

Для того, щоб оператор міг слідкувати та у разі потреби втручатися у процес управління АСУ ТП МЛВ, окремо передбачена підсистема прогнозування, яка на підставі параметрів $x(t)$, оцінки зовнішніх чинників $f'(t)$, та алгоритмів обробки одержаної інформації формує звіт P , у якому має подаватися інформація про вихідні параметри об'єкта регулювання, очікувана якість одержуваного виробу та пропозиції (у разі потреби) щодо корегування поставленої мети. Ця інформація поступає на дисплей ЕОМ та обробляється оператором.

Оскільки одержання модифікованого льноволокна гарантованої якості доволі складний процес, який потребує урахування великої кількості як передбачуваних так і непередбачуваних факторів, ми переконані у доцільності розбиття даної складної задачі на набір менш складних, окреме розв'язання яких полегшить роботу із досягнення головної мети.

Висновки. На основі запропонованого фізико-хіміко-механічного способу модифікації лляного волокна з використанням емульсування композиційними хімічними препаратами та диференціації процесу чесання розроблено науково обґрунтовану технологію отримання модифікованих волокон функціонального призначення.

З метою подальшого промислового застосування даної технології було поставлено та вирішено та вирішено завдання з розробки загальної схеми АСУ ТП МЛВ. Подальшу працю над впровадженням АСУ ТП МЛВ планується розповсюдити на організацію кожного з елементів цієї системи та вирішення локальних проблем, які будуть виникати під час організації.

Література

1. Кузьміна Т.О. Якість і стандартизація модифікованих лляних волокон: [монографія] / Кузьміна Т.О., Чурсіна Л.А., Тіхосова Г.А. – Херсон: Олді-плюс, 2009. – 416 с.
2. Живетин В.В. Лен и его комплексное использование: [учеб. пособ.] / Живетин В.В., Гинзбург Л.Н., Ольшанская О.М. – М.: Информ-знание, 2002. – 400 с.
3. Живетин В.В. Лен на рубеже XX и XXI веков: [учеб. пособ.] / Живетин В.В., Гинзбург Л.Н. – М.: ИПО «Полигран», 1998. – 184 с.
4. Валько М.І. Наукові основи технологічних процесів одержання модифікованого лляного волокна: автореф. дис.... доктора техн. наук: 05.18.03 "Первинна обробка та зберігання продуктів рослинництва"/ Валько Микола Іванович. – Херсон, 2002. – 36 с.
5. Чешкова А.В. Получение изделий с вложением биокотонизированного льноволокна / Мельников Б.Н., Гордеев В.Е., Стрельцов В.С., Колосков А.В // Текстильная промышленность. – 1998. – № 3. – С. 32–33.
6. Van Sumer C.F., Sharma H.S.S. Analysis of fine flax fibres produced by enzymatic retting // Aspect of Applied Biology. – 1991. – № 29. – P. 15–20.
7. Пат. № 18253 Україна, МПК D 01 G 1/00. Спосіб отримання модифікованого лляного волокна / Кузьміна Т.О., Бабіч С.С., Чурсіна Л.А.; заявник патентовласник Херсонський національний технічний університет. – № 2006 01414; заявл. 13.02.2006; опубл. 15.11.2006, Бюл. № 11.
8. Кузьміна Т.О. Дослідження розволокнення короткого лляного волокна у процесі модифікації / Т.О. Кузьміна // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2006. – № 2/3 (20). – С. 11–14.

Надійшла 12.9.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Тіхосова Г.А.

УДК 677.021.017.86

І.С. ГАЛИК, Б.Д. СЕМАК
Львівська комерційна академія

БІОСТІЙКІСТЬ ТЕКСТИЛЮ: ПРОБЛЕМИ ТА РІШЕННЯ

Розглянуто проблеми формування асортименту та властивостей текстильних матеріалів різного цільового призначення, модифікованих біоцидними препаратами. Дана порівняльна характеристика біостійкості білизняних і одягових целюлозних тканин, модифікованих традиційними біоцидами, кремнійорганічними та фторорганічними препаратами.

The problems of forming assortment and properties of textile materials of the different target purpose are considered, modified microbial-resistant preparations. Comparative description of biostability of linen and clothing fabrics is given, modified traditional microbial-resistant, kremniyorganic and ftororganic microbial-resistant preparations.

Ключові слова: біоцидні препарати, поверхнева модифікація, асортимент і властивості, гігієнічність, біостійкість, екологічна безпечність.

