

УДК 677.017:621.3

РАЗРАБОТКА ПИТАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ТРОСТИЛЬНО-КРУТИЛЬНОЙ МАШИНЫ ТК-176-2 ДЛЯ ПОДАЧИ МЕДНОЙ МИКРОПРОВОЛОКИ

Студ. Комаров М.В., к.т.н., асс. Костин П.А.

Витебский государственный технологический университет

В соответствии с требованиями, предъявляемыми текстильными предприятиями, выпускающими напольные покрытия, для производства напольных покрытий с антистатическим эффектом необходимо использовать комбинированную электропроводящую пряжу большой линейной плотности ввиду того, что именно с такими характеристиками возможно достичь необходимые физико-механические и эксплуатационные свойства напольных покрытий. Поэтому для получения комбинированной электропроводящей пряжи большой линейной плотности, разработана технология её производства по аппаратной системе прядения с использованием тростильно-крутильной машины. Для производства комбинированной электропроводящей пряжи линейной плотности 520 текс в качестве исходного сырья используются капроновые, нитроновые, шерстяные волокна и медная микропроволока диаметром 0,05 мм линейной плотности 18 текс в качестве электропроводящего компонента (на данную пряжу получен патент на изобретение).

Для формирования комбинированной электропроводящей пряжи на тростильно-крутильных машинах возникла необходимость о разработке питающего устройства для подачи медной микропроволоки в зону формирования и предварительного её натяжения.

Совместно со специалистами предприятия ОАО "Витебские ковры" было разработано питающее устройство для подачи медной микропроволоки в зону формирования пряжи (рисунок 1), которое установлено на машинах **К-176-2** и используется при получении комбинированной электропроводящей пряжи большой линейной плотности.

