

БІОСТІЙКІСТЬ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З АНТИМІКРОБНИМИ ВЛАСИВОСТЯМИ ПІСЛЯ КОНТАКТУ З ГРУНТОВИМИ МІКРООРГАНІЗМАМИ

Мартиросян І.¹, Пахолюк О.²

¹*Одеський національний технологічний університет, м Одеса, Україна
miaviva@ukr.net*

²*Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна
o.pakholiuk@lntu.edu.ua*

Сьогодні, в умовах глобалізації ринкової системи, економічний розвиток будь-якої країни залежать від ефективності використання науки, технологій і ресурсів. Звичайно, виникає необхідність не тільки модернізації виробництва, але й підвищення вимог до якості товарів. Для досягнення даної мети, український виробник має стати на інноваційний шлях розвитку, під яким розуміють створення або використання інновацій. Особливе місце займають технологічні інновації, бо вони дозволяють як модифікувати традиційні продукти, так і створювати абсолютно нові. І на сучасному етапі розвитку технологій, зокрема ресурсозберігаючих, в усьому світі спостерігається великий інтерес до створення інноваційного текстилю, зокрема з антибактеріальними властивостями [1]. Це викликано необхідністю забезпечити захист людини від впливу патогенних мікроорганізмів, адже бактерицидні текстильні матеріали завдяки своїм якостям, стають захисним бар'єром на шляху проникнення мікроорганізмів до тіла людини. Це пояснюється не тільки необхідністю захисту тіла людини, але й можливістю поліпшення якісних характеристик та підвищення зносостійкості тканин в процесі експлуатації. Особливо актуальним сьогодні стає підвищення біостійкості тканин, призначених для виготовлення спецодягу [2].

Враховуючи вищезазначене, перед нами постає мета – отримати біостійкі антимікробні текстильні матеріали спеціального призначення.

В якості антимікробної обробки використовували малотоксичні біоцидні препарати тіосульфатної структури [3] широкого спектру антимікробної дії: етилтіосульфанілат (ЕТС), алілтіосульфанілат (АТС) – аліловий біоцид, метилтіосульфанілат (МТС) – метиловий біоцид. Спосіб нанесення - просочення, а технологія надання антимікробних властивостей тканинам є ресурсозберігаючою [2,4].

Оцінку величини антимікробного ефекту на досліджуваних бавовняно-поліефірних тканинах після їх оброблення препаратами ЕТС, МТС та АТС проводили за зниженням коефіцієнту біостійкості у тканинах (y %), оброблених препаратами ЕТС, МТС та АТС, після контакту з комплексом ґрунтових мікроорганізмів (ГОСТ 9.060-75).

Досліди із зануренням у ґрунт контрольних необроблених зразків показали, що протягом 10 і 30 днів відбувається мікробне заселення через накопичення грибів, бактерій та актиноміцетів. З матеріалів таблиці 1 видно, що рівень наростання мікроорганізмів усіх груп на тканинах у контролі зворотно корелює із вмістом поліефірних волокон, оскільки синтетичні волокна не є субстратом для належного розвитку більшості мікроорганізмів.

Ця закономірність справедлива як для бактерій, так і актиноміцетів та пліснявих грибів, у тому числі й целюлозоруйнівних. На оброблених варіантах тканин також

спостерігалось поступове накопичення мікроорганізмів зазначених груп у 1,5-2 або більше разів через 30 днів порівняно із 10-денним періодом, але абсолютні значення були істотно меншими (у середньому в 3 рази) за контрольні. Обробка тканин БПТС підвищила їх біостійкість, наприклад: на зразках, оброблених ЕТС, кількість грибів знизилась приблизно у 6 (варіант 1) та 7 (варіант 2) разів через місяць. На тканинах із 100% бавовни та поліефірної (50%/50%) найбільш ефективно гальмував накопичення грибів препарат ЕТС, на другому місці – МТС і на третьому – АТС.

Кількість целюлозоруйнівних бактерій на тканинах майже не залежала від виду біоцидного препарату. Розвиток бактерій як у контролі, так і на оброблених тканинах знижується також із підвищенням долі поліефіру в складі тканин.

У таблиці 1 наведено результати експериментальних досліджень щодо визначення показника біостійкості текстильних матеріалів з біоцидною обробкою.

Таблиця 1 - Біостійкість текстильних матеріалів

№ вар.	Волокнистий склад	Вид обробки	Вихідні дані (за основою, кгс)	Середнє розривальне навантаження після контакту з ґрунтом, кгс		Коефіцієнт біостійкості (К, %) після контакту з ґрунтовими мікроорганізмами	
				10 днів	30 днів	10 днів	30 днів
1	Бавовна 100%	БО	74,5	43,1	36,4	57,8	48,8
		ЕТС	76,7	65,5	59,8	85,4	77,9
		МТС	76,3	63,8	54	83,6	70,7
		АТС	76,3	61,2	54,5	80,2	71,4
2	50% бав, 50% поліефіру	БО	89,6	50,8	41,6	56,7	46,4
		ЕТС	90,8	79,4	60,4	87,4	66,5
		МТС	90,8	74,1	59,3	81,6	65,3
		АТС	90,5	70,6	51,1	78,0	56,4

Аналіз даних табл.1 показує, що кращими за коефіцієнтом біостійкості виявились тканини, оброблені препаратом ЕТС, які порівняно з іншими препаратами, забезпечують вищий коефіцієнт біостійкості. Також встановлено, що біоцидна обробка дозволяє підвищити коефіцієнт біостійкості в середньому на 30% та залежить від волокнистого складу тканини.

Порівняльна характеристика коефіцієнтів біостійкості досліджуваних тканин до і після оброблення препаратами ЕТС, МТС та АТС за стандартною методикою (ГОСТ 9.060-75) підтверджує можливість і доцільність використання всіх трьох біоцидних препаратів, але найсильнішим біоцидом залишається ЕТС. Експериментально встановлено високий коефіцієнт біостійкості текстильних матеріалів з біоцидною обробкою.

Література:

1. Emam H.E.: Antimicrobial cellulosic textiles based on organic compounds, 3 Biotech 9(29), 2019, pp. 1152-1163 <https://doi.org/10.1007/s13205-018-1562-y>
2. Мартиросян І.А., Пахолюк О.В., Передрій О.І. Використання нових тіосульфонатних препаратів для захисту целюлозовмісних матеріалів від мікробіологічних пошкоджень. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми генезису економіки інтелектуально-інноваційного капіталу» (м. Київ, 26-27 березня 2020р.). Київ, КНУБА, С. 121-123
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 (2020) https://doi.org/10.1007/978-3-030-40724-7_44