

## SUMMARY

With use of mathematical methods of planning of experiment optimum modes of formation of systems of materials from natural leather of various rigidity are established. For systems from a soft leather – relative humidity of 22%, temperature of thermal influence 125°C, for systems of materials from a rigid leather – relative humidity of 28% and temperature of thermal influence 130°C, realization of these modes provides a maximum level of the formstability.

УДК 677.075:66.067.33

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МНОГОСЛОЙНЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АЭРОЗОЛЕЙ

*И.Г. Черногузова, М.А. Коган*

В настоящее время теория и практика фильтрации аэрозолей требуют использования фильтровальных материалов с многослойной фильтрующей структурой, которые обеспечивают более высокую степень очистки при сохранении своей пропускной способности. Совершенствование технологического оборудования и развитие сырьевой базы за счет производства синтетических нитей с улучшенными свойствами позволяет создать новые эффективные многослойные фильтровальные трикотажные материалы и тем самым расширить ассортимент фильтровальных материалов для аэрозолей и повысить конкурентоспособность отечественных фильтрующих перегородок из трикотажа.

На основе структуры малорастяжимого основвязаного трикотажа гладкого платированного переплетения авторами разработано 20 вариантов трикотажных фильтровальных материалов. В структуру некоторых вариантов трикотажных фильтровальных материалов введена уточная нить, что позволило не только повысить прочностные характеристики и увеличить заполнение структуры фильтровального трикотажа волокнистым материалом, но и создать в нем дополнительный внутренний фильтрующий слой. На основании результатов анализа базовой структуры фильтровального трикотажа и рабочего процесса ее получения для выработки трикотажных фильтровальных материалов выбрана однофунтурная основвязальная машина марки «Кокетт-4» 28 класса. Для выработки трикотажных фильтровальных материалов использованы полиэфирные комплексные нити различной структуры и свойств. Так для вязания грунта платированного переплетения использованы текстурированные среднерастяжимые нити линейной плотности 12; 18,1; 18,7 текс. В качестве платировочного (покровного) переплетения, петли которого выходят на лицевую поверхность трикотажного фильтровального полотна и участвуют в образовании его лобового слоя, использована высокоусадочная нить технического назначения линейной плотности 16,8 текс. Выбор для вязания лобового слоя фильтровального трикотажа нити, имеющей усадку до 54 %, обусловлен предположением, что в процессе отделки полотна под воздействием температуры свыше 100 °С высокоусадочная нить будет способствовать большей усадке полотна, т.е. обеспечит значительное сближение элементов петельной структуры трикотажа, уменьшение размеров пор и улучшение фильтрующих свойств полотна. Для уточного переплетения фильтровального трикотажа использована высокопрочная нить линейной плотности 29,4 текс.

Экспериментальная выработка трикотажных фильтровальных материалов осуществлялась при соблюдении принципа образования малорастяжимых переплетений, а также с учетом факторов, обеспечивающих стабильность процесса вязания. Натяжение нитей устанавливалось на уровне, позволяющем получить фильтровальный трикотаж максимальной плотности при устойчивом

процессе вязания. Так, для уточной нити натяжение изменялось в диапазоне (0,14-0,17) сН/текс, для грунтовой нити – (0,58-0,75) сН/текс, для платировочной нити – (0,48-0,65) сН/текс. С целью получения минимальной длины нити в петле усилие оттяжки трикотажного фильтровального полотна устанавливалось на минимальном уровне, обеспечивающем нормальное протекание процесса петлеобразования.

На основании результатов анализа экспериментальной выработки трикотажных фильтровальных материалов установлено, что многослойные фильтровальные трикотажные материалы для аэрозолей целесообразно изготавливать, используя четыре варианта структур основовязаного трикотажа, так как они в наибольшей степени соответствуют предъявляемым к ним требованиям. Заправочные данные для вязания трикотажных фильтровальных полотен выбранных структур приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Заправочные данные для вязания фильтровальных полотен

Вариант трикотажного фильтровального полотна	Линейная плотность нитей в заправках, текс / число элементарных нитей / переплетение		
	1 гребенка	2 гребенка	3 гребенка
3	29,4/48	12,0/30	16,8/48
	уточное	5-игольное трико	цепочка
12	29,4/48	12,0/30	16,8/48
	уточное	5-игольное трико	цепочка
18	29,4/48	12,0/30	16,8/48
	уточное	5-игольное трико	трико
19	12,0/30	16,8/48	–
	6-игольное трико	цепочка	

