

УДК 675.024.43

МАРУХЛЕНКО М.О., МОКРОУСОВА О.Р.  
Київський національний університет технологій та дизайну

### КОЛОЇДНО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДИФІКОВАНИХ ДИСПЕРСІЙ МОНТМОРИЛОНІТУ ДЛЯ ДУБЛЕННЯ ШКІР

**Мета.** Дослідження колоїдно-хімічних властивостей дисперсій модифікованого монтморилоніту для отримання дубильних матеріалів та ефективного формування структури дерми.

**Методика.** Модифіковані дисперсії монтморилоніту отримували поетапною модифікацією мінералу лужними пептизаторами та гідроксокомплексними сполуками хрому. Для досліджень колоїдно-хімічних властивостей модифікованих дисперсій монтморилоніту визначали кінематичну в'язкість, рН дисперсій, оцінювали рівень адсорбції сполук хрому (III) та її стійкість до зміни рН середовища. Для визначення ефективності формування структури дерми здійснювали технологічну обробку нікельованої голини ялівки легкої модифікованими сполуками хрому дисперсіями монтморилоніту та визначали показники хімічного складу та фізико-механічних властивостей отриманих шкір.

**Результати.** Застосування модифікованих сполуками хрому дисперсій монтморилоніту з урахуванням їх колоїдно-хімічних властивостей сприяє ефективному формуванню структури дерми.

**Наукова новизна.** Розробка модифікованих дисперсій монтморилоніту з необхідними колоїдно-хімічними властивостями для ефективного дублення шкір.

**Практична значимість.** Застосування модифікованих сполуками хрому дисперсій монтморилоніту сприяє отриманню шкір високої якості, дозволяє скоротити витрати хромового дубителя і підвищити ресурсоощадність та екологічність виробництва шкір.

**Ключові слова:** монтморилоніт, модифікація, сполуки хрому (III), дублення, колоїдно-хімічні властивості, в'язкість, адсорбція, структура дерми, формування структури.

**Вступ.** Основним технологічним процесом формування структури дерми є дублення. Протягом останніх десятиріч шкіряною галуззю найбільше застосовується хромовий спосіб дублення у виробництві шкір різноманітного призначення [1]. Однак даний спосіб характеризується рядом недоліків, а саме, високими витратами хромового дубителя, низьким ступенем поглинання та зв'язування сполук хрому в структурі дерми, що обумовлює великий залишок останніх у стічних водах шкіряних підприємств. В результаті, актуальним є пошук хімічних матеріалів чи їх композицій, які б дозволили скоротити або повністю замінити сполуки хрому у виробництві шкіри та підвищити ресурсоощадність і екологічність виробництва. Враховуючи, що будь-який технологічний процес починається з масоперенесення та дифузії частинок хімічної сполуки до активних центрів білка, після цього відбувається адсорбційна взаємодія та утворення хімічних зв'язків між функціональними групами колагену та хімічною сполукою, шляхом підбору хімічних матеріалів з відповідними колоїдно-хімічними властивостями можна сприяти підвищенню ефективності технологічних процесів та цілеспрямованому формуванню структури дерми [2].

**Постановка завдання.** Основна мета дослідження спрямована на аналіз колоїдно-хімічних властивостей дисперсій модифікованого монтморилоніту для отримання технологічно-ефективних дубильних матеріалів та ефективного формування структури дерми.

Мінерали групи монтморилоніту мають найбільш високу дисперсність і ємність обміну, їм властива здатність адсорбувати деякі аніони та катіони [3]. Враховуючи невпорядкованість кристалічної решітки монтморилоніту, високу здатність до диспергування агрегатів мінеральних частинок, добре розвинену адсорбційну поверхню, в результаті модифікації, дисперсії монтморилоніту можуть набути необхідних колоїдно-хімічних властивостей щодо ефективної дифузії та зв'язування в структурі дерми з активними центрами колагену. В цілому, це сприятиме позитивному ефекту у формуванні структури шкір, досягненні відповідних експлуатаційних властивостей та показників формування об'єму дерми [4].

