

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ВХОДЯЩЕЙ ПАКОВКИ НА НАТЯЖЕНИЕ В БАЛЛОНЕ

Брут-Бруляко, А.Б. Алешина М.А.

(Костромской государственной технологической университет)

Проведен аналитический расчет натяжения пряжи в вершине баллона при разматывании нити с паковки, наработанной на пневмопрядильной импортной машине. Результаты расчетов натяжения получились незначительными. Проведены натурные исследования в производственных условиях на мотальном оборудовании, которые показали реальный уровень натяжения нити в вершине баллона. Дана оценка величины натяжения нити в вершине баллона в зависимости от диаметра входящей паковки.

Ключевые слова: бобина, натяжение, баллон.

В настоящее время хлопчатобумажная пряжа поступает на льнокомбинаты с пневмопрядильных машин фирм Шляфгорст (Германия) и Ритер (Голландия) в виде бобин, имеющих значительные размеры. Масса пряжи в бобине составляет от двух с половиной до трех с половиной килограмм. При этом диаметр намотки пряжи у бобины составляет 230 мм и высота намотки пряжи – 140 мм.

Хлопчатобумажная пряжа пневмомеханического способа прядения используется для формирования цилиндрических бобин, которые направляются для крашения.

Формирование цилиндрических бобин производится на мотальных машинах ММЛ-2. Скорость перематывания пряжи составляет 410 м/мин.

Скоростной режим установлен в соответствии с необходимостью получения минимальной плотности наматывания пряжи в цилиндрических бобинах. В производстве чаще используют хлопчатобумажную пряжу 50 текс для вырабатываемого полульняного ассортимента [1].

Ранее были проведены исследования по изучению условий сматывания хлопчатобумажной пряжи с прядильных початков [2]. В данной работе рассматривается технология перематывания хлопчатобумажной пряжи с солнечных бобин.

Предварительно проведен расчет натяжения хлопчатобумажной пряжи 50 текс в вершине баллона по формуле Н.П. Исакова [3]:

$$F_6 = \frac{r_6^2 \times m \times w^2}{2 \times (1 - \csc \alpha)}, \text{ Н} \quad (1)$$

где: r_6 – максимальный радиус баллона, м;

m – техническая масса 1 м ткани, $\frac{\text{кг} \times \text{сек}^2}{\text{м}^2}$;

w – угловая скорость сматывания нити, рад/сек;

α – угол наклона нити в вершине баллона к оси вращения, град.

Для расчета натяжения в вершине баллона проведены замеры параметров сматывания нити с бобины при перематывании пряжи 50 текс, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1

Диаметр бобины, мм	70	110	150	190	230
Параметры					
Радиус баллона, r_6 , м	0,05	0,065	0,09	0,1	0,115
Техническая масса, $\frac{\text{кг} \times \text{сек}^2}{\text{м}^2}$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Угловая скорость сматывания, рад/сек	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
Угол наклона нити к оси вращения, град	35	35	50	45	40
Заправочное расстояние, м	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Натяжение в вершине баллона, сН	0,04	0,07	0,03	0,1	0,17

По результатам расчета натяжения в вершине баллона построен график изменения натяжения в вершине баллона в зависимости от диаметра пряжи на входящей паковке, который представлен на рис. 1.

