



Рис 1 – Водопоглощение текстильных материалов

В ходе эксперимента было выявлено, что максимальными свойствами водопоглощения обладает хлопчатобумажная пряжа с линейной плотностью 27 текс и составляет 37,3%.

Выводы по работе:

1. Проведён анализ работ, посвящённых исследованию влагопоглощения текстильных материалов.
2. Разработан предварительный эксперимент, выявлены входные и выходные параметры.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ КОМПОНЕНТОВ НА АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ

Савочкина В.Г. (ВГТУ, аспирант), Рыклин Д.Б.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Тел.: +375292124742; E-mail: veronika1300@mail.ru

Длительное действие статического электричества отрицательно влияет на организм человека, вызывая ряд биологических изменений: чувство подавленности, страха, аллергию, бронхиальную астму и бронхит, отек ног, боли в сердце, варикозное расширение вен и т.д. Поэтому снижение электризуемости тканей является ак-

туальной задачей. Для решения этой проблемы применяются различные методы придания антистатических свойств. Одним из эффективных методов придания антистатических свойств является введение в структуру тканей нитей, содержащих в своем составе электропроводящие компоненты. Антистатические свойства при таком способе сохраняются в течение длительного срока службы изделия. Материалы с антистатическим эффектом могут быть использованы для профессиональной одежды работников АЭС, атомщиков, электронщиков в высокоточном машиностроении, профессиональной одежды для энергетиков, обслуживающих высоковольтные линии электропередач и т.д. [1].

Требования к спецодежде для защиты от статического электричества приведены в ГОСТ 12.4.124-83. В соответствии с этим стандартом удельное поверхностное электрическое сопротивление для материалов, применяемых для спецодежды, не должно превышать 10^7 Ом.

Для оценки влияния инновационных видов текстильного сырья на антистатические свойства полотен были наработаны образцы тканей, которые можно разделить на 2 группы:

- с использованием основе и утке пряжи линейной плотности 20 текс \times 2 следующего состава: 90 % ПЭ, 10 % Bekinox;

- с использованием основе и утке комбинированной нити линейной плотности 25,6 текс следующего состава: 5,6 текс – углероднопolyэфирная нить Nega-Stat, 20 текс – волокнистое покрытие из хлопковых волокон.

Характеристика базовой ткани представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика базовой ткани

Наименование показателя	Значение показателя
Вид переплетения	Саржа 2/2
Состав -основа и уток	хлопчатобумажная пряжа 25 текс \times 2
Плотность ткани, нит./10 см	
-по основе	174
-по утку	180

Антистатические нити располагались в образцах ткани в виде сетки с разным размером ячеек.

Удельное поверхностное электрическое сопротивление образцов тканей определялось на приборе ИЭСП-2 в условиях Испытательного центра УО «ВГТУ» по ГОСТ 19616-74.

В статье [2] предложена модель, описывающая влияние процентного содержания стальных волокон Векінох β (%) на десятичный логарифм данного показателя:

$$\lg(p_s) = 4,7 + \frac{4}{10^{3\beta}}. \quad (1)$$

Данная модель получена для ткани, выработанной на основе базовой ткани той же структуры, но с использованием в качестве нити утка хлопкольняную пряжу 25 текс \times 2.

Результаты испытаний опытных образцов ткани с волокнами Векінох в сопоставлении с результатами расчетов по формуле (1) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний образцов со стальными волокнами

Фактическое расстояние между антистатическими нитями, мм		Процентное содержание Векінох, %	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	
По основе	По утку		Фактическое	Прогнозируемое
10	10	0,47	$2,28 \cdot 10^5$	$7,17 \cdot 10^4$
5	5	0,93	$2,04 \cdot 10^5$	$5,09 \cdot 10^4$

Значительная вариативность показателя «удельное поверхностное электрическое сопротивление» отмечается и в литературе. Так, в международном стандарте ГОСТ EN 1149-1-2018 «Одежда специальная защитная. Электростатические свойства. Часть 1. Метод испытания для измерения удельного поверхностного сопротивления» указывается на то, что применяемый метод дает расхождение результатов измерений между разными испытательными лабораториями вплоть до 10 раз, то есть до 1 порядка. В связи с этим различия между фактическим и прогнозируемым значением можно считать незначительными.

Можно также сделать вывод о том, что опытные ткани можно считать антистатическими, исследованные образцы характеризуются удельным поверхностным электрическим сопротивлением менее 10^7 Ом.

Для тканей, содержащих в своем составе углероднополиэфирные нити Nega-Stat, получена модель, по структуре аналогичная формуле (1):

$$\lg(p_s) = 6,68 + \frac{4,54}{10^\beta}. \quad (2)$$

Данная модель получена для тканей, в качестве базовой для изготовления которой использовалась ткань переплетения саржа 1/3 с использованием в основе хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 40 текс, а в утке – 20 текс×2, плотность ткани по основе – 400 нит./10 см, а по утку – 180 нит./10 см. Результаты испытаний образцов с антистатическими нитями Nega-Stat представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний образцов с антистатическими нитями

Фактическое расстояние между антистатическими нитями, мм		Процентное содержание Nega-Stat, %	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	
По основе	По утку		Фактическое	Прогнозируемое
5	5	1,34	$1,21 \cdot 10^8$	$7,72 \cdot 10^6$
2,5	2,5	2,68	$2,68 \cdot 10^7$	$4,89 \cdot 10^6$

Сопоставляя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что для достижения требуемого антистатического эффекта необходимо увеличить долю нитей Nega-Stat в составе тканей, что возможно реализовать двумя способами: уменьшением размеров ячейки сетки, формируемой антистатическими нитями, или увеличением процентного содержания электропроводящего компонента в комбинированной нити.

Существенное отклонение результатов испытаний от прогнозируемых значений объясняется отличием структуры базовой ткани при проведении эксперимента от ткани, используемой при построении модели (2). Это свидетельствует о том, что модель (2) не является универсальной и требует доработки, учитывающей реальное расположение в полотне антистатических нитей.

Список литературы:

1. Чкалова, О.В. Исследование антистатических свойств тканей с электропроводящими нитями: автореферат диссертации на соискание научной степени кандидата технических наук.-М.: 1990. – с. 3.
2. Рыклин, Д.Б. Определение влияния волокон Векinox на удельное поверхностное электрическое сопротивление тканей / Д.Б. Рыклин, Д.И. Кветковский // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2021. - № 2 (41). – с. 74-78.