

АНАЛІЗ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБІВ ШКІРЯНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ У НАПРЯМКУ БЕЗПЕЧНОСТІ

Ломанов К.О.¹, Купріянова К.О.², Проценко В.М.¹

¹ *Українська інженерно-педагогічна академія*

² *Харківський національний університет радіоелектроніки*

Інформація про авторів:

Ломанов Костянтин Олександрович (Lomanov Kostyantyn): ORCID: 0009-0000-7124-7607; e-mail: klomanov0320@gmail.com, Українська інженерно-педагогічна академія, аспірант кафедри інформаційних комп'ютерних технологій і математики, вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна.

Купріянова Катерина Олександрівна (Kupriianova Kateryna): ORCID: 0000-0002-1667-2659; e-mail: kupriyanova.kitty@gmail.com, Харківський національний університет радіоелектроніки, студентка факультету комп'ютерних наук, просп. Науки 14, м. Харків, 61166, Україна.

Проценко Віктор Михайлович (Protsenko Viktor): ORCID: 0009-0000-1936-7409; e-mail: inenvictor2022@gmail.com, Українська інженерно-педагогічна академія, аспірант кафедри інформаційних комп'ютерних технологій і математики, вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна.

Шкіряна промисловість стикається з численними викликами, пов'язаними із безпекою та екологічністю своєї продукції. Розуміння чинників безпеки, які впливають на здоров'я споживачів при використанні шкіряних виробів, є критично важливим. В роботі проведено аналіз шкідливих хімічних речовин, які можуть використовуватися під час виробництва, таких як формальдегіди, важкі метали та інші токсини. Сучасні методи і обладнання для визначення чинників безпеки дозволяють глибше аналізувати склад виробів і забезпечувати контроль якості на всіх етапах виробництва. Експериментальне дослідження цих методів допомагає виявляти потенційні ризики і розробляти стратегії їх усунення. З погляду нормативних вимог, шкіряна промисловість регулюється як на національному, так і на міжнародному рівнях. Сучасні екологічні стандарти і соціальна відповідальність вимагають від компаній дотримання високих екологічних вимог і забезпечення прозорості своїх виробничих процесів. Сертифікація від таких організацій, як Leather Working Group, свідчить про дотримання стандартів сталого розвитку і може значно підвищити довіру споживачів. У сфері безпечних технологій обробки шкіри, автоматизація сприяє підвищенню контролю якості, знижуючи при цьому ризики для здоров'я. Це також допомагає мінімізувати вплив на довкілля, знижуючи водоспоживання та відходи. Завершальним аспектом є розробка і впровадження системи контролю якості та сертифікації. Це не лише сприяє виробництву безпечних і високоякісних шкіряних товарів, але й забезпечує компанії конкурентні переваги на ринку. Всі ці кроки є життєво важливими для забезпечення того, щоб шкіряна промисловість залишалася відповідальною та орієнтованою на потреби сучасного споживача.

Ключові слова: натуральна шкіра, безпечність шкіри, екологічність, етичне споживання.

Lomanov K., Kupriianova K., Protsenko V. “Analysis of regulatory support for leather products in the area of safety”

The leather industry faces numerous challenges related to the safety and environmental impact of its products. Understanding the safety factors that affect consumer health when using leather goods is critically important. The article includes an analysis of harmful chemicals that may be used during production, such as formaldehydes, heavy metals, and other toxins. Modern methods and equipment for determining safety factors allow for a deeper analysis of product composition

and ensure quality control at all stages of production. Experimental research on these methods helps to identify potential risks and develop strategies for their mitigation. From a regulatory standpoint, the leather industry is governed both at national and international levels. Modern environmental standards and social responsibility require companies to adhere to high ecological requirements and ensure transparency in their production processes. Certification from organizations like the Leather Working Group indicates compliance with sustainability standards and can significantly enhance consumer trust. In the realm of safe leather processing technologies, automation enhances quality control while reducing health risks. It also helps minimize environmental impact by reducing water usage and waste. The final aspect involves the development and implementation of a quality control and certification system. This not only facilitates the production of safe and high-quality leather goods but also provides competitive advantages for companies in the market. All these steps are vital to ensuring that the leather industry remains responsible and oriented towards the needs of modern consumers.

