



ВЫРАБОТКА ФАСОННОЙ ПРЯЖИ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВАЛИКОВ

П.М.Бутовский¹, М.А. Алламов²

^{1,2} Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5813463>

ИСТОРИЯ СТАТЬИ

Принято: 15 декабря 2021 г.
Утверждено: 20 декабря 2021 г.
Опубликовано: 25 декабря 2021 г.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

фасонная пряжа, валик с иголками, лыска, сегмент, переслеживаемость.

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается получение фасонной пряжи на кольцепрядильной машине путем установки на выпускную пару специальных нажимных валиков. Указаны рекомендации настройки нагрузки вытяжных приборов для снижения обрывности. Рассмотрена динамика неравномерности движения качения нецилиндричного валика по цилиндру.

Введение: Принцип большинства ранее известных устройств для получения переслежистой пряжи, применяемых на ровничных и кольцепрядильных машинах, основан на периодическом или случайном во времени изменении вытяжки [1,3]. В основу нашей разработки заложен принцип периодического изменения разводки между вытяжными парами.

Изменение разводки можно обеспечить колебанием ширины зажима одной из вытяжных пар. С этой целью нами была разработана специальная конструкция нажимного валика выпускной пары (рис. 1).

Экспериментальные исследования: На поверхностях стаканчиков валика 1 проточены продольные канавки, в которые

установлены стальные иглы (цилиндрические стержни) 2. Сверху на стаканчики с иглами надеты эластичные покрытия 3.

За счёт установленных игл, рабочие поверхности нажимного валика приобретают новый профиль. При работе нажимного валика с иглами, ширина его контакта с рифленным цилиндром будет периодически изменяться от некоторой величины b_{min} - в местах установленных под покрытие валика игл, до величины b_{max} - на участках покрытия нажимного валика без игл (рис. 2). В этом случае разводка между зажимами вытяжных пар (обозначим её как L) будет колебаться в пределах от L до $L + (b_{min} - b_{max})/2$

При всех выше обозначенных параметрах элементов вытяжной пары и

нагрузке, предельные значения ширины контактной полоски в средней её части соответствовали

изменение разводки между зажимами вытяжных пар равно:

$$b_{\max} = 4.5\text{мм} \text{ и } b_{\min} = 2.5\text{мм}$$

$$\Delta l = \frac{\Delta b}{2} = 1\text{мм}$$

Изменение ширины контакта равно 2 мм отсюда следует, что

<p>Вид нажимного валика для выработки фасонной пряжи с торца</p>	<p>Вид нажимного валика для выработки фасонной пряжи в сборе</p>
<p>Сборка нажимного валика для выработки фасонной пряжи</p>	

Рис.1 . Нажимные валики с иголками для выработки фасонной пряжи

Чтобы понять, каким образом колебание разводки между зажимами вытяжных пар влияет на неровность полученной пряжи, необходимо проанализировать

движение волокон в исследуемой передней зоне вытяжного прибора.



а)



б)



Рис 2. Отпечатки контактных полосок нажимного валика с рифцилиндром

а) отпечаток контактной полоски вытяжной пары в месте рабочей поверхности валика, свободном от игл б) отпечаток контакта полоски вытяжной пары в месте установленной под покрытие валика иглы

диаметра стретня от долговечности при работе с одной иглой.

На рисунке 2 показаны виды разрушений эластичного покрытия валика при диаметре игл 3 мм после 80 часов работы.

Диаметр игл сказывается на эффекте фасонной пряжи, но так же влияет на ресурс работы валика. В таблице 1 показана зависимость

Данные рабочего ресурса нажимного валика с различными диаметрами игл

Таблица 1

Диаметр иглы, мм	Кол-во часов
0,5	480
2	140
3	80

Как видно из таблицы рабочий ресурс нажимного валика зависит от диаметра игл. С увеличением диаметра игл уменьшается срок службы.

валики и диаметра игл на 1000 веретен в час.

Обрыв пряжи зависит от диаметра иглы, а так же от нагрузки на нажимной валик. В таблице 3 показана зависимость обрыва пряжи от нагрузки на нажимные

Данные по обрывности на прядильной машине при использовании нажимного валика с вставными иглами на 1000 веретен в час

Таблица 3

Диаметр иглы	Нагрузка	Кол-во обрывов в час на 1000 веретен
0,5	12	1

2	4	10
3	4	16



Рис. 3 Разрыв эластичного покрытия валика при диаметре игл 0,5 мм после 48 часов работы.

Экспериментально установлено оптимальный размер иглы колеблется 0,5-1 мм при нагрузке на нажимной

валик 120 Н. Пряжа получаемая, при таком способе показана на рисунке 3.

