УДК 677.016

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕЧНІСТЬ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З АНТИМІКРОБНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

І.А. МАРТИРОСЯН
Одеський національний технологічний університет
О.В. ПАХОЛЮК
Луцький національний технічний університет

В останні роки проблема визначення рівня екологічної безпечності та гігієнічності одягових та інших типів текстильних матеріалів приваблює значну увагу спеціалістів текстильної промисловості. Адже, все частіше з'являються публікації про негативний вплив текстилю на організм людини, особлива увага в світовій літературі приділяється текстильним матеріалам з антимікробними властивостями, оскільки текстиль може сприяти передачі патогенів [1, 2].

В Україні екологічна безпека текстильних виробів визначається в рамках Державних санітарних норм та правил «Матеріали та вироби текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги» та ДСТУ4239-2003 «Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги» і регулюються нормуванням хімічних речовин у складі виробів; нормуванням показників гігроскопічності, повітропроникності, питомого поверхневого електричного опору та рівень pH; нормуванням вмісту шкідливих речовин та міграції їх з продукції до тіла людини та навколишнього середовища (вміст вільного і здатного частково виділятися формальдегіду; залишки важких металів, що здатні екстрагуватися, вміст пестицидів; вміст пентахлорфенолу, азобарвників та хлорорганічних носіїв; наявність запаху тощо) [3]. Дані речовини можуть міститися не тільки в текстильних матеріалах, але й в біоцидних речовинах, якими обробляються. У зв'язку з цим дослідження екологічної безпечності целюлозовмісних текстильних матеріалів з антимікробними властивостями, є актуальним науковою задачею, оскільки відсутність токсичних речовин є вагомою складовою текстильних матеріалів.

В якості об'єктів дослідження були обрані бавовняні та бавовняно-поліестерні тканини, просочені біоцидним препаратом тіосульфонатної структури – етилтіосульфанілатом (далі – ЕТС). Характеристика досліджуваних текстильних матеріалів наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1 - Характеристика тканин, що досліджуються**

| Номер зразка | Волокнистий склад, % | Поверхнева густина, г/м$^2$ | Щільність *P*, число ниток на 10 см | | Лінійна густина ниток, *T*, текс | | Вид фарбування |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | основа | уток | основа | уток | |
| 1 | бавовняна, 100 | 245 | 307 | 292 | 49 | 38 | гладкофарбована |
| 2 | бавовняно-поліестерна 50/50 | 245 | 292 | 220 | 42 | 25 | гладкофарбована |

Для встановлення рівня екологічності текстильних матеріалів, оброблених біоцидними препаратами, нами були проведені випробування в Інституті біології південних морів імені О.О. Ковалевського НАН України (м.

Одеса) та в лабораторії хіміко-аналітичних досліджень Українського наукового центру екології (м. Одеса) при Міністерстві екології і природних ресурсів України. Визначали вміст органічних розчинників рівноважною концентрацією парової фази.

В таблиці 2 наведено результати хімічного аналізу текстильних матеріалів з біоцидною обробкою на наявність токсичних речовин.

**Таблиця 2 - Результати хімічного аналізу текстильних матеріалів на наявність токсичних речовин**

| № з/п | Токсичні речовини | Вимоги ЕКО-ТЕКС-100, масова частка, мг/г не більше [4] | Фактичне значення, мг/л | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Зразок №1 | Зразок №2 |
| 1. | Формальдегід | 0,05 | <0,02 | <0,01 |
| 2. | Гексаметилендіамін | 0,01 | не виявлено | не виявлено |
| 3. | Капролактам | 1,0 | не виявлено | не виявлено |
| 4. | Пропіловий спирт | 0,25 | не виявлено | не виявлено |
| 5. | Ізопропіловий спирт | 0,25 | не виявлено | не виявлено |
| 6. | Бутиловий спирт | 0,1 | не виявлено | не виявлено |
| 7. | Ізобутиловий спирт | 0,15 | не виявлено | не виявлено |
| 8. | Бензол | 0,5 | не виявлено | не виявлено |
| 9. | Толуол | 0,5 | не виявлено | не виявлено |
| 10. | Ксилол | 0,05 | не виявлено | не виявлено |
| 11. | Ацетон | 2,2 | не виявлено | не виявлено |

За результатами аналізу, вміст формальдегіду в досліджуваних текстильних матеріалах був в межах норми, а решта токсичних речовин – взагалі не виявлено. Дані результати досліджень також вказують, що використання обраного нами біоцидного препарату для текстилю безпечне для життя людини, адже після обробки токсичні речовини не виявлені в складі тканин.

Таким чином, за результатами досліджень, зразки бавовняних і бавовняно-поліестерних текстильних матеріалів, оброблених біоцидним препаратом ЕТС, відповідають критеріям безпечності. Дослідження підтвердили, що етилтіосульфанілат є нетоксичним, оскільки показники до і після обробки залишились ідентичними, і можуть бути рекомендовані для застосування в текстильній промисловості.

## Література

1. Saleem H., Zaidi S.J. Sustainable Use of Nanomaterials in Textiles and Their Environmental Impact. Materials. 2019. Vol. 13. P. 5134.

2. Мартиросян І. А., Пахолюк О. В. Теоретичні аспекти захисту целюлозного текстилю від мікробіологічних руйнувань. Молодь – науці і виробництву – 2019: Інноваційні технології легкої промисловості»: мат. міжн. науково-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених, м. Херсон, 16-17 травня 2019 р. Херсон, 2019. С. 178-180.

3. Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги: ДСТУ 4239-2003. – [Чинний від 2004-10-01]. – К.: Держстандарт України, 2004. – IV, 18 с.

4. 196. O ko-Tex Standard 100 – Textiles Vertrauen – Weltweit. Opens Unlimited Textile Markets. – 13-20.09.2007. URL: http://www.testex. com/en/downloads/Oeko-Tex-Standard_100/de/ots_100_brosch_weltweit_d.pdf