Keywords: quality of technology, assembly accuracy, thermal influence, dimensional chain, closing link

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями

Сучасна шкіряна промисловість характеризується високим рівнем спеціалізації. Вона включає в себе різноманітні сегменти: від первинної обробки шкіри (дублення) до виготовлення кінцевих виробів. Галузь вимагає значного обсягу ручної праці, особливо у виробництві висококласних та дизайнерських виробів, хоча автоматизація та новітні технології все більше впливають на виробничі процеси.

Шкіряна промисловість стоїть перед численними викликами, зокрема з точки зору екології та сталого розвитку. Процеси дублення та обробки шкіри часто пов'язані з використанням шкідливих хімікатів, що вимагає від галузі знаходження більш екологічно чистих методів. Також існує потреба в більш ефективному управлінні відходами та зниженні водоспоживання.

Тренд на етичне споживання, який набирає обертів у світі, також впливає на шкіряну промисловість. Виникає попит на альтернативні матеріали, такі як штучна шкіра, що спонукає до інновацій. Шкіряна промисловість є складною та багатогранною галуззю, яка продовжує розвиватися та адаптуватися до змінюваних вимог сучасного світу. Її майбутнє буде в значній мірі залежати від здатності балансувати між традиціями та нововведеннями, забезпечуючи при цьому екологічну стійкість та відповідність етичним стандартам.

Безпечність продукції є ключовим фактором у шкіряній промисловості, важливим як для споживачів, так і для виробників. Для споживачів, безпека продуктів зумовлена здоров'ям та благополуччям. Вироби, які містять шкідливі хімічні речовини, можуть викликати алергічні реакції або інші проблеми зі здоров'ям. Тому гарантування безпеки шкіряних виробів є основною вимогою споживачів.

З точки зору виробників, дотримання стандартів безпеки є не лише юридичною необхідністю, але й важливим аспектом репутації бренду. Виробництво безпечних продуктів підвищує довіру споживачів та забезпечує конкурентні переваги на ринку. Компанії, які ігнорують аспекти безпеки, ризикують зіткнутися з юридичними наслідками, втратою довіри споживачів та фінансовими втратами.

У цьому контексті, регулярний моніторинг та оновлення стандартів безпеки є необхідними для відповідності сучасним вимогам та очікуванням. Це включає перегляд матеріалів, процесів обробки та фінального контролю якості. Виробники, які працюють з високими стандартами безпеки, не лише покращують здоров'я та добробут споживачів, але й сприяють стійкому розвитку галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На початку 20-го століття, основну увагу у стандартизації шкіряної промисловості було приділено якості та міцності шкіряних виробів. Стандартизація технік дублення, якість сировини, методи тестування на міцність та зносостійкість були основними напрямками.

В середині та другій половині 20-го століття, у зв'язку зі зростаючою екологічною свідомістю та занепокоєнням громадськості щодо використання токсичних хімікатів у промисловості, стандарти почали зосереджуватися на екологічних та здоров'язберігаючих аспектах. Впровадження обмежень на використання певних хімічних речовин, зокрема хрому та інших шкідливих танінів, стало важливою частиною стандартів.

У 21-му столітті, на передній план вийшли питання сталого розвитку та соціальної відповідальності. Це означає, що сучасні стандарти не лише забезпечують якість і безпеку продукції, але й враховують екологічний вплив виробничих процесів, умови праці, а також благополуччя тварин. Етичне постачання сировини, зменшення впливу на навколишнє середовище, використання ресурсоефективних технологій стають важливими елементами стандартів.

Потреби у вдосконаленні в Україні нормативно-правових актів та гармонізації їх з міжнародними існують постійно [1]. Підприємства шкіряної промисловості відносяться до високозабруднюючих та токсичних. Вони «генерують різні забруднювачі: мездра, вовна, кров, жири, сульфати, сульфіді, хлориди, луи, кислоти» [2, 3].

