

Херсонський національний технічний університет
Факультет інтегрованих технологій
Кафедра товарознавства, стандартизації та сертифікації

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

***на тему: «Прогнозування властивостей текстильних матеріалів
для теплозахисних виробів»***

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 6ЛШст
спеціальності 182 – Технології легкої промисловості

Дмитрик С.І.

Керівник: Євтушенко В.В.

Рецензент: Куліш І.М.

Херсонський національний технічний університет
Факультет інтегрованих технологій
Кафедра товарознавства, стандартизації та сертифікації

освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр
спеціальність	<u>182 – Технології легкої промисловості</u>
освітньо-професійна програма	<u>товарознавство, стандартизація та сертифікація виробів</u>

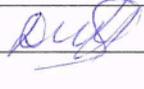
«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри ТСС
 Валентина ЄВТУШЕНКО
« 16 » вересня 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Дмитрика Сергія Ігоровича

1. Тема роботи «Прогнозування властивостей текстильних матеріалів для теплозахисних виробів»
керівник роботи к.т.н., доцент Євтушенко В.В.
затверджена наказом вищого навчального закладу від « 15 » вересня 2025 року № 422-с
2. Строк подання студентом роботи 08.12.2025р.
3. Вихідні дані до роботи - результати експериментальних досліджень, вимоги нормативних документів, літературні джерела
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) – аналіз досягнень в галузі проектування структури та прогнозування властивостей теплозахисних матеріалів; об'єкти та методи проведення досліджень; дослідження та прогнозування теплозахисних властивостей утеплювальних матеріалів; охорона праці
5. Перелік графічного робота містить 6 рисунків, 8 таблиць

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3	Євтушенко В.В.	16.09.25р.	16.09.25р
			

Дата видачі завдання 16.09.25р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обробка літературних джерел, вивчення теоретичних і практичних матеріалів за темою роботи	16.09. – 03.10.25р.	
2	Збір матеріалів, складання бібліографії, аналіз та узагальнення зібраного матеріалу.	04.10. – 13.10.25р.	
3	Викладення проаналізованого та систематизованого матеріалу	14.10. – 31.10.25р.	
4	Написання першого розділу	01.11. – 09.11.25р.	
5	Написання другого розділу	10.11. – 17.11.25р.	
6	Написання третього розділу	18.11. – 25.11.25р.	
7	Написання четвертого розділу	26.11.- 04.12.25р.	
8	Формулювання висновків	05.12. – 07.12.25р.	
9	Офіційний захист матеріалів кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	відповідно до графіку	

Здобувач



Дмитрик С.І.

Керівник роботи



Євтушенко В.В.

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі магістра проведено комплексний аналіз досягнень у галузі проектування структури та прогнозування властивостей теплозахисних текстильних матеріалів. Розглянуто наукові основи формування мікроклімату надійного простору при створенні утеплювальних матеріалів, визначено вимоги до їх експлуатаційних характеристик, здійснено систематизацію та розроблено класифікацію асортименту сучасних утеплювальних текстильних матеріалів для одягу.

Об'єктами дослідження стали поліефірні неткані утеплювачі різних виробників. Для їх оцінки застосовано інструментальні методи: дослідження структури, визначення товщини, розривного навантаження та подовження при розриві. На основі отриманих даних здійснено прогнозування теплового опору для різних видів нетканих матеріалів для утеплення, що дозволило визначити їх придатність для використання у виробництві одягу з підвищеними теплозахисними властивостями. Додатково проведено аналіз ефективної теплопровідності та встановлено залежності між структурними параметрами та експлуатаційними характеристиками, що забезпечує комплексну оцінку теплозахисних властивостей нетканих матеріалів.

У роботі сформовано практичні рекомендації щодо вибору оптимальних поліефірних утеплювачів для одягу з підвищеними теплозахисними властивостями. Окрему увагу приділено питанням охорони праці: розглянуто нормативно-правові засади безпеки у текстильній промисловості, відповідальність учасників виробничого процесу та організацію технічного обслуговування обладнання у виробництві нетканих матеріалів.

Результати дослідження мають новизну у сфері прогнозування теплозахисних властивостей та теплового опору нетканих матеріалів і практичне значення для вдосконалення технологій виробництва утеплювальних текстильних матеріалів, що забезпечують комфорт і безпеку споживачів.

