



## КОЛОЇДНО-ХІМІЧНІ АСПЕКТИ ВІДМОЧУВАЛЬНО-ЗОЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛАСТИЧНИХ ШКІР

А.Г. Данилкович<sup>1</sup>, О.В. Сангінова<sup>2</sup>, В.І. Ліщук<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Київський національний університет технологій та дизайну  
вул. Немировича-Данченка, 2, Київ, 01011, Україна

<sup>2</sup>Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

**e-mail:** sanginova@xtf.kpi.ua

Виробництво натуральних шкіряних матеріалів характеризується багатостадійністю, тривалістю, використанням значних об'ємів хімічних реагентів різного хімічного складу і структури, в тому числі екологічно небезпечних, особливо на стадії відмочування-зоління шкіряної сировини [1]. У зв'язку з цим виникає об'єктивна необхідність у розробленні інноваційних та удосконаленні існуючих технологій, ефективного використання хімічних реагентів, у тому числі й води, реконструкції очисних споруд [2], а також проведенні моніторингу на всіх стадіях технологічного циклу виробництва шкіряних матеріалів.

Метою роботи є порівняльний екологічний аналіз процесів відмочування-зоління шкіряної сировини у технологіях виробництва еластичних шкір.

Розроблена маловідхідна технологія відмочування-зоління виконується за стабільної температури 27–29 °С при співвідношенні технологічного розчину / напівфабрикат – рідинний коефіцієнт (РК) з додаванням 0,5 % карбонату натрію від маси мокросолоної сировини. Процес завершується подвійним промиванням відмоченої сировини. Відмочування сировини проводиться у барабані Вулкан об'ємом 21,0 м<sup>3</sup> фірми Olcina (Іспанія) при швидкості обертання 3–4 хв<sup>-1</sup> протягом 50 % загального часу з періодичністю 0,5 год обертання і спокою.

Для зоління сировини використовується, % від маси сировини: гідросульфід натрію – 0,6, сульфід натрію – 0,6, гідроксид кальцію – 1,0. Відпрацьований технологічний розчин має рН 11,5–12,0 і щільність 1,020–1,035 г/см<sup>3</sup>. Отримана голина після зоління промивається і з неї на міздрильній машині видаляється підшкірна клітковина. Потім отриманий напівфабрикат розділяється на двоїльно-стрічкової машині на два шари на необхідну товщину лицьового шару. Подальші процеси і операції виготовлення шкіри виконуються за діючою технологією.

Колоїдно-хімічні властивості відпрацьованих відмочувально-зольних суспензій після оброблення шкіряної сировини наведені в табл. 1. Отримані дані свідчать про суттєво більший вміст у відпрацьованих розчинах неорганічних речовин.

**Таблиця 1.**

**Фізико-хімічні властивості відпрацьованих технологічних суспензій  
оброблення шкіряної сировини**

Показник	Разом на 1 т сировини	Технологічний процес		
		відмочування	зоління	зnezолування- м'якшення
БСК-5, кг	57,0 / 74,0	7,0 / 9,0	49,5 / 62,5	1,5 / 2,5
ХСК, кг	139,0 / 168,0	30,0 / 33,0	105,0 / 119,0	4,0 / 6,0
Окиснюваність, кг	77,0 / 98,0	12,0 / 17,0	65,0 / 81,0	–
Завислі речовини, кг	82,0 / 96,0	7,0 / 8,0	72,0 / 83,0	3,0 / 5,0
Хлориди, кг	172,0 / 179,0	150,0 / 150,0	–	22,0 / 29,0

**Примітка.** Чисельник і знаменник відповідають показникам маловідходної і діючої технологій

Діюча технологія відмочувально-зольних процесів оброблення шкіряної сировини виконувалась з використанням того ж технологічного обладнання і режиму його обертання, але за нижчої температури – 20–22 °С, промиванням сировини перед відмочуванням зі зміною води через 0,5 год і додаванням 0,3 % карбонату натрію від маси сировини у другу промивну воду при РК 1,5. Відмочування виконується при РК 1,5 з додаванням 1,6 % карбонату натрію. Для зоління витрачається, % від маси сировини: сульфід натрію у два прийоми по 1,5 з інтервалом 1 год, гідроксид кальцію – 4,2 [3]. Отримані дані свідчать також про значно більший вміст мінеральних речовин у відпрацьованих розчинах (табл. 1).

Отримані результати проведеного дослідження свідчать про те, що маловідхідна технологія відмочування-зоління шкіряної сировини характеризується зменшеною витратою сульфідів у 2,4 рази, гідроксиду кальцію у 8 раз при менших затратах електричної енергії у 1,7 рази та скороченні загальної тривалості оброблення у 2,3 рази. При цьому зменшуються загальні витрати хімічних реагентів у 2,2 рази і води на 2,9 м<sup>3</sup>/т сировини. Водночас відпрацьовані розчини маловідходної технології мають менший вміст сульфідів і гідроксиду кальцію відповідно у 2,9 і 4,2 рази порівняно з діючою технологією. Про це свідчать витрати кисню для знешкодження екологічно небезпечних невикористаних хімічних реагентів.