Основні вимоги безпеки до виробів з шкіри унормовані Наказом МОЗ № 1138 «Державні санітарні норми та правила «Матеріали та вироби текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги» [4]. Цей наказ є обов'язковим на всій території України і встановлює медичні вимоги безпеки для шкіряних матеріалів. До наказу є ряд додатків, які обмежують концентрації хімічних сполук «що можуть викликати шкірно-подразнюючу і алергенну дію та канцерогенні ефекти» [4, п.1.4], зокрема ароматичних амінів, канцерогенних барвників, вогнестійких сполук, інтенсивність запаху, унормовані гігієнічні показники. У наказі зазначено, що «При розробці (постановка на виробництво) нових матеріалів та речовин, що використовуються для виготовлення матеріалів текстильних, шкіряних, хутрових та виробів з них, проводяться дослідження за токсиколого-гігієнічними та мікробіологічними показниками» [4, п. 2.9]. Продукція не повинна викликати «шкірно-подразнюючу дію; алергенну дію; віддалені ефекти (канцерогенна, мутагенна, тератогенна активність та інші); порушувати динамічну рівновагу аутофлори шкіри людини». Для дитячих виробів діють більш строгі норми.

Державний нагляд встановлено для всіх виробів легкої промисловості. Так, наприклад, санітарно-гігієнічні правила і норми №43-125-4390-87 [5] регламентують вміст хімічних волокон у матеріалах для виготовлення дитячого одягу та взуття, встановлюють оптимальні та припустимі значення показників гігієнічності дитячого одягу різного призначення та розміру.

На якість і безпечність шкіряних матеріалів для взуття впливають велика кількість чинників, зокрема багатостадійний технологічний процес виробництва шкір, особливості виду і будови шкіряної сировини, хімічні та біологічно активні матеріали, що застосовуються. У роботі [6] проведений факторний аналіз впливу найбільш поширених чинників на якість і безпечність шкіряних виробів із застосуванням причинно-наслідкових діаграм із залученням 20 експертів. З'ясовано, що найбільш значущими факторами впливу на формування якості та безпечності шкіряних виробів є підбір сировинних матеріалів і технологія виготовлення.

У роботі [7] проаналізовано чинники, що впливають на якість та безпечність при виготовленні і використанні натуральних шкір. Наголошено, що більш 80% шкір виготовляються з використанням сполук хрому. При виробництві сполуки хрому переходять у стічні води. Крім того, таке широке використання хрому призвело до того, що приблизно 1-

3% населення Європи мають алергію на хром. Автори пропонують розширити використання при дубінні «поліфункціональних матеріалів на основі природних високодисперсних мінералів», що зменшує екологічні і медичні наслідки процесу обробки шкіри.

Майже всі автори відмічають негативні чинники при виготовленні шкір, що пов'язані з забрудненням навколишнього середовища, невідповідність екологічним вимогам, і негативним впливом на здоров'я. Це спричиняє фінансові збитки для бізнесу в країнах, що розвиваються [8], а також серйозні загрози для здоров'я людей [9]. Країни ЄС з травня 2015 законодавчо обмежили вміст шестивалентного хрому Cr(VI) у натуральній шкірі до 3 мг/кг [10]; надмірний вміст Cr(VI) – найбільш поширена причина вилучення взуття з євrorинку, перелік такого взуття і його виробників внесений у спеціальну базу даних RAPEX.

Дослідники постійно знаходяться у пошуку безпечніших технологій обробки шкіри при забезпеченні кращої якості. Зокрема, в [11] автори досліджують якість і безпечність пігментних концентратів на мінеральній основі. Дослідники Жалдак М. П. і Мокроусова О. Р. [12, 13] досліджували чинники формування якості та безпечності дитячого взуття з натуральних шкір, а також покращення екологічності виробництва. Роботи [14, 15] спрямовані на оцінку безпечності умов праці у випадку забрудненого виробничого середовища.

У роботі [16] запропонований удосконалений спосіб хромового дублення з використанням модифікованого монтморилоніту. Доведено зменшення витрат сполук хрому для дублення до 30,6%, підвищення ступеня відпрацювання сполук хрому під час дублення до 17,4%.

Таким чином, виробники у шкіряній промисловості мають виконувати вимоги до безпечності виготовлених виробів, а також постійно реалізовувати інновації для впровадження безпечних технологій обробки шкіри.

Метою роботи є аналіз напрямків розвитку стандартизації в шкіряній промисловості і застосування етичних критеріїв при виготовленні шкіряних виробів.

Виклад основного матеріалу

При використанні виробів шкіряної промисловості, безпека споживачів є пріоритетом, оскільки промислові чинники можуть вплинути на здоров'я людини. Основні аспекти безпеки включають використання хімічних речовин, а також алергени, що супроводжують як процеси виробництва, так і подальшого застосування виробів. Тобто фактори безпеки мають враховуватися як при виробництві, так і з погляду на застосування одягу.

