

УДК 665.585.5:661.185: 687.5: 687.552

Л. С. ПЕТРОВСЬКА

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків*

## РОЗРОБКА ТА ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ, ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПІНОМІЙНИХ ОСНОВ З КОКАМІДОПРОПІЛБЕТАЇНОМ ПРИ ЗНАЧЕННІ РН 3,8–4,8

*Досліджена піноутворююча здатність сучасних детергентів (кокамідопропілбетаїну, кокоглюкозид/гліцерил олеату, ПЕГ-7 гліцерил кокоату) та доведено наявність синергізму досліджених детергентів при розробці піномійних основ при значенні рН (3,8-4,8). Відмічено, що ці основи стабільні та мають задовільні споживчі, фізико-хімічні та технологічні характеристики при необхідному значенні рН.*

**Ключові слова:** детергенти, сучасні піномійні основи, кокамідопропілбетаїн, фізико-хімічних властивостей, технологія.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

В останній час ринок косметичних засобів активно розширюється та поповнюється новими виробниками і засобами. Нами було проведено аналіз ринку засобів для інтимної гігієни, які позиціонувались як засоби з найбільш м'якою дією. При вивченні складів відмічено, що в переважній більшості засобів як основний детергент використовується магнію лаурет сульфат, кокамідопропілбетаїн та кокоглікозид/гліцерил олеат. Також відмічено, що в засобах не використовуються речовини, які виступають в ролі основних детергентів в шампунях та гелях для душу (такі як натрію лаурет сульфат, амонію лаурил сульфат тощо). А якщо дані детергенти присутні у рецептурі, то в досить низьких концентраціях і в присутності м'яких поверхнево активних речовин (ПАР), які за рахунок високого вмісту у продукті дозволяють нейтралізувати негативну дію аніонних ПАР. Також можна зазначити, що в якості загусника системи часто використовується натрію хлорид, що негативно позначається на стані шкіри та може проявлятися у вигляді подразнень [1, 4, 7, 9].

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Нами було розглянуто та проаналізовано основні групи компонентів, які входять до складу засобів для інтимної гігієни, а саме детерген-

ти. Проведено порівняльний аналіз детергентів, як основних компонентів, які необхідні при розробці засобів для інтимної гігієни.

Виявлено низку речовин, які рекомендують використовувати, зокрема, серед ПАР можна виділити кокамідопропілбетаїн та ПЕГ-7 гліцерил кокоат, які проявляють найменш подразнюючу дію на шкіру та слизові оболонки.

### ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

На підставі доступних джерел інформації (література, електронні джерела, власні дослідження) виявлено, що на сучасному ринку піномійних засобів, і на ринку засобів для інтимної гігієни зокрема, недостатня кількість засобів, які б мали високу очищаючу та достатню м'яку дію, за доступною ціною, що робить актуальним розробку сучасного засобу для інтимної гігієни.

### ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою даного дослідження стало розробка та вивчення технологічних, фізико-хімічних властивостей піномійних основ з кокамідопропілбетаїном та низки інших сучасних детергентів.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

В якості об'єктів дослідження нами був обраний ряд сучасних детергентів амфотерного і неіонного характеру: кокамідопропілбетаїн («Cocamidopropyl Betain», «КАО», Японія), ко-

© Петровська Л. С., 2015

коглюкозид і гліцерил олеат («Lamesoft PO 65», Coco Glucoside (and) Glyceryl Oleate, «BASF») Німеччина), ПЕГ-7 гліцерил кокоат (PEG-7 Glyceryl Cocoate, Cetiol HE „BASF” Німеччина). У якості регулятора значення рН піномийних засобів використовували молочну кислоту. На основі цих речовин були розроблені піномийні основи з їх різною концентрацією. Використовували воду очищену, яку отримували за допомогою чотириступінчатої системи очищення (фізичний фільтр та іонообмінні смоли (установка механічної фільтрації та знезалізнення HT-FS.2469/WS 1.5 США, установка пом'якшення безперервної дії HT-ST.1354/900 MR - США), осмотична мембрана (зворотно осмотична машина RO/HT 8,0 BW 1,0, згідно ТУ У 29.2-30095510-001-2004, Україна-США), УФ-опромінювання (установка для знезараження води серії «PR-UV 12 GPMHV - США) [2, 7, 8, 10, 11, 14].