Вступ

Як відомо, формування заданої біостійкості текстильних матеріалів і виробів одягового, інтер'єрного та технічного призначення вимагає цілеспрямованих і скоординованих зусиль фахівців різного профілю – біологів, хіміків, технологів, екологів, матеріалознавців, товарознавців, економістів, стандартизаторів і інших. В даній роботі ми обмежимося тільки постановкою і сучасною товарознавчою

трактовкою тільки тих питань, що стосуються пошуку ефективних шляхів захисту текстильних матеріалів і виробів від мікробіологічної деструкції та її об'єктивної оцінки. Необхідність вирішення цього багатопланового завдання обумовлено низкою причин, а саме [1– 4]:

- недооцінкою ролі мікробіологічних чинників у формуванні термінів експлуатації багатьох видів текстильних матеріалів і виробів, і в першу чергу тих, експлуатація яких відбувається при підвищеній температурі і вологості навколишнього середовища, контакт з ґрунтом та іншими атмосферними впливами;
- потребою пошуку та впровадження в практику текстильного виробництва більш ефективних обробних біоцидних препаратів, які б гарантували отримання не тільки високих, стабільних і довговічних ефектів підвищення біостійкості текстильних матеріалів (особливо целюлозомістких і кератиномістких), але й не погіршували інших властивостей цих матеріалів і виробів (механічних, фізичних, естетичних);
- доцільністю обґрунтування та стандартизації нормативів та методів оцінки стійкості до дії мікробіологічної деструкції текстильних матеріалів і виробів різних способів виробництва, волокнистого складу та призначення;
- відсутністю належної координації між галузевими та академічними науково-дослідними установами, які займаються вирішенням завдань біозахисту сировини, матеріалів і виробів.

Як свідчить аналіз літературних даних і результати наших досліджень [2, 3, 5], найбільш перспективним і виправданим виявилось використання для біозахисту текстильних целюлозомістких текстильних матеріалів тих видів обробних препаратів, які не тільки суттєво гальмують процес їх мікробіологічної деструкції, але й одночасно надають їм комплекс інших корисних властивостей – підвищують гігієнічність, екологічну безпечність і забезпечують встановлені терміни експлуатації. Особливо це стосується білизняних бавовняних і лляних матеріалів і виробів санітарно-гігієнічного та медико-профілактичного призначення, які широко використовуються в медичних установах, фармацевтичній і харчовій промисловості, а також у сферах ресторанного та готельного господарства.

Мета роботи – порівняльна характеристика біостійкості бавовняних білизняних і платтяно-сорочкових тканин, модифікованих різними обробними препаратами, забезпечення оптимізації їх асортименту і властивостей, а також підвищення конкурентоспроможності та розширення сфери застосування.

Викладення основного матеріалу і його авторська інтерпретація

Як відомо, для надання необхідної біостійкості текстильним целюлозомістким матеріалам і виробам можуть використовуватись як традиційні біоцидні препарати, так і поліфункціональні кремнійорганічні, фторорганічні, формальдегідні препарати для малозминального оброблення, а також деякі марки синтетичних і деякі види рослинних барвників, лікарських та інших препаратів [2,3,6]. Вибір рецептурно-технологічних режимів поверхневої модифікації текстильних матеріалів і виробів біоцидними препаратами залежить від багатьох чинників, а саме [2, 3, 7]:

- фізіологічного, родового та видового складу наявних на текстильних матеріалах мікроорганізмів;
- конкретного цільового призначення і волокнистого складу текстильного матеріалу, а також реальних умов його експлуатації;
- особливостей хімічної будови і властивостей самих обробних біоцидних препаратів;
- способів оброблення текстильних матеріалів біоцидними препаратами (просочування, набивання та інші).

При цьому, як свідчить вітчизняна та зарубіжна практика, ефективність поверхневої модифікації біоцидними препаратами текстильних матеріалів і виробів може бути забезпечена тільки в результаті скоординованої цілеспрямованої роботи фахівців різного профілю – біологів, хіміків, технологів, товарознавців, економістів та інших. При цьому важливу роль у вирішенні цього багатопланового завдання, на нашу думку, повинна відіграти галузева та вузівська наука. В цьому плані зусилля фахівців наукових установ сфери хімічної, легкої та текстильної промисловості, а також сфери торгівлі слід націлити на вирішення наступних завдань [1– 3]:

- розроблення і цілеспрямований синтез біоцидних препаратів із заданими властивостями для модифікації текстильних матеріалів конкретного цільового призначення;
- вивчення механізму фіксації компонентів біоцидних препаратів з компонентами волокнистої основи текстильних матеріалів;
- дослідження стійкості біоцидних препаратів на текстильних матеріалах і виробках до дії різних експлуатаційних чинників (світлопогоди, мокрих обробок, підвищеної температури та інших);
- створення і впровадження в практику текстильного виробництва нових поліфункціональних обробних препаратів, які забезпечують досягнення на текстильному матеріалі одночасно декількох ефектів (біовогнезахисні, біомасловодостійкі та інші);
- вивчення особливостей мікробіологічної деструкції окремими фізіологічними групами мікроорганізмів (бактеріями, грибами) текстильних матеріалів із натуральних, штучних і синтетичних волокон і обґрунтування на цій основі засобів їх найбільш ефективного захисту від біодеструкції;
- виявлення видового складу тих бактерій і грибів, які найбільш інтенсивно руйнують окремі види волокон (бавовну, льон, вовну, шовк, віскозне, капронове, лавсанове та інші) і обґрунтування вибору найбільш ефективних біоцидних препаратів для їх захисту;

