

УДК 677.022

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛАНЖЕВОЙ ПОЛУГРЕБЕННОЙ ПРЯЖИ В ХЛОПКОПРЯДЕНИИ

Плавская Л.К., гл. спец.,
Силич Т.В., гл. спец. к.т.н.,
Полещук А.А., вед. инж.,
Яцко Т.И., инж.-технолог

РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»,
г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. В результате выполнения научно-исследовательской работы создана и внедрена в хлопкопрядильном производстве новая технология получения меланжевой смешанной пряжи ткацкого и трикотажного назначения. На основе ряда теоретических и экспериментальных исследований установлена возможность применения нестандартного технологического решения, сущность которого заключается в получении хлопковой ленты по гребенной системе прядения и полиэфирной ленты из окрашенных волокон по кардной системе прядения и их последующем смешивании в необходимом соотношении. Спроектированная сырьевая композиция меланжевой пряжи предусматривала использование в качестве хлопковой составляющей – 30 % средневолокнистых хлопковых волокон (4 тип, I сорт, класс хороший), химической составляющей – 70 % окрашенных в черный цвет стандартных полиэфирных волокон линейной плотности 0,17 текс круглого профиля сечения. В ходе проведения теоретических и экспериментальных исследований была определена необходимая последовательность технологических переходов для выработки полугребенной меланжевой пряжи линейной плотности 20 текс кольцевым способом формирования, определены наиболее рациональные параметры заправки всех видов технологического оборудования, задействованного в процессе. Разработанная технология позволила лучше контролировать конечный цветовой эффект и повысить качественные показатели меланжевой пряжи. С использованием нового технологического решения о смешивании компонентов пряжи в хлопкопрядении получены различные виды меланжевой пряжи кольцевым способом с содержанием цветных волокон от 5 % до 70 %.

Ключевые слова: хлопок, полиэфирные волокна, суровые, окрашенные, лента, смешивание, кардная, гребенная, пряжа, меланжевая, кольцевой способ, свойства.

Использование меланжевой пряжи в текстильном и трикотажном производствах позволяет получать готовые ткани и трикотажные изделия с широким разнообразием цветовых эффектов. Результаты маркетинговых исследований мирового рынка сырья для текстильной промышленности подтверждают непреходящую популярность меланжевой

пряжи у производителей продукции легкой промышленности. В этой связи разработка новых технологических способов получения меланжевой пряжи различных сырьевых составов, структуры и цветовых решений, в том числе с применением современных синтетических и искусственных волокон, является достаточно актуальным направлением работ по расширению сырьевой базы мировой текстильной промышленности.

Известно, что технологический процесс получения меланжевой пряжи значительно сложнее процесса производства суровой пряжи, что связано с высокими требованиями, предъявляемыми к качеству полуфабрикатов и самой меланжевой пряже, основные из которых: высокая равномерность смешивания суровых и цветных компонентов, особенно в случае резкой контрастности цветов, высокие прочностные характеристики и ровнота пряжи, качество пряжи по скрытым порокам. С учетом предполагаемого назначения меланжевой пряжи и предъявляемых к ней требований был разработан новый технологический процесс производства меланжевой пряжи хлопкового типа кольцевого способа прядения, сущность которого заключается в новом способе смешивания компонентов пряжи. Для получения пряжи были использованы хлопковые и полиэфирные волокна с показателями физико-механических свойств, представленными в таблице 1. Спроектированная сырьевая композиция меланжевой пряжи предусматривала использование в качестве хлопковой составляющей – 30 % средневолокнистых хлопковых волокон (4 тип, I сорт, класс хороший), химической составляющей – 70 % окрашенных в черный цвет стандартных полиэфирных волокон линейной плотности 0,17 текс круглого профиля сечения.

