

УДК 677.047.2

СЕМЕШКО О.Я., СКАЛОЗУБОВА Н.С.,
АСАУЛЮК Т.С., САРІБЕКОВА Ю.Г.
Херсонський національний технічний університет

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМОЧУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ
ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ПРОЦЕСІ
ПРОМИВАННЯ БАВОВНЯНОГО ТРИКОТАЖУ**

Мета. Дослідження змочувальної здатності розчинів поверхнево-активних речовин різних класів по відношенню до суворого бавовняного трикотажного полотна.

Методика. Визначення змочувальної здатності розчинів поверхнево-активних речовин різної концентрації проводилось методом занурення Дрейвза.

Результат. У роботі наведені результати дослідження змочувальної здатності розчинів поверхнево-активних речовин різних класів по відношенню до суворого бавовняного трикотажного полотна.

Наукова новизна. Вперше встановлені залежності часу змочування зразків суворого бавовняного трикотажного полотна від концентрації поверхнево-активних речовин різних класів.

Практична значимість. Встановлені поверхнево-активні речовини та їх концентрації, що забезпечують максимально швидке змочування трикотажу.

Ключові слова: поверхнево-активні речовини, композиція, змочування, трикотажне полотно, підготовка, промивання.

Вступ. Суворі бавовняні трикотажні полотна містять технологічні та природні домішки, які перешкоджають змочуванню трикотажу під час фарбування і які необхідно видалити при підготовці. Технологічними домішками є замаслювачі – суміш рідких синтетичних та рослинних олій, що наноситься на нитки при в'язанні. До природних домішок суворого бавовняного трикотажного полотна належать, у першу чергу, воскоподібні речовини [1]. Якість отриманих при подальшому фарбуванні забарвлень та в цілому якість готових виробів залежить від повноти видалення домішок. Для бавовняних трикотажних полотен це відбувається під час промивання або відварювання у апаратах періодичної дії у розчинах поверхнево-активних речовин (ПАР) [2]. Однак ПАР, що використовуються у даний час на вітчизняних трикотажних підприємствах під час промивання бавовняного трикотажу забезпечують його низьку капілярність через неповне видалення замаслювачів та супутніх природних речовин бавовни з трикотажного полотна [3].

Тому створення нових ефективних композиційних препаратів ПАР ефективного проведення процесу відварювання бавовняного трикотажного полотна є своєчасним та актуальним завданням. Вирішити його можливо шляхом детального дослідження колоїдно-хімічних властивостей індивідуальних ПАР.

Постановка завдання. Метою дослідження є вивчення колоїдно-хімічних властивостей ПАР різних класів для виявлення найефективніших з них та подальшого створення композицій, ефективних у процесі промивання бавовняного трикотажного полотна.

Для досягнення мети у роботі поставлено наступне завдання: дослідити змочувальну здатність розчинів досліджуваних ПАВ відносно суворого трикотажного полотна при різних концентраціях.

Результати дослідження. З метою створення високоефективних композицій ПАВ для підготовки бавовняного трикотажного полотна необхідно методично дослідити властивості індивідуальних ПАВ.

Для розробки композицій для промивання трикотажного полотна обрано ПАВ різних класів: аніоноактивні (АПАВ), неіоногенні (НПАВ), амфотерні (АмПАВ) та криптоаніонний (КрПАВ), що виробляються провідними фірмами цієї галузі (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика досліджуваних ПАВ

Назва ПАВ	Виробник	Зовнішній вигляд	Хімічний склад
1	2	3	4
Аніоноактивні			
Albaflow FFC–01	«Huntsman NMG»	Рідина білого кольору середнього ступеня в'язкості	Склад з похідних жирних спиртів з алканолом та модифікованих метилполісілоксанів
Eriopon R		Прозора, жовтувата, рідина середньої в'язкості	Натрієва сіль модифікованої поліакрилової кислоти
Albatex		Прозора рідина	Водний розчин поліакрилатів та комплексоутворювачів
Invatex		Прозора рідина	Препарат на основі органічних кислот
Albafluid CD		Прозора в'язка емульсія	Препарат на основі співполімеру поліефіру
Неіоногенні			
Ultravon TC	«Huntsman NMG»	Прозора рідина	Суміш неіоногенних ПАВ
Lutensol	«BASF»	Прозора рідина	Алкоксилати на основі розгалуженого спирту
Lutensol	«BASF»	Прозора рідина	Алкоксилати на основі розгалуженого спирту
Оксилав A1214C.50	ТОВ НВО «НИИ ПАВ»	Прозора світло-жовта рідина	Алкілдиметиламіноксид
Оксилав A1214.30		Прозора або світло-жовта рідина	Алкілдиметиламіноксид
Синтанол АЛМ–10	ВАТ ВО «ТОС»	Однорідна паста білого кольору	Суміш поліоксиетиленгліколевих ефірів синтетичних первинних вищих жирних спиртів фракції C ₁₂ -C ₁₄
Стеарокс–6		В'язка маса світло-коричневого кольору	Поліоксиетиленгліколеві ефіри стеаринової кислоти
ОС–20 Б		Прозора світло-жовта рідина	Суміш поліоксиетиленгліколевих ефірів вищих жирних спиртів