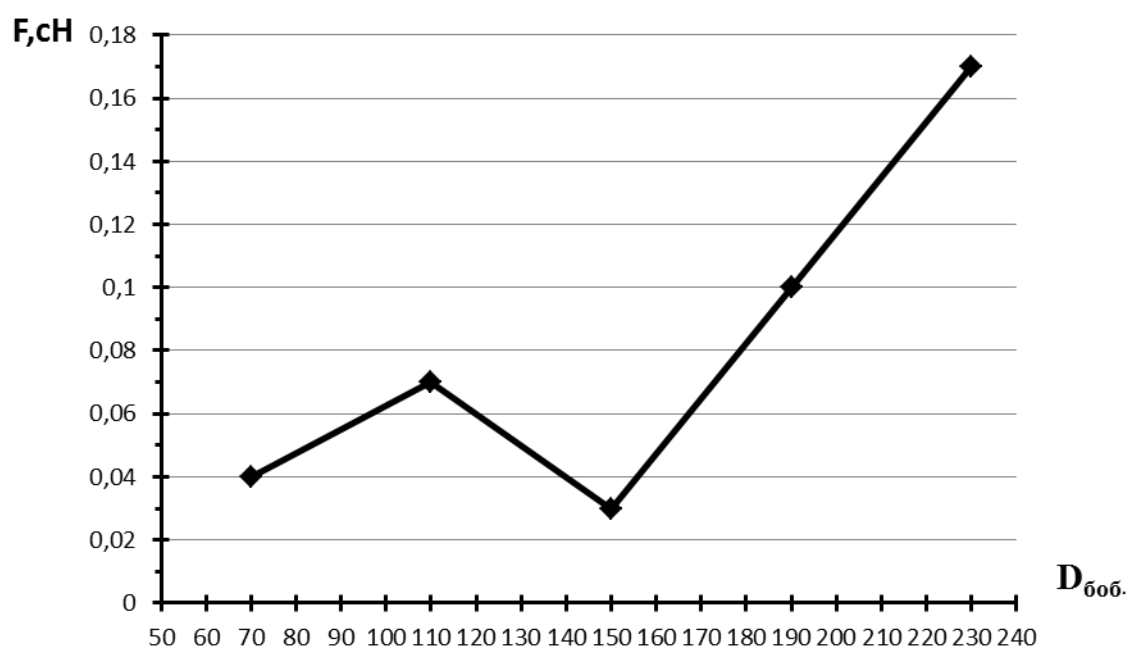


Рис. 1

Результаты расчетов натяжения в вершине баллона для хлопчатобумажной пряжи 50 текс, приведенные в табл. 1 и на рис. 1, показывают, что по мере уменьшения диаметра пряжи на входящей паковке натяжение пряжи в вершине баллона уменьшается.

В результате аппроксимации расчетных данных получена зависимость вида:

$$F_{\delta} = 0,0007 \times D - 0,026 \quad (2),$$

где: D – диаметр входящей паковки, мм.

Ошибка аппроксимации составляет 0,3% при доверительной вероятности 0,95.

Для оценки результатов расчета натяжения перематываемой хлопчатобумажной пряжи в вершине баллона с пневмопрядильных машин на мотальной машине ММЛ-2 были проведены эксперименты в производственных условиях на Костромском льнокомбинате ООО «БКЛМ-Актив».

Натяжение в вершине баллона проверяли с помощью механического тензометра фирмы Смит (Германия). Результаты замеров натяжения перематываемой хлопчатобумажной пряжи пневмомеханического прядения 50 текс с машины фирмы Ритер приведены на рис. 2.

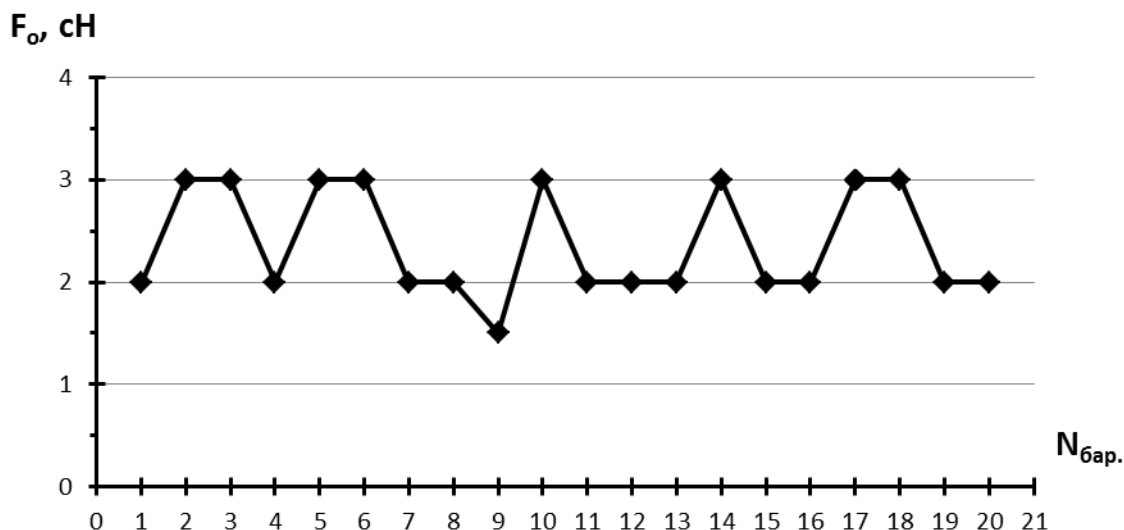


Рис.2

Замеры натяжения хлопчатобумажной пряжи в вершине баллона приведены на двадцати барабанчиках. Диапазон натяжения пряжи в вершине баллона в эксперименте колеблется от 1,5 до 3 сН. При разрывной нагрузке хлопчатобумажной пряжи 50 текс равной 554 сН натяжение в вершине баллона колеблется от 0,3 до 0,5 % от P_p . Величина реального натяжения пряжи в вершине баллона отличается от расчетной величины по формуле (1).