Отже, за комплексом еколого-технологічних показників маловідходна технологія відмочувально-зольних процесів має суттєві переваги перед діючою технологією при виготовленні еластичних шкір для верху взуття.

Таблиця 2.

Особливості досліджуваних технологій відмочувально-зольних процесів шкіряної сировини

Показник	Технологія	
	маловідходна	діюча
Матеріаловитрати, кг/т	58,5	129,3
Витрата води, м <sup>3</sup> /т	8,6	11,5
Тривалість загальна, год	19,0	44,5
Вміст у відпрацьованій рідині, г/дм <sup>3</sup> :		
<i>Na<sub>2</sub>S</i>	2,75	8,0
<i>Ca(OH)<sub>2</sub></i>	3,6	16,0
Споживання електричної енергії, кВт/т	22,7	38,3

Таблиця 3.

Фізико-хімічні властивості напівфабрикату і шкіри для верху взуття

Показник	Технологія	
	маловідходна	діюча
Набухання голини, %	21,0	26,0
Витоплення желатину, % сухого залишку	9,0	12,0
Ферментно-термічна стійкість, хв	55,0	52,0
Пористість, %, сировини	44,0	44,0
– голини	52,0	50,0
– шкіри	54,0	53,0
Гідротермічна стійкість, °С, сировини	65,0	65,0
– необеззоленої голини	56,0	54,0
Границя міцності, МПа	23,0	21,5
Шкіри з пухлинуватими пащинами і пухлинуватістю, %	–	18
Вихід площі шкіри, %	92,5	89,0

Результати визначення технологічних і фізико-хімічних властивостей отриманих еластичних шкір для верху взуття наведені в табл. 3 свідчать про те, що за комплексом структурно-чутливих показників зелений напівфабрикат, отриманий за маловідходною технологією, характеризується дещо вищою стабільністю структури порівняно з діючою технологією. Про це свідчать менші величини набухання і витоплення желатину, більша стійкість до дії ферментів у першому випадку. Адекватно цьому отримані еластичні шкіри

характеризуються вищою міцністю, відсутністю дефекту пухлинуватих пашин і пухлинуватості. Помірне набухання зеленого напівфабрикату забезпечує формування готової шкіри з більшим виходом площі на 3,9 % і, відповідно, більш ефективним використанням шкіряної сировини.

Отже, маловідходна технологія відмочування-зоління виготовлення еластичних шкір для верху взуття може розглядатись більш екологічно безпечною як за меншим вмістом екологічно небезпечних реагентів у відпрацьованих розчинах, так і за скороченням тривалості оброблення сировини. При цьому забезпечується формування якісних еластичних шкір для верху взуття.

**Висновки.** Досліджено колоїдно-хімічні особливості відмочувально-зольних процесів оброблення шкіряної сировини при виготовленні еластичних шкір для верху взуття. Результатами дослідження ступеня окиснення екстрагованих органічних неструктурованих компонентів дерми в робочих розчинах і набухання прозеленого напівфабрикату встановлено більш глибокі структурні зміни голини отриманої за діючою технологією, що обумовлено більшими витратами гідроксиду кальцію і тривалістю оброблення напівфабрикату. Встановлено, що маловідходна технологія відмочування-зоління за комплексом фізико-хімічних властивостей напівфабрикату характеризується меншими витратами екологічно небезпечних реагентів порівняно з діючою технологією, а саме сульфідів натрію і гідроксиду кальцію відповідно в 2,9 і 4,2 рази та скороченням загальної тривалості оброблення у 2,3 рази. Отриманий зелений напівфабрикат за комплексом структурно-чутливих показників характеризується вищою стабільністю структури. Розроблена екологічно орієнтована маловідходна технологія забезпечує отримання шкір для верху взуття з підвищеним виходом площі на 3,9 %, які відповідають вимогам ДСТУ 3115-95.

#### **Література:**

1. Katie H. Sizeland, Richard L. Edmonds, Melissa M. Basil-Jones, Nigel Kirby, Adrian Hawley, Stephen Mudie, and Richard G. Haverkamp. Changes to Collagen Structure during Leather Processing. *J. Agric. Food Chem.* 2015, 63. P. 2499–2505.
2. Саблій Л. А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: монографія. Рівне : НУВГП, 2013. 291 с.3
3. Технологічна методика виробництва шкір різноманітного асортименту для верху взуття і підкладки взуття, галантерейних виробів із шкур великої рогатої худоби та кінських. Київ : АТ Чинбар, 2003. 64 с.