Таблица 1 – Характеристика волокон, входящих в состав меланжевой пряжи

№ п/п	Наименование показателей	Фактическое значение показателей
1	2	3
	Хлопковые волокна	
1	Марка	133–120
2	Сорт	I
3	Тип	4
4	Класс	хороший
5	Длина волокна, мм	33–34
6	Модальная массодлина, мм	30,6
7	Штапельная массодлина, мм	33,2
8	Средняя массодлина, мм	24,8
9	Содержание коротких волокон, %	18,6
10	Линейная плотность, текс	160
11	Коэффициент зрелости	1,8
12	Разрывная нагрузка, сН	4,1
13	Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	25,6
14	Содержание пороков и сорных примесей, %	2,3
15	Коэффициент вариации средней массодлины, %	32,6
16	Влажность, %	8,2

Окончание таблицы 1

1	2	3
	Полиэфирные волокна	
1	Номинальная линейная плотность, текс	0,17
2	Фактическая линейная плотность, текс	0,172
3	Фактическая длина волокна, мм	38,6
4	Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	48,9
5	Удлинение при разрыве, %	31
6	Количество извитков на 1 см, шт.	4,5
7	Рассыпчатость	хор.

Теоретическое прогнозирование прочностных свойств и качественных характеристик меланжевой пряжи линейной плотности 20 текс выполнялось с учетом представленных в таблице 1 физико-механических свойств волокон. В результате был сделан вывод, что использование окрашенных полиэфирных волокон линейной плотности 0,17 текс с удельной разрывной нагрузкой 489 мН/текс и хлопковых волокон линейной плотности 0,16 текс с удельной разрывной нагрузкой 256 мН/текс обеспечит наличие в поперечном сечении пряжи 120 волокон и даст возможность получить смесь волокон с прядильной способностью, достаточной для выработки на кольцепрядильной машине пряжи, равномерной по структуре и свойствам с высокими прочностными характеристиками. Расчет гипотетической неровноты показал, что спроектированная меланжевая пряжа будет характеризоваться малой неравномерностью по линейной плотности – 9,4 %. Отличительной особенностью разработанного технологического процесса получения полугребенной меланжевой пряжи является то, что смешивание компонентов пряжи осуществлялось лентами, при этом хлопковая лента была получена в процессе гребнечесания, а полиэфирная лента – в процессе кардочесания. В ходе проведения теоретических и экспериментальных исследований была определена необходимая последовательность технологических переходов для выработки полугребенной меланжевой пряжи линейной плотности 20 текс кольцевым способом формирования, разработан план прядения и выявлены рациональные параметры заправки всех видов задействованного в процессе оборудования.

Подготовка хлопкового и полиэфирного компонентов пряжи к их совместной переработке осуществлялась отдельно и включала:

- 1) цветного полиэфирного компонента:
 - разрыхление и смешивание волокон;
 - формирование настила;
 - кардочесание волокон и получение чесальной ленты;
- 2) хлопкового компонента:
 - разрыхление, очистка и смешивание волокон;
 - формирование настила;
 - кардочесание волокон и получение чесальной ленты;
 - сложение, вытягивание, параллелизацию волокон и получение ленты с предварительного (нулевого) перехода;
 - сложение лент, вытягивание, распрямление, параллелизация волокон в ленте и

формирование холстика;

– гребнечесание и получение гребенной ленты.

Согласно разработанному технологическому процессу получения меланжевой пряжи соединение цветного полиэфирного и сурового хлопкового компонентов и их первоначальное смешивание в процентном соотношении 70/30 проводилось на ленточной машине первого перехода. В дальнейшем переработка полученного полуфабриката осуществлялась на двух переходах ленточных машин, ровничной и прядильной машинах. Полная схема технологической цепочки оборудования для получения меланжевой пряжи представлена на рисунке 1.