Увеличить заполнение структуры фильтровального трикотажа можно не только в процессе вязания, но и при отделке, максимально используя свойства применяемого сырья. С этой целью для выработки фильтровального трикотажа выбраны нити с высокими усадочными свойствами. Использование усадочных и высокоусадочных нитей позволяет в процессе отделки трикотажных фильтровальных полотен значительно уменьшить размер пор в фильтровальном материале и улучшить его фильтрующие свойства. Для выбора наиболее эффективного способа термообработки отделка фильтровального трикотажа осуществлялась по двум технологическим режимам. Первый технологический режим включал в себя конвективную термообработку на сушильно-ширильно-стабилизационной машине (СШСМ) марки «Элитекс» с соблюдением следующих параметров: скорость движения фильтровального полотна – 9 м/мин, подача полотна с опережением – 2 %, температура обработки 200 °С. Второй технологический режим включал в себя контактную термообработку. С целью установления оптимального режима контактной термообработки проведен эксперимент по установлению оптимальных значений ее параметров с применением плана Коно для двух факторов: температуры обработки фильтровального трикотажа и скорости его движения. Выходными параметрами являлись характеристики фильтровальных полотен: число петельных рядов на 10 см, число петельных столбиков на 10 см, поверхностная плотность, усадки по длине и усадка по ширине полотна. В результате исследований получены адекватные математические модели, описывающие влияние параметров контактной термообработки на свойства трикотажных фильтровальных полотен, с использованием которых в ходе решения задачи оптимизации установлены значения температуры обработки фильтровального трикотажа и скорости его движения, обеспечивающие получение фильтрующих перегородок из трикотажа с максимально заполненной структурой:  $t = (196-200) \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $u = (2,0-2,7) \text{ м/мин}$ . Оценка эффективности использования технологических режимов термообработки

фильтровального трикотажа осуществлялась по величине усадки полотна, характеризующей степень изменения размера пор в фильтровальном материале. Установлено, что усадка фильтровального трикотажа по длине практически одинакова при обоих режимах термообработки. Отклонения величин усадки полотен по длине весьма незначительны и находятся в пределах ошибки эксперимента (до 0,03 %). Усадка полотен по ширине при контактной термообработке составляет (40-50) %, по сравнению с конвективной термообработкой. Анализ величин усадки фильтровальных полотен позволил сделать вывод о целесообразности использования для отделки фильтрующих перегородок из трикотажа контактной термообработки, так как она способствует большей усадке полотна. Эффективность контактной термообработки подтверждена при исследовании влияния способа отделки трикотажных фильтровальных полотен на их фильтрующие свойства. С использованием методики определения пылепроницаемости, пылеемкости, задерживающей способности трикотажных фильтровальных материалов в условиях ИЦ УО «ВГТУ» проведены испытания фильтровального трикотажа, отделанного с использованием контактной и конвективной термообработки. Для испытаний использовали калиброванную доломитовую пыль с дисперсным составом (10- 140) мкм. Результаты исследований свидетельствуют о том, что значения пылепроницаемости фильтровального трикотажа после контактной термообработки на (18-20) % меньше значения пылепроницаемости фильтровального трикотажа, отделанного на СШСМ. В то же время значения пылеемкости и задерживающей способности фильтровального трикотажа на 20 % больше, по сравнению со значениями соответствующих показателей для материалов, отделанных конвективным способом.

Результаты исследования процесса выработки трикотажных фильтровальных материалов использованы при разработке технологического процесса производства многослойных фильтровальных материалов основанного способа производства для аэрозолей, приведенного на рисунке 1, и при разработке технических условий на полотно трикотажное основанное фильтровальное. В соответствии с разработанным технологическим процессом осуществлено внедрение и налажено производство трикотажных фильтровальных материалов для аэрозолей на ОДО ОЭП «Комета» г. Витебска. Многослойные фильтровальные трикотажные материалы апробированы в различных процессах очистки аэрозолей. В результате апробирования трикотажных фильтровальных материалов получены положительные отзывы.

Таким образом, разработана технология многослойных фильтровальных материалов основанного способа производства для аэрозолей из полиэфирных гладких комплексных нитей линейной плотности 16,8 и 29,4 текс и комплексных текстурированных нитей линейной плотности 12 текс, имеющая сокращенный технологический процесс производства за счет исключения операций отделки: отварка, сушка-ширение-стабилизация и замены их контактной термообработкой, позволяющая получить новые многослойные фильтровальные трикотажные материалы для аэрозолей с высокими показателями эксплуатационных свойств.

