

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Т. І. ЩУК, Т. В. ІВАНІШЕНА

Хмельницький національний університет

Оцінка експлуатаційних властивостей текстильних матеріалів спеціального призначення є актуальним напрямом досліджень у сфері текстильної промисловості. Сучасні тенденції легкої промисловості показують зростання інтересу до використання вторинної сировини у різних її напрямках, що вимагає удосконалення та розробки нових підходів при оцінці та прогнозуванні матеріалів на їх основі, зокрема для виробів, які піддаються інтенсивним експлуатаційним навантаженням у різних умовах. Метою роботи є розробка методології (рис.1), яка при подальшому впровадженні дозволить забезпечити формування високої якості і довговічності матеріалів, що мають спеціальне призначення у таких виробках, як захисний одяг і технічний текстиль.



Рис. 1. Методологічні підходи до формування та оцінювання якості текстильних матеріалів на основі вторинної сировини

Ключові показники ефективності відіграють важливу роль в оцінці споживчих властивостей текстильних матеріалів. До технологічних показників належать показники міцності, зносостійкості, зручності в обробці, які визначають здатність матеріалу зберігати свої властивості під час виготовлення та використання. Функціональні показники включають гігієнічність,

теплозахист, та тепло-, повітро-, паропроникність, що впливають на комфорт споживачів під час використання виробу. Дані показники, регламентуються нормативними документами, такі як ДСТУ ISO 12947-1:2005 та ДСТУ ISO 9237 – 2003. Врахування комплексності показників дозволяє зробити повну оцінку якості текстильних матеріалів, що особливо важливо для їхньої адаптації до різних умов експлуатації.

Теплопроникність, паропроникність та повітропроникність є показниками, що визначають рівень комфорту для кінцевого споживача. Наприклад, теплопроникність відображає здатність текстилю передавати тепло, що є критичним фактором для забезпечення теплового комфорту, особливо в умовах екстремальних температур. Паропроникність та повітропроникність визначають здатність матеріалу забезпечувати необхідний рівень вентиляції, що є важливим для підтримання оптимальних умов під час фізичної активності [1]. Механічні властивості текстилю, такі як міцність, зносостійкість та стабільність розмірів є важливими параметрами, що забезпечують надійність матеріалів у процесі експлуатації. Для визначення цих властивостей використовуються методи фізико-механічних випробувань, які дозволяють оцінити здатність тканини витримувати значні механічні навантаження [2].

Сучасні підходи до оцінки експлуатаційних властивостей матеріалів включають моделювання реальних умов експлуатації, оскільки це дозволяє порівняти властивості матеріалів до і після моделювання робочих умов, що дає змогу точніше оцінити здатність матеріалу витримувати зовнішні фактори. Новітні методи моделювання забезпечують можливість тестування водонепроникних матеріалів, призначених для виготовлення захисного одягу, в умовах, максимально наближених до реальних експлуатаційних [3]. Цей аспект важливий для текстильних матеріалів, виготовлених на основі вторинної сировини, оскільки їхні властивості можуть значно змінюватися в процесі використання. У такому контексті математичне моделювання та комп'ютерне прогнозування дозволяють забезпечити контроль за якістю та довговічністю матеріалів, що підвищує їхню адаптивність до різних умов використання [4], [5].

Наступним аспектом дослідження є прогнозування експлуатаційних властивостей текстильних матеріалів для спеціального призначення. Використання чисельних методів, таких як інтеграція інтегральних співвідношень Больцмана–Вольтерра, дозволяє передбачити поведінку полімерних текстильних матеріалів у складних експлуатаційних умовах [6]. Застосування математичних моделей та алгоритмів машинного навчання забезпечує можливість отримання високоточної оцінки довговічності та зносостійкості матеріалів на етапі проектування, що знижує потребу в дорогих та тривалих експериментальних дослідженнях. Новітні технології вимірювання, такі як об'єктивні методи, забезпечують достовірні дані про фізичні та механічні властивості текстильних матеріалів, зменшуючи ризик суб'єктивних помилок. Стандарти тестування, що включають оцінку тепло- і повітропроникності, стабільності розмірів, а також стійкості до займання, димовиділення та інші, що є частиною методології забезпечення якості

текстильних матеріалів спеціального призначення. Застосування вище згаданих стандартів сприяє підвищенню якості, надійності та безпеки матеріалів для використання в умовах підвищених навантажень [7].

При оцінці текстильних матеріалів на основі вторинної сировини важливо забезпечити стабільність їхніх властивостей, зважаючи на непередбачуваність структури та фізико-хімічних характеристик вторинної сировини. Гомогенність і стійкість є ключовими показниками, адже від їх рівномірності залежить надійність матеріалу під час виготовлення, зберігання та експлуатації. Важливим аспектом є оцінка екологічної безпеки сировини, що сприяє досягненню цілей сталого розвитку, зокрема таких як відповідальне споживання та виробництво (Ціль 12) і захист екосистем суші та води (Цілі 14 і 15). Дослідження в цьому напрямі допомагають зменшити екологічне навантаження текстильної промисловості, створюючи матеріали з покращеними властивостями для спеціальних потреб. Перспективні напрямки дослідження - розширення можливостей математичного моделювання, вдосконалення методів прогнозування та впровадження нових технологій контролю якості, що дозволить забезпечити високу надійність і довговічність текстильних матеріалів на основі вторинної сировини.

Література

1. Stanković S. Transport properties and permeability of textile materials // *Hemijaska Industrija*. — 2023. — DOI: 10.2298/hemind230921022s.
2. Postle R. Fabric objective measurement technology: present status and future potential // *International Journal of Clothing Science and Technology*. — 1990. — DOI: 10.1108/EB002962.
3. Dar'ya K., Pankevich A.N., Burkin. Methodology for evaluating the properties of waterproof clothing materials. — 2022. — DOI: 10.34216/2587-6147-2022-2-56-5-10.
4. Egorova M.A., Egorov I.M., Pereborova N.V., Makarova A.A. Methods for the Qualitative Assessment of Functional and Operational Properties of Polymer Textile Materials// *Fibre Chemistry*. — 2020. — DOI:10.1007/S10692-021-10201-5.
5. Demidov A.V., Pereborova N.V., Makarov A.G., Kiselev S.V. System Analysis Methods of Relaxation and Recovery Properties of Polymer Textile Materials for Technical Purposes // *Fibre Chemistry*. — 2020. — DOI: 10.1007/S10692-020-10173-Y.
6. Pereborova N.V., Makarov A.G., Kiselev S.V., Egorov I.M. Computer Prediction of Functional and Operational Properties of Polymer Textile Materials Used for Engineering Purposes // *Fibre Chemistry*. — 2020. — DOI: 10.1007/S10692-021-10190-5.
7. Das T., Das A., Alagirusamy R. Testing and evaluation of functional textiles // *Functional and Technical Textiles, The Textile Institute Book Series*. — 2023. — P. 757-778. — DOI: 10.1016/B978-0-323-91593-9.00010-9.