

Секция 1 ПРОГРЕССИВНЫЕ ВОЛОКНА И МАТЕРИАЛЫ

УДК 677.022

Разработка технологии получения ткацкой пряжи с содержанием волокон лайоцел

**Галдыцкая Т.М., зав. отделом,
Илькевич Н.В.,
зам. зав. отделом,
Семашко Т.Н., вед. инж., маг.**

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

Реферат. В статье приведены результаты научно-исследовательской работы, нацеленной на разработку в производстве технологического процесса получения пряжи ткацкого назначения пневмомеханического способа формирования с содержанием 20 % и 40 % волокон лайоцел (Lyocell) линейной плотности 0,13 текс. При проведении комплексных исследований волокон, экспериментальных образцов пряжи использовались методы микроскопии и структурного анализа, а также стандартизированные методы исследования их физико-механических свойств и качественных показателей. В результате выполнения работ спроектирован сырьевой состав пряжи, проведен расчет ее прогнозных качественных показателей, изучена эффективность различных способов подготовки волокон к смешиванию: смешивание компонентов смеси волокнами на разрыхлительно-очистительном агрегате, раздельная подготовка волокон и смешивание лентами на ленточной машине. Определена технологическая цепочка оборудования и линейная плотность пряжи для выпуска тканей широкой ассортиментной направленности, включая постельное белье и ткани платьечно-сорочечной группы. Определены оптимальные параметры заправки оборудования по всем переходам производства, выпущены опытные партии продукции. На основе созданного ассортимента пневмомеханической кардной пряжи с содержанием волокон Lyocell получены облегченные ткани, обладающие необходимой воздухопроницаемостью и гигроскопичностью благодаря вложению вискозных и хлопковых волокон, характеризующиеся высокой прочностью и несминаемостью за счет использования полиэфирных волокон. Область применения результатов исследований: хлопкопрядильное производство, ткацкое производство.

Ключевые слова: волокно лайоцел, Lyocell, ткацкая пряжа, пневмомеханический способ, технология, свойства.

На мировом рынке текстильного химического сырья постоянно сохраняется тенденция совершенствования технологических процессов производства различных многотоннажных видов волокон, получения полимеров с максимальной и устойчивой ориентацией макромолекул, изменения надмолекулярной структуры с минимум микро- и макродефектности волокон и др. Это способствует развитию ассортимента искусственных и синтетических волокон, отвечающих современным требованиям переработчиков с точки зрения свойств и технологичности химического сырья. Развитие ассортимента химических волокон малой линейной плотности – одно из ключевых направлений совершенствования мировой сырьевой базы текстильной промышленности. Все большее развитие и востребованность на мировом рынке получает производство модифицированной вискозы, в частности, волокон Lyocell, которая отличается от традиционных целлюлозных волокон не только экологически чистым процессом изготовления, но и улучшенными свойствами: высокой крашиваемостью, гигроскопичностью близкой к хлопку, небольшой усадкой, большей мягкостью, отсутствием блеска, высокой прочностью в сухом и мокром состоянии. Благодаря этим свойствам волокон Lyocell текстильная продукция с их содержанием приобретает хлопкоподобный вид и улучшенные свойства. На международных выставках и в каталогах компаний-производителей ткацкой пряжи в большом ассортименте представлены пряжи с вложением вискозных волокон малой линейной плотности. Пряжи используются при выпуске конкурентоспособных тканей для изготовления предметов домашнего текстиля и одежды различных ассортиментных групп. С целью импортозамещения и расширения ассортимента продукции отечественных предприятий, отвечающей современным требованиям рынка, проведены работы по созданию технологии получения тонкой пряжи ткацкого назначения пневмомеханического способа формирования с вложением вискозного волокна Lyocell. Исследования физико-механических свойств модифицированных вискозных волокон Lyocell линейной плотности 0,13 текс проводились в отраслевой научно-исследовательской лаборатории текстильной промышленности на лабораторном комплексе ф. Textechno (Германия), полученные данные о свойствах волокон представлены в таблице 1. Как известно, недостатком вискозного волокна является большая потеря прочности в мокром состоянии (до 50 %), а модифицированные волокна Lyocell характеризуются более высокой прочностью в этих условиях, сохраняя до 85 % от первоначального значения в сухом состоянии. По результатам проведенных исследований установлено, что волокно Lyocell в мокром состоянии действительно потеряло лишь 27,8 % прочности.