Безперечно, обробка шкіри відноситься до одних з найнебезпечніших виробництв. Найважливіший фактор ризику – це хімічні речовини, які використовуються під час обробки шкіри. Хоча хромове дублення забезпечує міцність і гнучкість шкіри, шестивалентний хром, який може утворюватися в процесі, є високотоксичним та канцерогенним. Він може спричинити алергічні реакції, дерматити, а у важких випадках – серйозні проблеми з дихальними шляхами або рак.

Іншим занепокоєнням є використання формальдегіду та інших альдегідів у деяких методах обробки шкіри. Ці речовини викликають подразнення шкіри, очей та дихальних шляхів, а також пов'язані з підвищеним ризиком розвитку раку. Феноли та інші використовувані консерванти також шкідливі. Вони здатні викликати серйозні шкірні реакції, включаючи опіки, і мати токсичний вплив при тривалому контакті.

Барвники та пігменти, які часто використовуються для надання шкірі певного кольору, також містять шкідливі хімічні сполуки. Наприклад, деякі азо-барвники можуть розкладатися та утворювати канцерогенні аміни. Розчинники та клеї, які використовуються в процесах виробництва шкіряних товарів, можуть випаровувати леткі органічні сполуки, які при вдиханні викликають головний біль, запаморочення, а у важких випадках – пошкодження нервової системи або органів дихання.

Ці потенційні ризики змушують виробників шкіряних виробів шукати безпечніші альтернативи та вдосконалювати процеси обробки. Націленість на зменшення використання шкідливих речовин, впровадження більш сталих технологій та покращення умов праці є ключовими аспектами для забезпечення безпеки у всьому ланцюжку виробництва. Окрім того, регулярний моніторинг здоров'я працівників та застосування заходів індивідуального захисту є важливими для мінімізації ризиків, пов'язаних з обробкою шкіри.

Готовий виріб також несе в собі певні ризики для безпеки користувачів. Важливим аспектом є можливість алергічних реакцій. Деякі люди мають чутливість до певних компонентів шкіри, особливо якщо вона обробляється з використанням певних барвників, консервантів або інших добавок. Вибір високоякісних матеріалів та мінімізація використання потенційно алергенних речовин є ключовими для забезпечення безпеки кінцевих споживачів. Використання сучасних технологій та дотримання строгих стандартів безпеки є ключовими для захисту здоров'я споживачів та забезпечення їхньої довіри до продукції.

Аналіз безпеки шкіряної продукції вимагає застосування різноманітних методів і обладнання, що дозволяє виявити потенційні ризики і забезпечити відповідність продукції встановленим стандартам. Вибір найбільш доцільних інструментів залежить від конкретних потреб та параметрів, що вимагають перевірки.

Одним із ключових методів є хімічний аналіз. Це включає тестування на вміст шкідливих речовин, таких як Cr(VI), формальдегід, фталати та інші потенційно токсичні сполуки. Для цього використовуються газова хроматографія та мас-спектрометрія, які дозволяють точно вимірювати концентрації хімічних елементів у шкіряній продукції. Контроль якості в шкіряній промисловості є фундаментальним аспектом, що гарантує високий рівень задоволення споживачів та відповідність продукції міжнародним стандартам.

На початковому етапі, контроль якості починається з вибору сировини. Проводяться тести на міцність, розтяжність та інші фізичні характеристики, щоб переконатися, що сировина відповідає встановленим вимогам. В процесі виробництва використовуються методи тестування та моніторингу для визначення якості продукції. Вони включають хімічні аналізи для визначення вмісту потенційно шкідливих речовин та фізичні тести на зносостійкість та довговічність.

Контроль якості вкрай важливий на завершальних етапах виробництва, де перевіряється відповідність продукції дизайнерським специфікаціям, функціональність, а також естетичні аспекти. Кожен виріб проходить ретельний огляд на наявність дефектів, недоліків у швах, кольорі та обробці.

У сфері екологічної безпеки використовуються методи для аналізу викидів та впливу на довкілля. Це включає оцінку стічних вод, викидів в атмосферу та загального вуглецевого сліду. Екологічні аудити та оцінка життєвого циклу продукції допомагають визначити області, де можна зменшити негативний вплив на довкілля.

