

шелка основывается на результатах изучения параметров исследуемых отходов шелкопрядения (длины, диаметра и линейной плотности). Получен и охарактеризован нетканый иглопробивной материал из отходов шелка поверхностной плотностью 130 ± 5 г/м² с разрывной нагрузкой вдоль/поперек расположения волокон 2,2/0,4 МПа; удлинением при разрыве 45/65 %, начальным модулем жесткости 7,7/0,9 Мпа, удельной поверхностью 0,233 м²/г; общим объемом пор 3,34 см³/г. Обнаружено, что использование в составе волокнистой смеси волокон разной длины, диаметра и линейной плотности приводит к бимодальному распределению пор по размерам, в сравнении с аналогичным материалом из полиэфирных моноразмерных волокон. Экспериментально установлены основные функциональные зависимости между объемной плотностью материала и показателями воздухопроницаемости, определены фильтрующие свойства материала относительно доломитовой пыли ПИГ. Варьируя плотность иглопрокалывания и поверхностную плотность материала, в широких пределах изменяется его объемная плотность и, соответственно, сопротивление нетканого полотна аэродинамическому потоку.

Изучен процесс модификации нетканого иглопробивного материала наночастицами металлов – серебра, меди, никеля, кобальта и железа методом восстановления из растворов их солей; при этом сравнивалось действие восстановителей разной природы (сульфат гидразина, метол, борогидрид и гипофосфит натрия). Анализ микроэлектронных фотографий образцов показал, что при содержании серебра в образце до 0,9 % масс. частицы серебра сорбированы в пористой структуре полимера, а при содержании серебра в образцах свыше 0,9 % масс. располагаются на поверхности волокон, при этом природа восстановителя оказывает решающее действие на их размеры.

Изучены бактериостатические свойства материалов, модифицированного наночастицами серебра и/или меди, относительно штамма *Staphylococcus aureus* и фунгицидные свойства материала относительно грибков *Saccharomyces cerevisiae*, а также каталитические свойства материалов, модифицированных наночастицами кобальта, никеля, железа. Даны предложения по адаптации разработанного способа получения иглопробивных нетканых материалов из отходов шелкопрядения с наночастицами металлов к условиям производства на промышленных линиях.

Материал может быть использован при решении проблем в части предохранения от бактериального и грибкового заражения, загрязнения атмосферного воздуха, в каталитических окислительно-восстановительных процессах, а также для регулирования электропроводности текстильных материалов.

Работа выполнена в рамках реализации программы «Приоритет 2030»

А.О. Кузнецова, Н.В. Скобова, Н.Н. Ясинская

Витебский государственный технологический университет

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

На кафедре экологии и химических технологий проводится работа по изучению процесса крашения текстильных материалов натуральными красителями с

использованием современных технологий. Главный аргумент в пользу возврата к природным красителям — это их безопасность и экологичность.

В качестве объекта исследований выбрана отбеленная хлопчатобумажная ткань поверхностной плотностью 145 г/м² с различными способами подготовки. Для крашения выбран хвощ полевой (*Equisetum arvense*), цветки пижмы (*Tanacetum*) и наземные части растения чистотела (*Chelidonium*) произрастающих на территории республики в большом количестве. Натуральным красителям для создания сродства между волокном и молекулами пигмента требуется протравливающий химикат, в данной работе использованы медный и железный купорос. Соли металлов, прикрепляющиеся к волокнам, притягивают молекулы органического пигмента, создают мостиковую связь между молекулами красителя и волокном, образуя координирующие комплексы.

Оценивалась эффективность применения технологии озвучивания растительного сырья на стадии подготовки к крашению [1] для улучшения степени окрашивания материала, а также технологии биоотварки хлопчатобумажного тканого полотна с использованием ферментных препаратов целлюлолитического действия для улучшения степени фиксации красителя на волокне.

После крашения хвощом образцы без протрав приобрели молочный цвет. Образец, полученный с использованием озвученного сырья и медной протравы, приобрел светло—голубой цвет, железного купороса — светло—серый цвет. Образцы после крашения пижмы имели светло—желтый оттенок, озвучивание сырья и применение медного купороса изменили цвет на горчичный цвет, железного купороса — на серый цвет. Образцы ткани после крашения чистотелом имели желтый цвет, после крашения озвученным сырьем и обработкой медным купоросом приобрели светло-голубой цвет, железным купоросом — светло—серый. Ультразвуковая подготовка сырья позволила сохранить яркость и насыщенность образцов после протрав, как у вариантов материала после щелочной отварки, так и у биоподготовленных. Ферментная отварка материала позволила увеличить яркость и насыщенность оттенков всех образцов без протрав, но при использовании протрав эти показатели снижаются на материале. Оценка устойчивости окраски к сухому и мокрому трению выявила преимущества биотехнологии подготовки материала к крашению.

Список литературы

1. Кузнецова А.О., Скобова Н.В. Технология подготовки растительного сырья к крашению натуральных волокон / Міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Молодь — науці і виробництву - 2021: Інноваційні технології легкої промисловості»: матеріали конференції, м. Херсон, 19-20 травня 2021 р. // Херсонський національний технічний університет. Херсон. 2021. С. 43–44.

Н.Х. Хачатрян

Национальный Политехнический Университет Армении Гюмрийский филиал

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИМЕНИМОСТИ И ЗНАЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ГРАФЕН

Бурное развитие научно-технической мысли на современном этапе основывается на применение новых материалов, которые являются приоритетными и востребованными не только в настоящее время, но и в будущем.