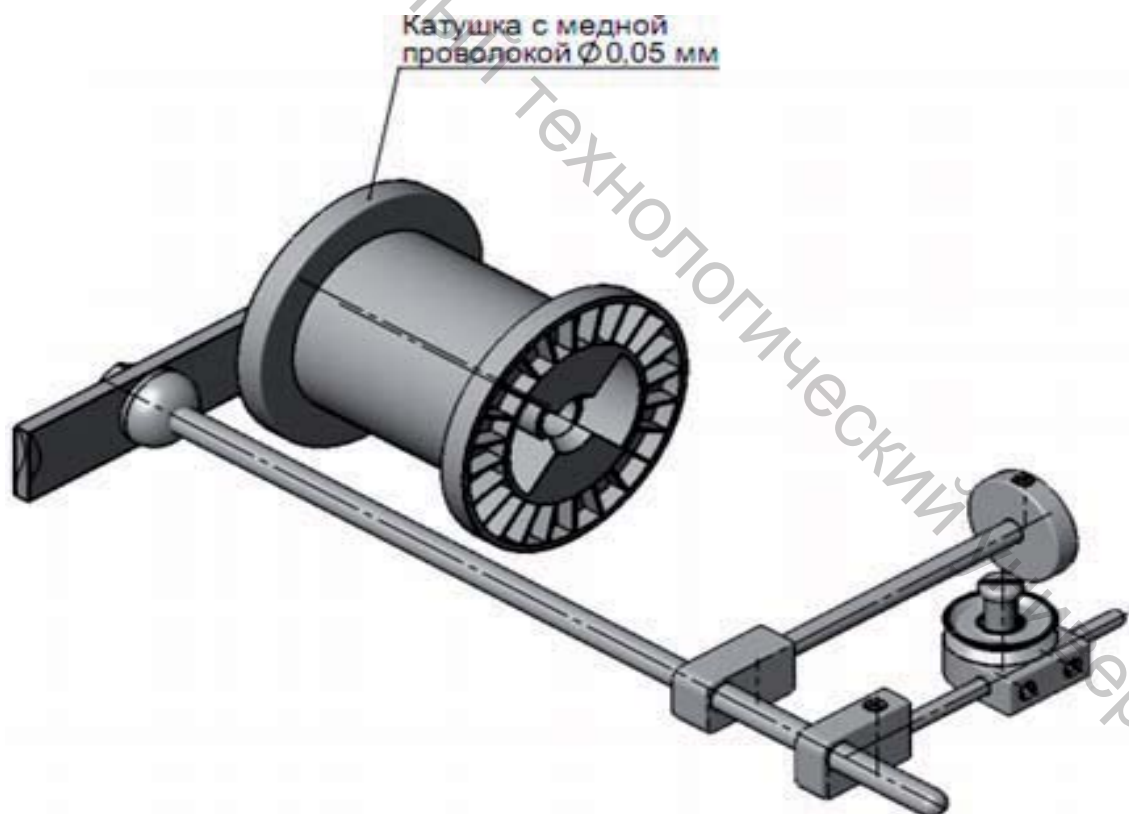


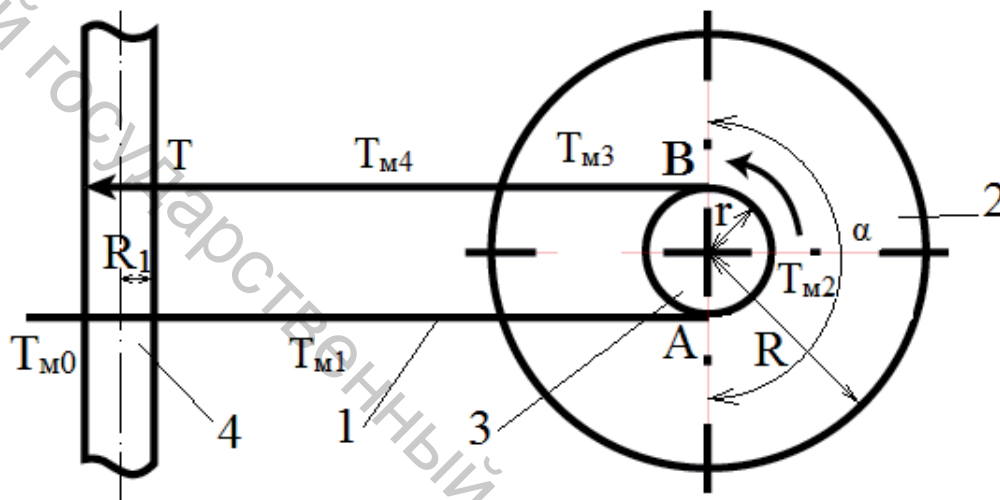
Рисунок 1 – Модель однозонного питающего устройства

Особенность данного процесса формирования комбинированной электропроводящей пряжи на тростильно-крутильных машинах вызвала необходимость тщательного изучения процесса подачи медной микропроволоки и баллонирования пряжи. Процесс сматывания медной

микропроволоки с катушки будем рассматривать как установившееся движение с постоянной скоростью V .

Рассмотрим натяжение медной микропроволоки, возникающее при прохождении медной микропроволокой питающего устройства и огибания металлического стержня. Схема однозонного шайбового питающего прибора приведена на рисунке 2.

Медная микропроволока 1 при сматывании с катушки имеет натяжение T_0 . Медная микропроволока проходит под верхней ситалловой тормозной шайбой 2, которая прижимается к нижней ситалловой шайбе с силой тяжести Q . Шайбы взаимодействуют между собой кольцевыми выпуклостями со средним радиусом R и медная микропроволока зажимается между шайбами на двух участках А и В. Эти участки будем называть контактными точками. Между контактными точками медная микропроволока огибает цилиндрический стержень 3 радиуса r , на котором размещаются тормозные шайбы. Угол охвата медной микропроволокой этого стержня составляет α .



1 – медная микропроволока; 2– тормозная шайба; 3– стержень; 4– стержень

Рисунок 2 – Однозонное шайбовое питающее устройство

В питающем приборе натяжение нити создается в результате ее зажатия между телами трения, которые имеют форму тарелочек с закругленными наружными и внутренними краями. Натяжение нити после выхода из такого натяжителя (обе грузовые шайбы выполнены из одного материала, иначе действовали бы два разных коэффициента трения) рассчитывается по формуле

$$(1) \quad T_{m1} = T_{m0} + Q \cdot f = T_{m0} + Q \cdot f,$$

где T_{m0} – натяжение медной микропроволоки у основания катушки, сН;

f – коэффициент трения медной микропроволоки о ситалловые шайбы.

После огибания металлического стержня натяжение вычисляется по формуле Эйлера:

$$(2) \quad T_{m2} = T_{m1} \cdot e^{f_1 \alpha},$$

где f_1 – коэффициент трения медной микропроволоки о металлический стержень;

α – угол охвата медной микропроволокой металлического стержня, рад.