Дотримання стандартів є важливою умовою сталого виробництва. Міжнародні стандарти зазвичай мають ширший обсяг і охоплюють більш глобальні питання, такі як міжнародна торгівля, екологічні стандарти та глобальні тенденції споживання. Українські стандарти, навпаки, більш фокусуються на конкретних національних вимогах і умовах.

У сучасній шкіряній промисловості, використання безпечних технологій обробки шкіри стає все більш актуальним. Ці технології спрямовані на зниження екологічного впливу, забезпечення безпеки працівників, а також покращення якості та безпечності кінцевих виробів. В якості альтернативи традиційному дубленню використовується рослинні таніни та синтетичні методи. Це один з найбезпечніших методів дублення, що використовує природні речовини, такі як кора дерев. Розвивається технологія синтетичних альтернатив хромовому дубленню, що зменшує ризик впливу токсичних речовин на здоров'я та навколишнє середовище. Використовуються новітні методи фінішної обробки, які не лише покращують зовнішній вигляд шкіри, але й забезпечують її довговічність і безпеку, зокрема

застосуються водно-базові фінішні покриття та безпечні барвники, що знижують використання летких органічних сполук.

Автоматизація виробничих процесів та впровадження робототехніки впливають на стандарти безпеки. Це дозволяє зменшити людську помилку, підвищити точність обробки і гарантувати більш високу якість продукції. Використання датчиків та інших пристроїв моніторингу на виробничих лініях допомагає відслідковувати параметри обробки і забезпечувати постійну якість виробів. Впровадження автоматизованих систем контролю якості на всіх етапах обробки дозволяє точно відслідковувати параметри обробки і забезпечувати однорідність якості, що сприяє більш сталому виробництву.

Сертифікація виробів шкіряної промисловості відіграє ключову роль у формуванні довіри споживачів, що є невід'ємною частиною успіху будь-якого бренду. Сертифікація є свідченням прозорості та відкритості компанії, її бажання виробляти високоякісну та безпечну продукцію, що відповідає найсуворішим стандартам. Сертифікація допомагає підтвердити, що продукт виготовлений за високими стандартами якості, з використанням безпечних та екологічно відповідальних методів. Вона свідчить про те, що виробник дотримується встановлених норм і процедур, що зменшує ризики для здоров'я та довкілля. Це особливо важливо в галузі, де використання токсичних хімікатів у процесі дублення та обробки шкіри може викликати занепокоєння щодо безпеки продукту.

Сертифіковані вироби часто сприймаються як вищої якості. Для бізнесу сертифікація може стати конкурентною перевагою, відкриваючи доступ до нових ринків та споживчих груп. Вона також сприяє поліпшенню взаємин з партнерами та інвесторами, які все більше звертають увагу на соціальну відповідальність і сталість бізнесу.

Протягом останніх десятиріч поширення набула екологічна сертифікація і соціальна відповідальність, особливо в країнах ЄС. Зростання екологічної свідомості суттєво вплинуло на нормативи. Споживачі та активісти почали вимагати від промисловості відмови від використання шкідливих хімікатів та впровадження екологічно стійких методів виробництва. Особливий акцент робиться на соціальну відповідальність бізнесу. Це означає, що виробники шкіри повинні не лише дотримуватися екологічних норм, але й забезпечувати гідні умови праці, прозорість ланцюжків поставок та враховувати етичні аспекти використання тваринного сировини.

Екологічні стандарти у шкіряній промисловості стають все більш важливими у контексті глобального зусилля щодо сталого розвитку та зменшення екологічного впливу. Ці стандарти забезпечують, що виробництво шкіри не лише відповідає потребам споживачів, але й здійснюється з мінімальним впливом на довкілля.

Основними аспектами екологічних стандартів є зменшення використання води та енергії, мінімізація викидів токсичних речовин та забруднення, а також відповідальне управління відходами. Використання рослинних танінів або більш безпечних хімічних речовин у процесі дублення, впровадження технологій очищення стоків, а також рециклінг та повторне використання відходів є ключовими напрямками для досягнення цих цілей. У багатьох випадках хімічні відходи можуть бути очищені та використані повторно.