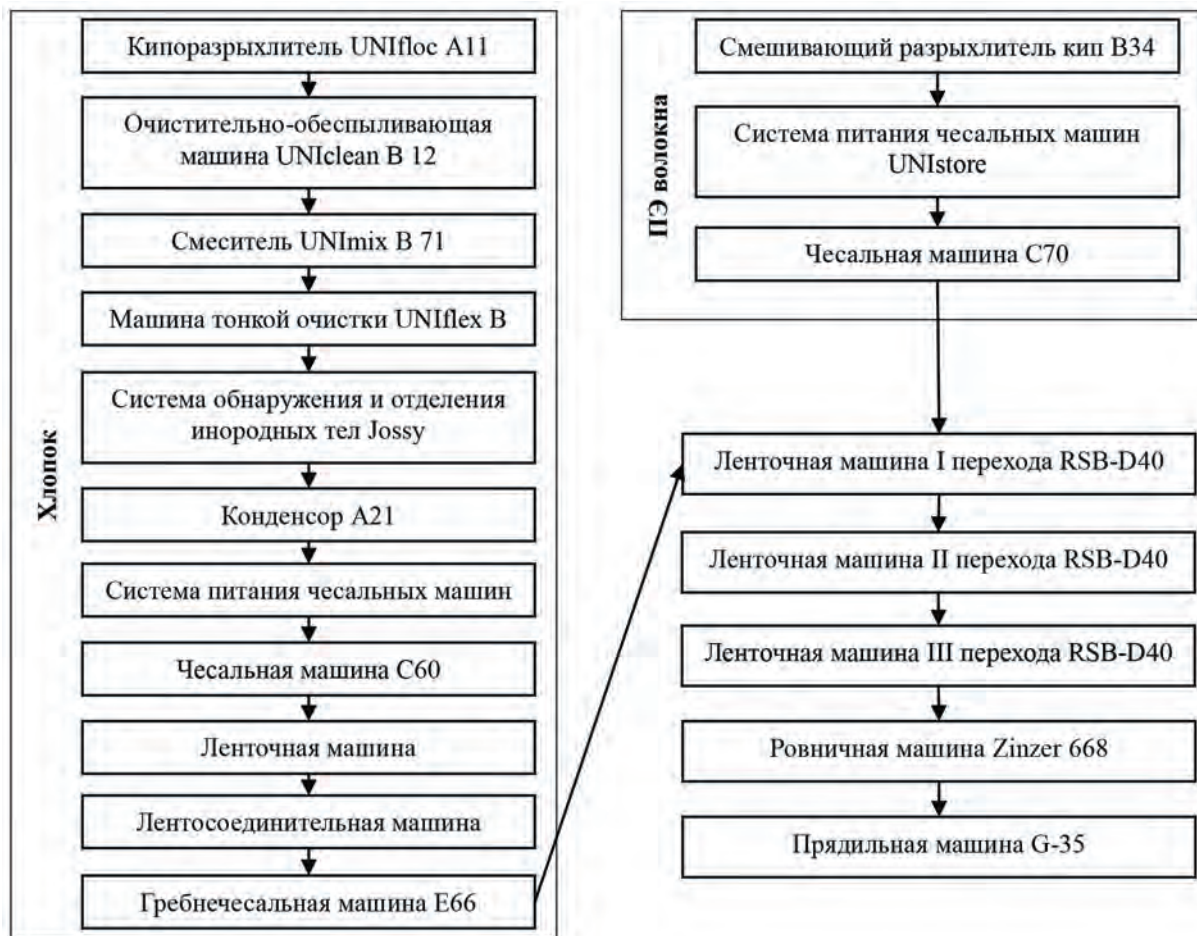


Рисунок 1 – Схема технологической цепочки оборудования

В процессе проведения экспериментальных исследований было установлено, что для получения равномерного меланжевого эффекта в пряже при смешивании резко отличающихся по цвету компонентов (к примеру, черного полиэфирного волокна и белого хлопкового волокна) необходимо использование минимум трех переходов ленточных машин. Определенные экспериментальным путем заправочные параметры ленточных машин первого, второго и третьего переходов позволили получить ленту с последнего перехода с удовлетворительными коэффициентами вариации по линейной плотности: на метровых отрезках 0,6 % и на коротких отрезках 2,49 %. В ленте визуально наблюдалось достаточно равномерное распределение суровых и окрашенных волокон. Далее по-

лучение ровницы и пряжи осуществлялось согласно разработанной технологии с подбором наиболее рациональных заправочных параметров работы оборудования. В таблицах 2 и 3 представлены результаты испытания физико-механических свойств и качественных показателей готовой меланжевой полиэфирнохлопковой пряжи линейной плотности 20 текс. Оценка качественных показателей пряжи, в том числе по скрытым порокам, осуществлялась на приборе Uster-Tester 4SX.