Исходя из назначения пряжи, при разработке технологии ее получения были спроектированы сырьевые составы, осуществлен подбор компонентов смеси и в качестве второй составляющей смешанной пряжи были определены хлопковые или полиэфирные волокна. Теоретические расчеты качественных показателей пряжи в диапазоне линейных плотностей от 16,5 до 25 текс показали, что прогнозируемая гипотетическая неровнота для

лайоцел содержащей пряжи при использовании 60÷80 % полиэфирных волокон составляет 9,4÷8,1 %, а при вложении 80 % хлопковых волокон – 9,5÷10,4 %. С учетом результатов проведенных теоретических расчетов к разработке были приняты следующие виды пряжи:

- пряжа линейной плотности 20 текс сырьевого состава: ПЭ/ Lyocell 80/20;
- пряжа линейной плотности 20 текс и 25 текс сырьевого состава: ПЭ/Lyocell 60/40;
- пряжа линейной плотности 16,5 текс и 20 текс сырьевого состава: хлопок/Lyocell 80/20.

Таблица 1 – Физико-механические свойства волокон Lyocell

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя	
		волокно Lyocell	волокно Lyocell в мокром состоянии
1	Линейная плотность, текс	0,123	-
2	Коэффициент вариации по линейной плотности, %	12,58	-
3	Разрывная нагрузка, сН	5,72	4,36
4	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	46,40	33,52
5	Коэффициент вариации по относительной разрывной нагрузке, %	11,18	-
6	Разрывное удлинение, %	11,16	18,66
7	Коэффициент вариации по разрывному удлинению, %	16,97	-
8	Упругость, сН	0,14	-
9	Остаточная извитость, %	3,4	-
10	Устойчивость извитости, %	61,15	-
11	Удлинение при распрямлении, %	9,29	-

Необходимо отметить, что использование смеси волокон Lyocell линейной плотности 0,13 текс с полиэфирными волокнами 0,17 текс или хлопковыми волокнами 5 типа I сорта позволяет получить пряжу с большим количеством волокон в поперечном сечении, достаточно равномерную по структуре и свойствам, с высокими прочностными показателями.

Учитывая результаты проведенных ранее исследований по переработке волокон Lyocell в пряжу хлопкового типа кольцевого способа прядения [1, 2], опытно-технологические работы по созданию технологии получения кардной пряжи ткацкого назначения пневмомеханического способа формирования проводились с различной подготовкой волокон к смешиванию.

1. Смешивание компонентов смеси волокнами на разрыхлительно-очистительном агрегате (РОА).

2. Раздельная подготовка волокон и смешивание лентами на ленточной машине.

Разработанный технологический процесс изготовления пряжи с содержанием хлопковых волокон и вискозных волокон Lyocell предусматривает рыхление, очистку и смешивание этих волокон в заданном процентном соотношении, формирование настила, чесание смеси волокон и получение чесальной ленты на поточной линии «кипа-лента». Схема технологического процесса получения хлопковискозной пряжи представлена на рисунке 1.

