

центральной элементарной нити будет равно четырем. Количество элементарных нитей в указанных кольцевых слоях составит: 6, 12, 18 и 7. Таким образом, с учетом того, что средний диаметр элементарных нитей из оксида алюминия равен 7 мкм, поперечник не крученых нитей должен быть равен 0,063 мм. Указанная величина значительно отличается от результатов измерений, представленных в таблице 1 и таблице 2 для нитей линейной плотностью 11,5 и 10,2 текс. По всей видимости, это связано с тем, что элементарные нити из оксида алюминия имеют плотность электрического заряда одного знака, достаточного для преодоления сил, сжимающих комплексную нить под воздействием растягивающей нагрузки. Кроме того, как видно из таблицы 2, средний диаметр крученых нитей практически не зависит от крутки. Это может быть объяснено тем, что удлинение при растяжении нитей очень мало. Таким образом, нити при кручении не получают деформацию растяжения, вследствие этого радиальные силы, которые приводят к усадке, отсутствуют.

Исследования геометрических характеристик нитей из оксида алюминия показывают, что необходимо провести исследование влияния механических факторов в процессе переработки на электризацию нитей. Снижение плотности электрического заряда на элементарных нитях должно привести к увеличению компактности нити, т.е. снижению коэффициента объемности крученых нитей. Это позволит улучшить условия текстильной переработки нитей из оксида алюминия.

Результаты исследований могут быть использованы для моделирования неровноты нитей по геометрическим характеристикам, а так же как показатель качественной оценки неровноты по линейной плотности при производстве нитей из оксида алюминия.

УДК 677.064

РАЗРАБОТКА НЕТКАНЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОВЫШЕННЫМИ СОРБЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Рассолов И.Д., студ.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Московский государственный университет дизайна и
технологии» текстильный институт им. А.Н.Косыгина*

Вопросы охраны окружающей среды в настоящее время приобрели важное социально-экономическое значение. Негативное влияние на экологическую обстановку оказывают сточные воды промышленных предприятий.

В общей массе токсичных отходов промышленного производства значительную часть составляют производные нефти. Содержание нефтепродуктов в сточных водах предприятий, поступающих в городскую канализацию, во многих случаях достигает 50-100 мг/л (машиностроительные, металлургические), а иногда до нескольких сотен мг/л (авто- и вагоноремонтные предприятия, заводы железобетонных изделий, автомобильное хозяйство).

Большое количество нефтепродуктов поступает с ливневыми водами. Они смывают с уличных покрытий и с территорий предприятий пыль, сор, пролитые нефтепродукты, конденсат выхлопных газов автотранспорта и др. Зимой в водоемы городов большое количество нефтепродуктов поступает со сбрасываемым снегом, загрязнение которого нефтепродуктами составляет 0,6 — 1,2 кг/м³. Содержание нефтепродуктов в сточных водах, поступающих, например, на станции аэрации, колеблется в пределах 3-13,7 мг/л.

В последние годы в России увеличился парк городского и личного автотранспорта, а также сеть их обслуживания (количество автозаправочных и автомоечных станций, автосервисов). Поэтому остро встала проблема сохранения окружающей среды и в том числе проблема очистки сточных вод от нефтепродуктов. В связи с этим актуальной задачей является разработка технологии сорбционных нетканых материалов для очистки воды от нефтепродуктов.

В данной работе:

- научно обоснован выбор основных направлений научных исследований в области создания сорбционно-фильтрующих нетканых структур для использования их на стадии тонкой очистки сточных вод от нефтепродуктов;
- разработана структура нетканого полотна, обладающего комплексом специальных сорбционно-фильтрующих свойств;
- сформулированы технические требования к нетканому сорбционно-фильтрующему слою для тонкой очистки стоков от нефтепродуктов:
 - нефтеемкость, 25-80 г/г;
 - тонкость фильтрации на молекулярном уровне, обеспечивающем удаление из сточных вод эмульгированных нефтепродуктов, 0,03 мг/л;
 - возможность многоразового использования;
- определены основные технические параметры работы сорбционно-фильтрующего слоя в схеме тонкой очистки сточных вод:
 - концентрация по нефтепродуктам сточных вод, поступающих на тонкую очистку, не выше 40-50 мг/л;
 - скорость подачи сточных вод на установку тонкой очистки, 5-15 м/ч;

– способ загрузки сорбента: послойный.

