

уравнений (2) с пока ещё неизвестной величиной момента трения M_{mp} .

$$\begin{cases} -T_1 + M_1 \cdot g = M_1 \cdot a, \\ T_2 - M_2 \cdot g = M_2 \cdot a, \\ T_1 \cdot R - T_2 \cdot R = M_{mp} \cdot R. \end{cases} \quad (2)$$

Решение системы уравнений (2)

$$M_{mp} = R \cdot [M_1 \cdot (g - a) - M_2 \cdot (g + a)] \quad (3)$$

Определив момент трения при одном из полученных ускорений – $M_{mp} = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{м}$ Используем его для определения всех других ускорений по формуле (4)

$$a_T = \frac{(M_1 - M_2) \cdot g - \frac{M_{mp}}{R}}{M_1 - M_2}, \quad (4)$$

данная формула была получена из системы уравнений (2).

Ускорения, вычисленные по данной методике, абсолютно совпали с экспериментальными значениями (табл. 1).

Таблица 1 – Ускорения грузов при учёте момента трения в блоке

$m_1 = 3.079 \text{ г.}$			$m_3 = 7.85 \text{ г.}$		
$a_3, \text{ м/с}^2$	$a_T, \text{ м/с}^2$	$\eta, \%$	$a_3, \text{ м/с}^2$	$a_T, \text{ м/с}^2$	$\eta, \%$
0,07	0,07	0	0,31	0,31	0

Данная методика позволяет резко снизить расхождения между теоретическими и экспериментальными значениями. Формула (3) может использоваться при определении моментов трения, действующих на вращающиеся детали. В целом, внесённые поправки позволяют действительно производить опытную проверку законов Ньютона и достигать убедительных результатов.

Список использованных источников

1. Рубаник В. В., Корниенко А. А., Лаппо Н. М., Котов А. А. Лабораторный практикум по курсу «Физика» – Витебск, 2010.

УДК 677.022

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛАТЕКСНЫХ ОПЛЕТЕННЫХ НИТЕЙ

**Буткевич В.Г., доц., Мачихо Т.А., доц., Ильющенко А.В., доц.,
Лебёдкин А.С., маг., Федорова Е.А., студ.**

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье предлагается технология и оборудование, которые позволяют сформировать латексные оплетенные нити широкого диапазона линейных плотностей. Работа внедрена и используется в реальных производственных условиях. Латексные оплетенные нити, полученные по предлагаемой технологии, реализуют для Республики Беларусь программу импортозамещения.

Ключевые слова: нить, технология, оборудование, формула, натяжение.

Целью проделанной работы является разработка и внедрение в производство технологии получения латексных оплетенных нитей широкого диапазона линейных плотностей. Авторами разработана, создана и используется в производственных условиях машина для производства латексных оплетенных нитей. Технологическая схема машины

представлена на рисунке 1.

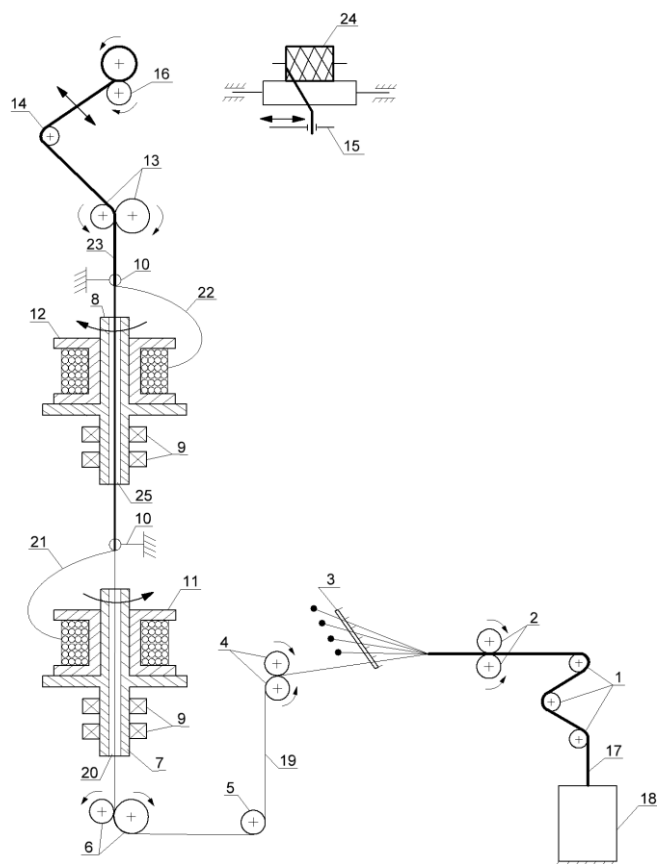


Рисунок 1 – Машина для получения латексных оплетенных нитей

Машина для получения латексных оплетенных нитей состоит из узла для деления ленты латексных нитей на одиночные стренги, узла для подачи элементарных стренг в рабочую зону веретен, узла для формирования многокомпонентной латексной оплетенной нити, узла для формирования бобины с нитью.

