

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА РАСКЛАДКИ С КУЛАЧКОВЫМ РАССЕЙВАЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

Е.В. РУДИК

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

Проектирование механизма раскладки осуществляется с учетом исходных данных, разработанных заказчиком. Рассмотрим предлагаемую методику проектирования на примере механизма раскладки крутильно-этажной машины при следующих исходных данных: скорость наматывания нити $v = 2,5$ м/с; угол раскладки нити $\beta_0 = 12^\circ$; высота выходной паковки $H = 120$ мм; расстояние между осями нитеводительных штанг, расположенных на противоположных сторонах машины $A = 350$ мм.

Цикл рассеивания выбираем исходя из рекомендаций, приведенных в [1], [2], то есть $6 < \zeta < 7$ об/об. Дополнительный угол раскладки $\beta_{\text{доп}}$ для приведенных исходных данных получен в статье [3] и равен $\beta_{\text{доп}} = 0,2^\circ$.

Известно [1], что при расстоянии $A > 300$ мм и частоте двойных ходов нитеводительной штанги $n_{\text{дх}} > 150$ мин⁻¹ каждую штангу следует приводить в движение с помощью индивидуального кулачка раскладки. В этом случае, используя вышеприведенные значения исходных параметров, последовательно находим основные размеры звеньев механизма раскладки:

– эксцентриситет цилиндрического рассеивающего кулачка 2 (рис. 1) берем равным высоте формируемой паковки [1], [2]:

$$E_2 = H = 120 \text{ мм};$$

– наружный диаметр кулачка 2:

$$d_2 \approx \frac{2E_2}{\pi \text{tg}\alpha_2} = \frac{2H}{\pi \text{tg}\alpha_2} = \frac{2 \cdot 120}{3,14 \cdot 0,5774} = 132 \text{ мм},$$

где $\alpha_2 = 30^\circ$ – угол подъема средней линии винтового паза Π_2 кулачка 2;

– действительный диаметр кулачка 2 принимаем равным 130 мм, а ширину $b_{\text{п}2}$ и глубину $h_{\text{п}2}$ паза Π_2 – 25 мм;

– длина рассеивающего кулачка 2:

$$\ell_2 = E_2 + b_{\text{п}2} + 2c_2 = 120 + 25 + 2 \cdot 10 = 165 \text{ мм};$$

где $c_2 = 10$ мм – толщина перемычки кулачка 2;

– радиус дуги сопряжения средних винтовых линий паза Π_2 на участках реверсирования

$$\rho_{п2} = \frac{b_{п2}}{2} + \rho_m = \frac{25}{2} + 3 \dots 5 = 15,5 \dots 17,5 \text{ мм},$$

где $\rho_m = 3 \dots 5 \text{ мм}$ – радиус кривизны мыска рабочего профиля кулачка 2 на участке реверсирования;

– диаметр осевого отверстия обечайки барабана 6:

$$d_{6вн} = d_2 + 2\Delta_2 = 130 + 2 \cdot 2,5 = 135 \text{ мм},$$

где $\Delta_2 = 2,5 \text{ мм}$ – радиальный зазор между кулачком 2 и обечайкой барабана 6;

– наружный диаметр цилиндрической обечайки барабана 6:

$$d_6 = d_{6вн} + 2\delta_6 = 135 + 2 \cdot 30 = 195 \text{ мм},$$

где $\delta_6 = 30 \text{ мм}$ – толщина обечайки барабана 6;

– длину l_4 и ширину b_4 каретки 4 выберем равными $l_4 = b_4 = 100 \text{ мм}$;

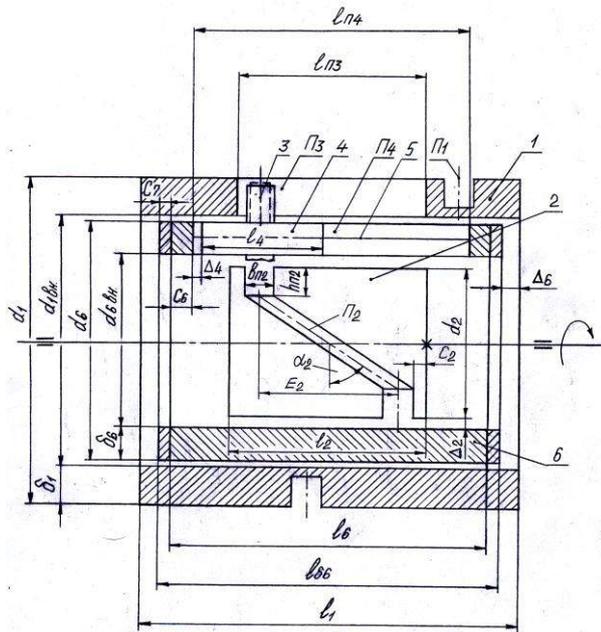


Рис. 1

– длина сквозного меридионального паза Π_4 , выполненного в обечайке барабана 6 и предназначенного для размещения в нем направляющих 5 и каретки 4 (рис. 1 – схема к проектированию механизма расклад-

