

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЛЕНТОЧНЫХ МАШИН SMC-400 ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ПРЯЖ В КАМВОЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ПРЯДЕНИЯ

*Асп. Захаров Д.Н.; асс. Соколов Л.Е.;
доц. Коган С.А. (ВГТУ)*

При решении задач расширения сфер использования льняного волокна в текстильной промышленности Республики Беларусь одним из важных направлений является производство льносодержащих пряж в камвольной системе прядения.

Особенности ассортимента текстильной продукции в данной системе прядения предъявляют высокие требования к подготовке полуфабрикатов и переработке волокон на первичных стадиях технологического процесса. Применительно к производству многокомпонентных пряж, содержащих льняные, шерстяные и химические волокна определяющим является характер смешивания компонентов лентами и закономерное движение волокон разной природы в вытяжных приборах ленточных машин.

Разработанный кафедрой ПНХВ технологический процесс производства льносодержащих пряж в камвольной системе прядения реализован на ОАО ППТО «Полесье». Особенностью данной технологии является использование ленточных машин SMC-400, предложенных фирмой Savio-Cognetex.

Спецификой ленточных смесовых машин является дополнительный вытяжной модуль. Процесс смешивания осуществлялся в два этапа. На первом переходе ленточных машин осуществлялось смешивание шерстяных и льнонитроновых лент, на втором - шерстольнонитроновых лент и чисто нитроновых до достижения необходимого процентного содержания компонентов в смеси (до 30% шерсти, до 20% льна, до 50% нитрона).

Волокнистый холстик, формируемый на питающем столике машины SMC-400, имел линейную плотность 300-450 ктекс и сначала утонялся в вытяжном модуле до линейной плотности 100-200 ктекс, и лишь потом поступал в двупольный вытяжной прибор. Исходные данные для расчета оптимальных параметров работы вытяжного модуля на каждом этапе смешивания представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Смешивание	Средняя длина волокна, мм	Линейная плотность лент на питании, ктекс	Общая вытяжка вытяжного модуля
1-й этап	58,5	450	3
2-й этап	64,2	500	4

На первом и втором этапе смешивания проведены экспериментальные исследования влияния разводки в зоне гребни - вытяжные цилиндры ленточной машины на качество выпускаемого полуфабриката.

Величина разводки варьировалась по трем уровням: 35; 40; и 45 мм. В качестве критериев оптимизации были выбраны неровнота по линейной плотности выпускаемой ленты и величина отклонения доли коротких волокон в ленте от расчетного значения.

Расчетная диаграмма распределения по длине волокон при смешивании льнонитроновой и шерстяной лент в соотношении 50/50 % на первом этапе смешивания представлена на рис. 1.

Долевое содержание волокон каждого класса длин рассчитывалось по формуле:

$$a = a_1 \cdot v_1 + a_2 \cdot v_2 \quad (1)$$

где

a' - долевое содержание волокон класса в получаемом продукте

a_1 - долевое содержание волокон класса в первом компоненте

a_2 - долевое содержание волокон класса во втором компоненте

v_1 - долевое содержание первого компонента в смеси

v_2 - долевое содержание второго компонента в смеси

Расчетная доля коротких волокон составила 26,59 %

Графическая интерпретация экспериментальных данных представлена на рис. 2.



Рис. 1. Расчетная диаграмма распределения по длине волокон после первого этапа смешивания

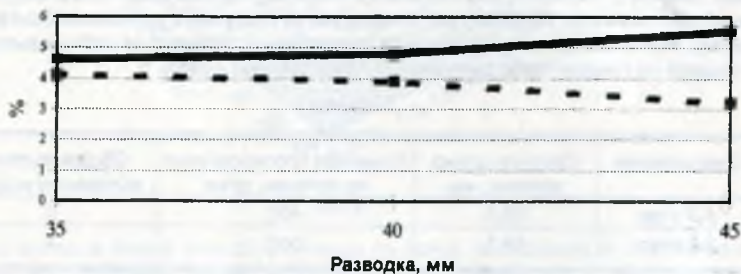


Рис. 2. График зависимости исследуемых параметров от разводки

— Кoeffициент вариации по линейной плотности ленты.

