

УДК 677. 021.163

**РАСЧЕТ ДЛИНЫ СЪЕМА ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РЕГЕНЕРАЦИИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

**CACLULATION OF LENGTH OF THE REMOVAL ZONE
OF A FIBROUS MATERIAL FOR INCREASING THE EFFECIENCY
OF REGENERATION OF TEXTILE WASTE**

В.Д. ФРОЛОВ, С.П. ШВИДКИЙ
V.D. FROLOV, S.P. SHVYDKYJ

(Ивановская государственная текстильная академия)
(Ivanovo State textile Academy)
E-mail: ttp@igta.ru

В статье рассмотрен процесс расчета длины съема волокнистого материала. Автор решает поставленную задачу, когда не предполагается равенство радиусов приемного и передающего барабанов.

The process of calculation of the removal zone length of a fibrous material has been considered in the article. The author solves the task when equality of radii of a taker-in and transmitting drum is not expected.

Ключевые слова: расчет, процесс, волоконпереход, радиус, поверхность, регенерация.

Keywords: calculation, a process, fiber transition, radius, surface, regeneration.

Механика процесса разъединения волокнистых фрагментов отрезков ткани и других волокнистых структур зубьями гарнитур пильчатых барабанов имеет черту, сходную с процессом перехода волокон с одной кардной поверхности на другую. Сходство заключается в том, что в двух этих процессах переход волокнистого ма-

териала с одной кардной поверхности на другую происходит через некоторую условную линию, перпендикулярную, называемую дугой съема [1].

Ранее [2] подобная задача решалась в частном случае, когда радиусы приемного и передающего барабанов были приняты одинаковыми. Ниже задача решается в

общем виде, когда не предполагается равенство радиусов приемного и передающего барабанов.

Для определения интенсивности волоконперехода необходимо определить размеры зоны взаимодействия. В [1], [3],

[4] эту величину называли дугой съема волокна. Введение этого понятия позволяет довольно точно определить геометрические характеристики волоконперехода. Ниже предлагается упрощенная методика расчета дуги взаимодействия, развивающая идеи [1], [3], [4].

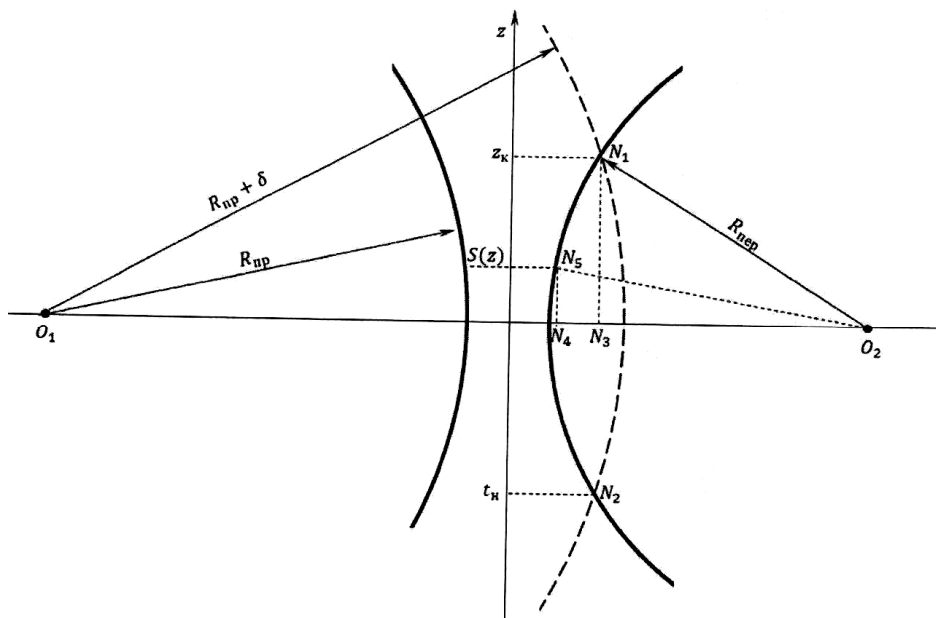


Рис. 1

Обозначим через $R_{пр}$ и $R_{пер}$ радиусы приемного и передающего барабанов (рис. 1 – графическое представление расчета длины съема). Пусть прямая O_1O_2 соединяет центры барабанов, а точка O на этой прямой определяет середину минимального расстояния между барабанами. Ось Oz , перпендикулярная прямой O_1O_2 , служит для определения разводки между барабанами $S(z)$. Минимальное значение $S(z)$ обозначим через S_0 . Обозначим через

δ расстояние, на которое выступают волокна от вершин зубьев. Граничными точками соприкосновения зубьев передающего барабана с волокном являются точки N_1 и N_2 пересечения окружностей радиуса $R_{пр} + \delta$ из точки O_1 и радиуса $R_{пер}$ из точки O_2 . Проекции точек N_1 и N_2 на ось Oz обозначим через z_k и z_n соответственно. Длину зоны взаимодействия обозначим через l_n . Из треугольника $O_1N_1O_2$ следует, что:

$$R_{пр} + S_0 + R_{пер} = \sqrt{(R_{пр} + \delta)^2 - 0,25l_n^2} + \sqrt{R_{пер}^2 - 0,25l_n^2}. \quad (1)$$

