

## Визначення якості хутрового напівфабрикату, отриманого за екологоорієнтованими технологіями оздоблення

Сучасний розвиток державності України, становлення її економіки характеризуються зміною системи пріоритетів, серед яких важливими є збереження довкілля та сталий розвиток, що потребують впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій в енергетиці, промислового і аграрного комплексу, розроблення нових речовин та матеріалів тощо. З огляду на цю проблему екологізація промислового виробництва набуває особливої актуальності, оскільки без стабілізації екологічної системи в Україні неможливо забезпечити сталий довготривалий економічний розвиток. Одним з основних напрямів розв'язання проблем, які мають місце в еколого-економічній сфері, є формування системи природокористування та екологізація технологій в різних галузях народногосподарського комплексу України.

За умов існуючого дефіциту всіх видів ресурсів, у тому числі інвестиційних екологічного призначення, однією з основних можливостей радикального розв'язання екологічної проблеми є перетворення екологічних продуктів та послуг у вигідний для національної економіки товар. При цьому досягається три групи цілей: підвищення експортного потенціалу виробничого комплексу України завдяки перспективній групі екологічних товарів і послуг; розв'язання екологічних проблем в країні внаслідок використання власних екологоорієнтованих технологій нового покоління; розв'язання проблем матеріального та енергетичного забезпечення, головним чином завдяки суттєвому зменшенню потреби у відповідних ресурсах [1, с. 262].

Слід відзначити, що названі цілі повністю відповідають пріоритетам розвитку легкої промисловості України. Для підприємств галузі залишаються важливими завдання забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних виробів внаслідок підвищення їх якості, розширення ринкових позицій, особливо на внутрішньому ринку, завдяки подальшому вдосконаленню виробництва, освоєнню нових видів продукції (в шкіряно-хутровій підгалузі – шкіри та хутра) у разі впровадження інноваційних технологій, переходу до інтенсивного оновлення виробничих потужностей [2]. Стратегічно важливим є також вирішення завдання переорієнтації експорту з відвантаження напівфабрикатів – на експорт продукції кінцевого споживання, яка пройшла всі стадії обробки, що підвищить прибутковість підприємств та збільшить надходження до державного бюджету, а також зменшить питомі екологічні витрати. Проте розв'язання цих завдань неможливе без розроблення та застосування технологій нового покоління, які відрізнялися б не лише більшою ресурсощадністю, а й впливом на навколишнє природне середовище та організм людини (і робітника, зайнятого в процесі виробництва, і споживача продукції).

Відповідно до цього, підприємствам, які стають на шлях вдосконалення своєї діяльності, з метою гарантування високого рівня якості та конкурентоспроможності продукції, безперервного покращення фінансового стану постійно доводиться вирішувати питання вибору пріоритетів, в тому числі технологічних. Це спонукає виробників до інноваційної діяльності як в галузі виробничих (технологічних, продуктивних) інновацій, так і до розроблення та впровадження нових методів управління.

Під екологізацією виробництва більшість авторів розуміють комплекс заходів, який включає в себе, передусім, раціональне використання природних ресурсів на всіх стадіях їх переробки та відтворення, зменшення кількості відходів та оптимізацію їх якості, раціональне розташування виробничих сил, а також раціоналізацію мислення технічних

працівників [3]; систему управління, що забезпечує постійне зниження техногенного навантаження на навколишнє природне середовище.

Зуважимо, що відповідно до Закону України про охорону навколишнього природного середовища передбачається екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питанні охорони довкілля, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій. Поняття «*екологізація*» відрізняється від поняття «*охорона навколишнього середовища*» тим, що останнє потребує значних коштів на компенсацію недоліків екологічно недосконалої технології, а екологізація ліквідує не наслідки, а причини екологічної деструкції [1, с. 265].

Аналіз особливостей виробничого процесу на підприємствах [4], які виробляють хутровий та шкіряний напівфабрикат за багатфакторним технологічним процесом, підводить до висновку про необхідність розроблення нових підходів щодо обґрунтування управлінських рішень під час вибору тієї чи іншої технології виробництва, що важливо для впровадження нових науково-технологічних розробок.

Особливістю розвитку асортименту хутряних виробів є їх поширення на всі сезони. За різноманітністю використаня хутро все більш нагадує текстильні та трикотажні матеріали. Тепер з хутра виготовляють не лише традиційний верхній одяг і головні убори для захисту від дії низьких температур, а й нагольні вироби (піджаки, шуби, бекеші тощо). Відповідно до цього змінилися вимоги до технології обробки хутрової сировини. На перший план виступає колористичне оформлення і якість оздоблення волоссяного покриву і шкірної тканини, які відповідно до вимог моди визначають естетичні властивості продукції. Ефективність фарбувальних і оздоблювальних процесів найбільшою мірою визначається якістю хімічних матеріалів, що використовуються у виробництві [5]. При цьому значна роль належить як ціноутворенню, так і забезпеченню ергономічних характеристик продукції та екологічності технології.

