

УДК 677.053.7

**РАСЧЕТ СОПРЯЖЕННОСТИ ПАКОВОК
НА СНОВАЛЬНО-ШЛИХТОВАЛЬНОМ АГРЕГАТЕ ИГТА**

В.Л. МАХОВЕР, Т.В. СМИРНОВА

(Ивановская государственная текстильная академия)

Согласно технологической схеме сновально-шлихтовального агрегата, предложенного на кафедре ткачества ИГТА [1], подготовка основ для выработки тканей малой и средней поверхностной плотности осуществляется путем сматывания нитей с бобин шпуляричника и одного сновального вала. При этом частично сокращается процесс снования пряжи.

На рис. 1 приведена структурная схема подготовки основ на сновально-шлихтовальном агрегате.

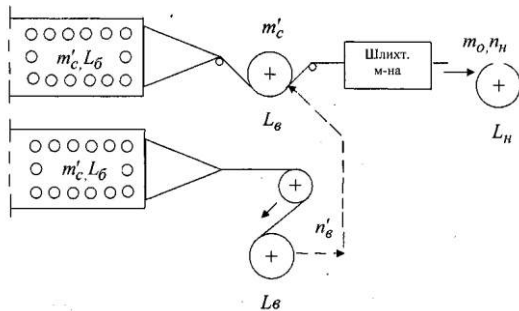


Рис.1

На схеме обозначено: $m_о, m'_c, m'_c$ – соответственно число нитей в основе (на ткацком навое), количество бобин в шпуляричнике агрегата и количество бобин в шпуляричнике сновальной машины (число нитей на сновальном валу); $L_н$ – сопряженная длина нитей на ткацком навое; $L_б, L_в$ – длина нитей соответственно на бобинах и на сновальном валу.

Очевидно, что расчет сопряженности указанных паковок должен осуществляться при выполнении следующих условий.

1. Число $n_н = k$ ткацких навоев, получаемых из ставки m'_c бобин шпуляричника агрегата, должно быть целым:

$$L_б / L_н = k. \tag{1}$$

2. Из длины $L_в$ нитей на валу должно получаться также целое число $n'_н = k_1$ ткацких навоев:

$$L_в / L_н = k_1. \tag{2}$$

3. Число валов $n'_в = k_2$, получаемых из ставки m'_c бобин сновальной машины, должно быть целым:

$$L_б / L_в = k_2. \tag{3}$$

Для повышения производительности процесса подготовки основ необходимо, чтобы доработка последнего сновального вала на агрегате происходила одновременно с доработкой ставки бобин и последнего ткацкого навоя. Это условие будет выполнено, если число $n_н$ наработанных ткацких навоев будет кратно числу $n_в$ сработанных на агрегате сновальных валов, то есть

$$n_H / n_B = k_3, \quad (4)$$

где k_3 – целое число.

Заметим, что из условия непрерывности процесса на сновально-шлихтовальном агрегате имеем:

$$n_H L_H = n_B L_B = L_G. \quad (5)$$

Из левой части равенства (5) получаем:

$$n_H / n_B = L_B / L_H = k_1 = k_3. \quad (6)$$

То есть выполнение условия (2) приводит к выполнению условия (4). Кроме того, из (3) и правой части равенства (5) следует, что количество n_B сновальных валов, срабатываемых из одной ставки сно-

$$L_G = \frac{G_G \cdot 10^6}{T_{об}}, \quad L_B = \frac{G_B \cdot 10^6}{m'_c T_{об}}, \quad L_H = \frac{G_H \cdot 10^6}{m_o T_{он}}, \quad (8)$$

где G_G, G_B – масса пряжи на бобине и на сновальном валу без учета начинков и отходов (кг); G_H – сопряженная масса пряжи на ткацком навое без учета приклея (кг); $T_{об}, T_{ов}, T_{он}$ – линейная плотность основной пряжи (текс) на соответствующих паковках.

С применением формул (8), полагая приближенно $T_{об} = T_{он} = T_{ов}$, выражения (1) и (2) можно представить в виде:

$$k = K m_o, \quad (9)$$

$$m'_c = K_1 m_o / k_1, \quad (10)$$

где

$$K = G_G / G_H, \quad K_1 = G_B / G_H. \quad (11)$$

К полученным формулам (7), (9)...(11) добавляется очевидное равенство:

$$m_c = m_o - m'_c. \quad (12)$$

вально-шлихтовального агрегата, равно числу n'_B сновальных валов, получаемых из ставки бобин в сновке. Можно заметить, что согласно (1), (2) и (3):

$$k_2 = k / k_1. \quad (7)$$

Таким образом, расчет сопряженности паковок при подготовке основ на данном сновально-шлихтовальном агрегате сводится к выполнению условий (1), (2) и (7). При этом коэффициенты k, k_1 и k_2 должны быть целыми числами.

Известно, что длины нитей на бобине, сновальном валу и ткацком навое (м) рассчитываются по формулам:

В качестве примера применения полученных зависимостей рассмотрим расчет сопряженности паковок при подготовке основ для выработки бязи арт. 299 [2, с. 476] на ткацких станках АТПР-100-4. Число нитей в основе $m_o = 1988$, линейная плотность основной пряжи на бобине $T_{об} = 42$ текс. Вытяжка пряжи в сновании и шлихтовании $b_{сн} = 0,2$ и $b_{шл} = 1,0$ %.