- розроблення міжгалузевого стандарту «Біоциди: асортимент, властивості, сфери застосування, вимоги до якості, номенклатура показників якості модифікованих цими препаратами текстильних матеріалів і виробів, критерії і методи оцінки якості цих матеріалів»;
- розширення асортименту синтетичних барвників текстильного призначення з фунгіцидними властивостями для фарбування матеріалів різного волокнистого складу та призначення;
- обґрунтування доцільності використання поліфункціональних кремнійорганічних і фторорганічних препаратів для надання наметовим, тентовим і пакувальним текстильним матеріалам біостійкості, гідрофобності та вогнетривкості;
- обґрунтування вибору поліфункціональних обробних препаратів для поверхневої модифікації текстильних матеріалів і виробів, які використовують в умовах тропічного клімату;
- створення банку даних про асортимент, властивості і сферу використання біоцидних препаратів для захисту неметалічних поверхностей від біодеструкції;
- створення каталогу найбільш характерних видів біодеструкції текстильної сировини, матеріалів і виробів;
- створення наукових засад оцінювання біодеструкції і біозахисту текстильних матеріалів і виробів одягового, інтер'єрного та технічного призначення;
- узагальнення світового досвіду вивчення біодеструкції текстильних матеріалів і виробів і способів їх ефективного захисту від дії волоконоруйнуючих видів мікроорганізмів.

Зупинимось на більш детальній характеристиці товарознавчих досліджень піднятої проблеми.

Необхідність комплексної товарознавчої оцінки оптимальності структури асортименту, властивостей і рівня якості поверхнево модифікованих біоцидними препаратами текстильних целюлозомістких (бавовняних, лляних і змішаних видів сировини) текстильних матеріалів і виробів обумовлена низкою причин. Назвемо основні з них [3, 7– 9]:

- відсутністю в матеріалознавчих, товарознавчих, медичних і інших періодичних і монографічних виданнях повної і достовірної кваліфікованої інформації про асортимент, властивості та сфери найбільш ефективного застосування названої групи матеріалів і виробів;
- потребою формулювання, обґрунтування та стандартизації вимог споживачів до даної групи товарів та номенклатури показників їх якості;
- необхідністю обґрунтування і стандартизації нормативних значень та довговічності ефектів біостійкості, досягнутих в результаті поверхневої модифікації біоцидними препаратами текстильних матеріалів і виробів різних способів виробництва, призначення та волокнистого складу;
- обґрунтованістю вибору об'єктивних критеріїв і методів оцінки якості поверхнево модифікованих біоцидними препаратами текстильних матеріалів і виробів різного цільового призначення;
- необхідністю розроблення та стандартизації науково обґрунтованої системи класифікації та кодування поверхнево модифікованих біоцидними препаратами текстильних матеріалів і виробів різних способів виробництва, призначення та волокнистого складу, що дозволить використовувати сучасні комп'ютерні технології для управління асортиментом цих товарів у сфері їх виробництва та торгівлі;
- потребою обґрунтування вибору критеріїв оцінки гігієнічності та екологічної безпечності даної групи матеріалів і виробів, враховуючи різноманітність та специфіку сфери їх використання та умов експлуатації (постільна і натільна білизна, білизняні та одягові матеріали та вироби санітарно-гігієнічного призначення, перев'язочні матеріали та вироби і т.п.).

Сучасної товарознавчої трактовки, аналізу та більш детального розгляду вимагають асортимент і властивості целюлозомістких текстильних матеріалів і виробів санітарно-медичного призначення, модифікованих біоцидними препаратами в поєднанні з різноманітними за призначенням лікарськими препаратами [9, 10]. На ринок повинні поступати тільки ті модифіковані біоцидними лікувальними препаратами текстильні матеріали та вироби, які характеризуються високими та стабільними лікувальними властивостями та пройшли широку клінічну апробацію, а виробництво яких економічно, технологічно і екологічно є вигідним.

Як відомо, в практиці текстильного виробництва використовуються різноманітні способи оброблення текстильних матеріалів лікарськими препаратами. Назвемо основні з них [9, 10]. Це просочування матеріалів розчинами чи дисперсіями лікарських біоцидних препаратів; введення лікарських препаратів в апрети, що використовуються для заключного оброблення текстильних матеріалів; нанесення лікарських препаратів в процесі вибивання цих матеріалів, а також їх фіксація за рахунок утворення хімічних зв'язків між лікарським препаратом і волокном. При цьому в кожному випадку ставиться мета – не тільки надати текстильному матеріалу бажаний лікувальний ефект, але й продовжити термін дії цього ефекту.