Для упрощения расчета перенесем $\sqrt{(R_{пр} + \delta)^2 - 0,25l_n^2}$ в левую часть соот-

ношения (1):

$$R_{пр} + S_0 + R_{пер} - \sqrt{(R_{пр} + \delta)^2 - 0,25l_n^2} = \sqrt{R_{пер}^2 - 0,25l_n^2}. \quad (2)$$

Далее возведем правую и левую части

уравнения (2) во вторую степень:

$$(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2 - 2(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})\sqrt{(R_{\text{пр}} + \delta)^2 - 0,25\ell_{\text{п}}^2} + (R_{\text{пр}} + \delta)^2 - 0,25\ell_{\text{п}}^2 = R_{\text{пр}}^2 - 0,25\ell_{\text{п}}^2. \quad (3)$$

Преобразуем далее равенство (3):

$$(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2 + (R_{\text{пр}} + \delta)^2 - R_{\text{пр}}^2 = 2(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})\sqrt{(R_{\text{пр}} + \delta)^2 - 0,25\ell_{\text{п}}^2}. \quad (4)$$

Возводим в квадрат правую и левую части соотношения (4):

$$[(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2 + (R_{\text{пр}} + \delta)^2 - R_{\text{пр}}^2]^2 = 4(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2 [(R_{\text{пр}} + \delta)^2 - 0,25\ell_{\text{п}}^2]. \quad (5)$$

Для определения $\ell_{\text{п}}$ проведем следующее преобразование (5):

$$\frac{[(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2 + (R_{\text{пр}} + \delta)^2 - R_{\text{пр}}^2]^2}{4(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2} = (R_{\text{пр}} + \delta)^2 - 0,25\ell_{\text{п}}^2.$$

Следовательно, длина дуги взаимодействия определяется следующим базовым соотношением:

$$\ell_{\text{п}} = 2 \left\{ (R_{\text{пр}} + \delta)^2 - \frac{[(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2 + (R_{\text{пр}} + \delta)^2 - R_{\text{пр}}^2]^2}{4(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2} \right\}^{0,5}.$$

Полученная зависимость является весьма громоздкой и может быть упрощена, если принять во внимание, что разводка и длина кончиков ткани, выступающих из гарнитуры, малы по сравнению с радиу-

сами барабанов. Следовательно, принимая условия:

$$R_{\text{пр}} \gg \delta; R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}} \gg S_0,$$

линеаризуем следующие выражения:

$$(R_{\text{пр}} + \delta)^2 \approx R_{\text{пр}}^2 + 2R_{\text{пр}}\delta;$$

$$(R_{\text{пр}} + S_0 + R_{\text{пер}})^2 \approx (R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})^2 + 2(R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})S_0.$$

Таким образом:

$$\ell_{\text{п}} = 2 \left\{ R_{\text{пр}}^2 + 2R_{\text{пр}}\delta - \frac{(R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})^2 + 2(R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})S_0 + R_{\text{пр}}^2 + 2R_{\text{пр}}\delta - R_{\text{пр}}^2}{4[(R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})^2 + 2(R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})S_0]} \right\}^{0,5}. \quad (6)$$

Преобразовывая это соотношение для $\ell_{\text{п}}$, окончательно находим, что:

$$\ell_{\text{п}} = 2 \left\{ R_{\text{пр}}^2 + 2R_{\text{пр}}\delta - 0,25[(R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})^2 + 2(R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})S_0 + 2R_{\text{пр}}\delta](R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}})^{-2} \right\}^{0,5}. \quad (7)$$

Таким образом, была определена длина зоны съема волокна и показана ее зависимость от радиусов приемного и передающего барабанов.

ВЫВОДЫ

С помощью вычисления длины дуги взаимодействия были проведены оценки длины разгона участка отрезка ткани,

находившегося на пильчатой поверхности приемного барабана, при его захвате зубьями гарнитуры следующего (передающего) пильчатого барабана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Труевцев Н.И., Свидерский Р.В. Уравнение массообмена волокон и изменение загрузки кард-

ных поверхностей в дуге взаимодействия // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1973, № 1. С. 43...44.

2. Красик Я.М. Исследование процесса очистки волокна приемным узлом шляпочной чесальной машины: Дис...канд. техн. наук. – Иваново, 1985.

3. Борзунов И.Г. Теория и практика кардочесания хлопка. – М.: Легкая индустрия, 1969.

4. Ворошилов В.А. Процесс кардочесания на шляпочных и валичных машинах // Текстильная промышленность. – 1951, № 11. С. 39...40.

Рекомендована кафедрой механической технологии текстильных материалов. Поступила 01.06.12.