ки с кулачковым рассеивающим устройством: 1 – кулачок раскладки; 2 – рассеивающий кулачок; 3 – палец с роликом; 4 – каретка; 5 – направляющие каретки 4; 6 – обечайка барабана; Π_1, Π_2, Π_3 – винтовые пазы; Π_4 – меридиональный (прямой) паз):

$$l_{п4} = E_2 + l_4 + 2\Delta_4 = 120 + 100 + 2 \cdot 2,5 = 225 \text{ мм},$$

где $\Delta_4 = 2,5 \text{ мм}$ – зазор между перемычкой обечайки и кареткой 4, находящейся в крайнем левом и правом положении;

– ширина паза Π_4 :

$$b_{п4} = b_4 + 2\Delta_5 = 100 + 2 \cdot 2,5 = 105 \text{ мм},$$

где $\Delta_5 = 2,5 \text{ мм}$ – зазор между кареткой 4 и стенкой паза Π_4 ;

– длина обечайки барабана 6:

$$l_6 = l_{п4} + 2c_6 = 225 + 2 \cdot 15 = 255 \text{ мм},$$

где $c_6 = 15 \text{ мм}$ – толщина перемычки обечайки барабана 6;

– длина барабана 6:

$$l_{66} = l_6 + 2c_7 = 255 + 2 \cdot 10 = 275 \text{ мм},$$

где $c_7 = 10 \text{ мм}$ – толщина ободка дна обечайки барабана 6;

– диаметр осевого отверстия обечайки кулачка раскладки 1:

$$d_{1вн} = d_6 + 2\Delta_1 = 195 + 2 \cdot 2,5 = 200 \text{ мм},$$

где $\Delta_1 = 2,5 \text{ мм}$ – радиальный зазор между обечайками барабана 6 и кулачка раскладки 1;

– наружный диаметр обечайки кулачка 1:

$$d_1 = d_{1вн} + 2\delta_1 = 200 + 2 \cdot 35 = 270 \text{ мм},$$

где $\delta_1 = 35 \text{ мм}$ – толщина стенки цилиндрической обечайки кулачка 1;

– длина наклонного паза Π_3 вдоль обрезающей кулачка раскладки:

$$\ell_{п3} = E_2 + b_{п2} + 2\Delta_3 = 120 + 25 + 2 \cdot 2,5 = 150 \text{ мм},$$

– длина обечайки кулачка 1:

$$\ell_1 = \ell_6 + 2(c_7 + \Delta_6) = 255 + 2(10 + 15) = 305 \text{ мм},$$

где $\Delta_6 = 15 \text{ мм}$ – зазор между днищами обечайек кулачка 1 и барабана 6;

– эксцентриситет кулачка раскладки 1:

$$E_1 \approx 1,05H = 1,05 \cdot 120 = 126 \text{ мм}$$

(в реальной конструкции берем $E_1 = 125 \text{ мм}$);

– тангенс угла подъема средней линии винтового паза Π_1 кулачка 1:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha_1 &\approx \frac{2E_1}{\pi d_1} = \frac{2 \cdot 125}{3,14 \cdot 270} = 0,2949; \\ \alpha_1 &= 16,4^\circ. \end{aligned}$$

Если кулачок раскладки сообщает движение двум нитеводительным штангам, расположенным на противоположных сторонах машины, то методика проектирования механизма раскладки аналогична изложенной с той лишь разницей, что проектирование механизма раскладки в этом

случае начинается не с рассеивающего кулачка 2, а с кулачка раскладки 1 с учетом межосевого расстояния нитеводительных штанг.

ВЫВОДЫ

Спроектированное устройство обеспечивает постоянство заданной скорости нитеводителя и заданное значение дополнительного угла раскладки, что способствует получению паковок с относительно застилизованной структурой.

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. Определение минимального значения дополнительного угла раскладки в механизмах рассеивания //Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №6.

Рекомендована кафедрой проектирования машин для производства химических волокон и красильно-отделочного оборудования.. Поступила 24.04.09.