**Об'єкт та методи дослідження.** Об'єктом є дослідження якості хутрового напівфабрикату різних способів оздоблення з метою досягнення сучасного колористичного оформлення під час фарбування із врахуванням впливу технології на навколишнє середовище.

Нині в практиці хутрового виробництва оздоблення хутра досягається фарбуванням з використанням широко розповсюджених азобарвників, які вимагають окремого синтезу на спеціальних підприємствах. Цей метод фарбування передбачає виконання технологічного процесу за високої температури (60–65 °С), тому необхідним є підвищення термостійкості шкірної тканини, що забезпечується додатковим дубленням. При цьому сумарна витрата сполук хрому перед фарбуванням хутрового напівфабрикату зростає в 2,2–2,5 рази [6, 7].

На якість хутрових шкурок суттєво впливає процес фарбування, для проведення якого використовують різні барвники, які синтезуються заздалегідь чи утворюються в процесі фарбування.

До останніх належать органічні напівпродукти ароматичного ряду (аміни, феноли, нафтоли та їх похідні, які синтезуються хімічною промисловістю). Використання, особливо традиційних матеріалів, – похідних фенолів (пірокатехіну, резорцину та пірогалолу) забруднює стічні води хутрових підприємств і збільшує собівартість продукції.

**Постановка завдання.** Як свідчать проведені дослідження, альтернативою існуючому фарбуванню азобарвниками може бути використання для фарбування, так званих окиснювальних напівпродуктів, які мають суттєві переваги. На відміну від азобарвників, окиснювальні напівпродукти є безбарвними чи слабо забарвленими. Забарвлення волосу чи шкірної тканини досягається під час їх окиснення в структурі волосу за нижчої температури на 30 °С [5]. Вони мають невелику молекулярну масу, легко розчиняються у гарячій воді, завдяки чому здатні проникати в закриті структуру волоссяного покриву, яка є малодоступною для азобарвників. Важливою властивістю зазначених напівпродуктів є надзвичайно легка окиснювальна здатність, внаслідок чого в процесі фарбування утворюються забарвлені сполуки великої молекулярної маси, які належать до пігментів. Вони інтенсивно забарвлюють волоссяний покрив, що є особливо важливим для цінних видів хутровини. Пігменти, які утворились внаслідок окиснення, під час відкатування поліруються сухою тирсою, що підсилює ефект блиску.

Метою даної статті є дослідження фізико-хімічних показників якості, що характеризують надійність-довговічність волоссяного покриву і шкірної тканини хутра, отриманого з найбільш поширеної сировини – шкурок кроля і овчини, вироблених з використанням у складі напівпродуктів для фарбування замість синтетичних похідних фенолів їх заміників – поліфенолів природного характеру із врахуванням впливу на довкілля застосовуваної технології.

**Результати та їх обговорення.** В даній роботі досліджували можливість використання екологічного чистого продукту – поліфенолу натурального походження (ПФН) – для часткової або повної заміни традиційних напівпродуктів (синтетичних похідних фенолу в разі окиснювального фарбування шкурок кроля та овчини під коштовну хутровину [8–9]. При цьому враховували, що використання поліфенолів у вигляді рослинних натуральних речовин – танідів – має сприяти запобіганню деструктивних дій реагуючих компонентів та виявленню ефекту формування мікроструктури в шкірній тканині хутра внаслідок їх дубильних властивостей. Крім того, використання танідів позитивно позначається на таких показниках якості як гідротермічна стійкість шкірної тканини та її міцність. Поряд з цим їх застосування розширюватиме кольорову гаму під час фарбування хутра, зменшуватиме шкідливий вплив на людей і навколишнє природне середовище, значною мірою зменшуватиме собівартість фарбованого хутра.

Для оцінювання ступеня впливу технології на забруднення навколишнього природного середовища та здоров'я людини необхідно оцінювати шкідливість забруднювачів, що передбачає врахування частки їх залишку після фарбування, який перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК) в різних середовищах (див. табл. 1) [10–13].

ТАБЛИЦЯ 1 — Гранично допустимі норми концентрації забруднювальних реагентів

Забруднювач	ГДК, мг/л			
	у повітрі	скидів		в землі
		в міську каналізацію	у водойми	
Фенол	0,003	0,05	0,001	–
ПФН –таніди	–	–	10,0*	–
Хром (III)	–	2,5	0,5	–
Хром (VI)	0,0015	0,1	0,05	0,05

\* В рибогосподарчих водоймах.

