

Для прикладу залежність зміни загального колірної контрасту пофарбованих реаколом червоним бавововних (рис. 1) і бавовнянокотонінових (рис. 2) полотен від тривалості їх сонячного опромінення описуються однаковими математичними моделями, наведеними під рис. 1 і 2.

#### Висновки

Встановлено, що світлостійкість забарвлень на досліджуваних полотнах залежить не тільки від марки реаколоу, але й рецептурного складу просочувальних ванн при їх малозминальному обробленню (від виду основних компонентів ванн і їх концентрації у розчині). Виявлено, що рецептурний склад просочувальних ванн та тривалість сонячного опромінення визначають зміни не тільки в показниках загального колірної контрасту співставляємих забарвлень, але й в показниках складових кольорів цих забарвлень – їх світлості, насиченості та колірної тону. Встановлена пропорційна залежність між зміною показників загального колірної контрасту забарвлень досліджуваних полотен, зниженням концентрації їх барвників на волокнах і зменшенням співвідношення K/S залежно від тривалості сонячного опромінення. Запропоновані математичні моделі, які описують кінетику фотодеструкції забарвлень на полотнах залежно від тривалості їх сонячного опромінення.

#### Література

1. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. Учебник для вузов в 3-х томах. Том 3. / Г.Е.Кричевский. – М.: ВЗИТЛП, 2001. – 298 с.
2. Галык И.С. Оптимизация ассортимента и качество текстильных материалов / И.С. Галык, Д.И. Козьмич, Б.Д. Семак и др. – К.: Техника, 1991. – 174 с.
3. Демкович О.В. Безформальдегидне оброблення платтяно-сорочкових льономісних тканин / О.В. Демкович // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 1. – С. 167 – 172.
4. Мартосенко М.Г. Способи оптимізації асортименту та властивостей верхнетрикотажних полотен / Мартосенко М.Г., Семак Б.Д // Науковий вісник Полтавського університету споживчої кооперації України. Серія технічні науки, 2009. – № 1 (37). – С. 13 – 20.
5. Патент UA № 36912, D 06 P 1/64. Склад для маломнучкого оздоблення бавовняних тканин. Гриценко В.Л., Гнідець В.П., Гнідець М.В., Сарібеков Г.С. Опубл. 10.11.2008. Бюл. № 21.
6. Калонтаров И.Я. Устойчивость окрасок текстильных материалов к физико-химическим воздействиям. – М.: Легпромбытиздат, 1895. – 200 с.
7. Кириллов Е.А. Цветоведение. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 128 с.

Надійшла 5.4.2011 р.

УДК 677.027.4

О.В. ПАХОЛЮК

Луцький національний технічний університет

Б.Б. СЕМАК

Львівська комерційна академія

### КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МАЛОЗМИНАЛЬНОГО ОБРОБЛЕННЯ ПЛАТТЯНО-СОРОЧКОВИХ БАВОВНЯНИХ І ЛЛЯНИХ ТКАНИН

*Вивчено вплив нових типів обраних безформальдегідних препаратів на зміну показників зминальності, розривального навантаження і світлостійкості забарвлень платтяно-сорочкових бавовняних і лляних тканин літнього асортименту. Обґрунтована доцільність використання цих препаратів в оздоблювальному текстильному виробництві.*

*The influence of the new types of nonformaldehyde drugs selected change performance, load break and lightproof colors clothes, cotton and linenfabrics of the summer range is studied. The expediency of using these drugs in the textile finishing industry.*

Ключові слова: платтяно-сорочкові тканини, малозминальне оброблення, безформальдегідні препарати, інсоляція, світлостійкість забарвлень.

**Актуальність проблеми та її зв'язок з важливими науково-практичними завданнями.** Як відомо, в останні десятиріччя в текстильному виробництві багатьох економічно розвинутих країн чітко намітилась тенденція екологізації технологій виробництва та асортименту одягових і інтер'єрних текстильних матеріалів. Одним із радикальних шляхів екологізації асортименту платтяно-сорочкових і костюмних целюлозомістких текстильних матеріалів, як свідчить аналіз літературних даних [1-4], є заміна формальдегідних обробних препаратів безформальдегідними і малоформальдегідними при завершальному малозминальному і малоусадковому обробленні названих матеріалів.