Ключові слова: неткані матеріали; поліефірні утеплювачі; теплозахисні властивості; тепловий опір; ефективна теплопровідність.

ABSTRACT

The master's qualification work provides a comprehensive analysis of achievements in the field of structural design and prediction of properties of heat-shielding textile materials. The scientific foundations of the formation of a microclimate of a reliable space when creating insulation materials are considered, the requirements for their operational characteristics are determined, a systematization is carried out and a classification of the range of modern insulation textile materials for clothing is developed.

The objects of the study are polyester nonwoven insulation from various manufacturers. Instrumental methods are used to evaluate them: study of the structure, determination of thickness, breaking load and elongation at break. Based on the data obtained, thermal resistance is predicted for various types of nonwoven insulation materials, which made it possible to determine their suitability for use in the production of clothing with increased heat-shielding properties. Additionally, an analysis of effective thermal conductivity is carried out and the dependence between structural parameters and operational characteristics is established, which provides a comprehensive assessment of the heat-shielding properties of nonwoven materials.

The work has developed practical recommendations for choosing the optimal polyester insulation for clothing with increased heat-shielding properties. Special attention is paid to labor protection issues: the regulatory and legal principles of safety in the textile industry, the responsibility of participants in the production process and the organization of technical maintenance of equipment in the production of nonwoven materials are considered.

The results of the study are novel in the field of predicting the heat-shielding properties and thermal resistance of nonwoven materials and are of practical importance for improving the production technologies of insulating textile materials that ensure the comfort and safety of consumers.

Keywords: nonwoven materials; polyester insulation; heat-shielding properties; thermal resistance; effective thermal conductivity.

РЕФЕРАТ

У роботі досліджено різні види нетканих текстильних матеріалів для утеплення одягу та виконано прогнозування теплового опору, яке дає можливість комплексно оцінити ефективність утеплювачів та їхню придатність для використання у багатошарових пакетах теплозахисного одягу. Воно забезпечує кількісну оцінку здатності матеріалів утримувати тепло, дозволяє порівнювати різні зразки між собою та визначати оптимальні співвідношення між товщиною, щільністю та структурою волокон. Завдяки цьому стає можливим раціональний вибір матеріалів для багатошарових систем: прогнозування допомагає обґрунтовано формувати послідовність шарів — зовнішнього, проміжного та внутрішнього — і підвищувати енергоефективність одягу без перевитрати матеріалів. Розраховано ефективну теплопровідність матеріалів, $\lambda_{\text{эф}}$, яка дозволяє уніфікувати характеристики та створити модель, яка враховує структурні параметри матеріалу. Це дає можливість коректно порівнювати різні типи текстильних утеплювачів та прогнозувати їх ефективність у багатошарових пакетах, наприклад, у конструкції одягу, меблів чи теплоізоляційних систем.

Робота складається із вступу, чотирьох розділів, які викладено на 85 сторінках машинописного тексту, вона містить 6 рисунків, 8 таблиць, список використаних джерел охоплює 30 найменувань.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДОСЯГНЕНЬ В ГАЛУЗІ ПРОЕКТУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕПЛОЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ	12
1.1. Наукові основи формування мікроклімату надійного простору при проектуванні теплозахисних матеріалів	13
1.2. Аналіз вимог, які пред'являються до теплозахисних матеріалів	18
1.3. Аналіз асортименту, систематизація та розробка класифікації утеплювальних текстильних матеріалів для одягу	21
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
2.1. Характеристика об'єктів дослідження	39
2.2. Методи та методика експериментальних досліджень	41
2.2.1. Дослідження структури нетканих матеріалів	41
2.2.2. Методика визначення товщини	43
2.2.3. Методика визначення розривного навантаження та подовження під час розриву	44
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕПЛОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ УТЕПЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	48
3.1. Оцінка структури та експлуатаційних характеристик поліефірних утеплювачів різних виробників	49
3.2. Прогнозування теплозахисних властивостей нетканих матеріалів для утеплення	55
3.3. Аналіз ефективної теплопровідності для прогнозування теплозахисних властивостей нетканих поліефірних матеріалів	62
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	68
4.1. Нормативно-правові засади охорони праці та відповідальність учасників виробничого процесу в текстильній промисловості	68

