

- образец 1540, ткань скатертная (основа и уток - 68 текс пряжа из льняного очеса);
 - образец 1541, ткань скатертная (основа – 50 текс х/б пряжа; уток - 58 текс пряжа из льняного очеса);
 - образец 1542 (арт. 09с52), ткань скатертная (основа и уток – 84 текс пряжа из льняного очеса);
- Разработанные ткани образцов 1520 (арт. 08с415), 1533 (арт. 09с5), 1534 (арт. 09с2), и 1542 (арт. 09с52) соответствуют требованиями ГОСТ 21220-75 «Скатерти и салфетки чистольняные, льняные и полульняные». Данные образцы утверждены на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».
- Показатели качества готовых тканей приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели качества готовых тканей образца

Наименование показателя	Номер образца					
	1520	1533	1534	1540	1541	1542
Ширина, см	150,5	149,8	150,8	150,4	159,9	151,2
Число нитей на 10 см по основе, шт.	86	156	143	179	246	155
Число нитей на 10 см по утку, шт.	82	116	109	130	120	117
Поверхностная плотность ткани, г/м ²	178	231	268	215	207	240
Разрывная нагрузка ткани по основе, Н	450	627	763	557	630	709
Разрывная нагрузка ткани по утку, Н	452	556	690	496	439	547

УДК 677.023

АНАЛИЗ СКОРОСТИ СМАТЫВАНИЯ НИТИ С МОТАЛЬНЫХ ПАКОВОК

*Панин А.И., к.т.н., докторант, Ракова О.А., асп., Гаврилова И.М., проф.,
Михеева Н.А., соискатель, Парфенов О.В., соискатель,
Московский государственный университет дизайна и технологии,
Текстильный институт им. А.Н. Косыгина,
Дмитровградский инженерно-технологический институт (филиал)
Национального исследовательского ядерного университета МИФИ,
Российская Федерация*

Сматывания нити с мотальной паковки во многом обеспечивает стабильность технологических процессов выработки текстильных изделий или полуфабрикатов. Постоянство скорости и величины натяжения нити при сматывании являются одними из главных требований предъявляемых мотальным паковкам, так как эти параметры определяются структурой намотки мотальных паковок их формой и направлением сматывания (с наружной или внутренней поверхности паковки).

Особенно важно обеспечить постоянство скорости сматывания нити с паковки и ее натяжение при работе на малых скоростях, например, в вязании, швейном производстве, при формировании намоткой композитных материалов и т.д., где технологический процесс выработки текстильных изделий связан с дозированным расходом нити (для обеспечения постоянной длины нити в петле, стабильной длине стежка и т. д.)

В качестве питающих мотальных паковок в текстильном производстве применяются как цилиндрические, так и конические бобины крестовой намотки, а также цилиндрические катушки (шпули), которые могут быть неподвижными во время схода с них нити, или вращаются вокруг своей оси под действием силы натяжения нити. Причем, угол скрещивания витков – β , обеспечивающий надежное закрепление витков в смежных слоях намотки, может быть постоянным или переменным, в зависимости от типа мотального оборудования, на котором формируется паковка.

Окружная скорость намотки нити определяется по формуле:

$$v_0 = \pi D n, \quad (1)$$

где D – текущий диаметр намотки мотальной паковки (бобины);

n – частота вращения паковки.

Переносная скорость движения нити вдоль образующей паковки (скорость нитеводителя) определяется по формуле:

$$v_n = n h, \quad (2)$$

где $h = \frac{h_k}{i_0}$ – шаг намотки;

i_0 – общее передаточное отношение от нитеводителя к веретену, создаваемое мотальным механизмом;

$h_n = \frac{2H}{k}$ – шаг намотки, или шаг пазового кулачка нитераскладчика;

H – высота намотки паковки;

k – число оборотов кулачка нитераскладчика за цикл движения нити.

Угол скрещивания витков β может быть определен из выражения:

$$tg \frac{\beta}{2} = \frac{\vartheta_n}{\vartheta_0} = \frac{nh}{\pi Dn} = \frac{h}{\pi D} = \frac{h_k}{\pi D i_0}, \quad (3)$$

Для машин фрикционного типа $i_0 = \frac{d_B}{D} \neq const$,

где d_B – диаметр мотального барабанчика;
 D – текущий диаметр намотки бобины.

