

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПИТАЮЩЕГО КОМПОНЕНТА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЛАТЕКСНЫХ ОПЛЕТЕННЫХ НИТЕЙ

Буткевич В.Г., Лебёдкин А.С., Федорова Е.А.

*Витебский государственный технологический университет, г. Витебск,
Республика Беларусь*

Технологии формирования нитей достаточно разнообразны. Это обусловливается тем, что процесс прядения непрерывен, хотя волокна имеют различную длину, хаотично расположены в продукте и связаны между собой силами трения и сцепления.

Авторами разработана, создана и используется в производственных условиях машина для производства латексных оплетенных нитей. В качестве машины-прототипа была использована машина ОРМ-1. Технологическая и конструкторская новизна заключалась в изменении конструкций веретен, тормозных и раскладывающего устройств, установка механизма подачи латексной ленты в рабочую зону веретен.

Общий вид машины представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид машины для производства латексных оплетенных нитей

Технологическая схема машины представлена на рисунке 2. 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 полуму 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.

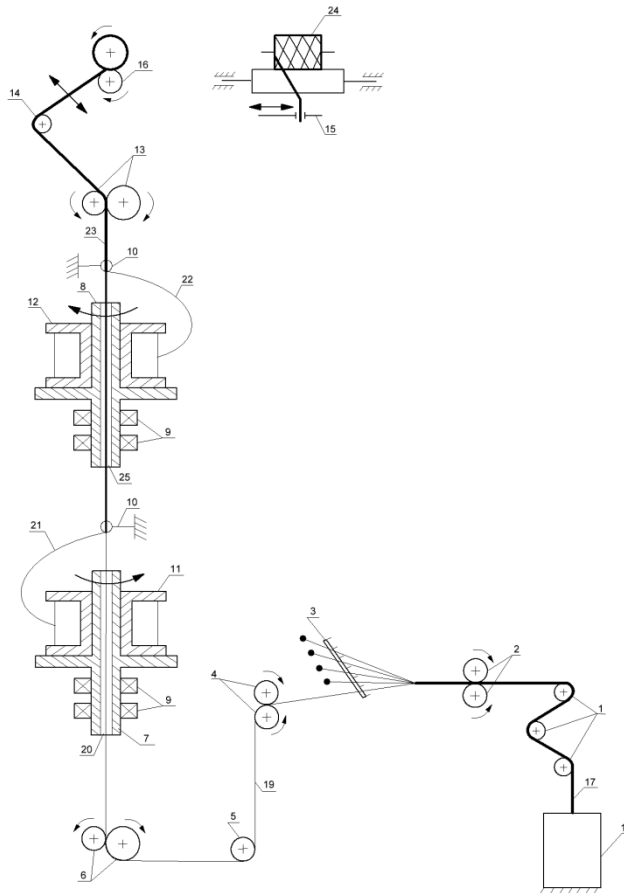


Рисунок 2 – Машина для получения латексных оплетенных нитей

На рисунке 3 предоставлена схема движения латексной нити в зоне питающей пары. На схеме: 1 - питающий вал, 2 - самогрузный валик, 3 - латексная нить, 4 - направляющая рамка.

На рисунке 4 представлена расчётная схема для определения натяжения латексной нити в зоне питания.

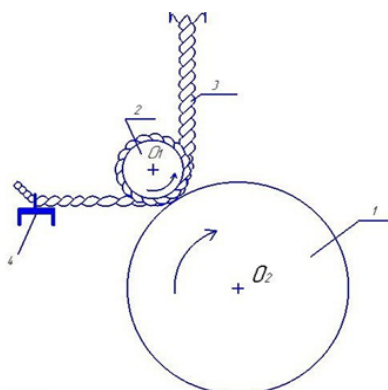


Рисунок 3 – Схема движения латексной нити в зоне питающей пары

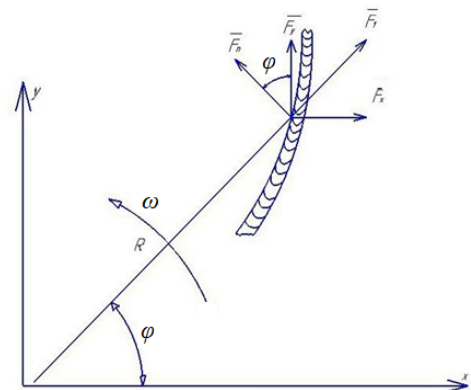


Рисунок 4 – Схема для определения натяжения латексной нити в зоне питания

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

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

$$C = \frac{1}{3}Rf_0\omega R \quad (2)$$

Постоянная С 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.

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.

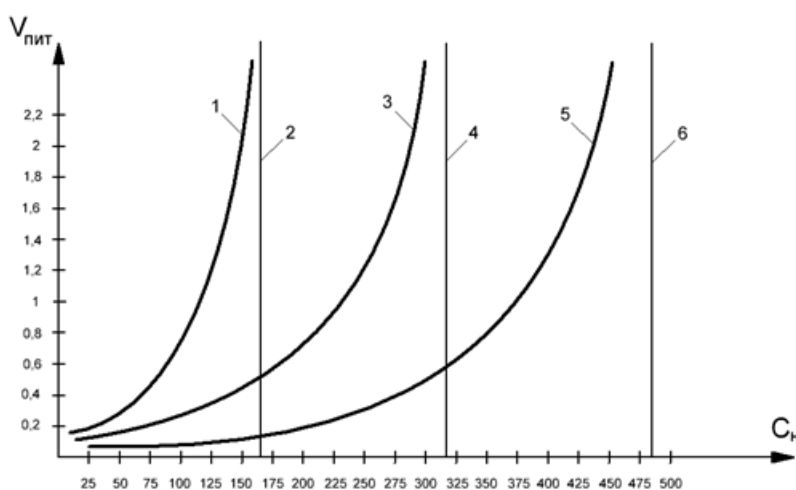


Рисунок 5 – Графики зависимости натяжения латексного сердечника от скорости прохождения нити через зону формирования

На графике: 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:

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