Як видно з даних табл. 1 значення ГДК для ПФН-танідів значно більші, ніж для сполук хрому (III) і хрому (VI) і, особливо фенолів. Враховуючи це, процеси окиснювального фарбування з меншою витратою фенольних напівпродуктів (резорцин, пірокатехін, пірогалол) чи їх повною заміною на ПФН, а також зі зменшенням витрат сполук хрому (III) під час оздоблення хутрового напівфабрикату, який передбачає використання окиснювального фарбування замість фарбування кислотними барвниками, можна охарактеризувати як екологічно безпечніші.

З цією метою вивчали вплив окиснювального фарбування з використанням ПФН на забарвлення волоссяного покриву, основні фізико-хімічні властивості, що характеризують надійність-довговічність волоссяного покриву і шкірної тканини хутрового кроля і овчини.

В роботі проведено часткову та повну заміну синтетичних похідних фенолу – резорцину та пірокатехіну – на поліфеноли натурального походження. Варіанти витрати матеріалів під час фарбування хутрового напівфабрикату кроля та овчини наведено в табл. 2, а характеристику зміни якості забарвлення волоссяного покриву хутра та основних фізико-хімічних властивостей якості – в табл. 3.

Отримані експериментальні дані (табл. 3) свідчать про те, що основні фізико-механічні показники надійності-довговічності фарбованих хутрових кроля і овчини у разі використання ПФН в процесі окиснювального фарбування поліпшуються, в основному в позитивний бік. Так, щодо шкірної тканини, то температура зварювання зростає на 3–6 °С, межа міцності – 0,4–1,0 МПа, об'ємний вихід – 14,4–15,3 см<sup>3</sup>; стосовно волоссяного покриву, то стійкість його забарвлення проти сухого тертя підвищується на 60–67 %, мокрою – 50 %, світлостійкість зростає на 50 %. Важливим є те, що при цьому на 5–6 % збільшується вихід продукції за площею. І тільки для таких показників як відношення видовження за навантаження 4,9 МПа та видовження під час розтягування спостерігається зниження рівня відповідно на 1,2–2,2 % та 8–10,1%.

Різний вплив на температуру зварювання та інші показники надійності-довговічності фарбованих кроля і овчини зумовлюється як витратою окиснювального барвника (чорний Д для хутра), так і видом та співвідношенням натуральних і синтетичних поліфенолів.

Слід відзначити, що власне процес фарбування проходить без відхилень від технологічного регламенту.

З метою перевірки повторювання одержаного кольору фарбованого волоссяного покриву та впливу використаного матеріалу на основні фізико-механічні властивості шкірної тканини хутра було проведено спеціальні дослідження, які підтвердили як повторення кольору фарбованого напівфабрикату кроля, так і зміни основних фізико-хімічних властивостей його шкірної тканини.

Крім того, за експериментальних умов хутрової фірми «Тисмениця» та Київського підприємства «Оксамит», було проведено процеси фарбування хутрового напівфабрикату кроля і овчини з використанням поліфенолів рослинного походження за часткової та повної заміни синтетичних похідних фенолів – резорцину і пірокатехіну.

**ВИСНОВКИ**

Дослідженнями доведено, що крім підвищення якості продукції, технологічний процес із застосуванням матеріалів рослинного походження відповідає екологічним вимогам, а отже, може розглядатися як більш перспективний за умов переходу легкої промисловості, в тому числі підприємств шкіряно-хутрової підгалузі, на шлях сталого екологоорієнтованого розвитку.

Проведені науково-дослідні роботи показали доцільність застосування поліфенольних натуральних матеріалів в процесі окиснювального фарбування з їх витратою для найпоширеніших видів хутра 0,2–3,5 г/л, оскільки основні фізико-механічні показники отриманого хутра відповідають міжнародним стандартам – ГОСТ 2974-75 і ГОСТ 4661-76 групи М71.