Таблица 2 – Физико-механические показатели меланжевой пряжи линейной плотности 20 текс

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей
1	Номинальная линейная плотность, текс (№)	20 (50)
2	Фактическая линейная плотность, текс (№)	19,8 (50,5)
3	Кондиционная линейная плотность, текс (№)	19,8 (50,5)
4	Отклонение кондиционной линейной плотности от номинальной, %	-1,0
5	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	16,7
6	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	8,9
7	Коэффициент вариации по линейной плотности, %	1,3
8	Коэффициент крутки	30,6
9	Крутка, кр./м	692
10	Показатель качества	1,88

Анализ данных, представленных в таблице 2, свидетельствует, что полученная меланжевая пряжа имеет достаточно высокую прочность при незначительной величине крутки и равномерна по структуре и свойствам.

Таблица 3 – Качественные характеристики меланжевой пряжи линейной плотности 20 текс

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей
1	Линейная неровнота, Um %	10,96
2	Индекс неровноты	1,50
3	Коэффициент вариации, CVm %	13,78
4	Количество утолщений на 1 км, Thick + 35 %	453,4
5	Количество утонений на 1 км, Thin – 40 %	165,6
6	Количество утолщений на 1 км, Thick + 50 %	51,6
7	Количество утонений на 1 км, Thin – 50 %	5,8
8	Количество непсов на 1 км, Neps + 200 %	78,8
	Neps + 280 %	21,4
9	Ворсистость	2,04

Полученные результаты исследования качественных характеристик готовой пряжи показывают, что меланжевая пряжа линейной плотности 20 текс, полученная на кольце-прядильной машине по кардной системе прядения хлопка, соответствует среднестатистическим показателям, представленным в справочнике Uster Statistics 2018 для традиционной полиэфирнохлопковой пряжи кольцевого способа прядения. В готовой пряже получен равномерный меланжевый эффект, несмотря на резкую контрастность цвета использованных для ее получения волокон.

Реализация разработанного нового технологического решения о смешивании компонентов лентами позволила выработать качественную меланжевую пряжу ткацкого и трикотажного назначения при смешивании хлопковой ленты, полученной на гребнечесальной машине, и кардной цветной полиэфирной ленты. По всем переходам производственного цикла обеспечена стабильность технологического процесса получения полуфабрикатов и пряжи.

Список использованных источников:

1. Разработать технологии получения и переработки новых видов смешанной пряжи, в том числе с использованием льна и современных химических волокон: отчет о НИОТР (промежут.) / РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. Л. К. Плавская. – Минск, 2018. – 171 с. – № ГР 20180373.
2. Разработать технологии получения и переработки новых видов смешанной пряжи, в том числе с использованием льна и современных химических волокон: отчет о НИОТР (заключ.) / РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. Л. К. Плавская. – Минск, 2020. – 442 с. – № ГР 20180373.
3. Создать технологические процессы и освоить выпуск пряжи, в том числе с применением новых способов формирования, для текстильной продукции на основе химических и льняных волокон с новыми свойствами: о НИОТР (промежут.) / РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. Л. К. Плавская. – Минск, 2021. – 585 с. – № ГР 20200526.

УДК 66.012

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИЙСКОГО ЛЕГПРОМА

Румянцев Е.В.¹, д.х.н., проф.,
Метелева О.В.¹, д.т.н., проф.,
Румянцева В.Е.¹, д.т.н., проф.,
В.Е. Кузьмичев¹, д.т.н., проф.,
Королев С.В.², к.т.н.,
Одинцова О.И.³, д.т.н., проф.,
Пророкова Н.П.⁴, д.т.н., проф.

Реферат. В работе представлены исследования по широкому ассортименту текстильных материалов и изделий с высокими потребительскими характеристиками и принципиально новыми свойствами (антимикробными, акарицидно-репеллентными, водоотталкивающими). Российские ученые, принадлежащие к ведущим школам в области текстильной химии (Ивановской, Московской, Санкт-Петербургской) на основе глубоких теоретиче-