Попередніми дослідженнями встановлено, що хімічно дисперсність природного мінералу змінюється у бік зменшення розміру частинок тільки при заміні природного обмінного комплексу на іон натрію [3]. Позитивну дію на дисперсність монтморилоніту створюють лужні пептизатори в кількості 4-6 % карбонату натрію або 8-10 % поліфосфату натрію. В результаті таких обробок заряд поверхні мінералу носить аніонний характер, що забезпечує можливість ефективної адсорбції катіонних сполук, наприклад гідроксохромових комплексів в складі хромового дубителя. В зв'язку з цим, передбачається катіонування поверхні частинок монтморилоніту та отримання модифікованих сполуками хрому дисперсій мінералу для ефективного дублення шкір [5].

**Об'єкти та методи дослідження.** Для досліджень використано бентонітову глину Дашуковського родовища (Черкаська обл.) з вмістом основного мінералу монтморилоніту 85 %. Модифікацію монтморилоніту виконували постадійно. Перша стадія передбачала диспергування частинок монтморилоніту шляхом модифікації лужними пептизаторами – карбонатом натрію (КН) та поліфосфатом натрію (ПФ) – через введення 10 %-го розчину натрієвої солі у водну дисперсію немодифікованого монтморилоніту концентрацією 100 г/л. Отримані дисперсії натрій-монтморилоніту (Na-ММТ) з урахуванням виду модифікатора (Na-ММТ<sub>кн</sub>, Na-ММТ<sub>пф</sub>) використано в подальшій модифікації. З метою цілеспрямованого коригування зарядом поверхні, рН та іншими колоїдно-хімічними властивостями до пептизованих дисперсій монтморилоніту додавали хромовий дубитель у вигляді 10 %-го розчину в перерахунку на Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в кількості, передбаченої умовами досліджень кінематичної в'язкості та адсорбції. Таким чином, були отримані дисперсії модифікованого сполуками хрому монтморилоніту (Cr-ММТ) [6, 7].

Для аналізу колоїдно-хімічних властивостей модифікованих дисперсій визначали кінематичну в'язкість та рН. Для вимірювання в'язкості дисперсій використовували віскозиметр ВПЖ-2. Перед початком визначень дисперсії витримували при кімнатній температурі протягом 5 хвилин. РН отриманих дисперсій вимірювали з допомогою іономера ЭВ-74. Для точності отриманих результатів перед початком роботи та після кожного вимірювання різних концентрацій дисперсії промивали контактні провідники та електроди дистильованою водою.

Для визначень рівня адсорбції сполук хрому на поверхні Na-ММТ застосовували лабораторний фотоелектричний адсорбціометр-нефелометр ЛМФ-69. Аналіз проводили шляхом вимірювання показника світлопропускання розчинів хромового дубителя різної концентрації. За показниками досліджень будували калібрувальні криві залежностей оптичної густини ( $D_0$ ) від концентрації оксиду хрому ( $C_0$ ) для вихідних розчинів. Після взаємодії сполук хрому з натрій-монтморилонітом визначали за калібрувальною кривою рівноважну концентрацію оксиду хрому у відпрацьованому розчині –  $C_p$ .

За отриманими даними розраховували адсорбцію сполук хрому на Na-ММТ (г/г):

$$A = (C_0 - C_p) / H \times V_0 \times 1000 \quad (1)$$

де:  $C_0$  – початкова концентрація оксиду хрому у розчині, г/л;

$C_p$  – концентрація оксиду хрому у розчині після взаємодії з Na-ММТ, г/л;

H- наважка монтморилоніту в перерахунку на суху речовину, г;

$V_0$  – об'єм розчину оксиду хрому, л.

Стійкість адсорбції Cr-ММТ оцінювали в розчинах з різним рівнем рН, які готували шляхом змішування відповідних кількостей розчинів HCl 0,02 М, NaCl 0,02 М та NaOH 0,02 М. Рівноважну концентрацію  $Cr_2O_3$  після адсорбції оцінювали за результатами вимірювань оптичної густини за допомогою ФЕК та калібрувальної кривої.

Для визначення ефективності формування структури дерми під час процесу дублення використовували дисперсію Cr-ММТ з різним вмістом хромового дубителя. Витрати хромового дубителя склали 0,5–1,8 %  $Cr_2O_3$  від маси голини.

