

УДК 677.053.292.3

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РАССЕИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Е.В. РУДИК

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Предлагаемое рассеивающее устройство кулачкового типа состоит из рассеивающего кулачка 2 (рис. 1), пальца 3 с роликами на концах, каретки 4, направляющих 5 и барабана 6. Рассеивающий кулачок 2 сообщает пальцу 3, жестко закрепленному на каретках 4, возвратные движения вдоль образующей барабана 6 по ме-

ридиональному пазу Π_4 . Наружный конец пальца 3 вместе с роликом входит в наклонный винтовой паз Π_3 , выполненный в теле обечайки кулачка раскладки 1. Кулачок раскладки 1 и рассеивающий кулачок 2 имеют винтовые замкнутые пазы Π_1 и Π_2 соответственно.

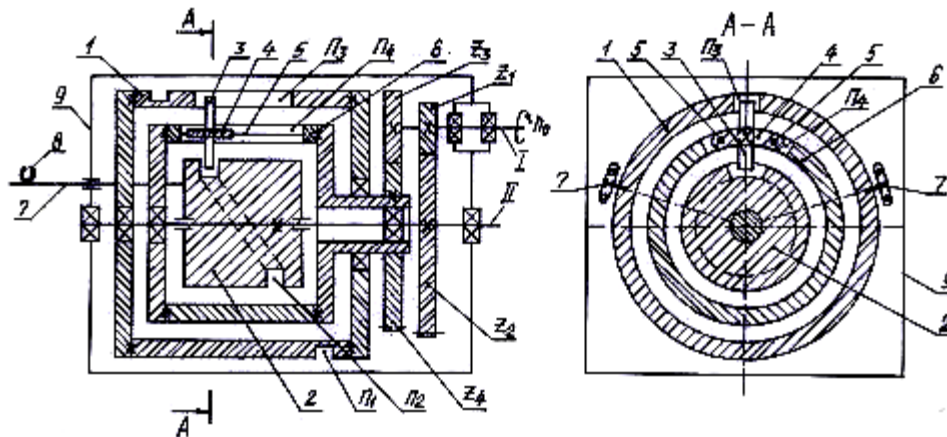


Рис. 1

Рассеивающее устройство выполняет свою функцию только при наличии относительной частоты вращения $n_{2отн}$ рассеивающего кулачка 2 по отношению к барабану 6. Из рис. 1 следует, что относительная частота [1], [2]:

$$n_{2отн} = n_0 \left(\frac{z_3}{z_4} - \frac{z_1}{z_2} \right) = n_0 \left(\frac{z_2 z_3 - z_1 z_4}{z_2 z_4} \right),$$

а относительная угловая скорость:

$$\omega_{2отн} = \omega_0 \frac{z_2 z_3 - z_1 z_4}{z_2 z_4} = \frac{\pi n_0}{30} \left(\frac{z_2 z_3 - z_1 z_4}{z_2 z_4} \right),$$

где ω_0 – угловая скорость ведущего вала I механизма раскладки.

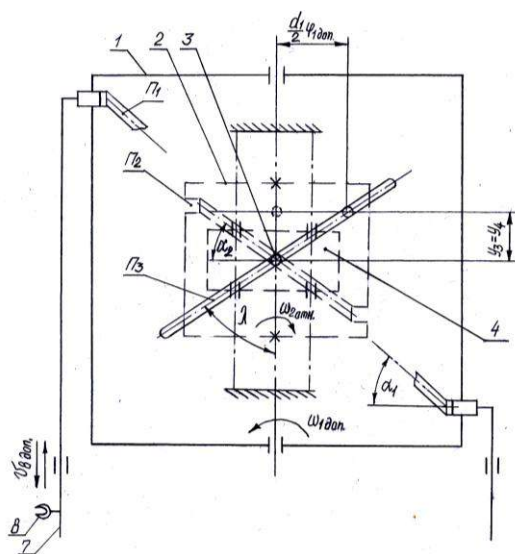


Рис. 2

При кинематическом расчете рассеивающего устройства применяем метод обращенного движения, при котором принимаем барабан 6 неподвижным, а рассеивающий кулачок 2 вращающимся с относительной угловой скоростью $\omega_{2отн}$ (рис. 2).