Шляхом використання названих способів модифікації текстильних матеріалів лікарськими біоцидними препаратами в останні роки створено достатньо широкий асортимент різноманітних матеріалів і виробів санітарно-медичного призначення. Найбільш поширеними серед них виявились: бавовняні і лляні перев'язочні матеріали для ран і опіків, постільна і натільна білизна з антимікробними властивостями для лікувальних установ, хірургічний одяг, нитки для хірургічних швів, лікувальні серветки та інші вироби.

Враховуючи різноманітність асортименту та сфер застосування поверхнево модифікованих біоцидними препаратами текстильних матеріалів і виробів, нарізла потреба у формулюванні, обґрунтуванні та стандартизації вимог до цих матеріалів, оптимальності структури їх видового асортименту, вибору

найбільш ефективних способів їх виробництва та раціонального використання в різних сферах.

Для прикладу розглянемо деякі результати проведених нами досліджень біостійкості бавовняних білизняних і одягових тканин різного цільового призначення, поверхнево модифікованих як традиційними біоцидними препаратами, так і їх поєднанням з деякими кремнійорганічними обробними препаратами [3–5]. Результати цих досліджень наведені в табл. 1– 5.

Таблиця 1

Вплив виду оброблення на біостійкість бязі

№ рецепту	Назва препаратів	Концентрація препарату у ванні, г/л	Коефіцієнт біостійкості (К, %) після контакту з ґрунтовими мікроорганізмами, дні			Водопоглинання, %
			3	5	10	
1	Дистильована вода	–	56,8	28,4	11,7	30,8
2	Катамін АБ	10	95,8	81,6	40,3	22,0
3	Метацид	20	91,3	42,4	28,3	20,5
4	АБП-40	20	96,5	90,3	75,4	22,4
5	Хромолан	70	60,9	15,5	12,9	15,2
6	ГКР-10	30	71,4	16,9	14,3	15,3
7	АМСР	30	67,7	30,8	13,0	20,8
8	КЕ-119-215	30	31,7	30,5	18,1	9,5
9	Катамін АБ КЕ-119-215	10	89,3	87,2	46,5	12,9
		30				
10	Метацид КЕ-119-215	20	64,0	52,9	34,7	12,0
		30				
11	АБП-40 КЕ-119-215	40	85,8	82,3	79,7	10,3
		30				

Як видно з аналізу даних табл. 1, в результаті поверхневої модифікації деякими біоцидними та силіконовими препаратами, а також їх поєднання на поширеній бавовняній білизняній і сорочково-платтяній тканині (бязі) залежно від її цільового призначення можна отримати достатньо високий до дії целюлозоруйнуючих мікроорганізмів ефект біостійкості. При цьому кращим серед обраних традиційних біоцидних препаратів виявився препарат АБП-40, а серед силіконових – препарати АМСР і ГКР. Виправданим виявились також поєднання біоцидного препарату катаміну АБ в поєднанні з КЕ 119-215 (рец.9) і препарату АБП-40 в поєднанні з КЕ-119-215 (рец.11). Правда, кремнійорганічні препарати ГКР-10 і АМСР на відміну від біоцидних препаратів катаміну АБ, метациду та АБП-40 гарантують отримання тільки короточасної (3 дні) стійкості тканини до дії целюлозоруйнуючих мікроорганізмів, які містяться в чорноземі. Таким чином, використовувати названі силіконові препарати доцільно тільки в поєднанні з відзначеними біоцидними препаратами.

Окрім вивчення впливу досліджуваних типів біоцидних і силіконових препаратів на зміну стійкості бавовняних тканин до дії целюлозоруйнуючих мікроорганізмів (табл. 1), нами було вивчено також їх вплив на гальмування розвитку деяких найбільш поширених видів патогенних мікроорганізмів. При цьому при виборі тест-культур патогенних мікроорганізмів ми обрали саме ті мікроорганізми (стафілококи, кишкову паличку та грибок Сабуро), які є найбільш поширеними і небезпечними для здоров'я людини [5]. Саме ці патогенні мікроорганізми, як правило, викликають захворювання шкіри людини (особливо на ногах), появу неприємного запаху білизни, шкарпеткових виробів і взуття та ін.).