Технологічні процеси такі як: відмочування, зоління, промивання і міздріння виконували у виробничих умовах підприємства «Чинбар» [8]; зневолошування, м'якшення, пікелювання та дублення виконували в лабораторії кафедри біотехнології, шкіри та хутра КНУТД. Для досліджень було сформовано 4 групи по 8 зразків голини ялівки легкої розміром 7×20 см в кожній. Загальні параметри процесу дублення представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Витрата реагентів для дублення та параметри процесу

Параметри процесу	Варіант обробки			
	1 (контроль)	2	3	4
РК	100	100	100	100
Хромовий дубитель, % $Cr_2O_3$	1,8	0,5	0,5	0,5
Монтморилоніт, %	–	2,5	2,5*	2,5**

\* – додатково використовували полівінілацетат у кількості 2,0 % від маси голини

\*\* – додатково додублювали зразки напівфабрикату при параметрах: РК=1;  $t = 40^\circ C$ ; хромовим дубителем основністю 40 % при витраті від маси напівфабрикату 1,0 %  $Cr_2O_3$  та 2,0 % модифікованого монтморилоніту; тривалість процесу – 4 години при періодичному перемішуванні

Після дублення і пролежування протягом 24 годин, зразки віджимали та зважували. Подальшу обробку виконували згідно технологічної схеми фарбувально-жирувальних та сушильно-зволожувальних процесів.

Після проведення технологічних процесів визначали фізико-механічні властивості та хімічний склад отриманих зразків шкір за традиційними методиками [9].

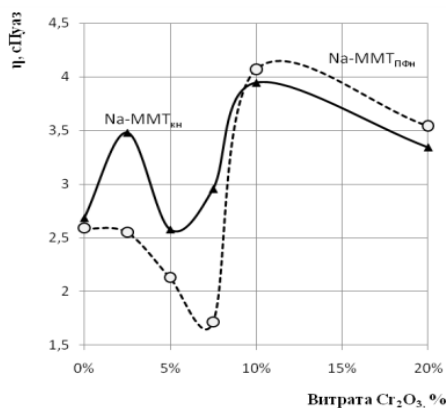


Рис. 1 Залежності кінематичної в'язкості від витрат сполук хрому для дисперсій монтморилоніту

ММТ<sub>пф</sub> від витрат основного сульфату хрому в перерахунку на Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (рис. 1) носять ідентичний характер і характеризуються зонами падіння та зростання в'язкості. Для дисперсії Na-MMT<sub>кн</sub> спостерігається незначне підвищення кінематичної в'язкості при витратах Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в межах від 0 до 3 % від маси мінералу. Підвищення витрат Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> до 5–6 % від маси мінералу призводить до різкого падіння в'язкості дисперсії монтморилоніту.

На відміну від дисперсій Na-MMT<sub>кн</sub> в результаті модифікації сполуками хрому для дисперсії Na-MMT<sub>пф</sub> (рис. 1) спостерігається поступове падіння в'язкості при витратах Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в межах 0–7,5 % від маси мінералу. При цьому найменший рівень в'язкості для дисперсії Na-MMT<sub>пф</sub> складає 1,62 сПуаз, тоді як для дисперсії Na-MMT<sub>кн</sub> найменше значення в'язкості складає 2,53 сПуаз. Це може бути пов'язано з впливом виду лужного пептизатору на рівень дисперсності частинок монтморилоніту. Поліфосфати натрію створюють сильний диспергуючий ефект на дисперсії монтморилоніту порівняно з карбонатом натрію, вплив якого в більшій мірі проявляється як структуроутворення [10].

Зниження в'язкості дисперсій монтморилоніту від витрат сполук хрому вказує на розрідження дисперсій (рис. 1 та 2). В обох випадках розріджуючий ефект відбувається в результаті надеквівалентної адсорбції поліядерних комплексів хрому, повною перезарядкою поверхні частинок монтморилоніту з аніонної на катіонну та набуттям високої щільності позитивного заряду на рівні сотень  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  [5]. В результаті таких проявів ймовірно є взаємне відштовхування між мінеральними частинками дисперсії, що викликає посилення пептизації системи [2, 5]. Зі збільшенням витрат Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> до 10 % від маси мінералу як для дисперсії Na-MMT<sub>кн</sub> так і для Na-MMT<sub>пф</sub> спостерігається зона другого екстремального зростання кінематичної в'язкості модифікованих дисперсій. Слід вказати, що при цьому для дисперсії Na-MMT<sub>кн</sub> (рис. 2 а) та Na-MMT<sub>пф</sub> (рис. 2 б) в результаті модифікації їх сполуками хрому спостерігається отримання стабільного рівня рН.

