

УДК 677.053.23

**ВЛИЯНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ГРУЗА ПРОТИВОВЕСА
НА ПЛОТНОСТЬ НАМОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ БОБИНЫ***А.Б. БРУТ-БРУЛЯКО, Е.А. АНТИПИНА, М.Ю. ТАРАТИН*

(Костромской государственный технологический университет)
E-mail: info@kstu.edu.ru

Рассматривается вопрос влияния груза противовеса на мотальной машине ММЛ-2 на плотность намотки льняной пряжи в цилиндрических бобинах, которые предназначены для крашения; установлена прямая корреляционная связь между давлением веретена на мотальный барабанчик и плотностью намотки пряжи.

The question of the influence of a weight equalizer freight at the winding machine MML-2 on a linen yarn winding density in cylindrical bobbins which are intended for dyeing is considered; direct correlation connection between the spindle pressure on a traverse drum and a yarn winding density is established.

Ключевые слова: веретено, груз противовеса, приклон, пряжа, плотность намотки, бобина.

Для получения необходимой плотности намотки нитей в конических и цилиндрических бобинах на мотальном оборудовании необходимо иметь возможность регулирования натяжения нитей и возможность регулирования усилия прижима бобины к мотальному барабанчику.

При формировании конических бобин, для использования их в сновании и на ткацких станках в качестве утка, приклоны веретен на мотальном оборудовании специально утяжеляются с целью увеличения плотности намотки пряжи в бобинах. Регулирование плотности намотки нитей в конических бобинах обеспечивается за счет изменения натяжения нитей после натяжного прибора [1].

Подготовка цилиндрических бобин для крашения требует формирования намотки

с меньшей плотностью для лучшей фильтрации красящей жидкости в бобинах. На мотальных машинах ММЛ-2, предназначенных для формирования цилиндрических бобин под крашение, предусмотрено в конструкции приклона веретена разгружающее устройство, которое позволяет изменить усилие прижима веретена к мотальному барабанчику [2].

Приклон веретена выполнен в виде двухплечего рычага, у которого на внутреннем плече расположен эксцентрично груз противовеса. Изменяя расстояние груза противовеса относительно оси качания приклона, представлена возможность изменения силы давления веретена на мотальный барабанчик, что, в свою очередь, влияет на плотность намотки нитей в цилиндрической бобине.

Формированию намотки нитей с различной структурой способствует использование различных комбинаций натяжения нити и величины давления веретена на мотальный барабанчик для качественного строения сформированной бобины.

Для анализа изменения силы давления веретена на мотальный барабанчик в зависимости от расстояния груза противовеса от оси качания приклona проведен расчет этого усилия.

Схема действия сил на приклон веретена машины ММЛ-2 приведена на рис. 1.

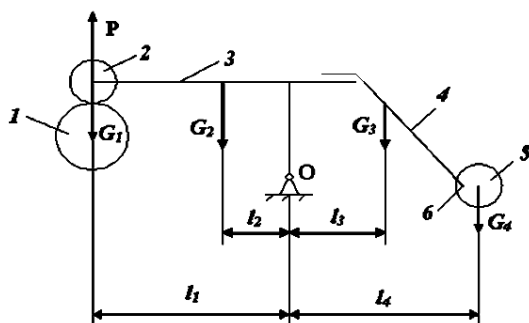


Рис. 1

На схеме веретено 2, расположенное на оси приклona 3, прижимается к мотальному барабанчику 1. Веретено 2 к приклону 3 крепится рычаг 4 груза противовеса 5. Груз 5 противовеса закреплен на рычаге 4 эксцентрично. Центр тяжести груза 5 противовеса за счет поворота на оси 6 может располагаться от оси О приклona на расстоянии от 80 до 130 мм.

Сила давления веретена на мотальный барабанчик рассчитывается по формуле:

$$P = G_1 + G_2 \frac{l_2}{l_1} - G_3 \frac{l_3}{l_1} - G_4 \frac{l_4}{l_1}, \text{ сН} \quad (1)$$

где P – реакция мотального барабанчика на веретено, сН; G_1 – масса веретена с патроном (1580 сН); G_2 – масса приклona веретена (930 сН); G_3 – масса рычага противовеса (170 сН); G_4 – масса груза противовеса (700 сН); l_1 – расстояние от центра веретена до оси приклona (100 мм); l_2 – расстояние от центра тяжести приклona до оси приклona (30 мм); l_3 – расстояние от центра тяжести рычага до оси приклona (70 мм); l_4 – по-

ложение центра тяжести груза от оси приклona (80, 90, 105, 120, 130 мм).

Зависимость усилия давления веретена от положения груза противовеса на мотальный барабанчик приведена на рис. 2.

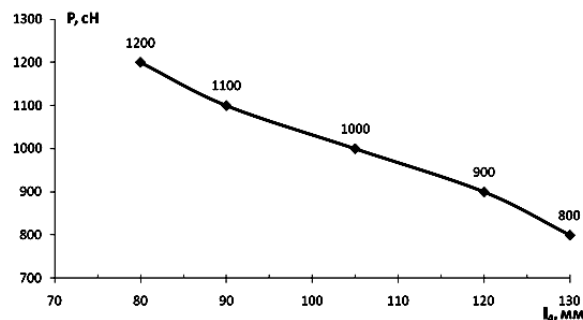


Рис. 2

Результаты расчета усилия прижима веретена к мотальному барабанчику показывают, что чем ближе к оси приклona расположен груз противовеса, тем с большим давлением прижимается веретено к мотальному барабанчику, и, следовательно, плотность намотки пряжи в цилиндрической бобине должна увеличиваться. При этом, если груз противовеса будет располагаться все дальше от оси приклona, то плотность намотки пряжи в бобине должна снижаться.