Якість приготовлених основ оцінювали за наступними показниками: зовнішній вигляд, органолептичні показники (колір, запах), визначення показника рН, піноутворююча здатність (пінне число, стійкість піни). Ці показники враховувались для якісної оцінки сучасних піномийних засобів згідно ДСТУ 4315:2004 «Засоби косметичні для очищення шкіри і волосся» та ТУ У 24.5-31640335-002:2007 «Засоби для догляду та очищення поверхні шкіри». Піноутворюючу здатність визначали за методикою, наведеною в ДОСТ 22567.1-77 «Засоби миючі. Метод визначення піноутворюючої здібності». Для проведення тесту використовували прилад Росс-Майлса при температурі (37±2) °С, ультратермостат УТ-15, секундомір, гумову грушу, ваги лабораторні загального призначення 3-го класу точності, піпетки 1-2-50, піпетки 1-2- 1 лютому (10), колби 1-1000-2, склянки В-1-100 (500) (1000) ТЗ. Встановлення реологічних показників проводили на віскозиметрі Brookfield DV-II + PRO (США) за допомогою ротаційного адаптера з системою коаксіальних циліндрів. Рівень значення рН досліджуваних зразків визначали потенціометрично (ДФУ 1.2, 2.2.3) за допомогою приладу «рН Meter Metrohm 744» (Німеччина) [2, 3, 8, 12-14].

На першому етапі нами було приготовлено експериментальні зразки розчину кокамідпропілбетаїну 5, 10 та 15 % на основі води підготовленої. Зразки готували при кімнатній температурі при низьких обертах мішалки (до 20 об/хв), для запобігання утворення бульбашок повітря. На протязі 5-7 хв розчиняли кокамідпропілбетаїн в необхідній кількості води. Відмічено, що даний інгредієнт швидко розчиняється у воді.

В результаті отримали прозорі, однорідні, рідкі розчини без запаху. Значення рН таких розчинів було у межах 5,7 – 6,5.

В усі експериментальні зразки на останньому етапі приготування піномийних основ з метою зниження до необхідного рівня рН (3,8 – 4,8) вводили молочну кислоту та вивчали піноутворюючу здатність та стійкість піни.

Як видно з результатів (табл. 1) при концентрації ПАР 5 % піноутворююча здатність має незадовільні показники, тобто їх значення не відповідають нормам згідно нормативної документації [3, 12]. При концентрації 15 % показник первинного об'єму піни збільшився, а стійкість піни залишилася на рівні стійкості піни при концентрації ПАР 10 %. Відмічено, що ефективна концентрація кокамідпропілбетаїну – 10 %, або при даній концентрації було отримано необхідні показники піноутворюючої здатності. Оскільки дана ПАР проявляє властивості загусника і пережирювача, які можуть знижувати показник піноутворення, то обирати більш високу концентрацію не є раціональним, з урахуванням можливого подальшого зниження показників.

Таблиця 1

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ПІНОУТВОРЮЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ КОКАМІДПРОПІЛБЕТАЇНУ (N=5)

Концентрація кокамідпропілбетаїну, %	Піноутворююча здатність		Значення рН
	первинний об'єм піни, мм	стійкість піни, ум.од	
5,0	34	0,72	4,2±0,3
10,0	47	0,76	4,4±0,2
15,0	49	0,77	4,5±0,2

В якості допоміжного ПАР було обрано кокоглікозид/гліцерил олеат, який відомий як ПАР з м'якою дією (відновлює гідроліпідний баланс шкіри) та проявляє властивості додаткового загусника і солюбілізатора.

До 10 % розчину кокамідпропілбетаїну додавали кокоглікозид/гліцерил олеат (при температурі (40-42) °С, оскільки дана субстанція важко розчиняється у холодній воді) — за постійної роботи мішалки (не більш 50 об/хв) впродовж 5-7 хв утворився прозорий рідкий розчин. Таким чином, паралельно було приготовано зразки з концентрацією 1, 2, 3, 4 і 5 % кокоглікозид/гліцерил олеату.

Як видно з результатів дослідження (табл. 2) даний компонент покращує стійкість піни, але при підвищенні концентрації показники піноутворюючої здатності знижуються. Тобто раціональним є використання концентрації 3 %.

Таблиця 2  
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІНОУТВОРЮЮЧОЇ  
ЗДАТНОСТІ КОКОГЛІКОЗИД /  
ГЛІЦЕРИЛ ОЛЕАТУ (N=5)

Концентрація кокогліко- зид/гліцерил олеату,%	Піноутворююча здатність		Значення рН
	первинний об'єм піни, мм	стійкість піни, ум.од	
1,0	47	0,71	4,5±0,2
2,0	48	0,71	4,6±0,1
3,0	51	0,86	4,4±0,2
4,0	49	0,86	4,4±0,3
5,0	44	0,89	4,2±0,1

У якості додаткового стабілізатора піни було обрано гліцерил кокоат — даний детергент має м'яку дію, не подразнює слизові оболонки та сприяє підвищенню стійкості піни та покращує її споживчі властивості. Додавали ПЕГ-7 гліцерил кокоат до розробленої основи в концентрації 1, 2, 3, 4 і 5 %. Отриманий розчин попередньо підігрівали до температури (40–42) °С, оскільки дана ПАР важко розчиняється в холодній воді.