В цілому, аналіз залежностей в'язкості від витрат хрому свідчить про отримання максимально розріджених дисперсій монтморилоніту при витратах сполук хрому 5–7,5 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> від маси мінералу, що є результатом пептизації мінеральних дисперсій. При цьому

**Результати дослідження, їх обговорення.** Успішне використання мінералів у виробництві шкір та ефективність формування структури дерми під час дублення обумовлено колоїдно-хімічними властивостями їх дисперсій після модифікації різнофункціональними сполуками. Особливості колоїдно-хімічних властивостей мінеральних дисперсій проявляються у зміні в'язкості та рівні рН від витрат модифікаторів.

Результати досліджень щодо впливу витрат хромового дубителя для модифікації дисперсій монтморилоніту шляхом оцінки характеру залежностей кінематичної в'язкості та рівня рН представлені на рис. 1 і 2. Криві залежностей кінематичної в'язкості дисперсій Na-MMT<sub>кн</sub> та Na-

модифіковані дисперсії характеризуються стабільним рівнем рН в межах 3–4 при відповідних витратах сполук хрому.

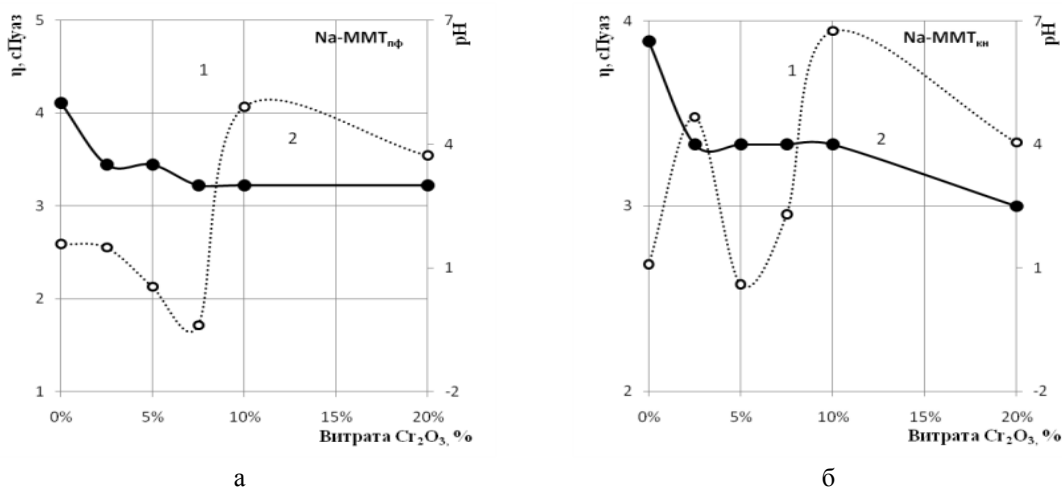


Рис. 2 Залежності кінематичної в'язкості (1) та рН (2) від витрат сполук хрому для обробки дисперсій монтморилоніту, модифікованих карбонатом натрію (а) та поліфосфатом натрію (б)

Модифікація дисперсій монтморилоніту сполуками хрому не тільки змінює кінематичну в'язкість дисперсій, але й також проявляється в характері адсорбції. За результатами досліджень (рис. 3) видно, що в розчинах з концентрацією Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> до 10 г/л спостерігається стрімке зростання адсорбції гідроксохромових комплексів на поверхні монтморилоніту. Характер адсорбції хромових сполук на поверхні Na-ММТ відповідає кривій Ленгмюра. Ймовірно передбачити, що на початку відбувається адсорбція молекул гідроксохромових комплексів на поверхні частинок монтморилоніту за рахунок електростатичної взаємодії катіонів хрому з поверхнею мінералу, насичення поверхні мінералу, нейтралізація заряду поверхні монтморилоніту і подальша полімолекулярна адсорбція сполук хрому за рахунок сил Ван-дер-Ваальса [5].

Подальше підвищення концентрації сполук хрому в розчині в межах 20 – 40 г/л обумовлює незначне зниження адсорбції, що може бути обумовлено «конкуренцією» одноіменних зарядів гідроксохромових комплексів на поверхні модифікованого монтморилоніту і в розчині. Найбільший рівень адсорбції гідроксохромових комплексів спостерігається в розчинах з концентрацією Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10 до 20 г/л, що відповідає 10-15 % від маси мінералу.