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Амфотерні			
Бетапав АП.30	ТОВ НВО	Прозора рідина	Кокамідопропілбетаїн
Бетапав А.30	«НИИ ПАВ»	Прозора світло- жовта рідина	Алкілбетаїн
Криптоаніонні			
Карбоксипав АФ6.35	ТОВ НВО «НИИ ПАВ»	Прозора світло- жовта рідина	Карбоксилати оксиетильованих алкілфенолів

Досліджувані ПАР є добре розчинними у воді, утворюють при цьому прозорі розчини, та є стійкими до солей жорсткості.

Оцінка ефективності змочувальної дії ПАР є важливою при використанні під час взаємодії твердих тіл з розчинами та у процесі видалення природних й технологічних забруднень з суворих текстильних матеріалів [4]. Під час змочування текстильних матеріалів у результаті орієнтованої адсорбції молекул ПАР на поверхні волокон відбувається його гідрофілізація [5–7].

Визначення змочувальної здатності розчинів ПАР проведено методом занурення Дрейвза, який полягає у почерговому введенні зразків суворого трикотажного полотна у підготовлені водні розчини ПАР з подальшою фіксацією часу до повного їх занурення [8].

Результати дослідження змочувальної здатності досліджуваних ПАР у межах концентрацій 0,2–5 г/л представлені на рис. 1–2.

Встановлено, що досліджувані аніоноактивні ПАР не змочують суворий трикотаж протягом 3-ох год. На рис. 1 зображені залежності часу змочування бавовняного трикотажного полотна від концентрації неіоногенних ПАР.

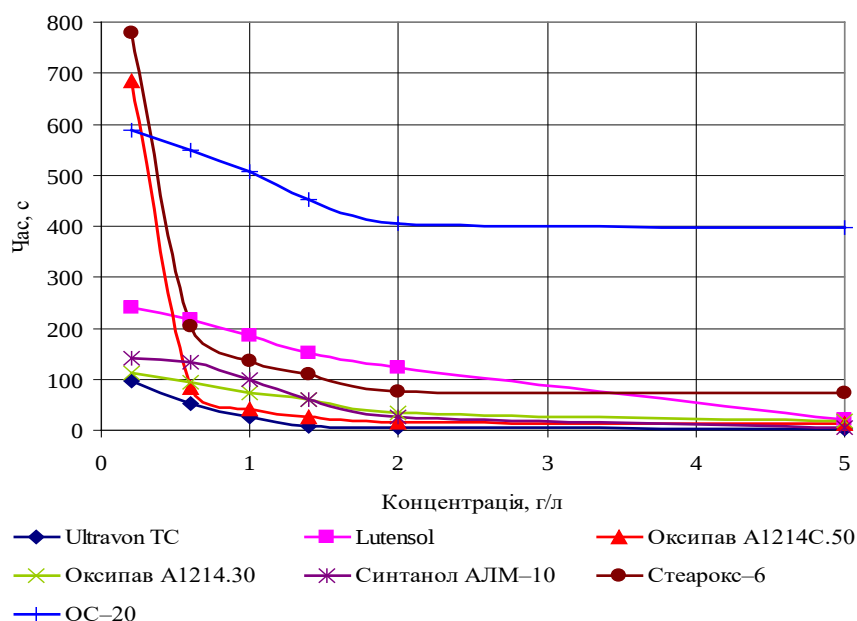


Рис. 1. Вплив концентрації неіоногенних ПАР на час змочування суворого бавовняного трикотажу

Аналіз представлених результатів дозволяє стверджувати, що зі збільшенням концентрації ПАР у розчинах час змочування трикотажу зменшується. Найдовше відбувається змочування при використанні ОС–20, застосування якого навіть при концентрації 5 г/л забезпечує змочування лише за 398 с (6 хв. 48 с). Найкращими змочувачами є Ultravon TC,

Оксилав А1214С.50 та Синтанол АЛМ–10 при концентрації 2 г/л. При цьому час змочування суворого трикотажу складає 6, 15 і 26 с відповідно.