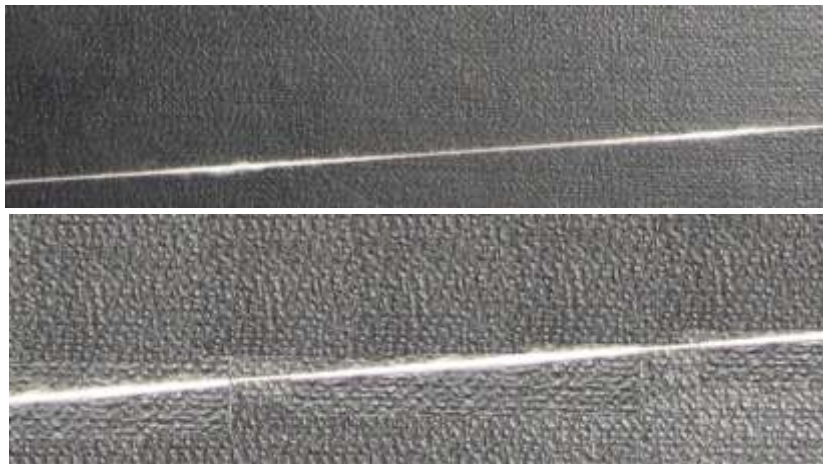


Рис. 3 фасонная пряжа получаемая валиком с 1ой иглой

В таблице 4 показана зависимость обрывности от выпускаемой линейной плотности пряжи при диаметре иглы 0,5 мм.

Зависимость обрывности от выпускаемой плотности пряжи

Таблица 4

Плотность пряжи, Текс	Кол-во обрывов в смену на 1000 веретен
20	11
40	6
60	0

Как говорилось выше, природа возникновения переслеживаемости пряжи вызвана изменением ширины контакта между валиком и цилиндром. Ширина контакта для валика с иголкой уменьшается, когда валик встает выпуклую часть.

Наряду с иголками применялся нажимной валик с лыской (сегмент) (рис. 4). Если нажимной валик с иголкой придает фасонность пряжи за счет изменения ширины контакта, то валик с лыской накладывает эффект фасонной

пряжи за счет изменения вытяжки и ширины контакта. Так как при перекачивании происходит кратковременное появление зазора между цилиндром и нажимным валиком (рис. 5). При появлении зазора вытяжка между второй и выпускной парой не происходит, за счет этого появляется утолщение на пряжи (т.е. эффект фасонной пряжи).

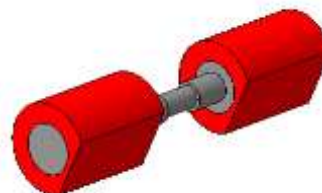
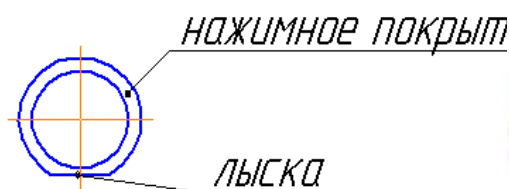


Рис 4 Нажимной валик с лыской

При наработке пряжи валиком с лыской количество обрывов повысилось, по сравнению, с валиком с иголками. Для устранения обрывов, была снижена нагрузка на нажимной валик, которая составила в среднем 60Н. В таблице 4

приведены, количество обрывов в зависимости от нагрузки и ширины сегмента.

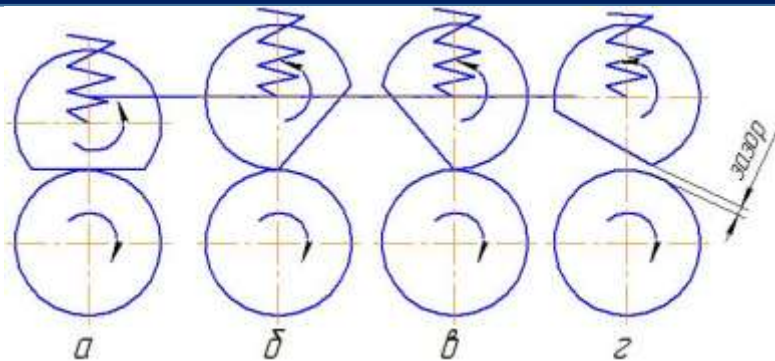


Рис 5. Перекатывания валика с лыской по цилиндру

Из таблицы видно, что обрывность зависит от ширины сегмента. Чем больше сегмент тем, больше обрывность.