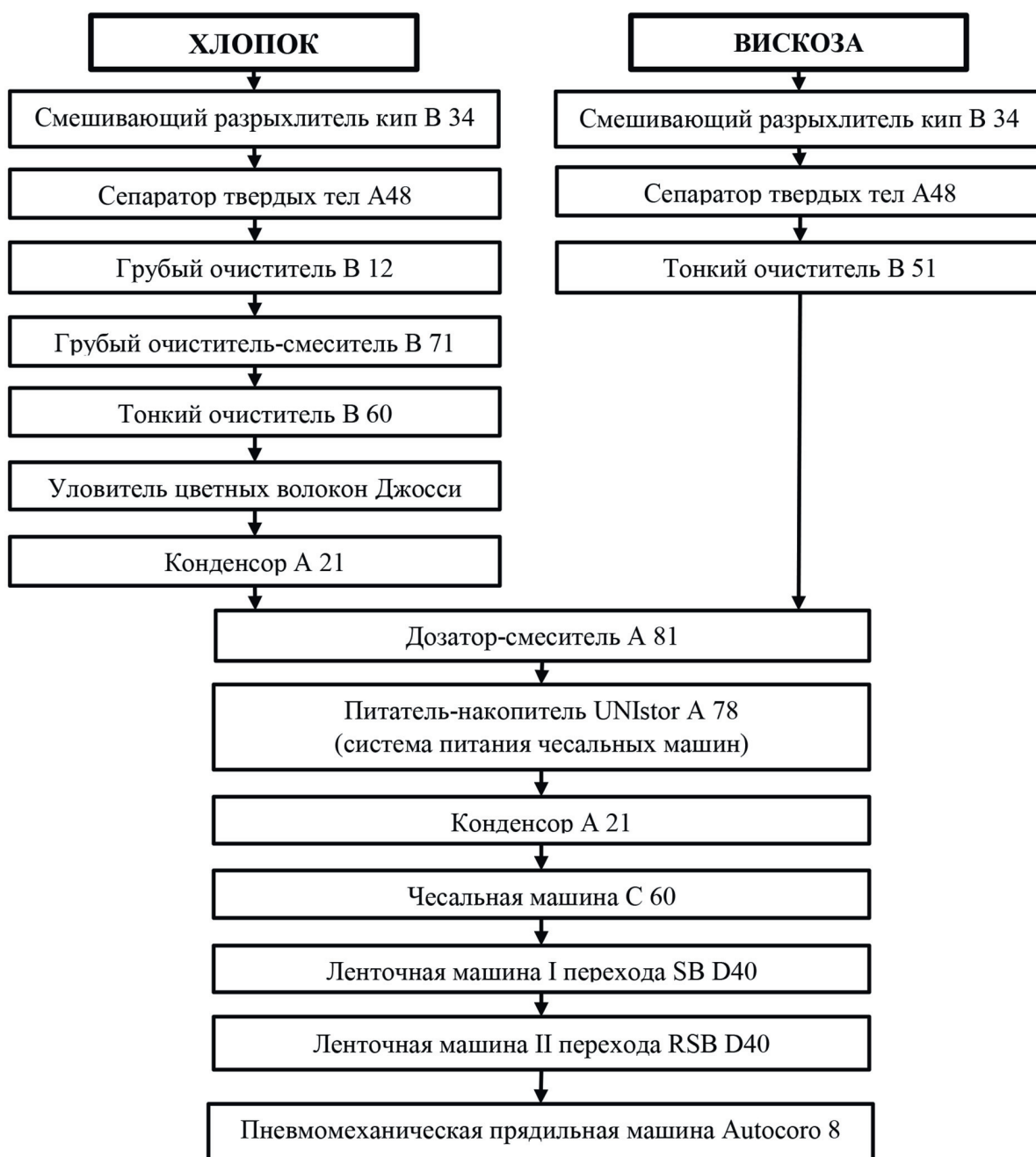


Рисунок 1 – Схема цепочки технологического оборудования для получения хлопковискозной пряжи

В отличие от технологического процесса получения хлопковискозной пряжи для полиэфи́рновискозной пряжи полуфабрикаты подготавливались отдельно и смешивались лентами на ленточной машине. Схема цепочки технологического оборудования представлена на рисунке 2. Для получения равномерного смешивания волокон были использованы два перехода ленточных машин. Соединение и первичное смешивание лент вискозного и полиэфи́рного компонентов осуществлялось на ленточной машине первого перехода SBD-40 ф. Rieter в процентном соотношении:

- 4 полиэфи́рные ленты и 2 вискозные ленты для сырьевого состава ПЭ/ Lyocell 60/40;
- 5 полиэфи́рных лент и 1 вискозная лента для сырьевого состава ПЭ/ Lyocell 80/20.

