

ПРОИЗВОДСТВО ЛЬОНИТРОНОВОЙ ПРЯЖИ ПО СОКРАЩЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКЕ

Коган С.А., Соколов Л.Е.

Существующие на сегодняшний день в аппаратной системе прядения технологии получения льнохимической пряжи используют исключительно котонированный лен. Учитывая особенности льняного волокна, это приводит к значительному ухудшению процессов кардочесания, вытягивания, формирования пряжи и, в итоге, к снижению качественных показателей пряжи. Разработанная технология позволяет значительно сократить технологическую цепочку, исключив, в частности, процесс кардочесания льняного волокна, повысить производительность и снизить себестоимость производимой пряжи.

Технологический процесс получения льнонитроновой пряжи состоит из последовательного выполнения следующих операций:

- штапелирование льняного и нитронового волокна на резально-штапелирующей машине ЛРШ-70;
- смешивание волокон на трех ленточных переходах на машинах типа ЛМШ-220;
- получение пряжи на пневмомеханической прядильной машине ПММ-240Ш.

В процессе проведения исследований были проработаны три варианта получения льнонитроновой пряжи:

1. Совместное штапелирование льняной ленты и нитронового жгута.
2. Раздельное штапелирование нитронового жгута и льняной ленты.
3. Смешивание волокон лентами на первом ленточном переходе без штапелирования льняного волокна. Экспериментальным путем установлены следующие планы прядения по каждому из вариантов (таб.1).

В результате проведения исследований физико-механических свойств полученной пряжи (с процентным соотношением входящих в нее компонентов: 30% льна и 70% нитрона) были получены следующие результаты (таб.2).

Проведенная оптимизация технологического процесса на пневмомеханической прядильной машине ПММ-240Ш позволила определить зависимости между физико-механическими свойствами пряжи и параметрами технологического процесса. В качестве критериев оптимизации были выбраны качественные показатели пряжи (разрывная нагрузка, относительное разрывное удлинение, коэффициент вариации по линейной плотности), а в качестве оптимизируемых параметров - скорость вращения ротора пневмомеханической камеры, частота вращения дискретизирующего барабанчика и крутка. В частности установлено, что с увеличением скорости вращения ротора пневмомеханической камеры, снижением скорости вращения дискретизирующего барабанчика и увеличением до определенного порогового значения крутки увеличивается разрывная нагрузка пряжи, снижается ее неровнота по линейной плотности. В результате анализа полученных зависимостей определены следующие оптимальные технологические параметры:

скорость вращения ротора 10000 мин⁻¹.

скорость вращения дискретизирующего барабанчика 4000 мин⁻¹.

скорость выпуска пряжи 35 м/мин. - крутка 320 кр/м.

Математическая модель процесса может быть представлена в следующем виде:

Для разрывной нагрузки:

$$Y_1 = 717 - 164.6 * X_2 - 98.2 * X_1^2;$$

Для коэффициента вариации по разрывной нагрузке:

$$Y_2 = 10.9 + 1.9 * X_2 - 1.5 * X_1^2 + 1.1 * X_2^2;$$

Для разрывного удлинения:

$$Y_3 = 6.1 - 2.1X_2 - 0.4 * X_1 * X_2 - 0.6X_2 * X_3 + 0.5 * X_1^2 + 0.9 * X_2^2 - 1.1 * X_3^2$$

Для коэффициента вариации по линейной плотности:

$$Y_4 = 11.7 - 2.4X_1^2 - 1.6X_3^2;$$

где X_1 - скорость вращения ротора, X_2 - скорость вращения дискретизирующего барабанчика, X_3 - крутка. Полученные зависимости позволяют смоделировать технологический процесс для получения пряжи различной линейной плотности и с различным процентным вложением входящих в нее компонентов.

ВЫВОДЫ

1. Предлагаемая технология позволяет получить качественную льонитроновую пряжу с более высокой производительностью и значительным сокращением затрат.
2. Производство льонитроновой пряжи можно рекомендовать способом совместного штапелирования льняной ленты и нитронового жгута.
3. Полученную пряжу можно рекомендовать к использованию в ковровые и трикотажные изделия.

Литература:

1. А.Г.Севостьянов. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности.- М:Легкая Индустрия, 1980.
2. П.И.Ящерицын, Е.И.Махаринский. Планирование эксперимента в машиностроении.- Минск: Высшая школа, 1985.
3. Прядение льна и химических волокон. Справочник под ред. Л.Б.Карякина.- М:Легпромышлениздат, 1991.

Таблица 1. Планы прядения льновитроновой пряжи пневмомеханического способа формирования.

Оборудование	Линейная плотность продукта на входе, ктекс	Число сложений	Вытяжка	Линейная плотность продукта на выходе, ктекс	Скорость выпуска, м/мин
Совместное штапелирование					
ЛРШ-70	95	-	4,77	20,0	60,0
ЛМШ-2201Т	160	8	8,54	18,0	84,5
ЛМШ-2201АТ	108	6	7,34	14,6	86,0
ЛМШ-220АТ	68,4	4	5,59	10,0	57,0
ППМ-240Ш	10,0	1	55,0	180,0	35,0
Раздельное штапелирование					
ЛРШ-70					
льняная лента	51,0	6	4,77	10,5	60,0
витроновый жгут	110,0	2	4,77	23,0	60,0
ЛМШ-2201Т	121	8	8,54	14,6	84,5
ЛМШ-2201АТ	87,6	6	7,34	11,6	86,0
ЛМШ-220АТ	58,0	5	5,59	10,3	57,0
ППМ-240Ш	10,3	1	57,0	180,0	35,0
Без штапелирования льняного волокна					
ЛРШ-70	110,0	1	4,77	23,0	60,0
ЛМШ-2201Т	126,0	8	8,54	14,8	84,5
ЛМШ-2201АТ	88,5	6	7,34	12,0	86,0
ЛМШ-220АТ	60,0	5	5,59	10,7	57,0
ППМ-240Ш	10,7	1	60,0	180,0	35,0

Таблица 2. Физико-механические свойства льновитроновой пряжи пневмомеханического способа формирования.

Линейная плотность Т, ктекс	Разрывная нагрузка, сН	Относит. разрывное удлинение %	Крутка, /м Кр/м	Коэффициент вариации по		
				лин.пл. Ст, %	разр. нагр. Ср, %	относит. разрывн. удлин. С, %
Совместное штапелирование						
180	1200	12	320	6,9	13,8	13,6
180x2	2300	11,3	90	4,1	12,7	12,1
Раздельное штапелирование						
180	1000	13,2	320	10,2	13,9	14,4
180x2	2100	14,2	90	7,4	13,1	12,6
Без штапелирования льняного волокна						
180	1050	10,2	320	7,3	11,9	13,6
180x2	2300	9,6	90	6,0	11,7	13,4