Разом з тим, впровадження в сучасне текстильне виробництво безформальдегідних технологій кінцевого оброблення одягових текстильних матеріалів вимагає проведення комплексних технологічних, матеріалознавчих і екологічних досліджень з метою оцінки впливу нових типів безформальдегідних і

малоформальдегідних препаратів на зміну не тільки основних параметрів технологічних процесів при малозминальному обробленні цих матеріалів, але й рівень формостійкості, зносостійкості, гігієнічності та екологічної безпечності виробів з цих матеріалів. Окрім цього, при заміні формальдегідних препаратів безформальдегідними обов'язково повинна бути врахована і економічна доцільність такої заміни.

**Мета даної роботи.** Оцінити вплив нових типів безформальдегідних і малоформальдегідних препаратів для малозминального оброблення целюлозомістких текстильних матеріалів на зміну їх зминальності, розривального навантаження і світлостійкості забарвлень і обґрунтувати на цій основі технологічну, екологічну та економічну доцільність впровадження цих препаратів в масове опоряджувальне текстильне виробництво.

**Викладення основного матеріалу дослідження з науковим авторським обґрунтуванням отриманих результатів.** Об'єктом дослідження при вирішенні поставленого завдання служили вибілені та пофарбовані реаколом червоним і реаколом зеленим бавовняна і лляна тканини з малозминальним обробленням з використанням нових безформальдегідних і малоформальдегідних обробних препаратів. Вибілювання і фарбування досліджуваних тканин були проведені на ДП «Хімтекс» (м. Херсон) за загальноприйнятими технологіями. Малозминальне оброблення тканин проведено в лабораторних умовах кафедри хімічної технології та дизайну волокнистих матеріалів Херсонського національного технічного університету.

Синтез безформальдегідного препарату Целостабітекс ГВ і малоформальдегідного Целостабітекс УФГ проведено в названій лабораторії ХНТУ, а малозминальне оброблення за загальноприйнятою технологією в цій же лабораторії [5]. Заправні дані досліджуваних тканин наведені в табл. 1, а рецептура їх малозминального оброблення за рец.1 і рец.2 наведена в табл. 2.

Таблиця 1

Заправні дані досліджуваних тканин

№ з/п	Назва тканини	Лінійна густина ниток, текс		Щільність – кількість ниток на 100 мм		Вид переплетення	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>
		основа	уток	основа	уток		
1	Бавовняна тканина вибілена	22	22	320	217	полотняне	135,0
2	Лляна тканина вибілена	34	34	201	170	полотняне	120,0

Незминальність і розривальне навантаження досліджуваних тканин до і після їх малозминального оброблення за рец.1 і рец.2 були визначені за загальноприйнятими стандартними методиками. Для дослідження світлостійкості забарвлень тканин в липні-серпні 2010р. в селі Опішня Полтавської області була проведена їх інсоляція. При цьому використовувалась наступна методика: зразки тканин закріплювались на дерев'яних рамах і встановлювались на спеціально підготовленій площадці під кутом 45° до горизонту на південь. При цьому вплив на тканини дощу, роси і туману було виключено. Коливання температури повітря під час експозиції тканин було в межах від 22 до 38°C. загальна тривалість інсоляції тканин становила 300 год. При цьому зміни в показниках світлостійкості забарвлень тканин оцінювались після 75, 150, 225 і 300 год. їх експозиції.