Подальшими дослідженнями передбачається визначення рівня якості та конкурентоспроможності продукції хутрової підгалузі у разі застосування альтернативних технологій виробництва, а також розроблення методики екологоекономічного оцінювання технологій виробництва та діагностики рівня екологічності традиційного та розроблених способів фарбування хутра з метою вибору такого, який відповідає і економічним, і екологічним цілям підприємств.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Методи оцінки екологічних витрат / За ред. Л.Г. Мельника, О.І. Корінцевої. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. – 288 с.
2. Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004–2015 рр.) "Шляхом європейської інтеграції" / А.С. Гальчинський, В.М.Гесць та ін. – К.: ІВЦ Держкомстату України, 2004. – 416 с.
3. Царенко О.М., Несветов О.О., Кацацький М.О. Основи екології та економіка природокористування. – 2 вид., стер. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. – 400 с.
4. Луцук В.І. Менеджмент конкурентоспроможності шкіряного виробництва. – К.: Фенікс. – 2005. – 132 с.
5. Технологія крашення меха і шубної овчини / Чацкій П.И. – М.: Легка індустрія, 1980 – 190 с.
6. Шлак Н.В. Совершенствование процессов крашения пушно-мехового сырья на базе использования химических материалов компании "Lowenstein". – Новосибирск: Сибпринт. – 1997. – 79 с.
7. Данилюк А.Г. Практикум з хімії і технології шкіри та хутра. – К.: Фенікс 2006. – 337 с.
8. Патент України, № 45435 Д06Р3/04. Склад для фарбування волоссяного покриву хутра / А.Г. Данилюк, О.П. Цимбаленко, В.А. Журавський, М.П. Волосовська. – Ступб. 15.04.2002. Бюл. № 4.
9. Декларативний патент на винахід Укр., № 98052677 С 30534 А С 09В 61/00. С 09В 69/00. Спосіб окиснювального фарбування хутра / О.П. Цимбаленко, І.О. Тарасенко, А.Г. Данилюк. – Ступб. 15.11.2000. Бюл. № 6 – 11.
10. Запольский А.К., Салюк А.І. Основи екології. – Київ: Вища школа, 2003. – 58 с.
11. Данилюк А.Г., Луцук Р.В. Екологічна оцінка відвернутого збитку при використанні ресурсозберігаючих технологій в шкіряно-хутровому виробництві // 36. наук. праць SLET8-00. Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини. – 2000. – Вип. 8.
12. Данилюк А.Г., Жигоцький О.Г. Екологічні аспекти сучасних технологій шкіряного та хутрового виробництва // 36. наук. праць SLET12-02. Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини. – 2002. – Вип. 12. – С. 51–53.
13. Плаван В.П., Данилюк А.Г., Павлова М.С. Пути повышения экологичности процесса дубления кож // Экотехнологии и ресурсосбережения, 2007. – № 3. – С.52–56.

Одержано 22.10.2008

**ТАБЛИЦЯ 2 — Концентрація матеріалів для фарбування хутрового напівфабрикату в чорний колір**

Реагент, г/л	Хутровий кроль						Хутрова овчина					
	К*	1	2	3	4	5	К	1	2	3	4	5
Чорний Д для хутра	2,6						4					
Резорцин	3,1	2,5	1,9	1,3	0,7	–	–					
Пірокатехін	–						1,8	1,2	0,9	0,6	0,3	–
ПФН	–	0,6	1,2	1,8	2,4	3,1	–	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8*
Біхромат натрію	2						2					
Аміак 25%-ний, мл/л	0,8						2					
Перекис водню 30%, мл/л	3,7						5,5					

\* Контрольний варіант фарбування за методикою [5].

**ТАБЛИЦЯ 3 — Концентрація матеріалів для фарбування хутрового напівфабрикату в чорний колір**

Показник якості	Хутровий кроль						Хутрова овчина					
	К	1	2	3	4	5	К	1	2	3	4	5
Шкірна тканина: – температура зварювання, °С	75	75	76	77	77	78	71	71	72	74	76	77
– масова частка оксиду хрому*, %	1,24	1,2	1,3	1,31	1,32	1,32	1,85	1,82	1,82	1,83	1,84	1,85
– межа міцності при розтягуванні, МПа	7,1	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	10,8	10,9	11,2	11,4	11,7	11,8
– видовження при навантаженні 4,9 МПа, %	34,7	33,9	33,5	33,2	33	32,5	35	34,8	34,5	34,2	34	33,8
– відносне видовження при розтягуванні, %	70	68	65	63	62	60	70	69	68	67	67	66
– вихід за площею, %	76	77	78	80	81	81	83	83,5	83,8	84,3	84,8	85
– об'ємний вихід, см <sup>3</sup>	282,9	284,2	289,2	292	294,1	297,3	326,5	329,1	332,6	334,5	337,8	341,8
– щільність, г/см <sup>3</sup>	0,52	0,5	0,49	0,47	0,46	0,45	0,41	0,4	0,38	0,37	0,36	0,35
– вміст вологи, %	11,3	11	10,8	10,8	107	10,6	12,4	12,2	12	11,7	11,5	11,4
Волоссяний покрив: – масова частка оксиду хрому*, %	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,43	0,41	0,4	0,43	0,44	0,45
– стійкість забарвлення проти тертя, бали: сухого морого	3	3	3	4	4	5	5	5	6	7	8	8
– світлостійкість, бали	2	2	3	3	3	4	4	4	5	6	6	7
– світлостійкість, бали	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9

\* Для напівфабрикату, фарбованого кислотними барвниками, %: у шкірній тканині кроля і овчини відповідно 2,1 і 2,9, у волоссяному покриві – 0,42 і 0,67.