

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.017.8

ИВАШКО
Екатерина Игоревна

**ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ВЛАГОЗАЩИТНЫХ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности

05.19.01 – «Материаловедение производств
текстильной и легкой промышленности»

Библиотека ВГТУ



Научный руководитель
доктор технических наук, профессор
Буркин А. Н.

Витебск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	7
ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПО АССОРТИМЕНТУ ВЛАГОЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДАМ ОЦЕНКИ ИХ СВОЙСТВ.....	13
1.1 Ассортимент, структура и свойства влагозащитных материалов.	13
1.2 Анализ номенклатуры показателей эксплуатационных свойств влагозащитных материалов.....	20
1.3 Методы и средства оценки свойств влагозащитных материалов..	32
1.4 Факторы, влияющие на эксплуатационные свойства материалов для изделий специального назначения.....	48
Выводы и постановка задач исследования.....	53
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИБОРНО- МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ ВЛАГОЗАЩИТНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	56
2.1 Совершенствование методической и приборной базы определения водозащитных свойств материалов	56
2.2 Разработка конструкции устройства для контроля паропроницаемости.....	69
2.3 Методика определения паропроницаемости материалов.....	73
Выводы по главе 2.....	80
ГЛАВА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ВЛАГОЗАЩИТНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	82
3.1 Характеристика объектов исследования.....	82
3.2 Исследование структуры влагозащитных текстильных материалов.....	85
3.3 Исследование водонепроницаемости влагозащитных текстильных материалов.....	92
3.4 Исследование паропроницаемости влагозащитных текстильных материалов.....	95
3.4.1 Оценка стабильности результатов измерений паропроницаемости влагозащитных текстильных материалов.....	96
3.4.2 Влияние температуры и скорости движения наружного воздуха на паропроницаемость влагозащитных текстильных материалов.....	102

3.5 Методика комплексной оценки влагозащитных текстильных материалов для одежды специального назначения.....	108
Выводы по главе 3.....	113
ГЛАВА 4 ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА СВОЙСТВА ВЛАГОЗАЩИТНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	115
4.1 Определение значимых видов эксплуатационных воздействий...	115
4.2 Влияние эксплуатационных факторов на водонепроницаемость влагозащитных текстильных материалов в лабораторных условиях.....	118
4.2.1 Влияние изгиба в различных температурно-влажностных условиях.....	118
4.2.2 Влияние истирания в стандартных условиях.....	124
4.2.3 Влияние эксплуатационного износа.....	127
4.3 Исследование водонепроницаемости материалов после экспериментальной носки.....	129
Выводы по главе 4.....	134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	136
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	139
ПРИЛОЖЕНИЯ А Руководство по эксплуатации прибора для определения водозащитных свойств методом гидростатического давления.....	155
ПРИЛОЖЕНИЯ Б Акт изготовления прибора для определения водозащитных свойств методом гидростатического давления.....	166
ПРИЛОЖЕНИЯ В Патент на полезную модель «Прибор для определения водозащитных свойств материалов методом гидростатического давления».....	167
ПРИЛОЖЕНИЯ Г Методика аттестации прибора для определения водозащитных свойств материалов методом гидростатического давления.....	171
ПРИЛОЖЕНИЯ Д Методика определения водонепроницаемости влагозащитных материалов на приборе для определения водозащитных свойств методом гидростатического давления	178
ПРИЛОЖЕНИЯ Е Акты внедрения методики выполнения измерений водонепроницаемости влагозащитных материалов и контроля повторяемости и воспроизводимости результатов.....	184
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Сравнительный анализ стоимости испытаний по определению водонепроницаемости влагозащитных материалов.....	188
ПРИЛОЖЕНИЕ И Руководство по эксплуатации устройства для контроля паропроницаемости материалов.....	195

ПРИЛОЖЕНИЕ К Патент на полезную модель «Устройство для контроля паропроницаемости материалов».....	207
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Методика определения паропроницаемости влагозащитных материалов на устройстве для контроля паропроницаемости.....	211
ПРИЛОЖЕНИЕ М Акт о внедрении в учебный процесс и справка об апробации методики определения паропроницаемости материалов лёгкой промышленности... ..	217
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Методика комплексной оценки влагозащитных текстильных материалов	220
ПРИЛОЖЕНИЕ П Методика определения структурных характеристик порового мембранного материала.....	226
ПРИЛОЖЕНИЕ Р Акт о внедрении в учебный процесс методики определения структурных характеристик порового мембранного материала.....	232
ПРИЛОЖЕНИЕ С Методика исследования эксплуатационных свойств влагозащитных материалов в различных температурно-влажностных условиях.....	234
ПРИЛОЖЕНИЕ Т Акты о внедрении в учебный процесс методики исследования эксплуатационных свойств влагозащитных материалов в различных температурно-влажностных условиях	242
ПРИЛОЖЕНИЕ У Акты о практическом использовании результатов исследования на ЧПТУП «ИЛЬВАДА».....	246

ВВЕДЕНИЕ

Надёжная защита работников от воды и осадков – обязательное требование безопасности, напрямую влияющее на здоровье и производительность труда. Главным фактором, обеспечивающим водозащитные и гигиенические свойства специальной одежды, являются характеристики применяемых материалов, поэтому изучение свойств современных материалов является актуальной научно-прикладной задачей.

В настоящее время появляется всё больше материалов функционального назначения. Среди них выделяются влагозащитные текстильные материалы, которые находят широкое применение при изготовлении верхней одежды, защищающей от неблагоприятных факторов окружающей среды. В зависимости от структуры влагозащитные материалы обладают рядом уникальных свойств, которые определяют их успешное использование в различных сферах лёгкой промышленности – производстве специальной одежды для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ, общих производственных загрязнений, пониженных температур и ветра. Однако широкое использование новых влагозащитных материалов в легкой промышленности сдерживается недостатком информации об их свойствах и ограниченными сведениями о стабильности уровня водонепроницаемости в процессе эксплуатации изделий из них, который усугубляется негативным опытом некорректного применения влагозащитных материалов различных структур.

Для производства высококачественных изделий необходим научный подход к конфекционированию материалов, особенно в случае, когда материалы изначально являются продуктом высоких технологий, предполагающим разумное применение, основанное на результатах научных исследований. Для создания конкурентоспособной и надежной продукции, обладающей стабильным уровнем водонепроницаемости и паропроницаемости, производителям не хватает универсальных средств, позволяющих исследовать определяющие показатели свойств как материалов, так и готовых изделий до и после физико-механических нагрузок или их лабораторного моделирования в условиях, приближенных к эксплуатационным. Методы и средства определения водонепроницаемости и паропроницаемости материалов, установленные существующими техническими нормативными правовыми актами, являются устаревшими, не учитывающими условий, в которых впоследствии будут эксплуатироваться изделия из влагозащитных материалов. Решением является развитие методической и приборной базы исследования водонепроницаемости и паропроницаемости влагозащитных материалов.