Таблиця 2

Рецептура малозминального оброблення тканин

№ рецепту	Склад просочувальної ванни	Концентрація препарату, г/л
1	Целостабітекс ГВ	120
	ЕПАА 14	60
	Хлорид цинку	5
	Оцтова кислота	5
2	Целостабітекс УФГ	160
	ЕПАА 11	60
	Хлорид цинку	5
	Оцтова кислота	5

Зміни в світлостійкості забарвлень на тканинах після відповідних періодів їх інсоляції оцінювались спектрофотометричним методом з використанням спектрофотометра Spectro: 5100 і розрахункових формул системи CIEL<sup>a\*b\*</sup> [6]. При цьому про світлостійкість забарвлень тканин судили за змінами в показниках загального колірного контрасту (од. ΔE) і колірними відмінностями за світлістю (ΔL), насиченістю (ΔS) та колірним тоном (ΔT). Отримані результати досліджень наведені в табл.3-5 і для наглядності ілюструються на рис. 1-2.

Як видно з аналізу даних табл. 3, в результаті малозминального оброблення досліджуваних тканин за рец.1 і рец.2 кращий ефект незминальності досягається на цих тканинах після оброблення за рец.2. При цьому цей ефект більш помітний на бавовняних тканинах. Це пов'язано, ймовірно, з більш високою концентрацією препарату Целостабітекс УФГ в просочувальній ванні.

Помітне зниження зминальності досліджуваних тканин в результаті їх малозминального оброблення за рец.1 і рец.2, як відомо [7], обумовлено декількома причинами:

- утворенням поперечних ковалентних зв'язків між макромолекулами целюлози і обробних препаратів (їх зшивання), що сприяє значному підвищенню пружності волокон;

- накопиченням в субмікроскопічних порах волокон полімерного препарату, здатного частково заміщувати гідроксильні групи макромолекул целюлози.

Помітне зниження розривального навантаження досліджуваних тканин в результаті малозминального їх оброблення за рец.1 і рец.2 в основному обумовлено змінами в надмолекулярній структурі бавовняних і лляних волокон, що зумовлює зниження їх здатності до деформації розтягнення тканин [7].

Оцінюючи вплив малозминального оброблення досліджуваних тканин на зміну світлостійкості їх забарвлення під тривалою дією сонячного опромінення, необхідно врахувати роль в цьому процесі декількох чинників, а саме:

- наявність в рецептурі просочувальної ванни термореактивних (целостабітекс ГВ і целостабітекс УФГ), термопластичних (ЕПАА-14 і ЕПАА-11) полімерних препаратів і каталізатора (хлорид цинку), які можуть мати неоднозначний вплив не тільки на зміну механічних властивостей тканин, але й світлостійкість їх забарвлень;

- особливості хімічної будови, а відповідно і світлостійкості окремих марок активних барвників, якими були пофарбовані тканини (реакол червоний, реакол зелений);

- особливості надмолекулярної структури бавовняних і лляних волокон, які також будуть визначати специфіку фіксації цими волокнами як полімерних препаратів, так і барвників;

- тривалість сонячної радіації досліджуваних тканин, яка також може суттєво і неоднозначно впливати на інтенсивність фото деструкції системи: субстрат – барвник – полімерний препарат.

Таблиця 3

**Вплив малозминального оброблення досліджуваних тканин на зміну показників їх зминальності та розривального навантаження**

№ з/п	Вид тканини та її оброблення	Кут відновлення, град			Незминальність тканини, %	Розрахункове розривальне навантаження за основою, Н/нитку
		за основою	за утком	сумарний		
1	Бавовняна тканина вибілена без оброблення	45	51	96	53,3	2,65
2	Те ж, з обробленням за рец.1	63	64	127	70,5	1,73
3	Те ж, з обробленням за рец.2	73	77	150	83,2	1,73
4	Бавовняна тканина, пофарбована реаколом червоним без оброблення	48	45	93	51,6	1,62
5	Те ж, з обробленням за рец.1	75	70	145	80,5	1,47
6	Те ж, з обробленням за рец.2	82	75	157	87,1	1,48
7	Лляна тканина вибілена без оброблення	48	51	99	54,9	4,10
8	Те ж, з обробленням за рец.1	66	58	124	68,8	2,37
9	Те ж, з обробленням за рец.2	71	73	144	79,9	2,08
10	Лляна тканина, пофарбована реаколом червоним без оброблення	45	47	92	51,1	2,40
11	Те ж, з обробленням за рец.1	66	73	139	77,1	2,33
12	Те ж, з обробленням за рец.2	75	71	146	81,0	2,32