	8
4.2. Організація безпеки праці та технічне обслуговування обладнання у виробництві нетканих матеріалів	71
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	82

ВСТУП

Сучасний розвиток легкої та текстильної промисловості характеризується активним упровадженням інноваційних матеріалів, здатних забезпечити високий рівень теплозахисту, комфортності та надійності виробів. Підвищення вимог до одягу різного функціонального призначення – від повсякденного до спеціального та професійного – зумовлює необхідність створення нових утеплювальних матеріалів із прогнозованими характеристиками. Особливу увагу привертають неткані поліефірні матеріали, які поєднують низьку масу, екологічність, зносостійкість і стабільність теплотехнічних параметрів.

Актуальність дослідження полягає у потребі вдосконалення наукових підходів до проектування теплозахисних текстильних матеріалів та підтвердження їх властивостей на основі структурних параметрів. Сучасні ринки пропонують широкий асортимент утеплювачів, однак відсутність уніфікованих методів прогнозування теплозахисних властивостей ускладнює вибір оптимального матеріалу та стримує розвиток нових технологій.

Зростає також необхідність у комплексному підході до аналізу ефективної теплопровідності та факторів, що визначають мікроклімат у шарах одягу. Це особливо важливо в умовах інтенсифікації виробництва та підвищення вимог до якості продукції, коли споживачі очікують не лише високих теплозахисних характеристик, але й поєднання комфорту, гігієнічності та довговічності матеріалів.

Важливим аспектом є розробка методів прогнозування теплового опору та ефективної теплопровідності нетканних матеріалів, що дозволяє ще на етапі проектування визначати їх придатність для використання у виробництві одягу різного призначення — від побутового до спеціального та захисного. Такий підхід сприяє оптимізації технологічних процесів, зниженню витрат на експериментальні випробування та підвищенню конкурентоспроможності продукції на світовому ринку.

Крім того, актуальність дослідження зумовлена потребою у створенні науково обґрунтованих рекомендацій для виробників текстильних матеріалів,

що забезпечують стабільність теплозахисних властивостей у різних умовах експлуатації. Це відкриває перспективи для впровадження інноваційних технологій у галузі легкої промисловості та формування нових стандартів якості утеплювальних матеріалів.

Метою дослідження є обґрунтування та розроблення підходів до прогнозування теплозахисних властивостей поліефірних нетканих матеріалів для одягу на основі аналізу їх структурних і фізико-механічних параметрів.

Для досягнення мети були визначені такі **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати наукові основи формування мікроклімату надійного простору та вимоги до сучасних теплозахисних матеріалів.
2. Провести систематизацію та розробити класифікацію утеплювальних текстильних матеріалів.
3. Охарактеризувати об'єкти дослідження та визначити методики оцінювання структури, механічних властивостей і теплозахисних параметрів нетканих матеріалів.
4. Дослідити структуру та експлуатаційні характеристики поліефірних утеплювачів різних виробників.
5. Побудувати модель прогнозування теплозахисних властивостей нетканих матеріалів на основі їх ефективної теплопровідності.
6. Оцінити можливості практичного застосування отриманих результатів у розробці теплозахисних виробів.

Об'єктом дослідження є неткані поліефірні утеплювальні матеріали для одягу.

Предметом дослідження є закономірності формування теплозахисних властивостей нетканих поліефірних матеріалів залежно від їх структури та експлуатаційних характеристик.

У роботі застосовано такі **методи дослідження**: структурний аналіз текстильних матеріалів, методи механічних випробувань, методи визначення товщини та щільності, математичне моделювання та статистична обробка результатів.

Теоретичне значення дослідження полягає у поглибленні наукових уявлень про взаємозв'язок між структурою нетканих матеріалів та їх теплозахисними властивостями, а також у розробленні науково обгрунтованого підходу до прогнозування їх ефективної теплопровідності.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів у виробництві теплозахисних матеріалів і виробів, оптимізації технологічних процесів виготовлення нетканих утеплювачів, а також у створенні нових асортиментних позицій із поліпшеними експлуатаційними характеристиками.

Отже, запропоноване дослідження спрямоване на розв'язання важливого науково-практичного завдання – підвищення ефективності проектування теплозахисних матеріалів та удосконалення методів прогнозування їх властивостей для забезпечення високої якості сучасних текстильних виробів.