

УДК. 677.023

ОБ ИЗМЕНЕНИИ КРУТКИ ПЛЕНОЧНЫХ НИТЕЙ ПРИ СМАТЫВАНИИ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ БОБИН

А.И.ПАНИН, С.Л.ИВАНОВА, И.В.СИНЯЧКИНА, А.С.РОЗАНОВ

(Филиал Ульяновского государственного университета)

Свойства иглопробивного прессового сукна (стабильность размеров, способность пропускать через себя, не забиваясь, отпрессованную из бумажной массы воду, наполнитель и мелкие волокна, иметь ровную поверхность) главным образом зависят от строения каркасной ткани.

Материал нитей, из которых изготовлен каркас, наряду с другими факторами (плотностью каркасной ткани по основе и по утку, линейной плотностью основных и уточных нитей, вида переплетения и т.д.) оказывает решающее влияние на свойства иглопробивного сукна.

В последнее время с целью выработки каркасных тканей для иглопробивных су-кон все шире стали использоваться полипропиленовые пленочные нити, обладающие всеми требуемыми свойствами. В России для выработки каркасных тканей используются полипропиленовые пленочные нити линейной плотности 100, 143 и 200 текс.

Рассмотрим проблемы, возникшие при сматывании этих нитей с цилиндрических бобин сомкнутой структуры, на которых они поступают с химических заводов в ткацкое производство. Эти проблемы обусловлены изменением крутки пленочных нитей по мере срабатывания бобин.

Изменение крутки пленочных нитей в процессе сматывания ведет к изменению их физико-механических свойств и, как следствие, свойств каркасных тканей.

Определим изменение крутки пленочных нитей по мере срабатывания бобины.

На рис.1 изображена развертка витков намотки пленочных нитей на цилиндрической бобине, где d – диаметр нити (в нашем случае это ширина пленочной нити, имеющей прямоугольное сечение); D – текущий диаметр намотки бобины, см; β – угол скрещивания витков; $H = 25$ см – высота намотки бобин, см; h – шаг витков намотки, см.

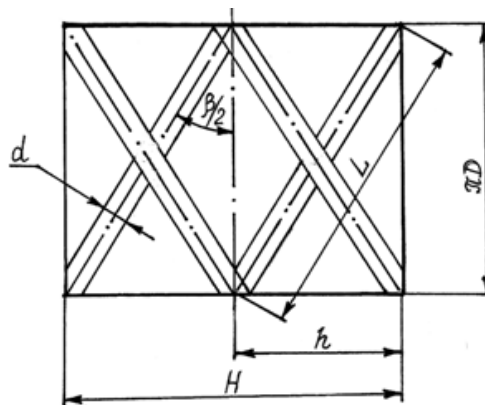


Рис. 1

При осевом сматывании пленочной нити каждый смотанный с бобины виток получает одно дополнительное кручение на длину витка. Величина крутки может быть определена по формуле:

$$K = \frac{1}{L} \left(\frac{\text{кр}}{\text{см}} \right), \quad (1)$$

где L – длина витка в слое намотки.

В свою очередь длина витка в слое намотки может быть определена по формуле:

$$L = \frac{\pi D}{\cos \frac{\beta}{2}} \quad (\text{см}). \quad (2)$$

На рис. 2 показана кинематическая схема мотальной головки машины Макромат фирмы Geog Samm (Германия).

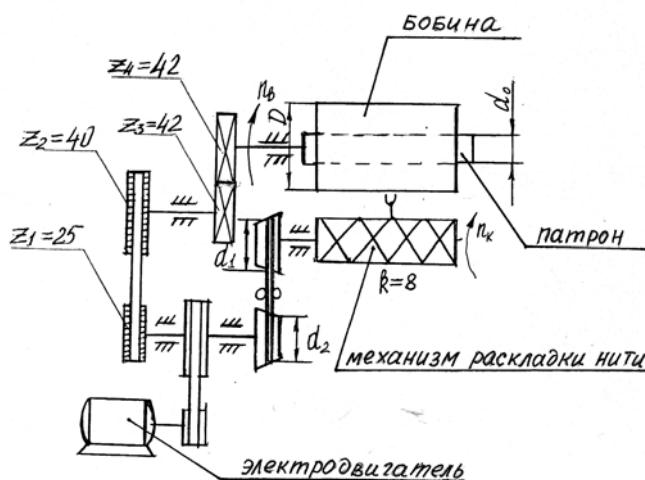


Рис. 2

Определим длину витка в одном слое
намотки.

