

УДК 677.027

© О.Л.Ткачук, к.т.н.

Луцький національний технічний університет

© О.В. Остапчук

Приватне акціонерне товариство «Едельвіка»

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ ЛЬОНОВМІСНОЇ ТКАНИНИ**

*В статті проаналізовано вплив компонентів відварювальної ванни та їх концентрацій на показники якості сумішевої льоновмісної тканини. Розроблено склад для відварювання, що забезпечує високу якість текстильного матеріалу та дозволяє зберегти природне забарвлення льону.*

### **ТЕКСТИЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ, ЛЬОН, ВІДВАРЮВАННЯ**

**Постановка проблеми.** Тенденції ринку до оновлення продукції потребують створення нового асортименту тканин з високими споживчими властивостями. Виникає необхідність розроблення нових текстильних матеріалів з комбінацій натуральних та хімічних компонентів. Продукція з льону користується великим попитом завдяки унікальному комплексу властивостей таких як: гігієнічність, висока міцність, еластичність, низький електричний опір, природна бактерицидність. Перспективними є сумішеві тканини з льону бавовни та поліестеру.

Використання текстильних матеріалів із сумішей волокон потребує створення спеціальної технології оздоблення. Під час розробки технології необхідно враховувати властивості кожного волокнистого компонента.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Пошук нових складів тканин зумовлений необхідністю забезпечення найкращого поєднання фізико-механічних, санітарно-гігієнічних та експлуатаційних властивостей виробів. Якісний склад сумішей та кількісне співвідношення компонентів визначають технологію оздоблення, включаючи підготовку. Комбінування лляного волокна з поліефірним забезпечує стабільність розмірів виробів і зниження здатності утворювати складки та заломы. Разом із тим підвищується міцність та стійкість до стирання. Найбільш перспективним, з врахуванням вимог гігієни та екологічної безпеки, є використання лляних волокон для виробництва білизняних тканин, тканин побутового призначення та літнього одягу [1, 2]. Сучасний асортимент лляних та льоновмісних платтяно-костюмних тканин представлений як

в модному колористичному оформленні, так і в нефарбованому натуральному вигляді. Класична технологія підготовки целюлозовмісних текстильних матеріалів включає кілька процесів: розсліхтовування, відварювання, відбілювання [3, 4]. Для збереження природних кольорових речовин, які надають льону бежевого кольору відбілювання проводити недоцільно, тому технологія підготовки досліджуваної тканини буде включати лише операцію відварювання.

**Мета дослідження** – проаналізувати вплив компонентів відварювального розчину та їх концентрацій на показники якості тканини із суміші волокон та розробити склад для відварювання, який забезпечить максимальне збереження комплексу цінних властивостей льонівмісного текстильного матеріалу та його природне забарвлення.

**Результати дослідження.** Дослідження проводилися на тканині арт. ТПК-11 виробництва ПрАТ «Едельвіка» (м. Луцьк). Характеристика тканини представлена в табл. 1.

Таблиця 1 – Фізико-механічні показники тканини

Показники	Величина
Склад сировини, %	50 Поліестер + 30 Бавовна + 20 Льон
Розривне навантаження, Н основа	569
уток	542
Поверхнева щільність, г/м <sup>2</sup>	152,3

Технологічний процес відварювання здійснювався в лабораторних умовах періодичним способом за температури 95°C протягом 1 год., модуль ванни становив М=1:10. Якість тканини оцінювали за такими показниками як капілярність через 1 год. (мм), гігроскопічність (%), змочуваність (с), розривне навантаження (Н), ступінь білості (%).

