

Исследование маслородоотталкивающих свойств тканей для спецодежды после многократных стирок

В.Г. МАРЧЕНКО, Д.Б. РЫКЛИН

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

На сегодняшний день обеспечение безопасности и комфорта работников является одной из самых актуальных задач. Это позволяет не только сберечь здоровье и жизнь, но и повысить производительность труда. Для выполнения своих защитных функций спецодежда должна обладать комплексными защитными характеристиками, а, как следствие, не только быть антистатической, но и защищать пользователя от воздействия воды, масла, нефти и т.д. Однако в процессе эксплуатации ткани для спецодежды подвергаются различному виду износа, например, стиркам, что приводит к изменению их свойств.

В работе [1] исследовано влияние многократных стирок на антистатические свойства тканей для спецодежды. Установлено, что в результате 20 стирок двух образцов тканей, содержащих пряжу с вложением 10 % стального волокна Bekinox, удельное поверхностное электрическое сопротивление изменилось незначительно и не превысило 10^6 Ом, что позволило сделать вывод о сохранении антистатических свойств тканей.

Так как обеспечение сохранения высоких показателей масло- и водоотталкивания является важным требованием к спецодежде, целью данной работы являлась оценка влияния стирок на изменения данных свойств.

Существует достаточное количество работ, описывающих изменение таких свойств в процессе эксплуатации. Например, в работе [2] проведено исследование влияния многократных стирок на воздухопроницаемость, масло- и водоотталкивание, удельное поверхностное электрическое сопротивление тканей для специальной одежды работников нефтегазового комплекса, имеющие в составе антистатическую нить. Образцы подвергались 50 стиркам, что соответствует количеству обработок одежды в течении одного года при условии ее еженедельной стирки. По результатам испытаний были выявлены наилучшие образцы тканей, которые рекомендовано использовать для изготовления специальной одежды. Установлено, что показатели «водоотталкивание» и «маслоотталкивание» различных образцов зависят от вида пропиток, а также от интенсивности их вымывания в процессе многократных стирок.

В работе [3] исследовалось изменение показателей надёжности огнезащитных тканей для спецодежды в процессе эксплуатации. В качестве объектов исследования были выбраны образцы огнезащитной антистатической ткани с нефтемаслородоотталкивающей отделкой. Степень водоотталкивания оценивали в условных единицах в зависимости от состояния намокшей поверхности до стирок, после 5 и после 10 стирок. Воду через аэрозольный распылитель распределяли равномерно на образец в течение 25-30 с. После распыления стряхивали воду с образца. Затем сравнивали намокшую модель со стандартами оценок. Результаты испытаний показали, что первоначально все образцы обладали очень высокими показателями водоотталкивания. В результате многократных стирок водоотталкивание несколько снижается, но всё равно является высоким. Это можно объяснить довольно высокими показателями плотности, заполнения, видом переплетения образцов, а также наличием на тканях огнезащитной и нефтемаслородоотталкивающей отделок. Методика определения маслоотталкивания основана на оценке степени промокания основы при

нанесении на нее углеводородных жидкостей с различными коэффициентами поверхностного натяжения. Пипеткой наносили на образец по 1 капле испытательной жидкости в трех местах равномерно по ширине ткани. Затем в течение 30 с. наблюдали за каплями под углом зрения 45°. Если в месте соприкосновения образца с жидкостью не наблюдается проникновения, впитывания или затекания жидкости, наносили рядом каплю жидкости другого вида и повторяли наблюдение. Все исследованные в работе образцы как до стирок, так и после 5 и 10 стирок обладают высокими показателями маслоотталкивания, на основании чего сделан вывод о высоких защитных свойствах данных тканей.

В качестве объекта исследования нами была выбрана ткань для спецодежды ПОЛЕТ-М (артикул 06С27-КВ) производства ОАО «Моготекс», предназначенная для изготовления одежды работников АЭС и нефтегазового комплекса и содержащая в своей структуре антистатические нити. В исследуемом материале антистатические нити располагаются в виде сетки с размером ячейки 10 × 10 мм. Вид отделки образца – масло- и нефтеводоотталкивающая.

Многочисленные стирки проводились по ГОСТ 11209-2014 в стиральной машине автоматической бытовой с горизонтальным расположением барабана. Для проведения испытания использовался стиральный порошок универсальный без отбеливателей, энзимов, усилителей, отдушек, антистатических и других дополнительных веществ торговой марки Чистаун Organic.

Глажение образцов проводилось непосредственно после отжима при использовании электрического утюга. Температура глажения ткани соответствовала виду используемого сырьевого состава. Далее образцы высушивались в сушильном шкафу и выдерживались в нормальных условиях.