Стійкість модифікованих гідроксохромовими комплексами дисперсій монтморилоніту при різних межах рН обумовлює високий рівень хімічних взаємодій між активними центрами мінералу і функціональними групами хромового дубителя [11]. Отримані результати (рис. 4) свідчать, що Cr-ММТ проявляє високу стійкість в широких межах рН. Спостерігається незначний рівень десорбції при рН 2,5 та при рН 12. В останньому випадку, ймовірно, відбувається гідроліз хромових сполук, що підтверджено зміною забарвлення дисперсії

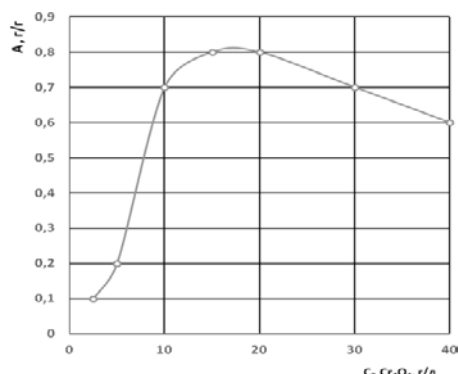


Рис. 3 Адсорбція сполук хрому на поверхні натрій модифікованого монтморилоніту



Рис. 4 Стійкість хром-модифікованих дисперсій монтморилоніту при різних рН

В цілому, слід відмітити, що модифікація гідроксохромовими комплексами дисперсій  $\text{Na-MMT}_{\text{KH}}$  та  $\text{Na-MMT}_{\text{PF}}$  сприяє отриманню хром-модифікованих дисперсій з високим рівнем розрідження, для яких характерним є одноіменний заряд поверхні та стійкість до різного рівня рН. Відповідно до технологічних процесів виробництва шкіри можна передбачити, що використання модифікованих дисперсій монтморилоніту буде характеризуватись дифузією частинок в структуру дерми, їх рівномірним розподіленням, взаємодією з активними центрами колагену і, в цілому, ефективним дубленням при рН робочого розчину 3,0–4,5. Аналіз показників дерми, дублення якої здійснено дисперсією  $\text{Cr-MMT}$ , вказує на позитивний вплив щодо ефективності поглинання і відпрацювання дубильних сполук, а також формування структури для дослідних шкір (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники відпрацьованих рідин та формування структури шкір**

Варіант обробки	Вихід площі, % до контролю	Вихід товщини, % до контролю	Уявна питома вага, г/см <sup>3</sup>	Об'ємний вихід, см <sup>3</sup> /100 г білка	Концентрація в відпрацьованій ванні $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , г/л
Контроль 1	100,0	100,0	0,741	223,8	4,2
2	102,7	100,2	0,696	258,9	0,1
3	107,0	105,5	0,681	268,9	0,15
4	105,9	107,8	0,681	276,1	0,1

Результати досліджень вказують (табл. 2), що зразки дослідних груп характеризуються вищим виходом площі, уявної питомої ваги та об'ємного виходу. Використання хром-модифікованої дисперсії монтморилоніту суміщено з полівінілацетатом (варіант обробки 3) сприяє підвищенню показників виходу площі на 7 % порівняно з контролем. Зразки варіанту обробки 4 характеризуються підвищеним об'ємним виходом (на 18 % більше за контроль), що комплексно свідчить про ефективний рівень формування структури дерми. Відповідно до хімічного складу (табл. 3), як контрольні так і дослідні зразки за показниками вмісту вологи відповідають вимогам стандарту ДСТУ 2726-94 «Шкіра для верху взуття». Вміст оксиду хрому для дослідних зразків дещо нижчий порівняно з контролем, що обумовлено зменшеними витратами хрому під час виконання дублення. Більший вміст мінеральних речовин для дослідних шкір обумовлений присутністю мінералів в структурі зразків шкіри.