Переслеживаемость связана непосредственно с шириной сегмента и в меньшей мере зависит от нагрузки. По сравнению с валиком с иголками, валик с лысками имеет значительный ресурс работы

Преимущество валика с лыской над валиком с иголками - порча нажимного покрытия, недостатком является большая частота обрыва пряжи. Для снижения обрывности

требуется увеличения линейной плотности выпускаемой пряжи.

Частота возникновения эффекта переслеживаемости зависит от количества лысок или иголок на валике.

Оптимальная ширина сегмента должна составлять 1мм с нагрузкой 60Н и выпускаемой плотности пряжи 40 Текс. Пряжа, получаемая этим способом, показана рисунке 6.

Зависимость вида фасонной пряжи линейной плотности 20 Текс и ее обрывов от ширины сегмента

Таблица 4

Ширина сегмента, мм	Нагрузка на валик, Н	Обрывность в час на 1000 веретен	Видимость эффекта переслеживаемости пряжи
0,5	80	4	Виден очень слабо
0,5	60	2	Почти не виден
1	80	6	Виден очень слабо
1	60	2	Виден очень слабо
2	80	30	Виден
2	60	23	Виден
3	60	55	Выражено четко



Рис. 6 Фасонная пряжа получена при использовании валика с лыской

При проведении экспериментов выяснилось, что при использовании таких валиков появляются вынужденные колебания, которые могут вызвать поломку оборудования, в случае появления резонанса.

Теоретические исследования:

Для решения этого вопроса рассмотрим уравнение вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы (рис. 6) которое имеет вид[2]:

$$\frac{Q}{g} \ddot{x} + cx = P \cos pt \tag{1}$$

Где Q- сила, прижима валика к цилиндру, Н.

c- жесткость пружины, Н/м;

$P \cos pt$ - периодическая

возмущающая сила от неравномерности покрытия валика, Н.

Решив, это уравнения получим следующие:

$$x = A \cos \omega t + B \sin \omega t + \frac{q}{\omega^2 - p^2} \cos pt \tag{2}$$

Первые два слагаемых правой части (2) характеризуют свободные колебания, которые обычно быстро затухают; последнее характеризует

вынужденные установившиеся колебания с угловой частотой p (с периодом $T_1 = \frac{2\pi}{p}$) и амплитудой

$$C = \frac{q}{\omega^2 - p^2}$$

существенно зависит от соотношения собственной и вынужденной p частот колебаний и может быть охарактеризована так называемым коэффициентом нарастания колебаний или коэффициентом динамического усиления.

$$\beta = \frac{C}{x_{cm}} = \frac{1}{1 - \frac{p^2}{\omega^2}} \tag{3}$$

Частота собственных колебаний можно вычислить по следующей формуле:

$$p = \alpha \sqrt{\frac{gE}{WL^3}} \tag{4}$$

Где L - длина вала, мм.

α - прогиб среднего сечения вала от действию единичной силы

$$\alpha = \frac{L^3}{48EI}, \text{ мм ;}$$

E - модуль упругости, Па;



W- вес вала и сила давления на цилиндр,
H.

Поставив значение в (4) получим следующие:

$$p = \frac{1}{48I} \sqrt{\frac{gL^3}{WE}}$$

(5)

Теперь определим частоту вынужденных колебаний валика

$$\omega = \frac{n\pi}{30i}$$

(7)

Где n - число оборотов вала, об/мин;

i - число иголок или лысок в валике, шт.

Анализ результатов: Если длина пролета вала 600мм, модуль упругости

стали 200000 мПа, диаметр вала 28мм, нагрузка на вал 250Н, число оборотов 230 об/мин. Подставив значение в (5) получим собственную частоту колебания вала 0,003Гц, а вынужденная частота колебания составляет 6Гц. Условия резонанса наблюдаться не будет.

Выводы: 1. Оптимальные параметры при выработки фасонной пряжи на прядильной машине валиками с иглами, размер иглы из 0,5-1 мм при нагрузке 120Н

2. Оптимальные параметры при выработке фасонной пряжи валиком с лыской: ширина сегмента должна составлять 1мм при нагрузке 60Н.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Ширков В.П. Справочник по хлопкопрядению. и др. изд.5-е изд., перераб. и доп. - М.: «Легкая и пищевая промышленность», 1985г. с 242
2. Писаренко Г.С. Справочник сопротивление материалов . К: «Наукаво думка» 1975г. с. 702.
3. С.Х. Бабаджанов, П.М. Бутовский, М.А Алламов «Метод определения зависимости величины площадки контакта рифцилиндра с нажимным валиком на вытяжных приборах машин прядильного производства» Будущее науки-2021. Международной молодежной научной конференции. МЛ-52, ТОМ 6. стр.199-200. Курск-2021