

## DESCRIPTION OF WASHING SOLUTIONS FOR PRIMARY WOOL PROCESSING

N. Oseiko, T. Romanovska, D. Lyahovetskiy

National University of Food Technologies

---

### Key words:

*Cleaning solution*  
*Critical concentration of micelle*  
*Surface tension*  
*Surface activity*  
*Detergency*

### Article history:

Received 04.07.2016  
 Received in revised form 25.07.2016  
 Accepted 21.08.2016

### Corresponding author:

N. Oseiko  
 E-mail:  
 npnuht@ukr.net

---

### ABSTRACT

This article studies the indicators which characterize the cleaning effect of washing solutions for primary wool processing. The research determined the critical concentration of micelle and surface activity of aqueous solutions of detergents "Sulsyde-MPSh" and sodium laureth (Sles 70). The study specified the effect of adding of ethyl alcohol and dimethyl sulfoxide to the solutions Sles 70 on the abovementioned indicators. Surface activity turns out to the highest for the detergent 'Sulsyde-MPSh' and has the lowest value of the critical micelle concentration. Adding of ethyl 1 % vol. and dimethyl sulfoxide up to 0.1 % to the aqueous solutions Sles 70 slightly increases the critical concentration of micelle and slightly decreases surface activity of aqueous solutions.

## ХАРАКТЕРИСТИКА МИЙНИХ РОЗЧИНІВ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ВОВНИ

М.І. Осейко, Т.І. Романовська, Д.О. Ляховецький

Національний університет харчових технологій

*У статті розглянуто показники, що характеризують дію мийних розчинів первинної обробки вовни. Досліджено критичну концентрацію міцелоутворення та поверхневу активність водних розчинів мийних засобів «Сульфід-МПШ» і лауретсульфату натрію (Sles 70). Встановлено вплив на вказані показники добавки спирту етилового і диметилсульфоксиду до розчинів Sles 70. Дослідження довело, що мючий засіб «Сульфід-МПШ» має найвищу поверхневу активність і найменше значення критичної концентрації міцелоутворення. Добавка спирту етилового 1 % об. і диметилсульфоксиду до 0,1 % мас. до водних розчинів Sles 70 несуттєво збільшує критичну концентрацію міцелоутворення та знижує поверхневу активність.*

**Ключові слова:** мийний розчин, критична концентрація міцелоутворення, поверхневий натяг, поверхнева активність, мийна дія.

**Постановка проблеми.** Мийна дія поверхнево активної речовини (ПАР) визначається комплексом процесів і явищ, які зумовлені властивостями ПАР,

поверхні, яку очищають, забруднення, що видаляють з поверхні, та, врешті, властивостями середовища, в якому діє ПАР. Одним із показників, за якими здійснюють вибір ПАР для миття волокна, є здатність утворювати міцели, які під час прання солубілізують забруднення та не дають їм повторно сорбуватися на волокні. Характеристикою здатності ПАР утворювати міцели є критична концентрація міцелоутворення (ККМ). ККМ — це діапазон концентрацій ПАР, у якому і вище за який у розчині утворюються міцели, внаслідок чого змінюються фізичні властивості розчину. Утворення міцел спричиняє зменшення поверхневого натягу, збільшення в'язкості й осмотичного тиску, провідності розчину ПАР, зміну показника заломлення і спектральних характеристик. Концентрація ПАР, нижча, ніж концентрація ККМ, є неефективною для миття. Концентрація ПАР, яка перевищує ККМ, спричиняє перевитрату мийного засобу, неефективне його використання та забруднення ним довкілля [1, 4, 5].

Об'єктами дослідження є аніоноактивна ПАР — лауретсульфат натрію (Sles 70 — далі Sles), мийний засіб «Сульфид-МПШ» [2] і як добавки до ПАР спирт етиловий 96 % об. і диметилсульфоксид (ДМСО). Sles є основним компонентом шампунів, а отже, можливе його використання і для миття вовни. Внесення вказаних добавок мотивоване їхньою універсальністю як органічних розчинників щодо розчинення сполук. Мийний засіб «Сульфид-МПШ» є комплексним мийним засобом, що вміщує неіоногенну ПАР — синтаноли ДС-10, аніоноактивну ПАР — сульфонол і органічний розчинник ДМСО, який розроблено для первинного миття вовни [3].