Таблиця 2

Біостійкість бязі, модифікованої біоцидними та силіконовими препаратами, до дії патогенних мікроорганізмів

№ рецепту (табл. 1)	Назва препарату	Зона затримки росту патогенних мікроорганізмів від краю зразка, мм		
		Стафілокок	Кишкова паличка	Дріжджовий грибок сабуру
2	Катамін АБ	10	0,5	1,0
3	Метацид	3-4	3-4	0-0,5
4	АБП-40	0	0	0-0,5
9	Катамін АБ КЕ-119-215	8-10	1,0	2-3
10	Метацид КЕ-119-215	5-7	3	0,5
11	АБП-40 КЕ-119-215	2	0,5	0,5

Як видно з аналізу даних табл. 2, в результаті просочувань бязі досліджуваними біоцидними препаратами і їх поєднання з деякими силіконовими препаратами (табл. 1) суттєво гальмується розвиток на цій тканині досліджуваних тест-культур патогенних мікроорганізмів. При цьому найбільш високий ефект біостійкості досягається після оброблення бязі композицією, яка містить катамін АБ і емульсію KE-119-215 (рец.9). Виявлено також, що обрані типи препаратів вибірково гальмують ріст окремих видів патогенних мікроорганізмів. Так, найбільш чутливим до дії обробних препаратів виявився стафілокок. Встановлена також пряма залежність між коефіцієнтом стійкості бязі до дії комплексу ґрунтових мікроорганізмів (табл. 1) і зміною зони гальмування росту патогенних грибків, яка досягається при поверхневій модифікації тканини обраними типами біоцидних препаратів і їх композиціями з силіконами (табл. 2).

Окрім модифікації катаміном АБ, метацидом і АБП-40 і їх поєднанням з емульсією KE-119-215 досліджувана бязь була модифікована і іншими типами традиційних біоцидних препаратів – оксихінолятом міді, саліциланілідом і містоксом LSL. При цьому досягнуті цими препаратами ефект біостійкості бязі порівнювався з ефектами, досягнутими на цій тканині поширеними силіконовими препаратами – ГКР-94 і ГКР-10 [3]. Отримані в результаті цих досліджень дані дозволяють зробити наступні узагальнюючі висновки [5]:

- всі обрані типи біоцидних і силіконових препаратів не тільки значно знижують загальну кількість наявних на бязі мікроорганізмів, але й вибірково суттєво пригнічують розвиток окремих фізіологічних груп цих мікроорганізмів, що дозволяє цілеспрямовано використовувати окремі препарати для надання цій тканині бажаного ефекту біостійкості залежно від конкретних умов експлуатації виготовлених з неї виробів;

- серед обраних біоцидних препаратів найбільш високий антимікробний ефект на бязі досягнуто після її модифікації містоксом LSL, а серед силіконових препаратів – препаратами ГКР-94 і ГКР-10;

- перевагою модифікації бязі ГКР-94 і ГКР-10 у порівнянні з містоксом LSL, оксихінолятом міді та саліциланілідом є те, що використання силіконових препаратів не пов'язане з погіршенням механічних властивостей бязі, а також можливістю надання їй одночасно з біостійкістю інших бажаних деколи ефектів (гідрофобності, формостійкості та інших).

Для розкриття механізму взаємодії різних типів біоцидних препаратів з наявними на вовняних тканинах мікроорганізмами різних фізіологічних груп і видів і обґрунтування на цій основі прогнозів біостійкості цих тканин і виготовлених з них виробів в різних умовах їх експлуатації представляється доцільним детальніше розглянути специфіку взаємодії окремих біоцидних препаратів з окремими видами мікроорганізмів [3, 4].

Механізм руйнування бавовняної тканини (бязі) целюлозоруйнуючими мікроорганізмами до і після поверхневої модифікації цієї тканини деякими типами кремнійорганічних і фторорганічних препаратів (табл. 3) нами було проведено на прикладі найбільш поширених тест-культур цих мікроорганізмів – мікроскопічного гриба *Trichoderma lignorum* і бактерії роду *Cytophaga*. Біоцидну активність обраних препаратів оцінювали за їх здатністю гальмувати ріст тест-об'єктів на поверхні агаризованих середовищ у чашках Петрі [4].

Таблиця 3

Характеристика обробних препаратів

Номери рецептів	Обробний препарат		Концентрація препарату в просочувальній ванні, г/л
	марка	склад	
1		Дистильована вода	
2	KE-50-17 Na ₂ CO ₃	50-відсоткова толуольна емульсія смоли МБ-1 Вуглекислий натрій	20 5
3	KE-50-17 Na ₂ CO ₃	50-відсоткова безтолуольна емульсія смоли МБ-1 Вуглекислий натрій	20 5
4	KE-50-17	50-відсоткова безтолуольна емульсія смоли МБ-1	20
5	ФВ-2/180	50-відсоткова емульсія препарату ФВ-2/180	30
6	ФВ-16	50-відсоткова емульсія препарату ФВ-16	30
7	ПНЗ	35-відсоткова толуольна емульсія полізононілсіл-сесквіазану	10

Співставлення інтенсивності гальмування росту колоній обраних тест-культур досліджуваними препаратами показало, що найбільш високим біозахисним ефектом характеризується толуольна емульсія смоли МБ-1 (рец. 2). До неї наближається толуольна емульсія ПНЗу (рец.7). При цьому зі збільшенням тривалості росту колоній ефективність бактерицидної дії досліджуваних препаратів суттєво зростає, хоча до різних типів препаратів не виявлено пропорційного росту їх бактерицидності залежно від тривалості розвитку колоній [4].

