

УДК 677.022.43: 667.052.43

СЪЕМ ПРЯЖИ С ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЦЕНТРИФУГИ

Е.Р. САВИНОВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

Процесс извлечения (съема) пряжи из центрифуги является не менее важным и сложным процессом, чем формирование пряжи в зоне треугольника кручения и наматывание ее на стенки центрифуги. Для реализации процесса съема пряжи при центрифугальном прядении натуральных волокон разрабатывали специальные технологии и механизмы автоматического съема пряжи. Повышенное количество угаров из-за проблем, связанных со съемом пряжи из центрифуг, явилось одной из главных причин, не позволивших центрифугальным прядильным машинам конкурировать с машинами кольцевого способа прядения.

В существовавших ранее центрифугальных прядильных машинах было реализовано два способа извлечения пряжи из центрифуги [1], [2]. Это съем пряжи с помощью специальных разжимных катушек и перематывание пряжи на паковку, находящуюся внутри вращающейся центрифуги.

При первом способе, например, в центрифугальной прядильной машине итальянской фирмы Гарделла, съем наработанной пряжи происходил с помощью специальной разжимной оправки. Оправка служила для фиксации витков пряжи и препятствовала их перепутыванию. После остановки центрифуги паковка (кулич) вместе с оправкой вынимались из центрифуги с помощью специального приспособления – толкателя. Этот способ применим только для жестких видов пряжи (льняной) и не может использоваться для пряжи из хлопка и шерсти.

Во втором способе (рис.1 – схема перематывания пряжи внутри центрифуги)

съем пряжи осуществлялся путем перематывания ее с вращающейся центрифуги на неподвижный патрон, одеваемый на трубку пряжераскладчика.

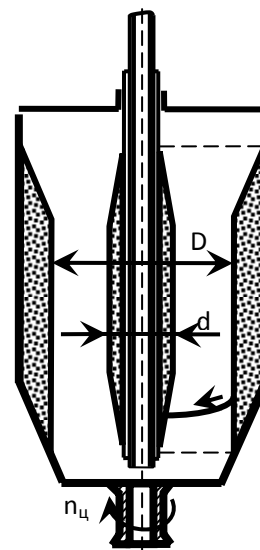


Рис. 1

Перематывание осуществлялось автоматически при каждом останове центрифуги. Этот способ был реализован, к примеру, на центрифугальной машине Мицубиси Дзосен (Япония) при прядении шерстяной пряжи. При этом способе съема пряжи скорость перематывания постоянно изменяется, так как изменяются диаметры сматываемой и наматываемой паковки.

Скорость перематывания пряжи на патрон определяется исходя из следующей зависимости:

$$V = \pi n_{ц} \frac{dD}{D-d}, \quad (1)$$

где V – скорость перематывания пряжи, м/мин; $n_{ц}$ – скорость вращения центрифуги, мин^{-1} ; D – диаметр, с которого сматывается пряжа из центрифуги, м; d – диаметр наматываемой паковки на патроне, м.

Поскольку значение d растет быстрее D , то в конце перемотки скорость перематывания значительно возрастает, что приводит к увеличению количества обрывов пряжи. На существовавших ранее машинах скорость вращения центрифуг составляла 18...20 тыс. мин^{-1} и для уменьшения обрывности пряжи при перематывании скорость вращения центрифуг уменьшали примерно в 2 раза. Однако, несмотря на уменьшение скорости вращения центрифуг, количество обрывов оставалось на высоком уровне.

На современных центрифугальных прядильных машинах скорость вращения центрифуг превышает 30000 мин^{-1} , поэтому для сохранения скорости перематывания пряжи в пределах 1000...1200 м/мин скорость вращения центрифуг необходимо уменьшать в 3...4 раза, что приведет к существенной потере производительности машин. Кроме того, пряжа при этом способе перематывается в радиальном направлении, то есть ее крутка не меняется, а энергия центрифуг используется только на перематывание пряжи.

Существенные недостатки способов извлечения пряжи из центрифуги требовали поиска новых решений. В результате появился способ съема пряжи путем перематывания ее из вращающейся центрифуги с помощью мотального механизма, находящегося вне центрифуги [3...5].

Этот способ (рис. 2 – схема перематывания пряжи на внешнюю паковку) нашел применение при создании автоматизированных центрифугальных машин АЦП-75 и АЦП-75Ш.

При использовании этого способа перемотки центрифуга 1 продолжает вращаться с номинальной скоростью, а пряжа 2 перематывается на патрон 3 через трубку пряжераскладчика 4.