**Метою роботи** є визначення ККМ за поверхневим натягом водних розчинів мийних засобів Sles і «Сульфид-МПШ».

**Матеріали і методи дослідження.** Поверхневий натяг розчинів визначали за температури 20 °С сталагмометричним методом. Метод ґрунтується на визначенні кількості краплин розчину визначеного об'єму, який вміщується між двома поділками, нанесеними на капіляр сталагмометра, за однакової температури, однакової тривалості формування краплин. Капіляр сталагмометра розміщували вертикально. Тривалість формування краплин становила 4—5 с, її регулювали, використовуючи затискач на гумовій трубці, приєднаній до верхнього кінця сталагмометра.

Крім досліджуваних розчинів, для яких проводили визначення поверхневого натягу, досліджували стандартну рідину, для якої відомо поверхневий натяг. Такою стандартною рідиною була двічі дистильована вода.

Визначення поверхневого натягу досліджуваного розчину проводили за формулою:

$$\sigma_p = \frac{\sigma_b \cdot n_b}{n_p},$$

де  $\sigma_b$  — поверхневий натяг води за 20 °С,  $72,75 \frac{\text{мН}}{\text{м}}$ ;  $n_b$  — кількість краплин води;  $n_p$  — кількість краплин розчину.

Досліджувані розчини готували у хімічних скляних стаканах однакової форми. Визначення поверхневого натягу проводили трічі. Після кожного визначення сталагмометр ретельно мили та промивали розчином, який брали на аналіз.

У свіжоприготовлених мийних розчинах визначали показник заломлення рефрактометрично, активну кислотність розчину — за допомогою рН-метра.

У мийний розчин вносили таку кількість етилового спирту, щоб у мийному розчині був 1 % об. спирту. У приготовлених мийних розчинах визначали поверхневий натяг. Графічно знаходили значення ККМ.

За визначеними значеннями ККМ розраховували поверхневу активність

$$G_{\min} = \frac{\sigma_0 - \sigma_{\min}}{C_{\min}},$$

де  $\sigma_0$  — поверхневий натяг дистильованої води (чистого розчинника);  $\sigma_{\min}$  — найменше значення поверхневого натягу мийного розчину, яке відповідає ККМ;  $C_{\min}$  — концентрація ПАР, що є ККМ.

**Результати і обговорення.** Фізико-хімічні характеристики мийних розчинів Sles 70 і розчинів Sles 70 з 1 % об. спирту етилового представлено у табл. 1, поверхневий натяг мийних водних розчинів лауретсульфату натрію (Sles 70) з диметилсульфоксидом (ДМСО) — у табл. 2, фізико-хімічні характеристики мийних розчинів мийного засобу «Сульфід-МПШ» — у табл. 3.

*Таблиця 1. Характеристика мийних водних і водно-спиртових розчинів лауретсульфату натрію (Sles 70)*

Водний розчин				Водно-спиртовий розчин (1 % спирту)			
Концентрація, г/дм <sup>3</sup>	$\sigma$ , мН/м	$n_D^{20}$	pH	Концентрація, г/дм <sup>3</sup>	$\sigma$ , мН/м	$n_D^{20}$	pH
0,0625	70,44	1,3330	4,40	0,0625	68,35	1,3336	6,28
0,125	64,32	1,3330	5,46	0,125	66,24	1,3336	6,37
0,25	59,17	1,3330	5,78	0,25	59,97	1,3336	6,45
0,5	47,21	1,3332	6,18	0,5	50,43	1,3336	6,49
1,0	41,47	1,3334	6,68	1,0	43,94	1,3336	6,68
2,0	39,27	1,3334	7,02	2,0	40,71	1,3340	6,92
2,5	37,93	1,3334	7,13				
3,5	36,67	1,3336	7,18				

*Таблиця 2. Поверхневий натяг мийних водних розчинів лауретсульфату натрію (Sles 70) з диметилсульфоксидом (ДМСО)*

Концентрація Sles, г/дм <sup>3</sup>	Концентрація ДМСО, г/дм <sup>3</sup>	$\sigma$ , мН/м
1	2	3
0,1	0,01	65,26
0,1	0,21	66,24
0,1	0,41	66,24
0,1	0,61	67,24
1,1	0,01	42,26
1,1	0,21	43,08

*Продовження табл. 2.*

1	2	3
1,1	0,41	43,08
1,1	0,61	43,51
2,1	0,01	38,93
2,1	0,21	39,62
2,1	0,41	39,62
2,1	0,61	40,34
3,1	0,01	37,93
3,1	0,21	38,26
3,1	0,41	38,26
3,1	0,61	38,93

**Таблиця 3. Характеристика водних розчинів мийного засобу «Сульфид-МПШ»**

Концентрація, г/дм <sup>3</sup>	$\sigma$ , мН/м	$n_D^{20}$	pH
0,0625	69,34	1,3334	9,10
0,125	52,83	1,3334	10,00
0,25	44,83	1,3334	10,45
0,5	41,87	1,3334	10,77
1,0	37,93	1,3334	10,94

Визначення значень ККМ для мийного розчину Sles 70 та мийного розчину Sles 70 з добавкою 1 % об. спирту етилового виконали графічно (рис. 1).