Сначала по обычной методике [3] рассчитываются сопряженная длина L_H и масса G_H нитей на ткацком навое. В данном примере получено $L_H = 1174$ м и в расчете на мягкую пряжу (без учета приклея) $G_H = 96,7$ кг. Затем для сновального вала машины СП-140 при диаметре намотки $D_B = 78$ см, рассадка фланцев $H_B = 140$ см, диаметр ствола $d_B = 24$ см и плотности намотки $\gamma_B = 0,50$ г/см³ по формуле

$$G_B = \frac{\pi H_B}{4} (D_B^2 - d_B^2) \gamma_B \cdot 10^{-3} \quad (13)$$

находим $G_b = 302,7$ кг. Масса пряжи на цилиндрической бобине БД-200 при диаметре намотки $D_b = 25$ см и плотности намотки $\gamma_b = 0,41$ г/см³ с применением формулы [3, с. 143] $G_b = 1,720$ кг.

Далее расчет осуществляется в следующей последовательности.

1. По формулам (11) находим:

$$K = 1,720/96,7 = 0,0178,$$

$$K_1 = 302,7/96,7 = 3,130.$$

Согласно (9) $k = 0,0178 \cdot 1988 = 35,38$. Поскольку это число должно быть целым, принимаем $k = 35$. Из (9) уточненное значение $K = k/m_0 = 35/1988 = 0,0176$. По первой формуле (11) уточняем массу пряжи на бобине:

$$G_b = KG_n = 0,0176 \cdot 96,7 = 1,702 \text{ кг.}$$

2. При $k = 35$ формула (7) принимает вид: $k_2 = 35/k_1$. Так как k_1 и k_2 должны быть целыми числами, получаем два возможных варианта: вариант 1: $k_1 = 5$, $k_2 = 7$; вариант 2: $k_1 = 7$, $k_2 = 5$.

Для обоих вариантов рассчитываем количество m'_c и m_c бобин соответственно в шпулярнике сновальной машины и сновально-шлихтовального агрегата (рис. 1). По формулам (10) и (12) получаем: вариант 1: $m'_c = 3,130 \cdot 1988/5 = 1244$, $m_c = 1988 - 1244 = 744$; вариант 2: $m'_c = 3,130 \cdot 1988/7 = 888$, $m_c = 1988 - 888 = 1100$.

3. Если принять на машине СП-140 скорость снования $v = 600$ м/мин (10 м/с), число обрывов на 1 млн. м одиночной нити $a = 3$, коэффициент перехода работницы между двумя соседними вертикальными рядами бобин шпулярника Ш-616-2 $C = 0,5$ с [2, с. 128], то величина оптимальной ставки бобин по формуле [4, с. 130] будет:

$$m'_{c\text{опт}} = 10^3 \sqrt{32} / \sqrt{3 \cdot 10 \cdot 0,5} = 1460.$$

Этот расчет показывает, что в нашем примере вариант 1 является более предпочтительным, так как количество бобин в шпулярнике сновальной машины приближается к оптимальному значению. Кроме того, в шпулярнике агрегата количество бобин меньше, чем во втором варианте, что также является более благоприятным фактором, так как обслуживание шпулярника агрегата сложнее обслуживания сновального вала. Таким образом, в нашем примере имеем: $m_c = 744$, $m'_c = 1244$, $n_n = k = 35$, $n_b = n'_b = k_2 = 7$, $n'_n = k_1 = 5$.

4. С учетом вытяжки пряжи при сновании и того, что $T_{об} = 42$ текс, находим $T_{ов} = 42 \cdot (1 - 0,01 \cdot 0,2) = 41,9$ текс. По формулам (8) получаем:

$$L_b = \frac{1,702 \cdot 10^6}{42} = 40524 \text{ м,}$$

$$L_b = \frac{302,7 \cdot 10^{-6}}{1244 \cdot 41,9} = 5807 \text{ м.}$$

5. Сопряженная длина нитей на ткацком навое, как было отмечено выше, $L_{нс} = L_n = 1174$ м. Рассчитываем теперь сопряженные длины нитей на бобине ($L_{бс}$) и сновальном валу ($L_{вс}$).

Согласно (1) $k = n_n = L_b/L_n = 40524/1174 = 34,51$. Принимаем, как и ранее, $n_n = 35$. Тогда

$$L_{бс} = L_n n_n (1 + 0,01 P_n), \quad (14)$$

где P_n – процент начинка.

Подставив сюда соответствующие числовые значения, найдем: $L_{бс} = 1174 \cdot 35 (1 + 0,01 \cdot 3) = 42323$ м.

Согласно (2) $k_1 = n'_n = L_b/L_n = 5807/1174 = 4,95$. Принимаем $n'_n = 5$, тогда по формуле

$$L_{вс} = (L_n n'_n + l_m + l_{кл}) (1 - 0,01 b_{шл}), \quad (15)$$

где $l_M, l_{кл}$ – длины мягких и клееных концов пряжи, идущие в отходы, получаем $L_{вс} = (1174 \cdot 5 + 1 + 25)(1 - 0,01 \cdot 1) = 5837$ м.

ВЫВОДЫ

Предложена методика расчета сопряженности паковок на сновально-шлихтовальном агрегате, где сматывание нитей осуществляется со ставки бобин шпуляричника и одного сновального вала.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1541320 СССР, МКИ Д06В 3/06//Д 02 Н 1/00. Устройство для приготовления основных ни-

тей к ткачеству / Ю.Ф. Ерохин, В.Л. Маховер, В.Н. Гарелин. - № 4351372/31-12; Заявл. 28.12.87; Опубл. 07.02.90. Бюл. № 5.

2. Хлопкоткачество: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп./Букаев П.Т., Оников Э.А., Мальков Л.А. и др. Под ред. П.Т. Букаев. – М.: Легпромбыт-издат, 1987.

3. Оников Э.А. Проектирование ткацких фабрик: Учебник для вузов. – М.: Информ - Знание, 2005.

4. Гордеев В.А., Арефьев Г.И., Волков П.В. Ткачество. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Легкая индустрия, 1970.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 01.04.08.