Розвиток нових матеріалів, таких як штучна шкіра та інноваційні текстильні волокна, відіграє важливу роль. Ці матеріали можуть імітувати властивості натуральної шкіри без використання традиційних методів дублення. Вони можуть бути безпечнішими для споживачів, особливо для тих, хто страждає на алергії чи чутливу шкіру.

Організація Leather Working Group (LWG) займається питаннями впливу на навколишнє середовище, пов'язаного з виробництвом шкіри. Щоб отримати сертифікат LWG, виробники повинні впровадити програми екологічного використання енергії та очищення стічних вод. Визнані сертифікати - золоті, срібні та бронзові медалі. Організація фокусується на екологічних аспектах виробництва шкіри, встановлюючи стандарти, які стимулюють виробників до більш екологічно сталого виробництва. Шкіра повинна

відповідати сучасним екологічним вимогам, включаючи мінімізацію використання шкідливих хімікатів та забезпечення сталості виробничих процесів. Важливо забезпечити, що сировина поставляється відповідально, з повагою до прав тварин і без шкоди для довкілля.

Висновки

Регулярний моніторинг та оновлення стандартів безпеки є необхідними для відповідності сучасним вимогам та очікуванням. Це включає перегляд використовуваних матеріалів, процесів обробки та фінального контролю якості. Виробники, які працюють з високими стандартами безпеки, не лише покращують здоров'я та добробут споживачів, але й сприяють стійкому розвитку галузі.

Законодавство України потребує гармонізації з міжнародними стандартами, в тому числі вдосконалення екологічних стандартів. На перший план виходить відповідальність бізнесу перед майбутніми поколіннями і етичне споживання.

У майбутньому, нормативна база безпеки виробів шкіряної промисловості, ймовірно, зазнає значних змін, орієнтуючись на зростаючі вимоги сталості, екологічної відповідальності та охорони здоров'я. Передбачається, що акцент буде зроблено на впровадженні більш строгих стандартів, які стимулюватимуть інновації та екологічно чисті технології.

Список використаних джерел:

1. Пропозиції щодо покращення чинних в Україні нормативно-правових актів для санітарно-епідеміологічної експертизи матеріалів та виробів текстильних і шкіряних // М. М. Мусурівська, С. Є. Дейнека, М. М. Тураш, О. Я. Баб'юк // *Український журнал сучасних проблем токсикології*. - 2011. - № 5(55). - С. 158.
2. Бабич А. І. Технологія виготовлення виробів з різних матеріалів: навч. посіб. / А. І. Бабич. - Київ : КНУТД, 2021. - 248 с.
3. Андреева О. А. Особливості шкіряно-хутрової сировини / О. А. Андреева, І. М. Грищенко, І. Е. Зварич. - Київ : Світ успіху, 2018. - 416 с.
4. Державні санітарні норми та правила «Матеріали та вироби текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги» : Наказ М-ва охорони здоров'я України від 29.12.2012 р. № 1138. - Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0086-13#Text> (дата звернення 11.06.24)
5. Санитарно-гигиенические правила и нормы. Вложения химических волокон в материалы для детской одежды и обуви в соответствии с их гигиеническими показателями. СанПиН 42-125-4390-87. - Режим доступу : https://dnaop.com/html/57369/doc-%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%9F%D0%B8%D0%9D_42-125-4390-87 (дата звернення 11.06.24)
6. Жалдак М. Факторний аналіз якості та безпечності шкіряних матеріалів / М. Жалдак, О. Мокроусова, Н. Мережко // *Товари і ринки*. - 2022. - № 43(3). - С. 60-74. DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2022\(43\)05](https://doi.org/10.31617/2.2022(43)05)
7. Жалдак М. П., Мокроусова О. Р. Чинники формування якості та безпечності натуральних шкір для верху дитячого взуття / М. П. Жалдак, О. Р. Мокроусова // *Вісн. Хмельницького нац. ун-ту. Серія: Технічні науки*. - 2018. - № 2(259). - С. 77-84.
8. Irjayanti M. Quality management for leather industry to increase competitiveness in the global market / Irjayanti M., Azis A.M. // *Holistica Journal of Business and PublicAdministration*. - 2021. - Vol. 12(2). - P. 16-30. DOI: <https://doi.org/10.2478/hjbpa-2021-0012>
9. Shekhawat K., Chatterjee S., Joshi B. Chromium Toxicity and its Health Hazards / Shekhawat K., Chatterjee S., Joshi B. // *International Journal of Advanced Research*. - 2015. - Vol. 3(7). - P. 167-172.
10. Дослідження показників безпечності матеріалів для дитячого взуття // Н. Попович, К. Лавінська, В. Сервета, М. Стефанік / *Вісник Львів. торг.-екон. ун-ту. Серія: Технічні науки*. - 2019. - Вип. 22. - С. 17-24.
11. Жалдак М., Мокроусова О., Бондарева А. Полімерно-мінеральне оздоблення шкіри / М. Жалдак, О. Мокроусова // *Товари і ринки*. - 2023. - № 46(2). - С. 106-115. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(46\)09](https://doi.org/10.31617/2.2023(46)09)
12. Інноваційні підходи підвищення екологічності виробництва шкір // Мокроусова О. Р., Андреева О. А., Охмат О. А., Ніконова А. В. // *Вісн. ХНУ. Серія: Технічні науки*. - 2018. - № 5. - С. 221-228.
13. Жалдак М. П. Застосування модифікованих дисперсій монтморилоніту у хромзбережному дубленні шкір. Перспективні матеріали та інноваційні технології: біотехнологія, прикладна хімія та екологія : колективна монографія / М. П. Жалдак, О. Р. Мокроусова ; за ред. О. Р. Мокроусової. - Київ : Світ успіху, 2020. - С. 314-333. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.44238>