Таблиця 3

**Показники хімічного складу шкір**

Варіант обробки	Вміст, %:				рН хлоркалієвої витяжки	Т зварювання, °С
	Волога	Мінеральні речовини*	Голинна речовини*	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *		
Контроль 1	11,3	5,9	68	4,1	4,1	104
2	12,0	6,4	63	2,0	4,0	94
3	12,0	6,3	62	1,8	4,0	92
4	12,1	7,2	60	3,9	4,1	104

\*-в перерахунку на абсолютно суху речовину

При дубленні з обмеженими витратами хромового дубителя (варіант обробки 2) без подальшого додублювання зразків хромовим дубителем температура зварювання зразків склала 94 °С. Введення в дубильну систему полівінілацетату призвело до зниження даного показника до рівня 92 °С, що може бути обумовлено «конкуренцією» карбоксильних та ацетатних груп, відповідно, полівінілацетату та COO<sup>-</sup> – груп колагену при входженні їх у внутрішню сферу хромових комплексів. Найбільші зміни показників проявляються в показниках фізико-механічних властивостей. За фізико-механічними властивостями (табл. 3) шкіри дослідного і контрольного варіантів відповідають вимогам стандарту ДСТУ 2726-94 «Шкіра для верху взуття», однак дослідні шкіри характеризується більшою пластичністю та еластичністю, що підтверджено показниками відносного видовження при 9,8 МПа та зменшеним показником жорсткості.

Таблиця 4

**Фізико-механічні властивості шкір**

Варіант обробки	Межа міцності при розриві, ×10 МПа	Відносне видовження при 9,8 МПа, %	Відносне видовження при розриві, %	Жорсткість, Н
Контроль 1	1,51	25	56	4,6
2	1,65	24	55	3,9
3	1,68	23	56	3,7
4	1,90	28	63	3,2

В цілому, слід вказати про можливість ефективної заміни сполук хрому для дублення на розроблені хром-модифіковані дисперсії монтморилоніту з метою зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище та розробки ресурсоощадних та екологічно орієнтованих технологій.

**Висновки.** Досліджено колоїдно-хімічні властивості дисперсій модифікованого монтморилоніту за показниками кінематичної в'язкості, рН та рівня адсорбції модифікатора. Встановлено, що отримання максимально розріджених дисперсій монтморилоніту можливо при витратах сполук хрому (III) в межах 5–7,5 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> від маси мінералу, що є результатом пептизації мінеральних дисперсій. При цьому модифіковані дисперсії характеризуються стабільним рівнем рН в межах 3–4 при відповідних витратах сполук хрому. В результаті модифікації дисперсій монтморилоніту спостерігається високий рівень адсорбції гідроксохромових комплексів на поверхні частинок мінералу при концентрації в межах 10–15 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Дисперсія монтморилоніту, модифікована

гідроксохромовими комплексами, проявляє високу стійкість в широких межах рН, що обумовлено хімічними взаємодіями між активними центрами мінералу і функціональними групами хромового дубителя.

Встановлено позитивний вплив модифікованої дисперсії монтморилоніту на формування структури дерми та досягнення необхідних за вимогами стандарту показників хімічного складу та підвищених фізико-механічних властивостей. Ефективність використання мінеральних дисперсій виявляється у підвищенні виходу площі на 2,7-7,0 % та товщини на 5,5-7,8 %. Доведено, що використання модифікованих гідроксохромовими комплексами дисперсій монтморилоніту дозволяє досягти ідентичного з контрольним варіантом рівня температури зварювання 104 °С. При цьому витрати хромового дубителя в складі дисперсії монтморилоніту менші на 0,5 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, що обумовлює можливість покращення екологічної ситуації на виробництві.