Про ефективність поверхневої модифікації досліджуваної тканини обраними препаратами свідчать також дані про ступінь її руйнування відзначеними мікроорганізмами (табл. 4). Встановлено також, що досліджувані препарати вибірково сповільнюють руйнування бязі грибом *Trichoderma lignorum* та бактеріями роду *Cytophaga*. При цьому кращий антимікробний ефект на тканині також досягається після її оброблення толуольними емульсіями МБ-1 і ПНЗа.

Таблиця 4

Вплив оброблення на стійкість бавовняної тканини до дії гриба *Trichoderma lignorum* і бактерій роду *Cytophaga*

Номери рецептів	Зменшення маси тканини (%) після 15-и денного впливу гриба <i>Trichoderma lignorum</i>	Зменшення маси тканини (%) після 30-и денного впливу бактерій ряду <i>Cytophaga</i>
1	65,75	37,90
2	7,50	8,25
3	21,50	18,50
4	24,80	16,35
5	18,95	13,15
6	11,15	12,00
7	9,00	10,50

При розкритті механізму взаємодії обраних біоцидних силіконових і фторвмісних препаратів (табл. 3) з окремими фізіологічними групами целюлозоруйнуючих мікроорганізмів нами було вивчено, як окремі види кремнійорганічних і фторорганічних препаратів впливають на зміну співвідношення родового складу целюлозоруйнуючих грибів (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив поверхневої модифікації бавовняної тканини кремнійорганічними і фторвмісними препаратами на зміну співвідношення на ній родового складу грибів

Номери рецептів	Загальна кількість грибів (тис. /1 г абсолютно сухої тканини)	Вміст грибів на тканині (у % від загальної кількості)								
		<i>Mucor</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Rhizopus</i>	Інші роди
1	67,50	10,00	7,85	50,15	12,00	18,90	14,40	-	-	6,70
2	5,85	42,80	3,00	7,50	-	17,50	11,00	10,75	5,80	1,65
3	17,32	-	37,50	-	11,50	9,80	18,75	14,35	8,10	-
4	21,17	8,15	6,35	24,50	7,45	8,10	-	40,00	4,25	3,20
5	9,15	-	8,00	5,70	41,75	-	19,00	3,00	22,10	0,45
6	8,24	26,10	7,15	10,00	18,25	-	30,50	-	6,00	2,00
7	7,19	12,50	-	15,50	7,00	37,20	6,85	-	18,00	2,95

Як видно з аналізу даних табл. 5, в результаті поверхневої модифікації бавовняної тканини (бязі) обраними кремнійорганічними та фторорганічними поліфункціональними препаратами в кожному окремому випадку відбуваються суттєві зміни не тільки в загальній чисельності целюлозоруйнуючих грибів на цій тканині, але й змінюється співвідношення між їх окремими родами. Так, наприклад, якщо на не модифікованій бязі (вихідній) домінували гриби родів: *Trichoderma* – 50,2 %; *Fusarium* – 18,9 %; *Cladosporium* – 14,4 % і *Penicillium* – 12,0 %, то після поверхневої модифікації цієї бязі 50-відсотковою толуольною емульсією смоли МБ1 (реп.2) домінуюче місце займали гриби родів: *Mucor* – 42,8 %; *Fusarium* – 17,5 %; *Cladosporium* – 11,0; *Alternaria* – 10,8 %. Не менш різноманітним виявилось співвідношення родів целюлозоруйнуючих грибів на цій тканині і після їх оброблення за іншими рецептами (табл. 3). При цьому слід відзначити, що на деяких варіантах модифікованої бязі були виявлені гриби тих родів, яких не було виявлено в не модифікованій бязі. Так, після оброблення за реп.4 на бязі було виявлено 40,0 % грибів роду *Alternaria*, а після оброблення за реп.5 – 22,1 % грибів роду *Rhizopus*, яких зовсім не було в не модифікованій бязі. Наведені дані переконливо свідчать про складність взаємодії досліджуваних обробних препаратів з целюлозою бязі.

Окрім зміни в співвідношенні родового складу целюлозоруйнуючих грибів, поверхнева модифікація бязі досліджуваними препаратами (табл. 3) веде і до інших змін в розвитку наявних на ній грибів. Так, на модифікованій за реп. 2–7 бязі спостерігається більш сповільнений ріст колоній грибів без їх активного споронування і обкутування окремих волокон міцелієм. Причому вказані гриби знаходяться тільки на поверхні волокон, не проникаючи в їх канал (гриб при своєму розвитку ніби впирається в бар'єр). Однак, зі збільшенням періоду росту колоній (15 днів) в результаті тимчасової адаптації грибів їм все-таки вдається частково проникнути через верхній шар бавовняного волокна. Однак, активність їх дії незначна (помітних слідів руйнування волокон не виявлено). Окрім цього, на не апретованій бязі, на відміну від апретованої,

появляється різкий гнилісний запах, що також свідчить про активне її розкладання.