*Гігроскопічність та капілярність визначали за ДСТУ ГОСТ 3816:2009 (ІСО 811–81) «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств. (ГОСТ 3816–81 (ІСО 811–81), ІДТ)». Гігроскопічність визначали за вологості 98±1% протягом 4 год. Капілярність вимірювали на приладі PU-4. Розривне навантаження визначали за ГОСТ 3813-72 «Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении» на розривній машині РМ-250М.*

Традиційно для відварювання текстильних матеріалів використовують розчини, які містять гідроксид натрію (NaOH), ПАР

бісульфіт натрію ( $\text{NaHSO}_3$ ) та силікат натрію ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) [4]. Силікати натрію мають суттєві недоліки – осідаючи на поверхні волокна і обладнання призводять до пошкодження тканин та забруднення обладнання.

В якості лужного агента для відварювання бавовни найчастіше застосовують гідроксид натрію. Карбонат натрію більше використовують для відварювання льону. В літературі приведені дані про застосування для відварювання льоновмісних тканин гідроксиду натрію і карбонату натрію разом у співвідношенні 2:1 [5]. Представляло інтерес дослідити вплив природи лужного агента на процес відварювання сумішевої поліестеро-бавовняно-лляної тканини. Результати дослідження впливу концентрацій гідроксиду натрію та карбонату натрію на фізико-механічні показники досліджуваної тканини представлено в табл. 2 та 3.

Таблиця 2 – Вплив концентрації NaOH на показники якості тканини

Назва препарату	Концентрація препарату, г/л				
	Варіанти складів				
	1	2	3	4	5
Гідроксид натрію	20,0	15,0	10,0	7,5	5,0
ПАР (Коловет АН)	2	2	2	2	2
Фізико-механічні показники відвареної тканини					
Капілярність, мм	189	188	180	175	170
Змочуваність, с	0,5	0,5	0,7	1,0	1,2
Гігроскопічність, %	11,0	10,9	10,6	10,3	10,1
Розривне навантаження (уток), Н	562	570	574	583	601

Аналіз отриманих даних показав, що за збільшення концентрації гідроксиду натрію від 5 г/л до 15 г/л підвищується капілярність текстильного матеріалу від 170 мм до 188 мм, покращується також змочуваність та гігроскопічність. Збільшення концентрації NaOH від 15 г/л до 20 г/л незначно впливає на зміну показників капілярності, гігроскопічності та змочуваності, а отже не є доцільним. З підвищенням концентрації їдкого натру спостерігається зниження міцності тканини, про що свідчить зміна показника розривного навантаження з 601 Н до 562 Н.

Збільшення кількості карбонату натрію в відварювальній ванні від 15 г/л до 25 г/л сприяє підвищенню капілярності тканини від 160 мм до 178 мм, покращенню змочуваності і гігроскопічності. Подальше збільшення концентрації  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  від 25 г/л до 40 г/л мало

впливає на зміну показників капілярності, гігроскопічності та змочуваності. Зі збільшенням концентрації карбонату натрію від 15 г/л до 40 г/л показник розривного навантаження знижується з 622 Н до 580 Н.

Таблиця 3 – Вплив концентрації  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  на показники якості тканини

Назва препарату	Концентрація препарату, г/л				
	Варіанти складів				
	1	2	3	4	5
Карбонат натрію	40,0	30,0	25,0	20,0	15,0
ПАР (Коловет АН)	2	2	2	2	2
Фізико-механічні показники відвареної тканини					
Капілярність, мм	180	179	178	170	160
Змочуваність, с	1,8	1,8	2,0	2,3	3,0
Гігроскопічність, %	10,4	10,3	10,2	10,0	9,8
Розривне навантаження (уток), Н	580	583	594	611	622

Порівняння впливу обох лужних агентів показує, що підвищення концентрації гідроксиду натрію призводить до більш інтенсивного зростання капілярності, гігроскопічності та покращення змочуваності, але й до більшого зниження міцності тканини, про що свідчить показник розривного навантаження.

Результати, представлені в табл. 2 та табл. 3 свідчать, що максимальні показники капілярності та гігроскопічності а також найкраща змочуваність досягаються за концентрації гідроксиду натрію 15 г/л, а карбонату натрію – 10 г/л. Для подальших досліджень дані лужні агенти застосовували при вказаних концентраціях.