На рис. 2 наведені залежності часу змочування зразків бавовняного трикотажного полотна від концентрації амфотерних та криптоаніонного ПАР.

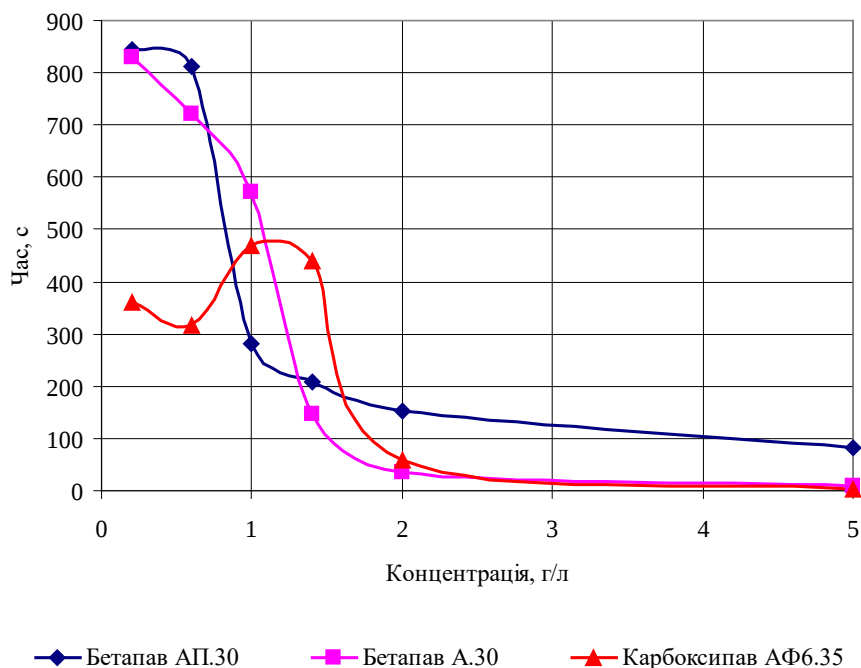


Рис. 2. Вплив концентрації амфотерних та криптоаніонного ПАР на час змочування суворого бавовняного трикотажу

Дані, наведені на рис. 2, дозволили встановити, що застосування амфотерних ПАР при низькій концентрації 1 г/л сприяє стрімкому скороченню часу змочування бавовняного трикотажу і складає 280 с (4 хв. 40 с) та 575 с (9 хв. 35 с) відповідно для Бетапав АП.30 та Бетапав А.30. Для порівняння при застосуванні даних ПАР при концентрації 0,2 г/л цей показник становить 845 с (14 хв. 5 с) та 830 с (13 хв. 50 с). Найнижчі показники часу змочування спостерігаються при застосуванні Бетапав АП.30 та Бетапав А.30 в концентрації 2 г/л і складають 152 с (2 хв. 32 с) і 36 с відповідно. Подальше збільшення концентрації досліджуваних амфотерних ПАР до 5 г/л не призводить до помітного зменшення часу змочування зразків суворого трикотажу.

Крива, що ілюструє залежність часу змочування бавовняного трикотажного полотна від концентрації криптоаніонної ПАР Карбоксипав АФ6.35 має екстремальний характер, що ймовірно пов'язано з хімічною природою даної речовини. Криптоаніонні ПАР – клас

речовин, що поєднують у собі властивості аніонактивних та неіоногенних ПАР, які переважно використовують у косметичних výroбах у якості диспергаторів, емульгаторів, солюбілізаторів [9, 10]. Найкращий показник змочування, тобто найменший його час – 59 с, спостерігається при концентрації криптоаніонної ПАР Карбоксипав АФ6.35 2 г/л.

Таким чином, за результатами експерименту встановлено, що найбільш ефективними змочуючими агентами є неіоногенні ПАР, а аніонактивні зовсім не змочують трикотаж. Серед неіоногенних ПАР найкращою здатністю до змочування володіють Ultravon TC, Оксипав А1214.30, Оксипав А1214С.50 та Синтанол АЛМ-10. При індивідуальному застосуванні при концентрації 0,6-1 г/л змочування суворого трикотажного полотна відбувається протягом 0,5-1,5 хв. Досліджувані амфотерні та криптоаніонний ПАР володіють низькими змочувальними властивостями у порівнянні з неіоногенними ПАР. Лише при високій концентрації Бетапав А.30 та Карбоксипав АФ6.35 5 г/л час змочування зразків суворого трикотажного полотна складає 4-9 с.