Таблиця 4

**Вплив малозминального оброблення пофарбованих реаколами бавовняних і лляних тканин на світлостійкість їх забарвлення**

№ з/п	Назва тканини, барвника та номер рецепту оброблення	Загальний колірний контраст ( $\Delta E$ ) після сонячного опромінення, год			
		75	150	225	300
1	Бавовняна тканина вибілена без оброблення	2,8	4,7	6,5	8,7
2	Те ж, з обробленням за рец.1	5,3	9,0	9,5	14,8
3	Те ж, з обробленням за рец.2	1,7	3,0	4,5	4,5
4	Бавовняна тканина, пофарбована реаколом червоним без оброблення	1,6	3,1	4,8	6,3
5	Те ж, з обробленням за рец.1	3,1	4,2	4,9	5,9
6	Те ж, з обробленням за рец.2	2,6	3,8	5,1	6,1
7	Лляна тканина вибілена без оброблення	1,6	3,0	4,3	5,6
8	Те ж, з обробленням за рец.1	4,1	7,9	8,2	11,9
9	Те ж, з обробленням за рец.2	0,4	1,4	2,3	4,4
10	Лляна тканина, пофарбована реаколом червоним без оброблення	1,1	1,2	1,5	3,3
11	Те ж, з обробленням за рец.1	2,6	3,6	4,1	4,4
12	Те ж, з обробленням за рец.2	1,8	2,1	2,9	3,8

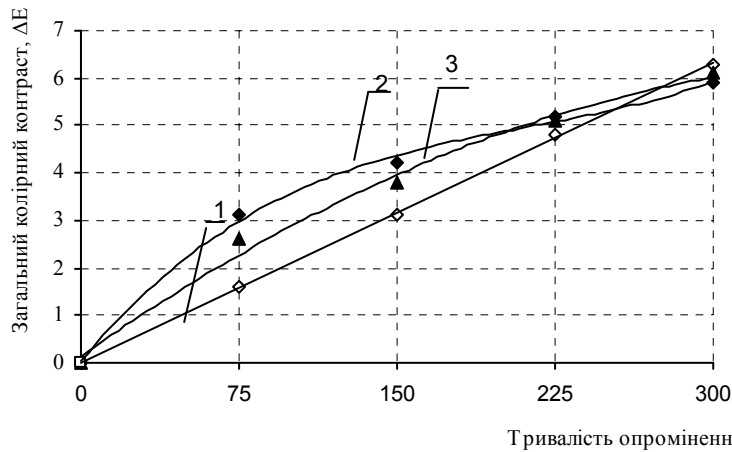


Рис 1. Вплив тривалості сонячного опромінення на зміну загального колірний контрасту ( $\Delta E$ ) бавовняних тканин, пофарбованих реаколом червоним: 1 – без оброблення; 2 – з обробленням за рец.1; 3 – з обробленням за рец.2

Математичні моделі, які описують кінетику фотодеструкції досліджуваних забарвлень залежно від виду барвника та тривалості інсоляції:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= 0,0211x, & R^2 &= 0,99, \\
 Y_2 &= 3E-07x^3 - 0,0002x^2 + 0,534x + 0,03, & R^2 &= 0,99, \\
 Y_3 &= -4E-05x^2 + 0,0314x + 0,1371, & R^2 &= 0,99.
 \end{aligned}$$