Тангенс угла подъема витков (рис.1):

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{h}{\pi D}.$$

Для шага витков намотки имеем:

$$h = \frac{h_k}{i_o},$$

где i_o – общее передаточное отношение от
веретена к кулачку нитеводителя; h_k – шаг
пазового кулачка нитеводителя, который
определяется по формуле:

$$h_k = \frac{2H}{k},$$

$$\cos \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{4H^2}{k^2 i_o^2 \pi^2 D^2}}} = \sqrt{\frac{k^2 i_o^2 \pi^2 D^2}{k^2 i_o^2 \pi^2 D^2 + 4H^2}} = k i_o \pi D \sqrt{\frac{1}{k^2 i_o^2 \pi^2 D^2 + 4H^2}}.$$

Следовательно, длина витка в слое на-
мотки:

$$L = \frac{\pi D}{k i_o \pi D \sqrt{\frac{1}{k^2 i_o^2 \pi^2 D^2 + 4H^2}}} = \sqrt{\pi^2 D^2 + \frac{4H^2}{k^2 i_o^2}}. \quad (4)$$

Тогда величина крутки будет опреде-
ляться по формуле

$$K = \frac{1}{L} = \frac{1}{\sqrt{\pi^2 D^2 + \frac{4H^2}{k^2 i_o^2}}}. \quad (5)$$

Анализ формулы (5) показывает, что с
уменьшением диаметра намотки бобины,
по мере сматывания с нее нити, величина
крутки пленочной нити будет возрастать,
что приводит к более интенсивному обра-
зованию сукрутин на сматываемой с боби-
ны нити, ее запутыванию и обрыву.

где k – число оборотов пазового кулачка
нитеводителя или барабанчика за цикл
(один двойной ход) движения нитеводите-
ля.

Тогда

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{h_k}{i_o \pi D} = \frac{2H}{k i_o \pi D}. \quad (3)$$

Из математики известно, что

$$\cos \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{\beta}{2}}}.$$

Подставляя в эту формулу значение
 $\operatorname{tg} \frac{\beta}{2}$ из (3), получим:

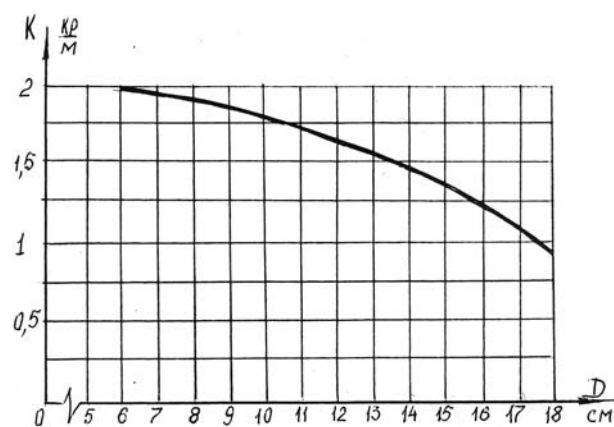


Рис. 3

На рис. 3 показана зависимость вели-
чины крутки полипропиленовой пленоч-
ной нити от диаметра намотки бобины,
сформированной на машине Макромат при
следующих исходных данных: $H = 25$ см;
 $k = 8$; $i_o = 0,54$; $D_{\max} = 22$ см; $d_o = 6$ см – диа-
метр патрона (начальный диаметр).

Из графика видно, что величина крутки
в конце сматывания нити с бобины возраст-
ает более чем в два раза.

В ы в о д ы

1. При сматывании пленочных нитей с неподвижных цилиндрических бобин происходит изменение ее крутки, возрастающее с уменьшением диаметра намотки бобины.

2. Увеличение крутки пленочных нитей по мере сматывания с бобин может являться причиной более интенсивного образования сукрутин на сматываемой нити и приводить к ее запутыванию и обрывам.

Рекомендована кафедрой текстильного материаловедения. Поступила 29.03.08.