Натяжение после второго стержня натяжного устройства будет

$$(3) \quad T_{m3} = T_{m2} + Q \cdot f,$$

Затем медная микропроволока огибает ещё один металлический стержень 4 радиуса r_1 , перегибаясь на угол β . Натяжение после огибания металлического стержня составит

$$(4) \quad T_m = T_{m3} \cdot e^{f_1 \beta},$$

где β – угол охвата медной микропроволокой металлического стержня, рад.

Подставляя в последнее выражение все полученные значения, получаем результирующее

натяжение медной микропроволоки в развернутом виде:

$$(5) \quad T_{.m} = e^{f_1\beta} \left[(T_{.m0} + Q \cdot f) \cdot e^{f_1\alpha} + Q \cdot f \right].$$

Приведенная формула не учитывает вращения тормозных шайб. При этом расчетная величина натяжения получается немного завышенной. Кроме этого, при выводе зависимости (5) медная микропроволока полагалась идеально гибкой и имеющей постоянный диаметр.

Вычислим натяжение медной микропроволоки по формуле 5, подставив следующие значения: $T_{.m0}=1$ сН; $\alpha=\pi=3,14$ рад; $\beta=\pi/2=1,57$ рад; $f=0,12$; $f_1=0,36$; $Q=10$ сН. В результате вычисления получаем натяжение медной микропроволоки на выходе натяжного прибора $T_{.m}=14,11$ сН. В таблице 1 представлены значения натяжения медной микропроволоки при прохождении питающего устройства.

Таблица 1 – Натяжение медной микропроволоки при прохождении питающего устройства

Вид натяжения	Значение, сН
Натяжение нити после выхода из натяжителя, $T_{.m1}$	2,2
Натяжение после огибания металлического стержня, $T_{.m2}$	6,81
Натяжение после второго стержня натяжного устройства, $T_{.m3}$	8,01
Результирующее натяжение медной микропроволоки, $T_{.m}$	14,11

Анализируя, полученные результаты можно сделать вывод, что при абсолютной разрывной нагрузке медной микропроволоки 35 сН, предварительное её натяжение при прохождении питающего устройства значительно меньше разрывной нагрузки комбинированной пряжи, что обеспечит минимальную обрывность в процессе формирования комбинированной электропроводящей пряжи большой линейной плотности.

УДК 678.744.72+620.192.53

КИНЕТИКА НАБУХАНИЯ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА, СШИТОГО НАСЫЩЕННЫМИ ДИКАРБОНОВЫМИ КИСЛОТАМИ

К.х.н., доц. Степин С.Г., к.х.н., доц. Соколова Т.Н., к.т.н., доц. Алексеев И.С.

Витебский государственный технологический университет

к.х.н., с.н.с. Дикусар Е. А.

Институт физико-органической химии Национальной академии наук Республики Беларуси

Поливиниловый спирт синтезируют кислотным или основным гидролизом поливинилацетата в метанольном или диоксановом растворе при нагревании [1]. Он чрезвычайно устойчив к действию масел, жиров и большинства органических растворителей. Лучшим растворителем для поливинилового спирта является вода. В зависимости от степени гидролиза и содержания непрореагировавших ацетатных групп поливиниловый спирт по-разному растворяется в воде. При содержании менее 5% ацетатных групп поливиниловый спирт не растворяется в холодной воде, но легко растворяется при нагревании до 70⁰С, при содержании ацетатных групп 20% он растворяется в воде при 40⁰С. Растворимость поливинилового спирта в воде также зависит от стереорегулярности. Синдиотактический поливиниловый спирт не растворяется и практически не набухает в воде при нагревании до 85⁰С. Поливиниловый спирт размягчается при нагревании, но не плавится при обычных условиях. При длительном нагревании до 160-170⁰С он теряет способность растворяться в воде вследствие дегидратации и окисления. Поливиниловый спирт имеет хорошую адгезию к различным материалам, нетоксичен, обладает хорошей атмосферостойкостью и стойкостью к окислению [1]. Недостатком поливинилового спирта является низкая влагостойкость, которую можно устранить при помощи сшивки. Сшивка поливинилового спирта может быть осуществлена такими сшивающими агентами как: эпихлоргидрином в щелочной среде; диальдегидами (глутаровым, янтарным, терефталевым, тиодиацетальальдегидом) в кислой среде. Также в качестве сшивающих агентов могут использоваться янтарная, малеиновая, полиакриловая кислоты и п-ксилендихлорид [2,3]. Нерастворимый в воде поливиниловый спирт можно получить обработкой его фосфорной