Таким чином, механізм взаємодії целюлозоруйнуючих грибів з модифікованими кремнійорганічними та фторорганічними препаратами бавовняної тканини дуже складний і залежить від багатьох чинників – родового і видового складу названих грибів, хімічного та компонентного складу обробних препаратів, особливостей технологічного режиму самої обробки тканини та інших.

Завершуючи розгляд піднятих в даній роботі питань, враховуючи вагомість і значимість мікробіологічної деструкції багатьох видів текстильних матеріалів і виробів у формуванні їх зносостійкості та термінів експлуатації, а також аналізуючи результати досліджень цієї багатогранної міжгалузевої проблеми, ми вважаємо доцільним об'єднати зусилля фахівців різного профілю для подальшого розвитку її біологічних, хімічних, товарознавчих, матеріалознавчих, екологічних, технологічних, маркетингових і інших аспектів. Стосовно невирішених завдань в галузі текстильного товарознавства і матеріалознавства, то нам варто звернути першочергову увагу на вирішення наступних завдань:

- подальше вдосконалення асортименту існуючих і розроблення нових високоякісних обробних препаратів для надання біостійкості текстильним матеріалам різного призначення, волокнистого складу та способів виробництва;

- суттєве розширення асортименту поліфункціональних обробних препаратів, здатних одночасно гарантувати отримання на текстильних матеріалах декількох високих і стабільних ефектів (біостійкості, атмосферостійкості, температуростійкості, вогнетривкості та інших);

- створення нового перспективного асортименту модифікованих біоцидними препаратами текстильних матеріалів і виробів спеціального призначення (санітарно-гігієнічного, агро- та геотекстильного, для експлуатації в умовах тропічного та субтропічного клімату та в інших екстремальних умовах їх експлуатації.

При цьому необхідно, щоб при вирішенні будь-якого з названих блоків питань сировинні, технологічні, асортиментні та фінансові можливості того чи іншого підприємства чи галузі текстильного виробництва органічно поєднувались з існуючими потребами і можливостями споживачів цієї продукції, а також враховували кон'юнктуру вітчизняного та зарубіжного ринків цих товарів.

Висновки

1. Обґрунтована доцільність подальшого вдосконалення системи стандартизації, товарознавчої оцінки оптимальності структури асортименту та властивостей целюлозомістких текстильних матеріалів, модифікованих біоцидними та силіконовими препаратами. Показана можливість використання деяких видів кремнійорганічних і фторорганічних обробних препаратів для поліфункціональної біоцидної обробки цих матеріалів.

2. Показана можливість і доцільність використання показників зниження чисельності патогенних і целюлозоруйнуючих мікроорганізмів на целюлозних текстильних матеріалах в результаті їх поверхневої модифікації біоцидними препаратами для об'єктивної оцінки екологічної безпечності цих матеріалів і виготовлених з них виробів. Особливо актуальним це питання слід вважати для матеріалів і виробів білизняного та санітарно-медичного призначення, які безпосередньо контактують із шкірою людини.

3. Представляється доцільним розширення асортименту та підвищення якості текстильних матеріалів і виробів з поліфункціональним (біостійким і атмосферостійким) обробленням. Це стосується передусім матеріалів і виробів, які експлуатуються в субтропічних і тропічних кліматичних умовах і є найбільш чутливими до мікробіологічної і атмосферної деструкції (чохольні, тентові, наметові, пакувальні матеріали і вироби).

4. Встановлено, що терміни експлуатації поверхнево-модифікованими біоцидними (поліфункціональними) препаратами текстильних матеріалів і виробів визначаються не стільки величиною досягнутих вихідних ефектів, скільки їх довговічністю і стійкістю до різноманітних експлуатаційних чинників (дії світлопогоди, підвищеної і пониженої температури, хімічних реагентів та інших).

Література

1. Ильичев В.Д. Экологические основы защиты от биоповреждений / В.Д. Ильичев, Б.В. Бочаров, М.В. Горленко. – М. : Наука, 1985. – 264 с.

2. Колонтаров И.Я. Придание текстильным материалам биоцидных свойств и устойчивости к микроорганизмам / И.Я. Колонтаров, В.Л. Ливерант. – Душанбе : Дониш, 1981. – 202 с.

3. Галик І.С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів : [монографія] / І.С. Галик, О.Б. Концевич, Б.Д. Семак. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2006. – 232 с.

4. Галик І.С. Механізм взаємодії мікроорганізмів з модифікованими текстильними матеріалами / І.С. Галик, О.Б. Концевич, В.Д. Семак // Вестник Херсонского государственного технического университета. – 2004. – № 2 (20). – С. 79– 83.