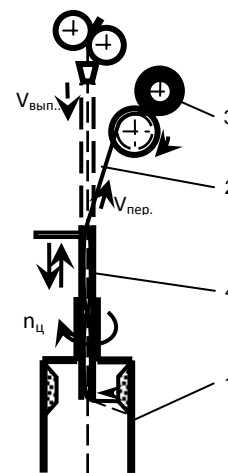


Рис. 2

При таком способе съема пряжи производительность прядильного места не зависит от скорости перематывания пряжи. На производительность влияет только скорость вращения центрифуги и заданное значение крутки. Данное утверждение легко проверить, проанализировав составные части крутки пряжи, получаемой при прядении и перематывании.

При прядении, то есть при наматывании пряжи в центрифугу, последняя получает крутку, определяемую исходя из следующей зависимости:

$$K_{пр} = \frac{n_{ц}}{V_{вып} K_{у.п}} - \frac{1}{\pi d_n}, \quad (2)$$

где $n_{ц}$ – скорость вращения центрифуги, мин^{-1} ; $V_{вып}$ – скорость выпуска мычки из вытяжного прибора, м/мин; $K_{у.п}$ – коэффициент усадки (укрутки) пряжи при прядении; d_n – средний диаметр намотки пряжи в центрифугу, м.

При перемотке крутка определяется с помощью формулы

$$K_{пер} = \frac{n_{ц}}{V_{пер} K_{у.пер}} + \frac{1}{\pi d_n}, \quad (3)$$

где $V_{пер}$ – скорость перемотки пряжи, м/мин; $K_{у.пер}$ – коэффициент усадки пряжи при перематывании.

Следовательно, пряжа, перемотанная на паковку, имеет номинальную крутку, определяемую по формуле

$$K = \frac{n_{ц}}{V_{вып} K_{у.п}} + \frac{n_{ц}}{V_{пер} K_{у.пер}},$$

так как:

$$K_{у} = K_{у.пр} K_{у.пер},$$

то

$$K = \frac{n_{ц} (V_{вып} + V_{пер})}{V_{вып} V_{пер} K_{у}}. \quad (4)$$

Очевидно, что при постоянной скорости вращения центрифуги ($n_{ц} = \text{const}$) и при заданном значении крутки скорость выпуска мычки из вытяжного прибора и скорость перематывания пряжи являются зависимыми величинами.

Для сохранения постоянства крутки при изменении скорости перематывания необходимо скорость выпуска мычки из вытяжного прибора устанавливать исходя из зависимости:

$$V_{вып} = \frac{n_{ц} V_{пер}}{K_{у} K V_{пер} - n_{ц}}. \quad (5)$$

Например, при заданном значении крутки $K = 850$ кр/м и скорости центрифуги 30000 мин^{-1} можно получить пряжу при скорости прядения 40 м/мин и скорости перематывания 300 м/мин, а, увеличив скорость перематывания до 600 м/мин, для сохранения номинальной крутки необходимо уменьшить скорость выпуска до

$37,5$ м/мин. Следовательно, время перематывания сократится, а время наработки паковки (кулича) в центрифугу увеличится на ту же величину.

В первом случае пряжа при прядении получит $88,2\%$ от номинальной крутки, а при перематывании – остальные $11,8\%$ крутки. Во втором случае соотношение круток при прядении и при перематывании будет соответственно $94,1$ и $5,9\%$.

ВЫВОДЫ

Способ съема пряжи с вращающейся центрифуги путем перематывания ее с помощью мотального механизма, находящегося вне центрифуги, позволяет без потери производительности машины выбирать оптимальные соотношения скоростей прядения и перематывания и минимизировать обрывность пряжи как при прядении, так и при ее перематывании из центрифуги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург Л.Н. Центрифугальное прядение лубяных волокон. – М.: Легкая индустрия, 1965.
2. Кулагина М.Н. Новые способы прядения шерстяных и химических волокон. – М.: Легкая индустрия, 1974.
3. А.с. D01H 1/08 №1666587 СССР. Центрифугальная прядильная машина. Савинов Е.Р. и др. / Оpubл. 1991.
4. Савинов Е.Р., Зельдин Ю.Р. Центрифугальная прядильная машина. Патент РФ D01H 1/08 №2008379, 1994.
5. Зельдин Ю.Р., Савинов Е.Р. Центрифугальная прядильная машина. Патент РФ D01H 1/08 №2084564, 1997.

Рекомендована кафедрой прядения. Поступила 30.03.07.