Встановлено, що ККМ мийного розчину Sles 70, визначена за мінімальним значенням поверхневого натягу, становить 0,55 г/дм<sup>3</sup>. Внесення 1 % об. етилового спирту у мийний розчин Sles 70 підвищує ККМ до 0,58 г/дм<sup>3</sup>. Внесення ДМСО у мийний розчин Sles 70 також підвищує ККМ, причому зі збільшенням вмісту ДМСО у мийному розчині збільшується значення ККМ.

Дослідження підтвердили високу ефективність мийного засобу «Сульфид-МПШ», ККМ якого становить 0,23 г/дм<sup>3</sup> (рис. 2).

Поверхнева активність найвища для мийного засобу «Сульфид-МПШ» і становить  $132,14 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{г}$ . Для мийного засобу Sles 70 поверхнева активність становить  $55,91 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{г}$ , а для Sles 70 з добавкою спирту —  $47,84 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{г}$ .

За збільшення концентрації Sles 70 у мийному розчині збільшується pH мийного засобу. Внесення етилового спирту до мийного засобу збільшувало значення pH лише до концентрацій, нижчих за ККМ. Це може свідчити про те, що етиловий спирт до утворення міцел у розчині знаходиться в істинно розчиненому стані, а з утворенням міцел переходить у солюбілізовано розчинений стан.

### **Висновки**

Для мийного засобу «Сульфид-МПШ» поверхнева активність найвища і найменше значення ККМ. Добавка спирту етилового 1 % об. і диметилсульфоксиду до 0,1 % мас. до водних розчинів лауретсульфату натрію (Sles 70) несуттєво збільшує критичну концентрацію міцелоутворення та знижує поверхневу активність.

### Література

1. Аналіз методів отримання ланоліну / М.І. Осейко, Т.І. Романовська, І.В. Левчук, А.І. Маринін, В.М. Пасічний // Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції: Програма та матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції, 24—25 березня 2015 р. — Київ: НУХТ, 2015. — С. 162—163.
2. Патент України на корисну модель 57000 U, МПК (2011.01) D06M 13/00. Композиція поверхнево-активних речовин для промивання вовняного волокна «Сульфід-МПШ» / Сарібекова Ю.Г., Єрмолаєва А.В., Мясников С.А. (Херсонський нац. технічний ун-т). — Опубл. 10.02.2011, Бюл. № 3.
3. Паркер А. Применение полярных апротонных растворителей в органической химии / А. Паркер // Успехи органической химии; под ред И.Л. Кнунянца. — Москва: Мир, 1968. — Т. 5. — С. 5—50.
4. The properties of wool grease / N. Oseiko, T. Romanovska, A. Marinin, I. Levchuk // Special issue of Journal of EcoAgriTourism (Transilvania University Press, Brasov, Romania). — 2015. — P. 168 (ISSN 1844-8577).
5. Oseiko N. Study critical micelle concentration of washing solutions / N. Oseiko, T. Romanovska, D. Lyahovetskiy // Food Science for Well-being: Book of Abstracts 8th Central European Congress on Food (CEFood 2016), Kyiv, 23—26 May 2016. — Kyiv: NUFT, 2016. — P. 225.

## ХАРАКТЕРИСТИКА МОЮЩИХ РАСТВОРОВ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ШЕРСТИ

**Н.И. Осейко, Т.И. Романовская, Д.А. Ляховецкий**  
*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье рассмотрены показатели, характеризующие действие моющих растворов первичной обработки шерсти. Исследована критическая концентрация мицеллообразования и поверхностная активность водных растворов моющих средств «Сульфид-МПШ» и лауретсульфата натрия (Sles 70). Установлено влияние добавки спирта этилового и диметилсульфоксида к растворам Sles 70 на перечисленные показатели. Исследование показало, что моющее средство «Сульфид-МПШ» имеет самый высокий показатель поверхностной активности и самое низкое значение критической концентрации мицеллообразования. Добавление спирта этилового 1 % об. и диметилсульфоксида до 0,1 % мас. к водным растворам Sles 70 несущественно повышает критическую концентрацию мицеллообразования и снижает поверхностную активность.*

**Ключевые слова:** моющий раствор, критическая концентрация мицеллообразования, поверхностное натяжение, поверхностная активность, моющее действие.