5. Галик І.С. Гігієнічна обробка білизняних бавовняних тканин силіконами / І.С. Галик, О.Б. Концевич, Б.Д. Семак // Вестник Херсонского государственного технического университета. – 2004. – № 2 (20). – С. 84–91.

6. Дацко О.І. Дослідження біоцидних властивостей тканин, пофарбованих екстрактом лущиння

цибулі ріпчастої / О.І. Дацко, І.С. Галик, Р.В. Куцик // Вісник Львівської комерційної академії. – Серія товарознавча. – Випуск 9. – 2008. – С. 126–134.

7. Подгаевская Т.А. Перспективные способы антисептирования текстильных материалов в СССР и за рубежом: обзор / Т.А. Подгаевская, А.Б. Сквиренко, Л.И. Киркина. – М. : ЦНИИТЭИЛегпром, 1977. – 38 с.

8. Макарова Н.А. Текстиль против микробов / Н.А. Макарова, Б.А. Бузов, В.Ю. Мишаков // Текстильная промышленность. – 2003. – № 6. – С. 20–21.

9. Олтаржевская Н.Д. Текстиль и медицина. Что нового? / Н.Д. Олтаржевская // Текстильная промышленность. – 2002. – № 7. – С. 30–32.

10. Олтаржевская Н.Д. Использование технологии отделки текстильных материалов для получения изделий медицинского назначения / Н.Д. Олтаржевская // Текстильная химия. – 1997. – № 1 (10). – С. 10.

Надійшла 27.9.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Н.І.Доманцевич

УДК 677.027.2

М.Л. КУЛИГИН

Херсонский национальный технический университет

В.А. ЕВДОКИМОВА

Херсонский государственный университет

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РАСШЛИХТОВКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье приведены результаты разработки технологии расшлихтовки хлопчатобумажных тканей на основе применения химической и физико-химической интенсификации. Показана возможность использования одностадийной технологии подготовки расшлихтовки для крашения тканей в темные тона.

The results of development of technology of desizing of cottonade on the basis of application of chemical and physical and chemical intensification have been presented in the article. Possibility of the use of one-phased technology of desizing preparation for fabric dyeing in dark tones has been shown in the article.

Ключевые слова: расшлихтовка, интенсификация, подготовка, хлопок, текстильные материалы.

Постановка проблемы. Подготовка текстильных материалов из природных целлюлозных волокон включает комплекс операций, часть из которых носят характер чисто механического или физического воздействия на материал, но большинство операций основано на химическом и физико-химическом воздействии на волокно. К механическим операциям относятся: опаливание, стрижка, обработка на наждачной машине, к физико-химическим и химическим – расшлихтовка, отварка, беление, мерсеризация. Назначение операции расшлихтовки заключается в удалении шлихты, которая наносится на нити основы перед процессом ткачества. Из текстильно-вспомогательного вещества, на стадии ткачества, в отделочном производстве шлихта превращается в технологическое загрязнение, препятствующее последующим процессам крашения и печати. Поэтому необходимо полностью или частично удалить шлихту из текстильного материала. В настоящее время на отечественных текстильных предприятиях для сокращения себестоимости обработки стадию расшлихтовки либо вообще исключают, либо совмещают с другими операциями подготовки, не контролируя остаточного содержания крахмала на ткани. Потому, представляет интерес исследовать процесс расшлихтовки, так как отсутствие или некачественное проведение расшлихтовки в значительной степени предопределяет плохую подготовку и последующее неудовлетворительное качество колорирования тканей, несмотря на соблюдение остальных технологических параметров.

Анализ последних публикаций и достижений. Построение технологии расшлихтовки тканей зависит от типа шлихты, нанесенной на нити основы. Основным шлихтующим препаратом на украинских предприятиях до сих пор остается крахмал и его производные из за их низкой стоимости, доля которых составляет 70–80 % от общего количества потребляемых шлихтующих материалов. Остальное приходится на долю синтетических продуктов – КМЦ, ПВС, акрилатов, сополимеров поливинилацетата, полиэфиров и др., которая повышается сравнительно медленно [1]. Существует так же и технология «холодного» шлихтования сополимерами винилового спирта хлопчатобумажной пряжи [2]. Перспективным является направление использования смесей крахмалов с ПВС [3]. Полиакриловые препараты, благодаря высоким адгезионным свойствам, приобретают все большее значение в шлихтовании натуральных и химических волокон [4, 5]. С экономической точки зрения обоснованным решением является использование шлихты на основе смеси различных препаратов. Наиболее универсальным для смешивания является акриловое связующее, совместимое с крахмалами, простыми эфирами крахмалов, ПВС, КМЦ, сополимерами поливинилацетата, полиэфиром и с веществами, регулируемыми вязкость [6, 7]. Положительную оценку в практике шлихтования пряжи получили лигносульфонаты [8]. Несмотря на распространение синтетических шлихтовальных материалов, крахмал и его производные занимают доминирующее положение для шлихтования хлопчатобумажной пряжи [9].