14. An Approach to Ensure Operational Safety for Renewable Energy Equipment / Hrinchenko H., Kupriyanov O., Khomenko V., Khomenko S., Kniazieva V. // *Circular Economy for Renewable Energy. Green Energy and Technology* / Koval, V., Olczak, P. (eds). – Springer, Cham. 2023. – Pp. 1–17. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30800-0_1
15. Methodology for multi-criteria assessment of working conditions as an object of qualimetry / Trishch R., Cherniak O., Kupriyanov O., Luniachek V., Tsykhanovska I. // *Engineering Management in Production and Services*. – 2021. – Iss 13 (2). – Pp. 107-114. DOI: <https://doi.org/10.2478/emj-2021-0016>
16. Оцінювання екологічності натуральних шкір як матеріалів біогенного походження / О. Р. Мокроусова, О. А. Андрєєва, С. С. Гаркавенко, А. В. Ніконова, О. А. Охмат, В. А. Паламар // *Легка промисловість*. – 2018. – № 3. – С. 64–73.

References:

1. Musurivska, MM, Dejneka, SYe, Turash, MM & Babyuk, OYa 2011, 'Propozyciyi shhodo pokrashhennya chynnykh v Ukrayini normatyvno-pravovykh aktiv dlya sanitarno-epidemiologichnoyi ekspertyzy materialiv ta vyrobiv tekstylnykh i shkirnykh' [*Suggestions for improving current regulatory legal acts in Ukraine on sanitary and epidemiological examination of materials and products of textile and leather*], *Ukrainian journal of modern problems of toxicology*, vol. 5(55), p. 158.
2. Babych, AI 2021, *Texnologiya vygotovlennya vyrobiv z riznykh materialiv [Technology for manufacturing products from various materials]*, KNUTD, Kyiv.
3. Andreyeva, OA, Gryshhenko, IM & Zvarych, IT 2018, *Osoblyvosti shkirnyano-xutrovoyi syrovyny [Characteristics of leather and fur raw materials]*, Svit uspixu, Kyiv.
4. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy 2012, Derzhavni sanitarni normy ta pravyla «Materialy ta vyroby tekstylni, shkirny i xutrovi. Osnovni gigiyenichni vymogy»: nakaz vid 29.12.2012 No 1138 [*State sanitary norms and regulations "Textile, leather and fur materials and products. Basic hygienic requirements": order 29.12.2012 No 1138*]. DOI: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0086-13#Text>
5. Glavnyj gosudarstvennyj sanitarnyj vrach SSSR 1987, Sanitarno-gigiyenicheskie pravila i normy. Vlozhenija himicheskikh volokon v materialy dlja detskoj odezhdy i obuvi v sootvetstvii s ih gigiyenicheskimi pokazateljami. SanPiN 42-125-4390-87 [*Sanitary and hygienic rules and regulations. Chemical fiber content in materials for children's clothing and footwear according to their hygienic indicators. Sanitary rules and regulations*] 42-125-4390-87, viewed 11 June 2024 <https://dnaop.com/html/57369/doc-%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%9F%D0%B8%D0%9D_42-125-4390-87>
6. Zhaldak, MP & Mokrousova, OR 2018, 'Chynnyky formuvannya yakosti ta bezpechnosti naturalnykh shkir dlya verxu dytyachogo vzuttya' [*Factors influencing the quality and safety of natural leathers for children's shoe uppers*], *Visnyk of Khmelnytsky National University. Series: Technical sciences*, vol. 2, no. 259, Pp. 77–84. DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2022\(43\)05](https://doi.org/10.31617/2.2022(43)05)