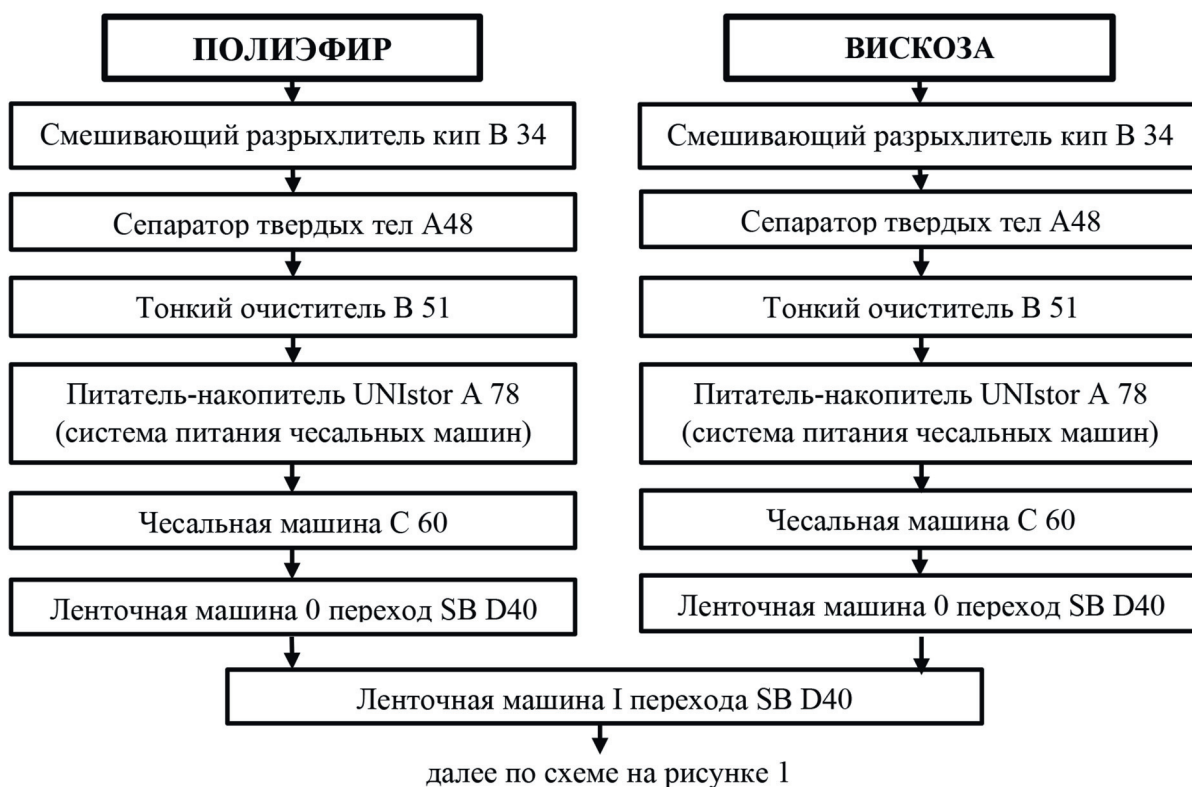


Рисунок 2 – Схема цепочки технологического оборудования для получения полиэфи́рновискозной пряжи

В результате экспериментальных исследований установлено, что разработанные технологические параметры заправки оборудования по переходам производства обеспечили получение ленты с качественными показателями, соответствующими I сорту для аналогичного полуфабриката хлопчатобумажной пряжи. Неровнота ленты на метровых отрезках с I и II перехода ленточных машин составила для сырьевого состава ПЭ/вискоза 60/40 1,2 и 0,6 % соответственно, для ПЭ/вискоза 80/20 – 1,2 и 1,0%, коэффициент вариации ленты на метровых отрезках – 1,5 и 0,8 %; 1,5 % и 1,3 % соответственно. Для полуфабрикатов сырьевого состава хлопок/ вискоза 80/20 неровнота ленты на метровых отрезках с I и II

перехода ленточных машин составила 1,1 и 0,3 %, коэффициент вариации ленты на метровых отрезках – 1,4 и 0,4 %.

Получение смешанной пряжи с содержанием волокна Lyocell осуществлялось на пневмомеханической прядильной машине Autocoro 8. Пряжа, полученная по разработанному техпроцессу, имеет показатели неровноты, представленные в таблице 2. Комплексный анализ результатов проведенных исследований свидетельствует о том, что разработанный технологический процесс позволил получить ткацкую пряжу пневмомеханического способа формирования с достаточно хорошими прочностными характеристиками, равномерную по структуре и свойствам.

Таблица 2 – Показатели неровноты пряжи с содержанием вискозных волокон Lyocell

№ п/п	Характеристика пряжи		Значение показателя	
	линейная плотность, текс	сырьевой состав, %	линейная неровнота, U , %	коэффициент вариации, CVm , %
1	16,5	хлопок/Lyocell 80/20	14,5	18,3
2	20	хлопок/Lyocell 80/20	13,3	16,6
3	20	ПЭ/ Lyocell 60/40	12,8	16,2
4	25	ПЭ/ Lyocell 60/40	11,5	14,5
5	20	ПЭ/ Lyocell 80/20	13,8	17,4

С использованием опытной полиэфирновискозной пряжи выпущен ассортимент облегченных тканей костюмно-плательной группы полотняного переплетения с поверхностной плотностью 135,2–147,2 г/м². Полученные ткани сочетают в себе комфорт вискозы и практичность полиэфира. Переработка пряжи состава хлопок/Lyocell планируется для изготовления тонких тканей сатинового переплетения в ассортимент постельного белья и легкой одежды. Сатин, изготовленный из хлопка и вискозы, отличается высокой мягкостью, блеском и хорошей драпируемостью, обеспечивает высокую воздухопроницаемость, создавая ощущение свежести и комфорта.

Список использованных источников

1. Разработать технологии производства пряжи сложных структур и составов с вложением современных химических волокон для выпуска текстильных материалов с эффектом ворса редких видов шерсти и улучшенным комплексом свойств: отчет о НИОТР (пром.) / РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. Т.М. Галдыцкая. – Минск, 2022. – 323 с. – № ГР 20220459.
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.