Тогда

$$tg \frac{\beta}{2} = \frac{h_k D}{\pi D d_B} = \frac{h_k}{\pi d_B} = const$$

У прецизионных мотальных механизмов $i_0 = const$, и поскольку $h_k = \frac{2H}{k} = const$, то $tg \frac{\beta}{2}$ гиперболически уменьшается с увеличением D – диаметра намотки паковки.

Пусть теперь мы будем сматывать нить с цилиндрической бобины с некоторой скоростью ϑ . Очевидно, что при отсутствии рывков и срывов витков с поверхности паковки, скорость сматывания нити можно определить из выражения:

$$\vartheta = \sqrt{\vartheta_0^2 + \vartheta_n^2}, \quad (4)$$

В точке отрыва нити от паковки вектор скорости $\vec{\vartheta}$ направлен по касательной к баллону сматываемой нити совершающему вращение с угловой скоростью ω относительно оси паковки.

Вектор скорости $\vec{\vartheta}$ можно разложить на два составляющих $\vec{\vartheta}_x$ и $\vec{\vartheta}_y$. Угол наклона касательной $\vec{\vartheta}$ совпадает с углом подъема витков $\frac{\beta}{2}$. R – текущий радиус намотки паковки.

Поскольку вектор $\vec{\vartheta}_x = -a\vec{\vartheta}_0$, и $\vec{\vartheta}_y = -a\vec{\vartheta}_n$, где $a \geq 0$, то скорость сматывания нити (4) с учетом выражения $tg \frac{\beta}{2} = \frac{\vartheta_y}{\vartheta_x} = \frac{\vartheta_n}{\vartheta_0}$ откуда $\vartheta_y = \vartheta_x tg \frac{\beta}{2}$, можно представить в виде:

$$\vartheta^2 = \vartheta_x^2 + \vartheta_y^2 = \vartheta_x^2 + \vartheta_x^2 tg^2 \frac{\beta}{2} = \vartheta_x^2 (1 + tg^2 \frac{\beta}{2}) \quad (5)$$

Так как

$$\sin^2 \frac{\beta}{2} + \cos^2 \frac{\beta}{2} = 1, \text{ то } tg^2 \frac{\beta}{2} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \frac{\beta}{2}}, \text{ а } tg \frac{\beta}{2} = \frac{hn}{\pi Dn} = \frac{h}{\pi D} = \frac{h_k}{i_0 \pi D}.$$

Можно записать, что:

$$\vartheta_x = \frac{\vartheta}{\sqrt{1 + tg^2 \frac{\beta}{2}}} = \vartheta \cos \frac{\beta}{2}, \quad (6)$$

При этом

$$\omega = \frac{\vartheta_x}{R} \quad (7)$$

Если $\frac{\beta}{2} = 0$, $\vartheta_x = \vartheta$, что соответствует сматыванию нити с вращающейся паковки, при этом угловая скорость вращения будет:

$$\omega = \frac{\vartheta}{R \sqrt{1 + tg^2 \frac{\beta}{2}}} = \frac{\vartheta \cos \frac{\beta}{2}}{R} \quad (8)$$

Если же $\frac{\beta}{2} = 90^\circ$, то $\vartheta_x = 0$ и $\omega = 0$.

То есть, осевое сматывание нити с неподвижной паковки наиболее эффективно при большом значении угла скрещивания витков β .

Рассмотрим процесс сматывания нити с бобины конической формы.

В точке, лежащей на поверхности паковки $R_x = R_1 + xt g \alpha$, в этом случае окружная скорость наматывания нити может быть определена по формуле:

$$\vartheta_0 = \omega R_x = \omega (R_1 + xt g \alpha), \quad (9)$$

где ω – угловая частота вращения бобины; R_x – текущий радиус намотки; R_1 – радиус малого торца бобины; α – угол конуса намотки (патрона).

Скорость нитеводителя определяется по формуле:

$$\vartheta_n = hn = \frac{\omega}{2\pi} h, \quad (10)$$

где h – шаг намотки.