При постійній роботі мішалки впродовж 5-7 хв дана речовина повністю розчинилась. У результаті утворився прозорий рідкий розчин, без запаху, жовтого кольору.

Як видно з результатів (табл. 3), при додаванні ПЕГ-7 гліцерил кокоату значно зросли показники первинного об'єму піни та стійкість піни.

Особливо ефективною є концентрація ПЕГ-7 гліцерил кокоату 3 %, тобто у співвідношенні 1:1 з іншою допоміжною ПАР кокоглюкозид/гліцерил олеатом.

Таблиця 3  
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІНОУТВОРЮЮЧОЇ  
ЗДАТНОСТІ ПЕГ-7 ГЛІЦЕРИЛКОКОАТУ (N=5)

Концентрація ПЕГ-7 гліцерилко- коату, %	Піноутворююча здатність		Значення рН
	первинний об'єм піни, мм	стійкість піни, ум.од	
1,0	50	0,81	4,4±0,2
2,0	50	0,87	4,4±0,2
3,0	62	0,95	4,3±0,3
4,0	59	0,88	4,3±0,2
5,0	55	0,87	4,2±0,2

Тому було вирішено провести додаткові дослідження з концентрацією допоміжних ПАР у співвідношенні 1:1 за вищенаведеною технологією: у 10 % розчин кокамідпропілбетаїну додавали кокоглікозид/гліцерил олеат і ПЕГ-7 гліцерил кокоат у співвідношенні 1:1 в концентраціях 1, 2, 3, 4 та 5 %.

Як показали результати дослідження сукупність даних стабілізаторів піни є функціонально

вигідною (ефект синергізму) [6, 7], тому що спостерігалось збільшення вивчених показників при меншій концентрації ПАР.

Таблиця 4  
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІНОУТВОРЮЮЧОЇ  
ЗДАТНОСТІ ПЕГ-7 ГЛІЦЕРИЛКОКОАТУ  
ТА КОКОГЛІКОЗИД/ ГЛІЦЕРИЛ  
ОЛЕАТУ У СІВІДНОШЕННІ 1:1 (N=5)

Концентрація		Піноутворююча здатність		Значення рН
гліце- рил кокоат, %	кокоглі- козид/ гліцерил олеат, %	первин- ний об'єм піни, мм	стій- кість піни, ум.од	
1,0	1,0	55	0,82	4,5±0,1
2,0	2,0	62	0,89	4,4±0,2
3,0	3,0	67	0,94	4,6±0,1
4,0	4,0	60	0,90	4,2±0,2
5,0	5,0	57	0,87	4,3±0,2

Наприклад, при концентрації гліцерил кокоату 1 % та кокоглюкозид/гліцерил олеату 1 % (у співвідношенні 1:1) первинний об'єм піни становив 55 мм і стійкість піни при цьому дорівнювала 0,82 ум.од., при концентрації гліцерил кокоату 5 % та кокоглюкозид/гліцерил олеату 5 % первинний об'єм піни становив 57 мм і стійкість піни – 0,87 ум.од.

Таким чином, нами обрана оптимальна концентрація гліцерил кокоату 3 % та кокоглюкозид/гліцерил олеату 3 % (у співвідношенні 1:1) оскільки первинний об'єм піни становив 67 мм і стійкість піни при цьому дорівнювала 0,94 ум.од.

Компоненти використані у комплексі стабілізують піну, мають зволожуючу дію, запобігають негативній дії на шкіру. Крім того піна, яка утворюється має хороші споживчі якості: піна середньозерниста і з високими показниками стійкості. Значення рН отриманих розчинів знаходиться у межах 4,5-4,8.

#### ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗРОБОК

На підставі проведених фізико-хімічних та технологічних досліджень, доведено, що за допомогою комплексу амфотерних та неіоногенних детергентів можна розробляти стабільні піномийні основи із задовільними очисними і споживчими властивостями при кислому значенні рН (3,8 – 4,8).

Дані, які ми отримали в результаті досліджень роблять безперечною актуальність розробки нового перспективного засобу для інтимної гігієни.

**ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ  
ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ**

1. Горлов И. Подходы к разработке пеномоющих средств / И. Горлов // SÖFW journal (русская версия). – 2000. -№ 1. – С. 44-52.
2. Державна Фармакопея України / Держ. П-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х.: PIPEГ, 2001. – 556 с.
3. Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови: ДСТУ 4315:2004 – Вперше. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с.
4. Избирательное очищение кожи / Л. Ригано, Р. Тренти, Р. Гуала [и др.] // SÖFW-Journal (русская версия). – 2003. – № 2. – С. 46-52
5. Изделия косметические. Метод определения водородного показателя рН : ГОСТ 29188.2-91. – Введ. 01.01.98. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 3 с.
6. Лейдрейтер Г.И. Использование синергизма в смесях сурфактантов / Г. И. Лейдрейтер, У. Мацкевич, М. Шмидт // Косметика & Медицина. – 1998. – № 1. – С. 21-26
7. Пашук Л.К. Что нужно знать о шампунях / Л. К. Пашук, Л. В. Симонова, Л. А. Тарасова. – 2002. М. : «Косметика и медицина». – 56 с.
8. Петровська Л. С. Особливості розробки піномийних основ з натрієм лаурилетокси (2ЕО) сульфатом / Л. С. Петровська // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології : зб. наук. пр.. – 2014. – № 3 (123). – С. 151–161.
9. Петровська Л. С. Порівняльний аналіз складу засобів для інтимної гігієни / Л. С. Петровська, І.І. Баранова // Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології: матеріали ІV наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Харків, 16-17 жовт. 2014р. – Х., 2014. – С. 229-230.
10. Поверхностно-активные вещества и композиции/ [под ред. Плетнева М. Ю.] – 2004. – М.: Косметика и медицина. – 780 с.
11. Роїк О.М. Розробка складу та технології детоксикуючого гелю : дис. ... канд. фарм. наук: 15.00.01 / О.М. Роїк. – Харків, 2012. – 151 с.
12. Средства моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности: ГОСТ 22567.1-77 (СТ СЭВ 4155-83). – [Взамен ГОСТ 22567.1-77]. – Введ. 01.05.86. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – С.1-6.
13. Тихомиров В. К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. – 2-е изд., перераб. – М.: Химия, 1983. – 264 с., ил.
14. European Pharmacopoeia. – 6<sup>th</sup> ed. – Strasbourg: European Department for the Quality of Medicines, 2009. – P. 1525-1527.

**УДК 665.585.5:661.185: 687.5: 687.552**

**Л.С. Петровская**

**РАЗРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ФИЗИКО-ХИМИЧНЫХ  
СВОЙСТВ ОЗРОБКА ТА ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПІНОМІЙНИХ ОСНОВ  
З КОКАМІДОПРОПІЛБЕТАЇНОМ ПРИ ЗНАЧЕННІ PH 3,8 – 4,8**

Исследована пенообразующая способность современных моющих детергентов (кокаמידопропилбетаин, кокоглюкозид / глицерил олеат, ПЭГ-7 глицерил кокоат) и доказано наличие синергизма исследованных детергентов при разработке пеномоющих основ при значении pH (3,8-4,8). Отмечено, что эти основы стабильны и имеют удовлетворительные потребительские, физико-химические и технологические характеристики при необходимом значении pH.

**Ключевые слова:** детергенты, современные пеномоющие основы, кокаמידопропилбетаин, физико-химические свойства, технология.

**UDC 665.585.5:661.185: 687.5: 687.552**

**L.S. Petrovska**

**DEVELOPMENT AND STUDY OF TECHNOLOGY, PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES  
OF FOAM DETERGENTS BASES WITH COCAMIDOPROPILBETAINE at pH 3.8 - 4.8**

The ability of modern foam detergents (Cocamidopropyl betaine, Coco Glucoside / Glyceryl Oleate, PEG-7 Glyceryl Cocoate) was investigated and presence of synergy of studied detergents for development of foam detergents bases at pH (3,8-4,8) was proved. It is noted that these bases are stable and have satisfactory consumer, physico-chemical and technological characteristics at required pH.

**Key words:** detergents, modern foam wash base, cocamidopropyl betaine, physical and chemical properties, technology.

*Адреса для листування:*

61168 м. Харків, вул. Блюхера, 4  
Кафедра технології парфумерно-  
косметичних засобів НФаУ  
Тел. (0572) 67-87-75  
E-mail : aromafarm@mail.ru

Надійшла до редакції:

01.12.2014