Сопоставляя величины усилия давления веретена на мотальный барабанчик в зависимости от положения груза противовеса, можно отметить, что величина давления изменяется в 1,42 раза.

Для оценки влияния положения груза противовеса относительно оси приклona был проведен натурный эксперимент в производственных условиях ОАО "Льнообъединение им. И.Д. Зворыкина" (г. Кострома).

Исследование проводилось с белой льняной пряжей 68 текс на мотальной машине ММЛ-2. Скорость перематывания пряжи составила 500 м/мин. Пряжа перематывалась на одном веретене для уменьшения ошибки опытов. Груз противовеса устанавливался на пяти уровнях: 80, 90, 105, 120 и 130 мм от оси качания приклona.

Плотность намотки пряжи в цилиндрической бобине для каждого опыта определяли отношением массы пряжи на патроне

к объему пряжи. Перед формированием бобины производилось взвешивание патрона на циферблатных весах. После наработки бобин определенного размера бобина снималась с веретена и повторно взвешивалась для определения массы пряжи. Объем пряжи в бобине замерялся штангенциркулем с точностью до миллиметра.

Объем пряжи рассчитывался по формуле:

$$V = \frac{\pi H}{4} (D^2 - d^2) \text{ см}^3, \quad (2)$$

где H – высота намотки пряжи в цилиндре, см; D – диаметр намотки пряжи, см; d – диаметр цилиндрического патрона, см.

Плотность намотки пряжи в цилиндрической бобине определяли по формуле:

$$\gamma = \frac{G}{V}, \text{ г/см}^3, \quad (3)$$

где G – масса пряжи на бобине, г.

При формировании цилиндрических бобин натяжение пряжи после натяжного прибора равнялось 37,5 сН.

Изменение плотности намотки льняной пряжи 68 текс в цилиндрической бобине в зависимости от положения груза противовеса от оси качания приклоне приведено в табл. 1.

Таблица 1

Положение груза противовеса относительно оси, мм	80	90	105	120	130
Высота намотки пряжи, см	13,8	13,7	14	13,8	14
Диаметр патрона, см	8,6	8,9	8,9	9,0	8,9
Диаметр пряжи, см	14,5	14,9	14,9	15,3	15,3
Объем пряжи, см ³	1476,4	1535,0	1569,3	1658,4	1702,1
Масса пряжи, г	520	522	519	526	525
Плотность намотки пряжи, г/см ³	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31

Результаты экспериментов показывают, что плотность намотки пряжи 68 текс изменяется на 12,9% в зависимости от расстояния груза противовеса от оси качания приклоне веретена. Наибольшее расстояние центра тяжести груза противовеса позволяет получить необходимую плотность намотки пряжи 0,31 г/см³, которая требуется для технологии крашения.

Расчет корреляционного отношения позволил установить значительное влияние величины давления бобины на мотальный барабанчик на величину плотности намотки пряжи в бобине. Корреляционное отношение определяется величиной $r = 0,99$.

В результате аппроксимации данных, приведенных в табл. 1, получена математическая модель зависимости плотности намотки льняной пряжи 68 текс от величины расстояния центра тяжести груза противовеса от оси качания приклоне:

$$\gamma = 0,41 - 0,00076\ell, \quad (4)$$

где ℓ – расстояние центра тяжести груза от оси качания приклоне, мм.

Относительная погрешность аппроксимации не превышает 1,0%.

График изменения плотности намотки льняной пряжи в бобине в зависимости от положения груза противовеса относительно оси качания приклоне представлен на рис. 3.

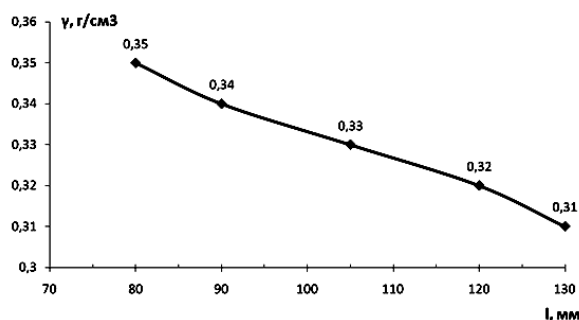


Рис. 3

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы.

1. Положение груза противовеса относительно оси приклона влияет на величину давления веретена на мотальный барабанчик и плотность намотки пряжи в цилиндрической бобине.

2. Наименьшая плотность намотки соответствует наибольшему расстоянию центра тяжести груза противовеса от оси качания приклона. Плотность намотки льняной пряжи 68 текс изменяется на 12,9% в зависимости от расположения груза противовеса по отношению к оси качания приклона.

3. Получена математическая модель плотности намотки в цилиндрической бобине в зависимости от расположения груза противовеса на приклоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев С.Д., Сумарукова Р.И., Юхин С.С., Власов П.В. Теория процессов, технология и оборудование подготовительных операций ткачества. – М.: Легпромбытиздат, 1993.

2. Тягунов В.А., Комаров В.Г. Узлы и устройство новых машин для перематывания льняной пряжи. – Кострома: РИО КТИ, 1987.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 04.06.10.