#### Список використаних джерел

1. Данилкович А. Г. Інноваційні технології виробництва шкіряних і хутрових матеріалів та виробів [Текст]: монографія / А. Г. Данилкович, І. М Грищенко, В. І. Ліщук, В. П. Плаван, Е. Є. Касьян та ін.; за ред. А. Г. Данилковича. – К.: Фенікс, 2012. – 344 с.
2. Морару В. Н. Электроповерхностные явления в процессах формирования структуры кожи [Текст]: монографія / В. Н. Морару, Е. Р. Мокроусова. – Изд. дом: [Lap Lambert Academic Publishing](http://LapLambertAcademicPublishing.com). – 2013. – 160 р.
3. Тарасевич Ю. И. Строение и химия поверхности слоистых силикатов / Ю. И. Тарасевич – К. : Наук. думка, 1988. – 248 с.
4. Мокроусова О. Р. Використання поліфункціональних сполук на основі природних мінералів для вдосконалення експлуатаційних властивостей шкір / О. Р. Мокроусова, А. Г. Данилкович // Вісник КНУТД. – 2008. – № 5. – С. 212–217.
5. Мокроусова О. Р. Поліфункціональні матеріали для рідинного оздоблення шкір. Вплив модифікування монтморилоніту сполуками Cr (III) на електроповерхневі та структурні властивості дисперсій / О. Р. Мокроусова, В. Н. Морару // Вісник КНУТД. – 2011. – № 1. – С. 84–93.
6. Mokrousova O. Resources-saving Chromium Tanning of Leather with the Use of Modified Montmorillonite / O. Mokrousova, A. Danylkovich, V. Palamar // Revista de chimie. – Vol. 66, No. 3. – 2015. – P. 353-357.
7. Паламар В. А. Застосування хром-модифікованих дисперсій монтморилоніту для стабілізації колагенової структури дерми / В. А. Паламар, М. О. Марухленко, О. Р. Мокроусова // Східно-європейський журнал передових технологій. – № 3. – 2015.
8. ТМ-7.5-4 «Технологічна методика виробництва шкір різноманітного асортименту для верху взуття і підкладки взуття, галантерейних виробів із шкір великої рогатої худоби та кінських» [Текст] / К.: ЗАТ «Чинбар», 2003. – 11 с.
9. Данилкович, А. Г. Практикум по химии и технологи кожи и меха [Текст] / А. Г. Данилкович, В. И. Чурсин. – М.: ЦНИИКП, 2002. – 413 с.
10. Мокроусова, О. Р. Мінеральні наповнювачі для шкір. Реологічні властивості та дисперсність їх водних суспензій [Текст] / О. Р. Мокроусова, В. Н. Морару // Вісник КНУТД. – 2010. – № 4. – С. 256–264.
11. Maruhlenko M. O. Structuration of derma collagen by modified dispersions of montmorillonite / M.O. Maruhlenko, V.A. Palamar, O.R. Mokrousova // Programme and abstracts of Baltic Polymer Symposium – 2015, (Sigulda, Latvia, 16-18 September, 2015). – Sigulda: Riga Technical University, 2015. – P. 63.



### References

1. Danylkovych, A.H. (2012) Innovatsiini tekhnolohiyi vyrobnytstva shkirianykh i khutrovykh materialiv ta vyrobiv : monohrafiia [*The innovative technology of leather and fur materials and products : Monograph*] / Kiev: Feniks [in Ukrainian].
2. Moraru, V.N. (2013) Elektropoverkhnostnye yavleniya v protsessakh formyrovaniya strukturu kozhy : monografyia [*Electrosurface the phenomenon in the formation of leather structure : Monograph*]. Yzd. dom: Lap Lambert Academic Publishing [in Russian].
3. Tarasevych, Ju.Y. (1988) Stroenye y khymyja poverkhnosty sloystukh sylykatov [*The structure and surface chemistry of layered silicates*]. / Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
4. Mokrousova, O.R. (2008) Vykorystannja polifunkcionalnykh spoluk na osnovi pryrodnykh mineraliv dlja vdoskonalennja ekspluatatsijnykh vlastyvostej shkir [*The use of multifunctional compounds based on natural minerals to improve operational properties of the leather*]. / Kyiv: Visnyk KNUVD [in Ukrainian].
5. Mokrousova, O.R. (2011) Polifunkcionaljni materialy dlja ridynnoho ozdoblennja shkir. Vplyv modyfikuvannja montmorylonitu spolukamy Cr (III) na elektropoverkhnevi ta strukturni vlastyvosti dyspersij [*Polyfunctional materials for liquid finishing hides. Effect of montmorillonite modifying compounds Cr (III) to power superficial and structural properties of dispersions*] / Kyiv.: Visnyk KNUVD [in Ukrainian].
6. Mokrousova O. (2015) Resources-saving Chromium Tanning of Leather with the Use of Modified Montmorillonite. / O. Mokrousova, A. Danylkovich, V. Palamar // Revista de chemie.
7. Palamar, V.A. (2015) Zastosuvannja khrom-modyfikovanykh dyspersij montmorylonitu dlja stabilizacii kolaghenovoji struktury dermy [*Chromium-modified montmorillonite dispersions in stabilizing derma collagen structure*]. / Skhidno-jevropejskyj zhurnalпередovykh tekhnologij [in Ukrainian].
8. ТМ-7.5-4 (2003) «Технологична методика виробництва шкiр рiзноманитного асортименту длiа верху взуття i пiдкладкy взуття, галантерейних виробiв из шкiр велької рогатої худоби та кiнськiх» [*Technological methods of producing wide range of leather for the uppers and linings of footwear, leather leather goods of cattle and horses*] / Kyiv: AT «Chynbar» [in Ukrainian].
9. Danylkovych, A.H., Chursyn, V.Y. (2002) Praktykum po khymyy y tekhnolohyy kozhy y mekha [*Workshop on Chemistry and Technology of Leather and Fur*] / Moskva: CNYYPK [in Ukrainian].
10. Mokrousova, O.R., Moraru, V.N. (2010) Mineraljni napovnjuvachi dlja shkir. Reologichni vlastyvosti ta dyspersnistj jikh vodnykh suspensij [*The mineral fillers to leather. The rheological properties and dispersion of aqueous suspensions*] / Kyiv.: Visnyk KNUVD [in Ukrainian].
11. Maruhlenko M. O. (2015) Structuration of derma collagen by modified dispersions of montmorillonite / M.O. Maruhlenko, V.A. Palamar, O.R. Mokrousova // Programme and abstracts of Baltic Polymer Symposium – Sigulda, Latvia, 16-18 September – Sigulda: Riga Technical University.

### КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДИСПЕРСИЙ МОНТМОРИЛЛОНИТА ДЛЯ ДУБЛЕНИЯ КОЖИ

МАРУХЛЕНКО М. А., МОКРОУСОВА Е. Р.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

**Цель.** Исследование коллоидно-химических свойств дисперсий модифицированного монтмориллонита для получения дубильных материалов и эффективного формирования структуры дермы.

**Методика.** Модифицированные дисперсии монтмориллонита получали постадийной модификацией минерала щелочными пептизаторами и гидроксокомплексными соединениями хрома. Для исследований коллоидно-химических свойств модифицированных дисперсий монтмориллонита определяли кинематическую вязкость, pH дисперсий, оценивали уровень адсорбции соединений хрома (III) и ее устойчивость к изменению pH среды. Для определения эффективности формирования структуры дермы осуществляли технологическую обработку пикелеванного голя яловки легкой модифицированными соединениями хрома дисперсиями монтмориллонита и определяли показатели химического состава и физико-механических свойств полученных кож.

**Результаты.** Применение модифицированных соединениями хрома дисперсий монтмориллонита с учетом их коллоидно-химических свойств способствует эффективному формированию структуры дермы.

**Научная новизна.** Разработка модифицированных дисперсий монтмориллонита с необходимыми коллоидно-химическими свойствами для эффективного дубления кож.

**Практическая значимость.** Применение модифицированных соединений хрома дисперсий монтмориллонита способствует получению кож высокого качества, позволяет сократить расходы хромового дубителя и повысить ресурсосбережение и экологичность производства кож.

**Ключевые слова:** монтмориллонит, модификация, соединения хрома (III), дубление, коллоидно-химические свойства, вязкость, адсорбция, структура дермы, формирование структуры.

## COLLOID-CHEMICAL PROPERTIES OF THE MODIFIED MONTMORILLONITE DISPERSIONS FOR LEATHER TANNING

MARUHLENKO M., MOKROUSOVA O.

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Purpose.** Study of colloid-chemical properties of the dispersions of the modified montmorillonite for tanning materials and the efficient formation of the structure of the dermis.

**Methodology.** Modified montmorillonite dispersion was prepared in a stepwise modification of the alkaline mineral hydroxycomplex chromium compounds. For studies of colloid-chemical properties of modified montmorillonite dispersions measured kinematic viscosity, pH of the dispersion was evaluated the level of adsorption of chromium compounds (III) and its resistance to change in pH. To determine the effectiveness of forming the structure of the dermis implementing technological processing pickled pelts heifers easily modified chromium compounds dispersion of montmorillonite and determined parameters of the chemical composition and physico-mechanical properties of the obtained leather.

**Findings.** The use of modified chromium compounds montmorillonite dispersions based on their colloid-chemical properties of the structure contributes to effective formation of the dermis.

**Originality.** Development of modified montmorillonite dispersions with necessary colloid-chemical properties for efficient tanning of leather.

**Practical value.** The use of modified chromium compounds montmorillonite dispersions contributes to obtaining high-quality leather, it can reduce costs and improve the chrome tanning agent resource conservation and ecological production of leather.

**Keywords:** montmorillonite, modification of the chromium compound (III), tanned colloid-chemical properties, viscosity, adsorption, the structure of the dermis, formation of the structure.