7. Zhaldak, M & Mokrousova, O 2018, 'Chynnyky formuvannya yakosti ta bezpechnosti naturalnykh shkir dlya verxu dytyachogo vzuttya' [*Factors influencing the quality and safety of natural leathers for children's shoe uppers*], *Bulletin of Khmelnytsky National University*, vol. 2, no. 259, Pp. 77-84.
8. Irjayanti, M & Azis, AM 2021, 'Quality management for leather industry to increase competitiveness in the global market', *Holistica Journal of Business and PublicAdministration*, Vol. 12(2), Pp.16-30. DOI: <https://doi.org/10.2478/hjbpa-2021-0012>
9. Shekhawat, K, Chatterjee, S & Joshi, B 2015, 'Chromium Toxicity and its Health Hazards', *International Journal of Advanced Research*, vol. 3(7), Pp.167-172.
10. Popovych, N, Lavinska, K, Serveta, V & Stefanyk, M 2019, 'Doslidzhennya pokaznykiv bezpechnosti materialiv dlya dytyachogo vzuttya' [*Study on safety indicators of materials for children's shoes*], *Bulletin of Lviv Trade and Economic University. Series: Technical sciences*, vol. 22, Pp.17-24.
11. Zhaldak, M, Mokrousova, O & Bondaryeva, A 2023, 'Polimerno-mineralne ozdoblennya shkiry' [*Polymer-mineral leather finishing*], *Commodities and markets*, vol. 46, no. 2, Pp. 106–115. DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2023\(46\)09](https://doi.org/10.31617/2.2023(46)09)
12. Mokrousova, OR, Andreyeva, OA, Oxmat, OA & Nikonova, AV 2018, 'Innovacijni pidhody pidvyshhennya ekologichnosti vyrobnyctva shkir' [*Innovative approaches to improving the sustainability of leather production*], *Visnyk of Khmelnytsky National University. Series: Technical sciences*, vol. 5, Pp. 221-228.
13. Zhaldak, MP & Mokrousova, OR 2020, *Zastosuvannya modyfikovanykh dyspersij montmorylonitu u xromzberezhnomu dublenni shkir. Perspektyvni materialy ta innovacijni tekhnologiyi: biotekhnologiya, prykladna ximiya ta ekologiya [Application of modified dispersions of montmorillonite in chromium-safe tanning of leather. Advanced materials and innovative technologies: biotechnology, applied chemistry and ecology]*, Svit, Kyiv. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.44238>

14. Hrinchenko, H, Kupriyanov, O, Khomenko, V, Khomenko, S & Kniazieva, V 2023, 'An Approach to Ensure Operational Safety for Renewable Energy Equipment' In: Koval, V & Olczak, P (eds) *Circular Economy for Renewable Energy. Green Energy and Technology*. Springer, Cham, Pp. 1–17. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-30800-0_1

15. Trishch, R, Cherniak, O, Kupriyanov, O, Luniachek, V & Tsykhanovska, I 2021, 'Methodology for multi-criteria assessment of working conditions as an object of qualimetry' *Engineering Management in Production and Services*, vol. 13, no. 2, Pp. 107-114. DOI: <https://doi.org/10.2478/emj-2021-0016>

16. Mokrousova, OR, Andreyeva, OA, Garkavenko, SS, Nikonova, AV, Oxmat, OA & Palamar, VA 2018, 'Ocinyuvannya ekologichnosti naturalnykh shkir yak materialiv biogenogo pochodzhennya' [*Assessment of the environmental friendliness of natural leathers as materials of biogenic origin*], *Light industry*, vol. 3, Pp. 64-73.

Стаття надійшла до редакції 21 червня 2024 року.