- - - - Разница между фактической и расчетной долей коротких волокон в ленте.

Из графика видим, что с увеличением разводки неровнота выпускаемой ленты увеличивается, причем с увеличением разводки до 40 мм рост неровноты незначителен, а при разводке 45 мм неровнота ленты более 5,5 %, т.е. превышает допустимые показатели по ГОСТ- 3,5-4,5%.

Результаты исследований влияния параметров разводки в зоне гребни-вытяжные цилиндры на качественные показатели многокомпонентной ленты в втором этапе смешивания представлены на рис. 3,4. В качестве оптимальной, исходя из экспериментальных, расчетных данных, технологических и конструктивных особенностей ленточных машин принята разводка 40 мм.

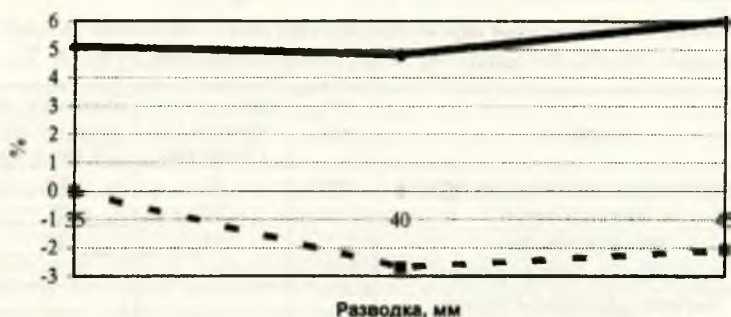


Рис. 3. График зависимости исследуемых параметров от разводки

- Кoeffициент вариации по линейной плотности ленты.
- - - Разница между фактической и расчетной долей коротких волокон в ленте.



Рис. 4. Диаграмма распределения по длине волокон шерстьелнонитроновой ленты (второй этап смешивания)

Данные эксперимента показывают, что при такой нагрузке на питание ленточной машины повреждения волокон практически не происходит. Напротив, в выпускаемой ленте наблюдается некоторое снижение доли короткого волокна, которое объясняется тем, что самые короткие волокна выпадают из продукта в ходе процесса вытягивания в результате взаимодействия волокна с гребенными полями вытяжного прибора ленточной машины.

Сравнение количества поврежденных волокон на втором этапе смешивания с тем же показателем для первого этапа смешивания позволяет сделать вывод о том, что величина загрузки смесовой ленточной машины не должна превышать 450 ктекс.

Проведенные НИР позволили установить оптимальные параметры заправки смесовых ленточных машин типа SMC-400 для производства многокомпонентных льносодержащих пряж в камвольной системе прядения, представленные в табл. 2. Установлено, что с изменением процентного содержания льняного волокна в пределах от 10 до 20 % оптимальные значения основных заправочных параметров практически не изменяются.

Таблица 2. Оптимальные параметры заправки первой ленточной смесовой машины SMC-400 для выработки пряжи с содержанием льна 10 % и 20 %

Параметры	Ед. изм.	Величина параметра для 1-й машины	Величина параметра для 2-й машины.
Линейная плотность ленты на питании	ктекс	25	25
Число сложений		18	20
Вытяжка (общая)		18	20
Вытяжка в вытяжном приборе		6	5
Вытяжка в вытяжном модуле			
общая		3	4
в 1-й зоне		1,2	1,23
во 2-й зоне		1,25	1,3
в 3-й зоне		1,42	1,42
в 4-й зоне		2,0	2,33
Разводки в вытяжном модуле	мм		
в 1-й зоне		195	240
во 2-й зоне		175	210
в 3-й зоне		130	190
в 4-й зоне		140	175
Разводки в вытяжном приборе	мм		
питающие цилиндры - гребни		65	60
гребни - вытяжные цилиндры		40	40
Скорость выпуска	м/мин	210	

Разработанный технологический процесс позволяет получить новый ассортимент многокомпонентных пряж с использованием льняного волокна для трикотажного производства