Угол подъема витков можно найти из выражения:

$$tg \frac{\beta}{2} = \frac{\vartheta_n}{\vartheta_0} = \frac{h\omega}{2\pi\omega(R_1 + xt g \alpha)} = \frac{h}{2\pi(R_1 + xt g \alpha)}. \quad (11)$$

Так как $h = \frac{h_k}{i_0}$, то

$$tg \frac{\beta}{2} = \frac{h_k}{2\pi i_0 (R_1 + xtg\alpha)}, \quad (12)$$

При этом

$$v_x = v \cos \frac{\beta}{2}. \quad (13)$$

На прецизионных мотальных машинах $h_k = const$ и $i_0 = const$, поэтому угол скрещивания витков β уменьшается по мере приближения к большому торцу бобины, а следовательно скорость при разматывании нити будет уменьшаться в этом же направлении.

$$\omega = \frac{v_x}{R_x} = \frac{v \cos \frac{\beta}{2}}{(R_1 + xtg\alpha)}. \quad (14)$$

Если $\alpha=0$, и $\beta=0$, то $R_1 = R_2 = R$, тогда

$$\omega = \frac{v \cos 0}{(R+0)} = \frac{v}{R}, \quad (15)$$

что соответствует сматыванию нити с цилиндрической бобины.

Если $\frac{\beta}{2} = 90$, то $\omega = 0$, но

$$\cos \frac{\beta}{2} = \frac{1}{\sqrt{1 + tg^2 \frac{\beta}{2}}} \text{ и } tg \frac{\beta}{2} = \frac{h_k}{2\pi i_0 (R_1 + xtg\alpha)} \quad (16)$$

У прецизионных машин $h_k = \frac{2H}{k} = const$.

У машин фрикционного типа h_k – переменная величина. Переменный характер изменения h_k приводит к хаотичному расположению нити в одном слое намотки, переменному значению угла подъема витков и следовательно колебанию скорости сматывания нити при ходе слоя намотки.

На скорость сматывания нити с мотальных паковок влияние оказывают как форма намотки, так и структура – расположения нитей; так цилиндрические бобины обеспечивают постоянство скорости сматывания нити с вращающихся паковок даже при малых значениях угла скрещивания витков.

При сматывании нити с конических бобин, формируемых на машинах фрикционного типа, угол скрещивания витков β уменьшается по мере приближения к большому торцу бобины, в том же направлении уменьшается и скорость сматывания нити в слое намотки.

При сматывании нити с конических бобин, формируемых на машинах фрикционного типа, хаотичность структуры намотки обуславливает и колебания скорости сматывания нити даже в одном слое ее намотки.

УДК 677.074/.076

ФОРМИРОВАНИЕ ХОЛСТОВ С МИНИМАЛЬНОЙ НЕРОВНОТОЙ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ ПРОЧЕСА КОМПАНИИ

*Пашинин М.В., ОАО «ДГ Сервисиз», Сергеенков А.П., доц.,
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Москва, Российская Федерация*

В целях дополнения и завершения производственной программы (с точки зрения создания комплектных поточных линий) фирмой Dilo разработаны две серии механических преобразователей прочеса. Универсальные механические горизонтальные преобразователи прочеса серии Dilo-Layer предназначены для агрегирования с чесальными машинами в целях формирования волокнистых холстов из штапельных волокон. Машины этой серии наиболее целесообразно использовать при средних скоростях приема прочеса с чесальной машины 80 – 160 м/мин. При скоростях приема прочеса выше 160 м/мин более предпочтительным является выбор преобразователей прочеса серии Hyperlayer.

Преобразователи прочеса серии Dilo-Layer включают в себя систему движущихся в одном направлении конвейерных лент (рис. 1): передаточную ленту для компенсации разницы скоростей между входом преобразователя прочеса и выпуском чесальной машины, верхнюю подающую ленту, две нижние раскладывающие ленты и отводящую ленту. Требуемое натяжение подающей ленты поддерживается с помощью внутренней вспомогательной каретки. Верхняя каретка обеспечивает изменение направления движения подающей ленты, движется с меньшей (в 2 раза) скоростью и вместе с задней раскладывающей лентой образует из транспортируемого прочеса компенсационную петлю, нижняя часть которой движется между двумя лентами. Выходящий из компенсационной зоны прочес перемещается в направлении сверху вниз через раскладывающую каретку и затем зигзагообразно укладывается на отводящую ленту в зоне, ограниченной крайними положениями раскладывающей каретки. Гладкие конвейерные ленты полностью закрывают сверху раскладываемые слои прочеса, благодаря чему предотвращается негативное воздействие на них воздушных потоков и полностью исключается опасность образования складок.

Рабочие органы преобразователя прочеса получают движение от семи электродвигателей с регулируемой частотой вращения. Регулирование скоростного режима и положения рабочих органов осуществляется с