Для производства нетканого сорбционного материала (НСМ) выбрана иглопробивная технология, т. к. она позволяет получать нетканые материалы различной структуры.

Разрабатываемый НСМ состоит из двух предварительно скрепленных способом иглопрокалывания холстов, впоследствии сдублированных друг с другом таким образом, чтобы проколы от игл иглопробивной машины были направлены внутрь НСМ (рисунок 1). Характерной особенностью структуры такого материала являются направленные внутрь полотна конусообразные поры, образованные в процессе иглопрокалывания, способствующие проникновению и удержанию нефтепродуктов внутри НСМ.

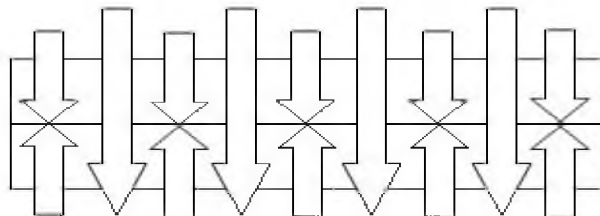


Рисунок 1 – Схема структуры разрабатываемого НСМ

Волокнистые холсты получены из модифицированных полипропиленовых волокон. В качестве модификатора использован новый кремнийорганический продукт.

В работе использованы стандартные методы проведения испытаний.

Для оценки влияния условий модификации волокон на свойства нетканых материалов использовался метод математического планирования и анализа эксперимента (план КОНО-2)

Факторы и уровни варьирования факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Факторы и уровни их варьирования

Факторы варьирования	Уровни варьирования			Интервалы варьирования
	-1	0	+1	
X_1 – количество модификатора, %масс.	2	4	6	2
X_2 – температура термообработки, °С	140	150	160	10

В качестве выходных параметров (критериев оптимизации) были выбраны:

- разрывная нагрузка в продольном и поперечном направлениях, Н;
- удлинение при разрыве в продольном и поперечном направлениях, %;
- воздухопроницаемость, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \text{ мин})$;
- сорбция, г/г;
- намокаемость, г/г.

После реализации рабочей матрицы эксперимента и проведения расчетов на ЭВМ были получены следующие уравнения регрессии:

- для разрывной нагрузки (в продольном направлении), Н

$$Y_p = 437,06 + 14,70X_1 + 6,75X_2 - 2,67X_1X_2 - 13,67X_1^2 + 0,49X_2^2$$

- для разрывной нагрузки (в поперечном направлении), Н

$$Y_p = 92,70 - 6,55X_1 - 2,72X_2 + 1,92X_1X_2 - 14,01X_1^2 + 0,82X_2^2$$

- для удлинения (в продольном направлении), %

$$Y = 107,29 - 4,79X_1 + 4,17X_2 + 1,92X_1X_2 + 6,54X_1^2 - 0,95X_2^2$$

- для удлинения (в поперечном направлении), %

$$Y = 177,2 + 11,09X_1 + 2,55X_2 - 4,33X_1X_2 + 7,16X_1^2 + 2,67X_2^2$$

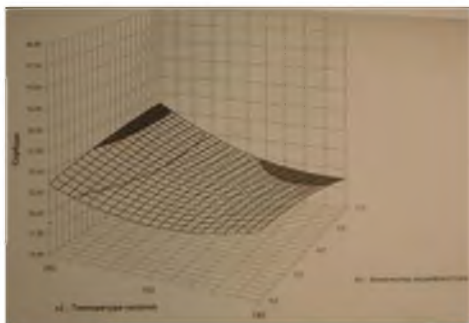
- для воздухопроницаемости, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \text{ мин})$

$$Y = 27,37 - 1,20X_1 - 0,49X_2 + 0,64X_1X_2 - 0,67X_1^2 + 0,74X_2^2$$

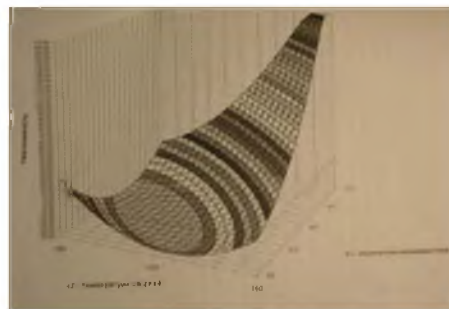
- для сорбции (по маслу), г/г

$$Y = 21,35 + 0,26X_1 + 2,09X_2 - 1,55X_1X_2 - 0,68X_1^2 + 2,01X_2^2$$

Также были построены поверхности отклика свойств нетканого полотна от условий модификации (рисунок 2, а, б).



