

УДК 677.07:677.017.86

### РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ СПОСІБ ОТРИМАННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З АНТИМІКРОБНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

МАРТИРОСЯН І.А.<sup>1</sup>, ПАХОЛЮК О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет,

<sup>2</sup>Луцький національний технічний університет

Сьогодні триває процес створення нових технологій та рішень щодо способів надання антимікробних властивостей природнім текстильним матеріалам, однак це питання залишається відкритим, оскільки багато з цих видів оброблення не здатні забезпечити стабільність отриманого ефекту, і протягом певного періоду експлуатації дані властивості втрачаються. Незважаючи на існуючі розробки, і враховуючи мінливу загально-біологічну резистентність людського організму, з'являються нові види мікроорганізмів, стійкі до більшості біоцидних препаратів, змінюються також шляхи, способи передачі та тривалість їх життєдіяльності [1]. У зв'язку з цим, перед науковцями постає задача пошуку нових більш ефективних та економічних способів надання антимікробних властивостей тривалої дії. Враховуючи вищезазначене, перед нами постає задача дослідити антимікробну активність нового біоцидного препарату етилтіосульфанліату (ЕТС) шляхом визначення його дієвої концентрації та розробки ефективних умов рецептурно-технологічного режиму оброблення целюлозовмісних тканин [2].

Біоцидний препарат є близьким структурним аналогом природнього фітонциду – часнику *Allium sativum*. Для проведення випробувань обрана чистобавовняна тканина ТМ «Toctals Fabrics» (Нідерланди) з поверхневою густиною 245 г/м<sup>2</sup>, саржевого переплетення, пофарбоване прямою фарбою марки Indosol – оранж. Вибір волокнистого складу тканини зумовлено тим, що натуральні тканини більш піддаються руйнуванням і для пошиття спецодягу чистобавовняна тканина користується популярністю завдяки натуральним властивостям з урахуванням умов експлуатації.

Для випробувань були взяті такі культури грибів *Trihoderma viride Pers. ex S.F. Gray*, *Aspergillus niger van Tieghem*, *Penicillium funiculosum Thom*, *Paecilomyces variotii Bainier*, *Chaetomium globosum Kunze*, які мають руйнівний вплив на текстильні вироби.

В результаті проведених випробувань щодо чутливості грибів до ЕТС було визначено, що мінімально-дієва концентрація препарату становить 0,05%. Антимікробні властивості отримані через просочення тканин, оскільки цей спосіб є економічним та не потребує додаткових матеріальних ресурсів. Термообробку здійснювали за температури від 50 до 70°C, оскільки такі параметри температурного режиму не руйнують мікроструктуру волокон, а самі біоциди не втрачають своїх властивостей. Зразки тканин просочували приготвленим спиртово-водним (60%/40%) розчином ЕТС концентрацією 0,05% при кімнатній температурі (18-20°C) і відносній вологості повітря 63-65% протягом 1-2 хв. [1,3]. Потім зразки віджимались на плюсовці і висушувались за температури 50-70°C протягом 5-7 хв.

Відомо, що мікробіологічне руйнування тканин відбувається внаслідок дії бактерій та грибів, що призводить також до зниження фізико-механічних властивостей та функціональності спецодягу, тому при розробці технології надання антимікробних властивостей одним з визначальних показників було прийнято механічні властивості, зокрема розривальне навантаження. Результати досліджень наведено у таблиці 1

**Таблиця 1 - Вплив температурного режиму та концентрації на розривальне навантаження 100 % бавовни, обробленої ЕТС, МТС та АТС**

Температура обробки, °С	До обробки	Концентрація препаратів, %		
		0,05	0,1	0,5
		Розривальне навантаження, кгс		
50	74,5	74,5	75,7	75,9
60		74,6	76,1	76,1
70		74,5	76,4	76,7

Примітка. Гарантійна похибка коефіцієнта варіації (m.) знаходилась у межах 0,5 %.

З таблиці 1 видно, що збільшення концентрації призводить до підвищення показників розривального навантаження. Спираючись на результати таблиці 1, можна констатувати, що для ЕТС оптимальною температурою обробки є 70°C, при якій показник розривального навантаження є максимальним і підвищується на 2,2 кгс (2,95%) [4]. Але, враховуючи значимість коефіцієнта регресії, також можна стверджувати, що температурний режим обробки в межах 50-70°C суттєво не впливає на показники міцності бавовняної тканини, тому термообробку можна здійснювати за температури 50°C, що є більш економічним та ресурсозберігаючим.

Таким чином, розроблена технологія отримання текстильних матеріалів з антимікробними властивостями є перспективною та економічною і має низьку перевагу,:

- не потребує додаткових витрат та зусиль з боку підприємств текстильної промисловості, оскільки все обладнання, що необхідно, наявний в технологічній лінії будь-якого підприємства, що спеціалізується на виробництві текстильних матеріалів;
- немає потреби змінювати технологічну лінію та етапи виробництва, оскільки тканина обробляється вже в готовому вигляді, процес можна здійснити як на завершальному процесі, так і після пошиття готового виробу;
- низький температурний режим та тривалість термообробки є енергозберігаючою;
- умови та режими обробки не впливають на естетичні властивості, також не погіршують мікроструктуру волокон, більш того, дозволяють підвищити показник розривального навантаження на 2,95%

Таким чином, представлена технологія отримання текстильних виробів з антибактеріальними властивостями можна вважати перспективною та ресурсозберігаючою.

### **Перелік використаних джерел**

1. Martirosyan I., Pakholiuk E., Lubenets V., Peredriy O.: Investigation on stability of textile materials for overalls processed by new biocidal preparation, *Technological Complexes* 1(15), 2018, pp. 52-59, [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tehkom\\_2018\\_1\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tehkom_2018_1_9)
2. Lubenets V.I., Havryliak V.V., Pylypets A.Z., Nakonechna A.V.: Changes in the spectrum of proteins and phospholipids in tissues of rats exposed to thiosulfanilates, *Regulatory Mechanisms in Biosystems* 9(4), 2018, pp. 295-500, <https://doi.org/10.15421/021874>
3. Pylypets A.Z., Iskra R.Ya., Havryliak V.V., Nakonechna A.V., Novikov V.P., Lubenets V.I.: Effects of thiosulfonates on the lipid composition of tissues, *The Ukrainian Biochemical Journal* 89(6), 2017, pp. 56-62, <https://doi.org/10.15407/ubj89.06.056>
4. Martirosyan I., Pakholiuk O., Semak B., Lubenets V., Peredriy O.: Investigation of wear resistance of cotton-polyester fabric with antimicrobial treatment, *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, Springer International Publishing, 2020, pp. 433-441, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-40724-7\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-030-40724-7_44)