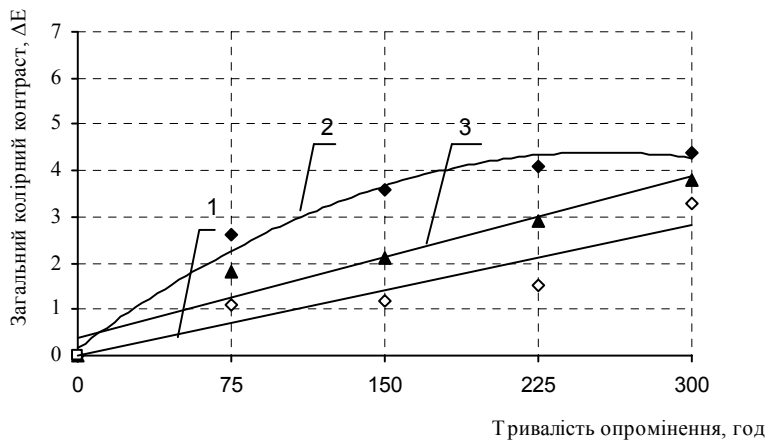


Рис 2. Вплив тривалості сонячного опромінення на зміну загального колірний контрасту ( $\Delta E$ ) лляних тканин, пофарбованих реаколом червоним: 1 – без оброблення; 2 – з обробленням за рец.1; 3 – з обробленням за рец.2

Математичні моделі, які описують кінетику фотодеструкції досліджуваних забарвлень залежно від виду барвника та тривалості інсоляції:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= 0,0093x + 0,02, & R^2 &= 0,86, \\
 Y_2 &= -6E-05x^2 - 0,0332x + 0,1514, & R^2 &= 0,98, \\
 Y_3 &= 0,0116x + 0,38, & R^2 &= 0,94.
 \end{aligned}$$

Як видно з аналізу даних табл.4 і рис. 1-2, суттєвий вплив на зниження світлостійкості забарвлень на досліджуваних тканинах має тільки їх оброблення за рец.1 і тільки на тканинах, пофарбованих реаколом червоним. Так, наприклад, якщо після 300 год опромінення загальний колірний контраст на пофарбованій реаколом червоним бавовняній і лляній тканинах до їх оброблення за рец.1 складає відповідно 8,7 і 5,6 од.  $\Delta E$ , то на цих же тканинах після оброблення за рец.1 він складає відповідно 14,8 і 11,9 од.  $\Delta E$  або майже в 1,5 – 2 рази більше. Разом з тим, на пофарбованих реаколом зеленим тканинах після оброблення за рец.1 цього ефекту не спостерігається.

Далі встановлено, що малозминальне оброблення пофарбованих реаколом червоним і реаколом зеленим бавовняної і лляної тканин за рец.2 не тільки не прискорює, а навпаки, дещо гальмує фотодеструкцію отриманих забарвлень. Це свідчить про те, що відповідним підбором необхідної марки активного барвника і обробного препарату можна цілеспрямовано формувати задану світлостійкість забарвлень на досліджуваних тканинах залежно від конкретних умов їх експлуатації.

Певний вплив малозминальне оброблення за рец.1 і рец.2, марки обраних для фарбування активних барвників, надмолекулярна будова волокон і тривалість сонячного опромінення досліджуваних тканин мають на формування колірних відмінностей забарвлень за світлістю, насиченістю та колірним тоном. При цьому, як видно з аналізу даних табл.5, найбільші зміни під дією тривалого сонячного опромінення відбуваються перш за все в показниках насиченості ( $\Delta C$ ).

Таблиця 5  
**Вплив малоозминального оброблення на зміну колірних відмінностей забарвлень пофарбованих реаколами бавовняних і лляних тканин під дією сонячного опромінення**