В этом случае при повороте рассеивающего кулачка 2 на угол $\varphi_{2отн}$ каретка 4 вместе с пальцем 3 переместятся вдоль оси вращения барабана 6 на величину

$$y_4 = \frac{d_2 \varphi_{2отн} \operatorname{tg} \alpha_2}{2}$$

и дополнительно повернет кулачок раскладки 1 на угол

$$\varphi_{1доп} = \frac{2y_4 \operatorname{tg} \lambda}{d_1} = \frac{d_2}{d_1} \varphi_{2отн} \operatorname{tg} \lambda \operatorname{tg} \alpha_2,$$

сообщив последнему дополнительную угловую скорость

$$\omega_{1доп} = \frac{d\varphi_{1доп}}{dt} = \frac{d_2}{d_1} \omega_{2отн} \operatorname{tg} \lambda \operatorname{tg} \alpha_2,$$

где d_1 и d_2 – наружный диаметр кулачка раскладки 1 и рассеивающего кулачка 2; α_2 – угол подъема винтового паза Π_2 кулачка 2; $0 \leq \varphi_{2отн} \leq 180^\circ$.

Дополнительная угловая скорость $\omega_{1доп}$ кулачка раскладки сообщит нитеводителю

8 дополнительную линейную скорость вдоль оси вращения:

$$v_{8\text{доп}} = \frac{\omega_{1\text{доп}} d_1 \text{tg}\alpha_1}{2} = \frac{d_2 \omega_{2\text{отн}} \text{tg}\lambda \text{tg}\alpha_1 \text{tg}\alpha_2}{2},$$

а наматываемой нити – дополнительный угол раскладки:

$$\sin \beta_{\text{доп}} = \frac{v_{8\text{доп}}}{v} = \frac{d_2 \omega_{2\text{отн}} \text{tg}\lambda \text{tg}\alpha_1 \text{tg}\alpha_2}{2v},$$

где α_1 – угол подъема винтового паза Π_1 кулачка раскладки; v – скорость наматывания.

Для примера рассмотрим приемно-намоточный механизм с предложенным рассеивающим устройством при следующих исходных данных: $d_2 = 230$ мм; $v = 2,5$ м/с; $\alpha_1 = 10^\circ$; $\omega_{2\text{отн}} = 2,62$ с⁻¹; $z_1 = 27$; $z_2 = 127$; $z_3 = 31$; $z_4 = 122$; $\alpha_2 = 16,2^\circ$ и $\lambda = 29^\circ$. В этом случае дополнительный угол раскладки будет равен:

$$\beta_{\text{доп}} = \arcsin \left(\frac{0,23 \cdot 2,62 \text{tg}29^\circ \text{tg}10^\circ \text{tg}16,2^\circ}{2 \cdot 2,5} \right) = 0,2^\circ.$$

Величина минимально допустимого дополнительного угла раскладки равна [3]:

$$\beta_{\text{доп.мин}} = \frac{1}{2} \arcsin \left[\frac{0,81 \sqrt{T_n / \rho_n} \cos^2 \beta_0}{d_0} \right],$$

где $\beta_0 = 12^\circ$ – технологический угол раскладки наматываемой нити; $d_0 = 45$ мм – диаметр тела намотки.

При кручении и наматывании ацетатных и триацетатных нитей линейной $T_n = 6,67 \dots 11,1$ г/км и объемной $\rho_n \approx 1300$ кг/м³ плотностей минимальный дополнительный угол раскладки нити равен $\beta_{\text{доп.мин}} = 0,035 \dots 0,046^\circ$.

В рассмотренном примере дополнительный угол раскладки $\beta_{\text{доп}}$ превышает минимально допустимый $\beta_{\text{доп.мин}}$ примерно в 5 раз, что обеспечивает формирование выходных паковок с более равномерной структурой.

ВЫВОДЫ

1. Приведена схема разработанного рассеивающего устройства к механизмам раскладки кулачкового типа.

2. Проведенный кинематический расчет показывает, что разработанное рассеивающее устройство обеспечивает необходимое значение дополнительного угла раскладки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прошков А.Ф. Расчет и проектирование машин для производства химических нитей и волокон. Учеб. для вузов. – М.: РИО МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2001.
2. Прошков А.Ф. Механизмы раскладки нити. – М.: Легпромбытиздат, 1986.
3. Рудик Е.В. //Изв.вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №1.

Рекомендована кафедрой проектирования машин для производства химических волокон и красильно-отделочного оборудования. Поступила 10.10.08.