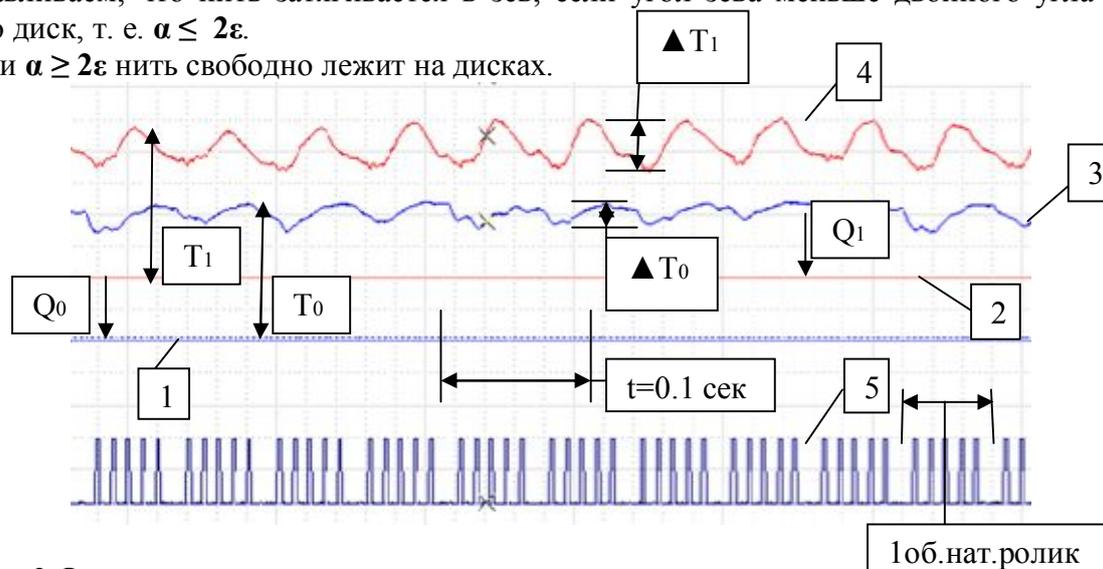


Рис. 2. Осциллограмма записи изменения натяжения нити при работе машины фанг. 1-начало отсчёта натяжения T_0 , 2-начало отсчёта натяжения T_1 , 3-натяжение нити T_0 , 4-натяжение нити на фрикционном натяжителе, 5-обороты магнитного натяжителя.

Магнитный нитенатяжитель позволяет поддерживать T_2 в заданных пределах при постоянной скорости нити и при $T_2 > T_{\text{max}}$, когда можно пренебречь слагаемым T_1 :

$$T_2 = \frac{M_1 + M_2}{R} = \text{const.}$$

Таким образом, применение магнитного натяжителя нити позволяет стабилизировать натяжение поступающей пряжи при работе машины.

Для проверки работоспособности предложенного натяжителя нити на машине был установлен магнитный натяжитель двух типов и регистрировался натяжение нити одновременно при работе. Результаты проведенных исследований в виде осциллограмм приведены на рис 2.

Выводы:

1. Анализ полученных результатов показывает, что натяжение нити в процессе работы машины с магнитным натяжителем в 2 раза уменьшает колебания значений натяжения.

2. Среднее значение натяжения нити при исследованиях по тарировке T_0 составляла 50 сН. Одно деление по вертикали 10 сН.

Литература

1 А.Ф.Прошков. Машины для производства химических волокон. М., Машиностроение, 1974, 256с.