Далее проведено исследование влияния диаметра входящей паковки на величину натяжения хлопчатобумажной пряжи 50 текс в вершине баллона. Заправочное расстояние от входящей паковки до баллоноограничителя составило 0,32 м. Результаты замеров натяжения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Диаметр входящей бобины, мм	70	110	150	190	230
Диаметр баллона, мм	100	130	180	200	230
Угол наклона нити к оси вращения, град	35	35	50	45	40
Натяжение нити в вершине баллона, сН	1,5	2	4	3,5	3

Из результатов натяжения, приведенных в табл. 2, видно, что реальная величина натяжения в вершине баллона значительно отличается от уровня натяжения, определенного аналитически по формуле (1). Уровень натяжения в реальных условиях колеблется от 1,5 до 4 сН или от 0,3 до 0,72 % от P_p . Угол наклона нити в вершине баллона при уменьшении диаметра паковки после 150 мм снизился, что объясняется изменением формы баллона. При сматывании нити с бобины диаметром от 230 мм до 150 мм форма баллона зафиксирована как одноволновая. При дальнейшем сматывании пряжи форма баллона изменилась и приобрела двухволновой вид. В связи с этим обстоя-

тельством диаметр баллона уменьшился и угол наклона нити одновременно уменьшился.

В результате аппроксимации экспериментальных данных получена математическая зависимость натяжения пряжи в вершине баллона вида:

$$F_6 = 0,011D + 1,11 \quad (3)$$

где: D - диаметр входящей паковки, мм.

Ошибка аппроксимации составляет 0,7% при доверительной вероятности 0,95.

По результатам, приведенным в табл. 2, построен график изменения натяжения хлопчатобумажной пряжи 50 текс в вершине баллона в зависимости от размеров входящей паковки на мотальной машине ММЛ-2, представленный на рис. 3.

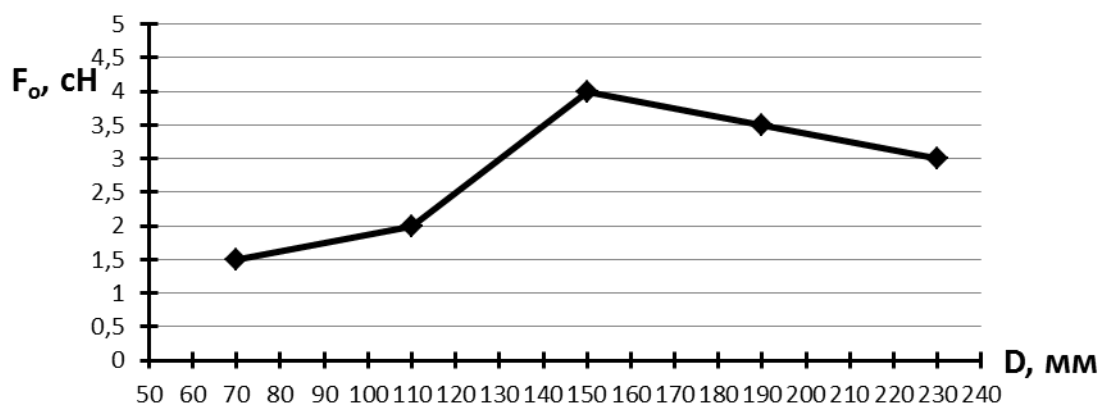


Рис. 3

Результаты натяжения хлопчатобумажной пряжи в вершине баллона, полученные экспериментально, значительно отличаются по величине и по характеру в зависимости от диаметра входящей паковки (бобины), рассчитанные аналитически. Следовательно, аналитический расчет уровня натяжения перематываемой нити в вершине баллона дает ошибочные результаты и оценить величину натяжения в вершине баллона можно только экспериментально.

Из проведенных исследований установлено, что уровень натяжения в вершине баллона для хлопчатобумажной пряжи 50 текс не превышает 0,72 %

от P_p . Данной величины недостаточно не только для отклонения крючка самоостанова, но и для получения цилиндрической бобины с необходимой плотностью намотки пряжи.

Из проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Спрогнозировать уровень натяжения хлопчатобумажной пряжи в вершине баллона, используя известные аналитические зависимости, не представляется возможным.

2. Натяжение хлопчатобумажной пряжи 50 текс в вершине баллона при разматывании с солнечных бобин не превышает 4 сН или 0,72 % от P_p .

Литература

1.Брут-Бруляко А.Б. Совершенствование технологии переработки льняной пряжи- Кострома.: Изд. КГТУ, 2009-227 с.

2.Бородин А.И. Подготовка основной пряжи к ткачеству /А.И. Бородин, В.А. Бородин – М.: Легкая индустрия, 1978.

3.Исаков Н.П. О натяжении нити в баллоне // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1962 – № 2.

A.B.Brut-Brulyako. M.A.Aleshina

Influence of entrance packages sizes on balloon tension.