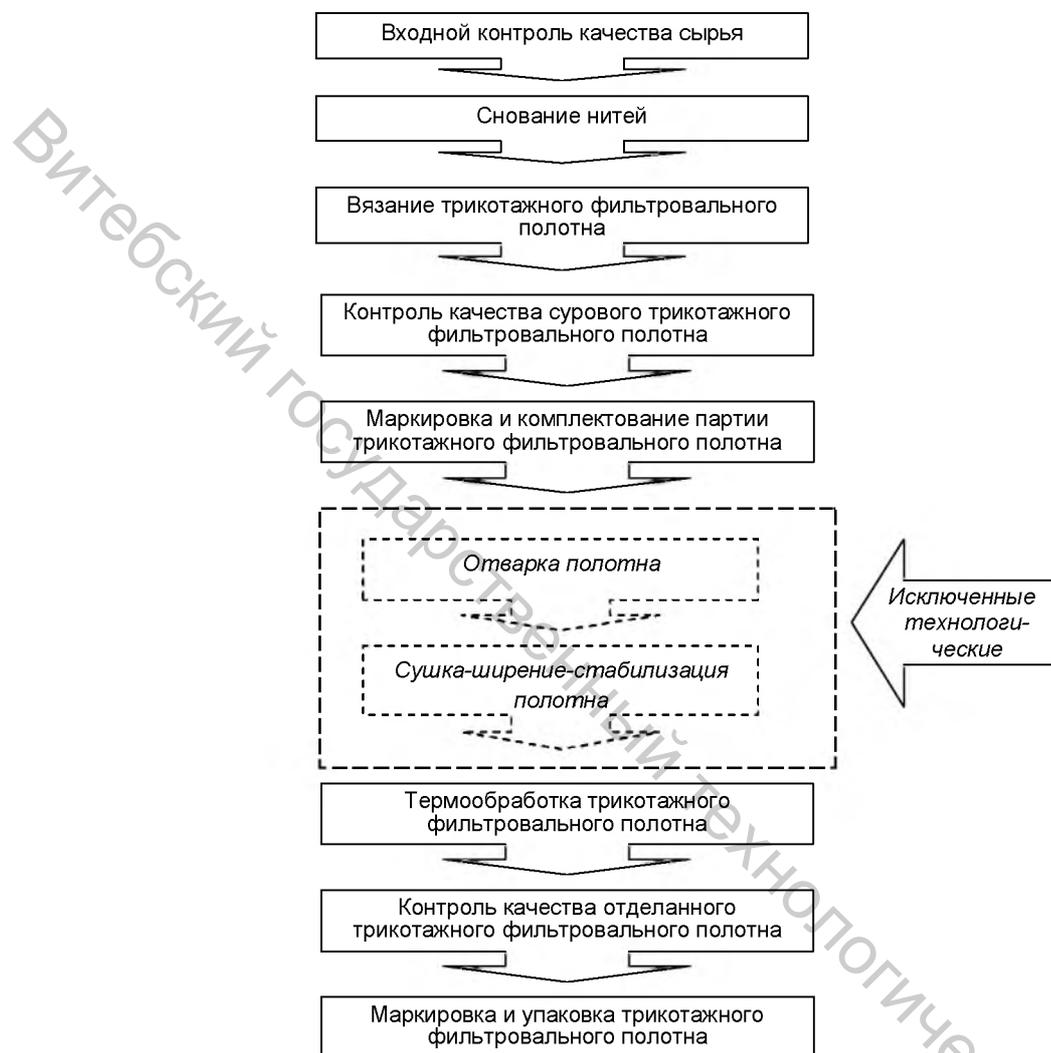


Рисунок 1 – Технологический процесс производства многослойных фильтровальных трикотажных материалов для аэрозолей

#### SUMMARY

The technology of warp knitting multilayered filtering materials of warp knitting production method for aerosols made from polyester smooth complex strings with linear density 16,8 is developed; 29,4 tex and complex textured strings of linear density 12 tex, having reduced technological process of manufacturing due to the eliminating finishing operations: boiling-off, drying-tentering-stabilization and their replacements by contact heat treatment, allowing to receive new multilayered filtering knitting materials for aerosols with high parameters of operational properties on the basis of the standard knitting equipment available in Belarus.