а)



б)

Рисунок 2 – Поверхности отклика: а) сорбция; б) намокаемость

Совместный анализ уравнений регрессии и поверхностей отклика показывает, что на прочностные свойства оказывают влияние оба варьируемых фактора.

Увеличение количества модификатора на волокне оказывает более значительное влияние на повышение прочности материала, нежели увеличение температуры термообработки. Образцы нетканых полотен обладают достаточной воздухопроницаемостью, необходимой для полотен аналогичного назначения, предназначенных для сбора нефтепродуктов с поверхности воды.

Сорбция по нефтепродуктам у полученных образцов составляет 20-25 г/г. К полотнам аналогичного назначения предъявляются следующие требования по сорбции (по отработанному машинному маслу) – 18 г/г.

Анализируя полученные данные по сорбции и намокаемости, можно сделать вывод, что при обработке поверхности волокон кремнийорганическим модификатором увеличивается угол смачивания по сравнению с необработанным волокном, вследствие чего повышается гидрофобность материала и, соответственно, его сорбционная способность.

Оптимальные свойства нетканого материала, который предложено использовать в качестве сорбирующего нефтепродукты, достигаются при следующих параметрах модификации:

- X_1 – количество модификатора – 4% от массы;
- X_2 – температура термообработки – 150 °С (при времени обработки 10 минут).

УДК 677.66

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО СОЗДАНИЮ ВЯЗАНЫХ РУКАВНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Рахимов Ф.Х., зам. директора “Центра инновации и интеграции научной
деятельности”, Рузметова Г.А., методист международного отдела*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Наличие завершено цикла “сырье – готовая продукция” в трикотажном производстве, его высокая эффективность, практически неограниченные возможности структурообразования, формообразования, использования различных видов сырья и их комбинирование, а также возможность безотходного их использования являются ценными преимуществами перед ткацким производством специальных материалов. Это позволяет трикотажным материалам и изделиям находить все более широкое применение для удовлетворения различных потребностей человека в индустриальной сфере, в том числе и для решения широкого круга задач, относящихся к жизнедеятельности общества.

Рукавные изделия, образованные путем раскроя и пошива из текстильных или пленочных полотен обычно, имеют боковой соединительный шов [1], что является их основным недостатком. В трикотажном способе возможность получения бесшовной рукавной формы заложена во всех кругловязальных трикотажных машинах.

С целью создания нетрадиционных рукавных трикотажно-композиционных материалов большого диаметра разработан новый способ их получения [2], в котором отдельные технические решения представлены как фильтры, технические полотна и исследованы их свойства [3-5] и особенности технологии изготовления.

Учитывая актуальность вопроса обеспечения сфер производства рукавными изделиями особенно химической, химико-фармацевтической, нефтеперерабатывающей, мебельной, радио- и электротехнической, полиграфической отраслях разработаны фильтры, покровные рукава, упаковочная тара, нарукавники как средство защиты рук на основе ресурсосберегающей технологии [6-12].

В полиграфии, как и в других отраслях народного хозяйства, широко используют в качестве вспомогательных материалов различные текстильные полотна. Одними из них являются покрытия накатных валиков увлажняющего аппарата различных офсетных машин (типа Ромайр, Даминант, «Планета» и др.). Созданы трикотажные увлажняющие цельно-вязанные рукава малого диаметра взамен плоских тканей [6-9] и успешно эксплуатируются в производстве. Для придания рукавам универсальности по ширине и по обхвату в их структуру введены высокоэластичные нити дублированием хлопчатобумажной пряжи.

Разработаны конструкции рукавных фильтров малого диаметра [7,8] и нарукавников. Вязанные нарукавники состоят из верхнего и нижнего манжета, основной части и формируются общей длиной от 530 до 660 мм согласно требованиям специфики эксплуатируемой среды. Обхват нарукавника, как и других рукавных изделий, связан с величиной диаметра игольницы носочного автомата, регулируемый в пределах заданной линейной плотности нитей и класса вязальной машины:

$$1000/T \geq K^2/10 \quad (1)$$

где T – линейная плотность нити, текс; K – класс вязальной машины ($K=E/t$, E – единица измерения, 1 дюйм – 25,4 мм; t – игольный шаг, мм).

Ширина рукавного изделия из конкретного оборудования определяется по формуле:

$$Ш = ИА / 2. \quad (2)$$