Учреждение образования
Витебский государственный технологический университет

Объект авторского права

УДК 677.017

Марущак Юлия Игоревна

Формирование и комплексная оценка свойств хлопчатобумажных тканей с полиуретановым покрытием одежного назначения

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.19.01 Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности

Научный руководитель
доктор технических наук, доцент,
Ясинская Н.Н.

Библиотека ВГТУ

Витебск 2026

Витебский государственный технологический университет

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ 6
ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ 11
1.1 Анализ мирового рынка текстильных материалов с полимерным покрытием 11
1.2 Современные текстильные материалы с полимерным покрытием одежного назначения 13
1.3 Структура текстильных материалов с полимерным покрытием 19
1.4 Способы получения тканей с полимерным покрытием 24
1.5 Свойства тканей с полиуретановым покрытием 29
Выводы по главе 1 и постановка цели и задач исследования 37
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 39
2.1 Характеристика объектов исследования 39
2.2 Методы и методики экспериментальных исследований 41
Выводы по главе 2 45
ГЛАВА 3 АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТКАНЕЙ С ПОЛИУРЕТАНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ ОДЕЖНОГО НАЗНАЧЕНИЯ 46
3.1 Обоснование номенклатуры показателей качества тканей с полиуретановым покрытием одежного назначения 46
3.1.1 Анализ показателей качества и обобщение требований, предъявляемых к тканям с полиуретановым покрытием 48
3.1.2 Структурирование показателей качества с построением «Дома качества» 51
3.1.3 Номенклатура показателей качества тканей с полиуретановым покрытием одежного назначения 56
3.2 Разработка алгоритма проектирования тканей с полиуретановым покрытием 58
Выводы по главе 3 62
ГЛАВА 4 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ С ПОЛИУРЕТАНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ 63
4.1 Моделирование свойств тканей с полиуретановым покрытием 63
4.1.1 Исследование влияния кратности пены и величины зазора на определяющие показатели качества тканей с полиуретановым покрытием .. 70
4.1.2 Исследование влияния параметров термообработки на определяющие показатели качества тканей с полиуретановым покрытием 75
4.2 Прогнозирование свойств тканей с полиуретановым покрытием 79
Выводы по главе 4 83

Витебский государственный технологический университет

ГЛАВА 5 ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ С ПОЛИУРЕТАНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ ОДЕЖНОГО НАЗНАЧЕНИЯ 85
5.1 Исследование структуры и свойств отечественных тканей с полиуретановым покрытием 85
5.1.1 Закономерности изменения свойств тканей с покрытием после воздействия внешних факторов 89
5.1.2 Влияние многократных мокрых обработок на свойства тканей с полиуретановым покрытием 97
5.2 Сравнительный анализ структуры и свойств современных импортных тканей с полиуретановым покрытием 100
5.3 Разработка комплексного показателя качества на основе теории простых чисел 105
5.4 Исследование способности полиуретанового покрытия ткани к релаксационному восстановлению после прокола швейной иглой 119
5.4.1 Исследование изменения температуры швейной иглы в процессе пошива 120
5.4.2 Исследование кинетики релаксационного восстановления полиуретанового покрытия после прокола швейной иглой 125
5.4.3 Анализ целостности полимерного слоя после прокола при механическом нагружении 133
5.4.4 Разработка методики оценки способности к восстановлению целостности полимерного слоя ткани после прокола швейной иглой 138
Выводы по главе 5 141
ГЛАВА 6 АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ 143
6.1 Разработка технических условий на ткани с полиуретановым покрытием одежного назначения 143
6.2 Производственная апробация технологических режимов формирования тканей с полиуретановым покрытием 145
6.3 Разработка перспективных направлений развития тканей с полиуретановым покрытием 147
6.4 Апробация методики оценки способности к самовосстановлению целостности полимерного слоя ткани после прокола швейной иглой 149
Выводы по главе 6 151
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 152
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 154
ПРИЛОЖЕНИЕ А 173
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 174
ПРИЛОЖЕНИЕ В 175
ПРИЛОЖЕНИЕ Г 176
ПРИЛОЖЕНИЕ Д 178
ПРИЛОЖЕНИЕ Е 180
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж 184

Витебский государственный технологический университет

ПРИЛОЖЕНИЕ И 193
ПРИЛОЖЕНИЕ Л 207
ПРИЛОЖЕНИЕ М 208

Витебский государственный технологический университет

ВВЕДЕНИЕ

В сегменте производства одежды особое значение приобретает создание текстильных материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами. Широкие возможности в этом направлении состоят в переходе к многослойным структурам, особое место среди которых занимают ткани с полимерными покрытиями. Среди них наибольшее распространение получили полиуретановые, что объясняется возможностью формирования пористой структуры, обеспечивающей требуемый уровень воздухо- и паропроницаемости при сохранении физико-механических свойств материала.

Потребность белорусских предприятий в тканях с полимерным покрытием для пошива одежды преимущественно удовлетворяется за счет импорта. Такая зависимость делает отечественных производителей уязвимыми к колебаниям конъюнктуры мирового рынка, а также ограничивает возможность создания материалов, адаптированных к конкретным запросам. Более того, многие импортные аналоги не всегда в полной мере отвечают требованиям, предъявляемым к материалам одежного назначения, что делает актуальной разработку научно обоснованного подхода к проектированию отечественных материалов данного класса. В связи с этим разработка научных основ создания тканей с полиуретановым покрытием для одежды, формирование и комплексная оценка их свойств приобретают научную и практическую значимость. Актуальность работы обусловливается государственной стратегией развития легкой промышленности, которая направлена на улучшение качества и повышение конкурентоспособности отечественных материалов и изделий.

Тема диссертационной работы соответствует Приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 годы №4 «Машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы (композиционные и многофункциональные материалы)» (Указ Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156) и на 2026 – 2030 годы №2 «Инновационные технологии в промышленности (новые материалы с заданными свойствами)» (Указ Президента Республики Беларусь от 01.04.2025 №135).

Витебский государственный технологический университет