№ з/п	Назва тканини, барвника і номер рецепту оброблення	Колірні відмінності забарвлення тканин після їх опромінення, год											
		за світлістю ( $\Delta L$ )				за насиченістю ( $\Delta S$ )				за колірним тоном ( $\Delta H$ )			
		75	150	225	300	75	150	225	300	75	150	225	300
1	Бавовняна тканина вибілена без оброблення	-0,82*	-1,35	-1,84	-2,42	-2,60	-4,34	-5,88	-8,16	-0,71	-1,21	-1,92	-1,96
2	Те ж, з обробленням за рец.1	-1,44	-2,42	-2,31	-3,52	-5,03	-9,14	8,72	-14,37	-0,61	-0,48	-0,30	-0,37
3	Те ж, з обробленням за рец.2	-0,42	-0,77	-1,14	-1,13	-1,63	-2,93	-4,31	-4,35	0,02	-0,05	-0,18	0,01
4	Бавовняна тканина, пофарбована реаколом червоним без оброблення	-0,26	-0,60	-0,94	-1,24	-1,55	-3,02	-4,66	-6,13	-0,07	-0,11	-0,47	-1,06
5	Те ж, з обробленням за рец.1	0,04	-0,05	-0,25	-0,32	-1,31	-2,15	-3,12	-3,86	-2,86	-3,57	-3,75	-4,49
6	Те ж, з обробленням за рец.2	-0,41	-0,57	-0,77	-0,74	-2,29	-3,32	-4,48	-4,90	-1,20	-1,75	-2,35	-3,62
7	Лляна тканина вибілена без оброблення	-0,44	-0,86	-1,20	-1,54	-1,37	-2,70	-3,91	-5,16	-0,63	-1,14	-1,40	-1,58
8	Те ж, з обробленням за рец.1	-1,15	-2,09	-2,16	-2,85	-3,56	-7,38	-7,76	-11,49	-1,72	-1,81	-1,60	-0,69
9	Те ж, з обробленням за рец.2	-0,09	-0,34	0,08	-1,16	-0,42	-1,36	0,07	-4,20	0,13	0,06	0,28	-0,73
10	Лляна тканина, пофарбована реаколом червоним без оброблення	-0,28	-0,09	-0,15	-0,49	-1,46	-1,10	-1,40	-3,09	-0,01	-0,33	-0,51	-1,14
11	Те ж, з обробленням за рец.1	0,33	0,56	0,68	0,39	-0,002	-0,22	0,39	-1,00	-2,59	-3,58	-4,02	-4,31
12	Те ж, з обробленням за рец.2	-0,33	-0,27	-0,39	-0,61	-1,75	-1,89	-2,59	-3,52	-0,44	-0,92	-1,18	-1,30

Примітка: \* згідно з ДСТУ ГОСТ ISO 105 – j 03: 2004 Визначення стійкості забарвлень. Частина j 03. Метод розрахунку кольорових відмінностей числові значення показників  $\Delta L$ ,  $\Delta S$  і  $\Delta H$  можуть бути позитивними і негативними. При цьому, якщо  $\Delta L$  має позитивне значення, то опромінена тканина є більш світлою у порівнянні з вихідною, а якщо  $\Delta L$  має від'ємне значення, то опромінена тканина темніша, ніж вихідна. Якщо  $\Delta S$  має позитивне значення, то опромінена тканина має більш насичений колір в порівнянні з вихідною, а якщо від'ємне значення, то опромінена тканина має менш насичений колір, ніж вихідна. Якщо  $\Delta H$  має позитивне значення, то відмінності за колірним тоном опроміненої тканини відповідають на діаграмі CIE Lab в зоні значень  $a^*b^*$ , що утворюється при русі проти годинникової стрілки від вихідної тканини. Якщо має від'ємне значення, то відмінності за колірним тоном опроміненої тканини будуть відповідати на діаграмі CIE Lab в зоні  $a^*b^*$ , яка утворюється при русі за годинниковою стрілкою від вихідної тканини.

Суттєвий вплив на кінетику фотодеструкції забарвлень на досліджуваних тканинах має також тривалість їх опромінення. Ця залежність описана відповідними математичними моделями, наведеними для прикладу під рис. 1 і 2.