Узел для деления ленты латексных нитей на одиночные стренги состоит из прутков для предварительного натяжения ленты 1, питающей пары 2, гребёнки-делителя 3, оттяжной пары 4. Узел для подачи элементарной стренги в рабочую зону состоит из направляющих глазков для подвода каждой стренги к линии веретен (на рисунке 1 не показаны), направляющего вала 5, питающей пары 6. Узел для формирования латексной оплетенной нити состоит из соосно установленных полых веретен 7 и 8, подшипниковых узлов 9, направляющих глазков 10, катушек с нитями оплетки 11 и 12. Узел для формирования бобины с нитью состоит из вытяжной пары 13, направляющего прутка 14, раскладчика 15, мотального барабана 16.

Машина работает следующим образом. Лента латексных нитей (состоит из 40 элементарных стренг) 17 поступает из коробки 18, распрямляется и получает предварительное натяжение при движении через прутки 1. Питающая пара 2 подает ленту к гребенке 3, где она разделяется на 40 элементарных нитей 19 и выводится оттяжной парой 4, поступает при помощи направляющего вала 5 и питающей пары 6 к полую веретену 7. Полое веретено 7 вращается на подшипниках 9. На полых веретенах 7 и 8 установлены катушки с нитями оплетки 11 и 12. Латексная нить 19 проходит через канал веретена 20 и в зоне глазка 10 к ней прикручивается нить оплётки 21. Сформированный продукт проходит через канал 25 полого веретена 8 и в зоне глазка 10 к нему прикручивается нить оплетки 22, где и получается латексная оплетенная нить 23. Эта нить вытяжной парой 13 через пруток 14 и раскладчик 15 поступает на барабан 16, который формирует бобину 24.

На рисунке 2 предоставлена схема движения латексной нити в зоне питающей пары.

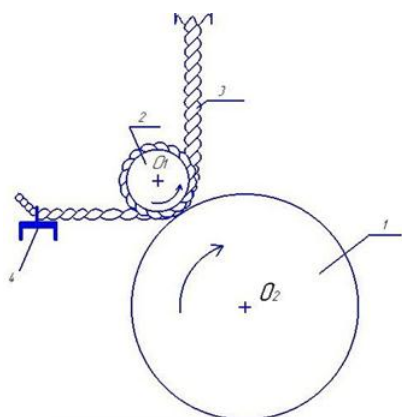


Рисунок 2 – Схема движения латексной нити в зоне питающей пары

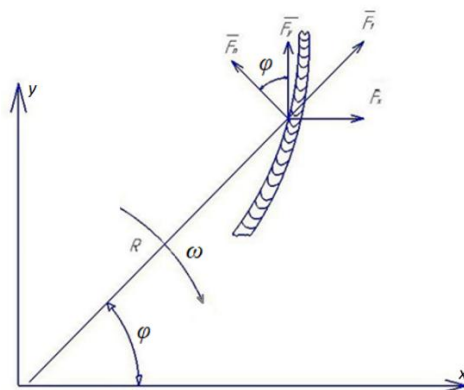


Рисунок 3 – Схема для определения натяжения латексной нити в зоне питания

На рисунке 2: 1 – питающий вал, 2 – самогрузный валик, 3 – латексная нить, 4 – направляющая рамка. На рисунке 3 представлена расчётная схема для определений натяжения латексной нити в зоне питания.

Проведя необходимые расчеты и математические преобразования получен интеграл натяжения нити (1), а также формула постоянной C (2):

$$\int f(\theta)d\theta = C - \frac{1}{2} f_0 \omega^2 R^2, \quad (1)$$

$$C = \frac{1}{3} R f_0 \omega R. \quad (2)$$

Постоянная C полагает, что в начальный момент времени один конец нити закреплен, а другой свободен, то есть на него не действует сила натяжения.

Полученные расчетные формулы (1) и (2) позволяют определить натяжение нити, а так же построить кривую, образованную нитью при ее движении по сборной поверхности.

Разрывная нагрузка является одной из основных характеристик нити и влияет на стабильность технологического процесса ее формирования в целом. Сравнение разрывной нагрузки латексной нити (полученной экспериментальным путем) с теоретически полученными значениями натяжения позволяет прогнозировать число обрывов нити и оптимизировать технологию получения латексной оплетенной нити в целом.

Были построены графики зависимости натяжения латексного сердечника в зоне между питающей парой и нижним полым веретеном от общей скорости прохождения нити через зону формирования, которая определяется частотой вращения нижнего питающего цилиндра при сохранении значений общей вытяжки.

