

УДК677.017.8

Екатерина ИВАШКО

Витебский государственный технологический университет,
Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ НА СВОЙСТВА ВОДОЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

***Цель.** Установить степень влияния температуры и влажности на водопроницаемость мембранных материалов для одежды, защищающей от воды, в условиях моделирования эксплуатации.*

***Ключевые слова:** водопроницаемость, мембранные материалы, температура, влажность, многоциклового изгиб.*

***Постановка задачи.** Сегодняшний рынок наполнен огромным множеством водозащитных материалов, обеспечивающих разный уровень защиты от воды. Наиболее востребованными для изготовления верхней одежды являются мембранные материалы, обладающие изначально высоким уровнем защиты от воды. Для получения качественной одежды необходимо установить, насколько стабильны водозащитные свойства таких материалов в процессе эксплуатации и как влияют на них температура и влажность окружающего воздуха. Цель работы – исследование влияния температуры и влажности при моделировании условий эксплуатации на водопроницаемость мембранных материалов.*

***Методы исследований.** Для решения поставленной задачи была применена методика [1], позволяющая прогнозировать стабильность уровня водопроницаемости мембранных материалов при эксплуатации. В качестве исследуемых образцов были выбраны три артикула мембранных материалов двухслойной структуры, выработанных на тканой полиэфирной основе и имеющих гидрофобный мембранный полиуретановый слой. Испытание проводили с использованием флексометра типа ИПК-2М, установленного в климатической камере, и подвергали образцы 15 000 циклов многократного изгиба. Для выявления степени влияния температуры и влажности на водопроницаемость исследуемых образцов был проведен полный факторный эксперимент. Управляемые факторы и уровни их варьирования выбраны в результате анализа условий эксплуатации водозащитной одежды и представлены в таблице.*

Таблица 1 – Управляемые факторы и уровни их варьирования

Обозначение и наименование факторов	Уровни варьирования			Интервал
	-1	0	+1	
X ₁ – температура воздуха (Т)	0	+5	+10	5 °С
X ₂ – влажность воздуха (W)	60	70	80	10 %

Результаты исследований. С помощью прикладного программного пакета «Gretl» были найдены оценки коэффициентов регрессии и оценено качество математических моделей. Уравнения регрессии для исследуемых образцов имеют вид (1 – 3):

$$Y_1 = 0,0983 + 0,0037 \cdot X_1 - 0,0006 \cdot X_2 \quad (1)$$

$$Y_2 = 0,1867 + 0,0040 \cdot X_1 - 0,0010 \cdot X_2 \quad (2)$$

$$Y_3 = 0,0411 + 0,0037 \cdot X_1 - 0,0005 \cdot X_2 \quad (3)$$

Прослеживается явная зависимость уровня водопроницаемости после моделирования эксплуатации (Y) от температуры окружающего воздуха. Самые низкие значения уровня водопроницаемости после многоцикловых нагрузок в 15 000 циклов наблюдаются при 0 °С у всех исследуемых образцов.

Выводы. Анализ полученных регрессионных моделей позволяет сделать вывод о том, что основным фактором, влияющим на водопроницаемость мембранных материалов двухслойной структуры на тканой основе с гидрофобным мембранным слоем, применяемых для изготовления водозащитной одежды, при моделировании эксплуатации в диапазоне температур от 0°С до +10°С при варьировании влажности от 60% до 80% является температура воздуха.

Литература

1. Панкевич Д. К., Буркин А. Н., Ивашко Е. И. Методика исследования водопроницаемости мембранных материалов при моделировании условий эксплуатации // сборник статей 7-й Междунар. науч.-технич. конф. «Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов». Могилев: Белорусско-Российский университет, 2020. С. 139.