Під час лужного відварювання за високої температури, виникає небезпека окислювальної деструкції целюлози. Для запобігання деструкції в відварювальну ванну вводять антиоксиданти, найчастіше застосовують відновники [4]. З метою визначення впливу різних відновників на якість підготовки текстильного матеріалу в відварювальні розчини вводили бісульфіт натрію та дітїоніт натрію.

Склади відварювальних ванн, а також показники якості тканини представлені в табл. 4.

Як видно з табл. 4. застосування відновників бісульфіту натрію та дітїоніту натрію незначно впливає на зміну показників капілярності, змочуваності та гігроскопічності, однак сприяє підвищенню показника розривного навантаження.

Таблиця 4 – Вплив концентрації відновника на фізико-механічні показники досліджуваної тканини

Назва препарату	Концентрація препарату, г/л					
	Варіанти складів					
	1	2	3	4	5	6
Гідроксид натрію	15	15	-	-	13	13
Карбонат натрію	-	-	25	25	7	7
ПАР (Коловет АН)	2	2	2	2	2	2
Бісульфіт натрію (NaHSO <sub>3</sub> )	5	-	5	-	5	-
Дітійоніт натрію (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )	-	5	-	5	-	5
<b>Фізико-механічні показники відвареної тканини</b>						
Капілярність, мм	190	189	181	181	186	185
Змочуваність, с	0,5	0,5	2,1	2,0	1,5	1,4
Гігроскопічність, %	10,9	10,8	10,2	10,1	10,5	10,5
Розривне навантаження (уток), Н	585	580	605	598	594	589
Ступінь білості, %	52	56	54	58	53	57

Порівняння впливу двох відновників на показники ступеня білості та розривного навантаження, дозволяють зробити висновок, що дітійоніт натрію сприяє більшому відбілюванню текстильного матеріалу та менше захищає від окислювальної деструкції. Тому більш раціональним для відварювання досліджуваної тканини буде застосування бісульфіту натрію.

Як видно з табл. 4, тканина, відварена з застосуванням лужно-содового розчину (варіант 5), характеризується нижчою капілярністю, гігроскопічністю та змочуваністю, проте більшою міцністю в порівнянні з обробкою з застосуванням гідроксиду натрію (варіант 5).

Застосування різних показників оцінювання якості відвареної тканини дозволяє однозначно визначити вплив компонентів відварювального розчину і їх концентрацій та розробити склад, який забезпечить максимальне збереження комплексу цінних властивостей льонівмісного текстильного матеріалу та його природного забарвлення. Тому, з врахуванням отриманих даних, можна рекомендувати наступний склад для відварювання досліджуваної тканини, що містить: гідроксид натрію – 13 г/л, карбонат натрію – 7 г/л, ПАР (Коловет АН) – 2 г/л, бісульфіт натрію – 5 г/л.

**Висновки.** В результаті проведеного дослідження рекомендовано склад для відварювання поліестеро-бавовняно-ляній тканини, що забезпечує високі показники гігієнічних та споживчих

властивостей текстильного матеріалу зі збереженням його природного забарвлення.

#### **Література**

1. Фомченкова Л.И. Рынок льняных тканей и льноволокна / Л.И. Фомченкова// Текстильная промышленность. – 2003. – №3. – С.85-87.
2. Нестеренко Л.В. Сучасні тенденції розвитку лляної галузі/ Л.В. Нестеренко// Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2004. – №1. – С.121-123.
3. Кричевский Г.Е., Никитков В.А. Теория и практика подготовки текстильных материалов (из целлюлозных волокон). – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 208 с.
4. Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов / Кричевский Г. Е., Корчагин М. В., Сенахов А. В. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 640 с.
5. Садов Ф.И. Химическая технология волокнистых материалов / Ф.И. Садов, М.В. Корчагин, А.И. Матецкий. – Легкая индустрия, 1968. – 784 с.

*Рецензент д.т.н. О.О.Налобіна*