Ещё одну партию образцов испытывали аналогично, но исключили процесс глажения, чтобы определить, на сколько он будет влиять на изменение защитных свойств тканей.

Показатель масло- и водоотталкивание определялись на основании измерений краевого угла смачивания. Значения краевых углов смачивания лицевой стороны ткани жидкостями разного вида определяли экспериментально в соответствии с методом, представленным в работе [4], как среднее по пяти измерениям в различных точках образца.

Изменение краевого угла смачивания лицевой стороны тканей каплями воды и каплями масла в зависимости от количества стирок представлено на рис. 1.

Краевой угол смачивания образца варьируется в диапазоне от 90° до 180°, что говорит о неполном смачивании образцов, так как чем меньше угол, тем лучше проходит процесс смачивания, следовательно, тем хуже масло- и водоотталкивающие свойства тканей.

Для определения существенности различий исследуемого показателя осуществлена оценка значимости данных с использованием U-критерия Манна-Уитни. Метод позволяет определить, насколько слабо перекрещиваются (совпадают) значения между двумя выборками. Так как для образцов производилось по 5 измерений, критическое значение критерия $U_{кр} = 2$ при уровне значимости $p=0,05$. Исходя из этого, установлено, что различия между исходным образцом и образцом после 20-ти стирок как с глажением, так и без него, для показателей масло- и водоотталкивание не являются статистически значимыми.

Образцы, не подвергшиеся процессу глажения по показателю масло- и водоотталкивания, отличаются от других незначительно.

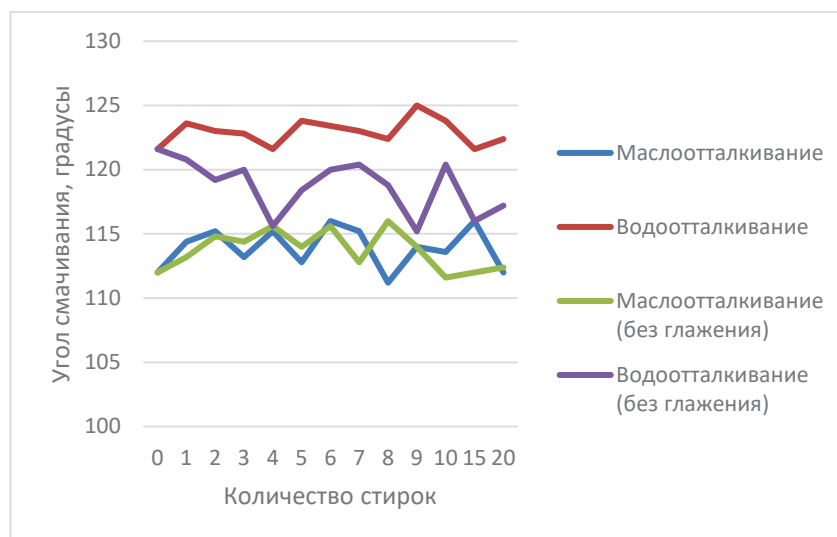


Рис. 1. Анализ характеристики смачиваемости лицевой стороны образца 06С27-КВ

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что ткань обладает хорошими масло- и водоотталкивающими свойствами, которые с увеличением количества стирок изменяются незначительно. Это говорит о том, что специальные отделки не вымываются, а ткань может обеспечивать защиту работника на всем этапе её эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко, В.Г. Оценка влияния стирок на антистатические свойства тканей для спецодежды / В.Г. Марченко, Д.Б. Рыклин // Вестник Витебского государственного технологического университета – 2023. – № 45. – С.17-26.
2. Люкшинова, И.В. Оценка физических свойств тканей для специальной одежды работников нефтегазового комплекса после многократных стирок / И.В. Люкшинова, А.С. Попова, А.В. Курденкова // Теория и практика экспертизы, технического регулирования и подтверждения соответствия продукции: сборник научных трудов по материалам II Круглого стола с международным участием, Москва, июнь 2022 г. / РГУ им. А.Н. Косыгина. – С. 95-99.
3. Тюменев, Ю.А. Исследование изменения показателей надежности огнезащитных тканей для спецодежды в процессе эксплуатации / Ю.А. Тюменев, А.А. Савинова, В.А. Сучилин, О.А. Ханчич // Интернет-журнал «Науковедение» – 2015. – № 1 (26). – С. 1-11.
4. Костромина, С.В. Исследование смачиваемости современных влагозащитных тканей жидкостями разного вида // Альманах современной науки и образования – 2009. – № 11 (30). – С. 53-54.