**Загальні висновки.** Встановлено, що негативний вплив малозминального оброблення бавовняних і лляних платтяно-сорочкових тканин з використанням безформального препарату целостобітекс ГВ і малоформальдегідного препарату целостабітекс УФГ на погіршення їх розривального навантаження і світлостійкості забарвлень можна мінімізувати шляхом відповідного підбору рецептурного складу обробних препаратів, а також окремих марок активних барвників для фарбування названих тканин. Запропоновані математичні моделі, які описують залежність фотодеструкції забарвлень на досліджуваних тканинах від тривалості їх сонячного опромінення.

### Література

1. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення). Навчальний посібник / П.А. Глубіш. – К.: Арістей, 2006. – 304 с.
2. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. Учебник для вузов / Г.Е. Кричевский. – В 3-х томах. Том 3. – М.: ВЗИТЛП, 2001. – 298с.
3. Мельников Б.Н. Прогресс текстильной химии / Б.Н. Мельников, Г.И. Виноградова, И.Б. Блиничева, В.И. Лебедева. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 240 с.
4. Демкович О.В. Безформальдегідне оброблення платтяно-сорочкових льоновомісних тканин/ О.В. Демкович // Вісник Хмельницького національного технічного університету, 2009. – № 1. – С. 167-172.
5. Патент UA № 36912, Д 06 Р 1/64. Склад для маломнучкого оздоблення бавовняних тканин. Грищенко В.Л., Гнідець В.П., Гнідець М.В., Сарібеков Г.С. Опубл. 10.11.2008. Бюл. № 21.
6. Кириллов Е.А. Цветоведение. Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 128 с.
7. Мельников Б.Н. Физико-химические основы процессов отделочного производства / Б.Н. Мельников, Т.Д. Захарова, М.Н. Кирилова. – М.: Легкая и текстильная промышленность, 1982. – 280 с.

Надійшла 25.4.2011 р.

УДК 628.314.2

Е.Г КУЗНЕЦОВА, Ю.Г. САРИБЕКОВА, С.А. МЯСНИКОВ  
Херсонский национальный технический университет

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПОСЛЕ ПРОМЫВКИ ШЕРСТИ

*Рассмотренные в статье вопросы связаны с возможностью применения электроразрядной нелинейной объемной кавитации для очистке сточных вод после промывки шерстяного волокна. Рассмотрен критерий оценки влияния ЭРНОК на качественные показатели промывных вод.*

*Issues considered in this article are related to the possibility of using electrical discharge nonlinear volume cavitations wastewater after washing the wool. Considered a criterion for assessing the impact EDNVC on the quality indicators washings.*

Ключевые слова: электрогидравлический эффект, кавитация, сточные воды, промывка, шерстяное волокно

### Введение

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов является одной из важнейших социально-экономических проблем современности [1]. Всевозрастающее потребление воды для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, промышленности и сельского хозяйства приводит к отбору больших масс воды, что значительно ухудшает состояние водоемов и окружающей среды. Однако самое отрицательное влияние на природу оказывает увеличение сброса сточных вод в водоемы, в результате чего они загрязняются и теряют первоначальные полезные свойства. В результате производственной и хозяйственной деятельности предприятиями легкой промышленности ежегодно сбрасывается в поверхностные водоемы 465 млн м<sup>3</sup> сточных вод, в том числе 250 млн м<sup>2</sup> загрязненных и недостаточно очищенных [2].

Загрязнения, которые поступают в водоемы со сточными водами предприятий первичной обработки шерсти (ПОШ), выпускающих в сутки до 50 тонн мытой шерсти, соответствуют загрязнениям бытовых стоков города с населением 400-500 тыс. человек. В частности удельный расход воды на 1 т мытой шерсти составляет от 25-40 м<sup>3</sup> [3]. Причем в процессе промывки шерсти образуются высоконцентрированные сточные воды, количество которых зависит от сорта промываемой шерсти, степени засоренности и режима ее промывки. Сокращение объема воды, потребляемой на единицу выпускаемой продукции, в первую очередь достигается созданием оборотных систем водоснабжения с повторным использованием