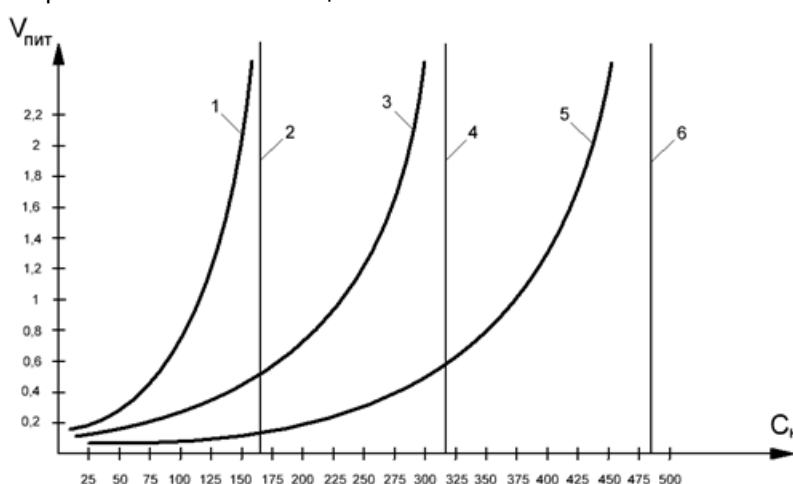


Рисунок 4 – Графики зависимости натяжения латексного сердечника от скорости прохождения нити через зону формирования

Здесь: 1 – Натяжение нити сердечника линейной плотности 27 текс в зависимости от

скорости прохождения ее через рабочую зону, 2 – Разрывная нагрузка латексной нити 27 текс, 3 – Натяжение нити сердечника линейной плотности 64 текс в зависимости от скорости прохождения ее через рабочую зону, 4 – Разрывная нагрузка латексной нити 64 текс, 5 – Натяжение нити сердечника линейной плотности 92 текс в зависимости от скорости прохождения ее через рабочую зону, 6 – Разрывная нагрузка латексной нити 92 текс.

В результате работы можно сделать следующие выводы:

1. Для формирования латексной оплетенной нити возможно использовать в качестве нити сердечника нити широкого диапазона линейных плотностей.
2. Нецелесообразно использовать латексную нить 27 текс в качестве сердечника при значительных скоростях движения в зоне формирования.
3. Увеличение линейной плотности латексной нити и сердечника повышает стабильность процесса в плане обрывности.

Список использованных источников

1. Рипка, И. Формирование пряжи в прядильной камере безверетенной прядильной машины БД-200 / И. Рипка // Ковозэкспорт (ЧССР), 1969. – № 5. – С. 3–8.
2. Плеханов, Ф. М. Натяжение пряжи в камере пневмомеханической прядильной машины / Ф. М. Плеханов, А. Ф. Плеханов // Текстильная промышленность, 1993. – №6. – С. 32–33.
3. Локтионов, А. В. Технологические параметры получения нитей с использованием двух полых веретен / А. В. Локтионов, В. Г. Буткевич, Е. К. Ковалевич // Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «Актуальные проблемы проектирования и технологии изготовления текстильных материалов специального назначения» (Техтекстиль – 2010): сборник материалов, 21–22 января 2010 г. / ДИТУД (филиал) УлГТУ. – Дмитровград, 2010. – С. 199–200.
4. Локтионов, А. В. Технология получения меланжевых нитей / А. В. Локтионов, А. В. Буткевич, В. Г. Буткевич, А. В. Турко // Межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов «Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (Поиск – 2012): сборник материалов, 23–25 апреля 2012 г.: в 2 ч. / ИГТА. – Иваново, 2012. – ч. 1. – С. 21–22.

УДК 531.312.1

РАСЧЕТ УРАВНЕНИЯ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА С УЧЕТОМ ЗАДАНОЙ НАЧАЛЬНОЙ УГЛОВОЙ СКОРОСТИ ЕГО ДВИЖЕНИЯ

Локтионов А.В., д.т.н., проф., Беган В.В, студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. Предложен расчет уравнения малых колебаний маятника с заданной начальной угловой скоростью движения маятника с учетом сил тяжести ползуна и шарика. Для расчета частоты колебаний использованы инерционные и квазиупругие коэффициенты дифференциальных уравнений малых колебаний системы с двумя степенями свободы. Получены уравнение свободных колебаний маятника и закон движения ползуна в зависимости от времени и заданной начальной угловой скорости вращения маятника.

Ключевые слова: расчет, дифференциальные уравнения, малые колебания, частота, уравнение движения, маятник.

Рассмотрим расчет уравнения движения малых колебаний маятника с заданной начальной угловой скоростью его движения. При этом принято, что на маятник действуют силы тяжести ползуна и шарика.