Найбільш ефективним змочувачем є неіоногенна ПАР Ultravon TC, застосування якої при концентрації 2 г/л сприяє змочуванню зразка суворого трикотажу за 6 с.

Висновки. Встановлено, що найбільш ефективними змочуючими агентами є неіоногенні ПАР Ultravon TC та Оксипав А1214С.50 при концентрації 2 г/л, час змочування зразка суворого трикотажу при цьому складає 6 і 15 с відповідно. Встановлено, що аніонактивні ПАР зовсім не змочують суворий трикотаж.

Література

1. Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов. В 3 т. Т. 1. Теоретические основы технологии. Волокна. Загрязнения. Подготовка текстильных материалов. – Москва: Росс. заоч. ин-т. текстильной и легкой промышленности, 2000. – 436 с.
2. Fakin D. The Effect of Pretreatment on the Environment and Dyeing Properties of a Selected Cotton Knitted Fabric / D. Fakin, D. Golob, Z. Stjepanović // *Fibres & Textiles in Eastern Europe*. – 2008. – Vol. 16, No. 2 (67). – P. 101–104.
3. Скалозубова Н. С. Исследование капиллярных свойств трикотажных полотен / Н.С. Скалозубова, А. Н. Куник, Ю. Г. Сарибекова // *Вестник Херсонского национального технического университета*. – 2014. – №1 (48). – С. 157-162.
4. Кулаков О. І. Розробка ефективних змочувачів для текстильної промисловості / О. І. Кулаков, А. Я. Ганзюк // *Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины*. – 2005. – №1(10). – С.181–183.

References

1. Krichevskij, G. E. (2000). *Himicheskaya tekhnologiya tekstil'nykh materialov*. T. 1. Teoreticheskie osnovy tekhnologii. Volokna. Zagryazneniya. Podgotovka tekstil'nykh materialov [Chemical technology of textile materials. V. 1. Theoretical foundations of technology. Fibers. Contamination. Pre-treatment of textile materials]. (Vols. 1–3; Vol. 1). Moscow, Russia: Ross. zaoch. in-t. tekstil'noj i legkoj promyshlennosti [in Russian].
2. Fakin, D., Golob, D., Stjepanović, Z. (2008). The Effect of Pretreatment on the Environment and Dyeing Properties of a Selected Cotton Knitted Fabric. – *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 16, 2 (67), 101–104.
3. Skalozubova, N. S., Kunyk, A. N., Sarybekova, Yu. H. (2014). *Issledovanie kapillyarnykh svoystv trikotazhnykh poloten* [Investigation of the capillary properties of knitted fabrics]. – *Herald of the Kherson National Technical University*, 1 (48), 157–162.
4. Kulakov, O. I., Ganzjuk, A. Ya. (2005). *Rozrobka efektyvnykh zmochuvachiv dlya tekstilnoyi promislovosti* [Development of effective wetting agents for the textile industry]. – *Problems of light and textile industry of Ukraine*, 1 (10), 181–183.
5. Abramzon, A. A., Zaychenko, L. P., Fayngold, S.

5. Абрамзон А. А. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение / А.А. Абрамзон, Л.П. Зайченко, С.И. Файнгольд. – Ленинград: Химия, 1988. – 200 с.
6. Ланге К. Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение. – Санкт-Петербург: Профессия, 2004. – 240 с.
7. Плетнев М. Ю. Косметико-гигиенические моющие средства. – Москва: Химия, 1990. – 272 с.
8. Крикунова К. Ф. Технический анализ при отделке тканей и трикотажных изделий / К. Ф. Крикунова, И. В. Крикунова. – Москва: Легпромбытиздат, 1989. – 256 с.
9. Абрамов Г. Шампуни. Часть I. История и общие сведения [Электронный ресурс] / Г. Абрамов. – Режим доступа: <http://www.trichology.ru/prof-shampoo2.html>.
10. Артамонова В. Шампуни: химия и биология в одном флаконе [Электронный ресурс] / В. Артамонова. – Режим доступа: http://wsyakayawsyachina.narod.ru/technology/shampoo_2.html.
- I. (1988). Poverhnostno-aktivnyie veschestva. Sintez, analiz, svoystva, primeneniye [Surface-active substances. Synthesis, analysis, properties, application]. Leningrad: Himiya [in Russian].
6. Lange, K. R. (2004). Poverhnostno-aktivnye veshchestva: sintez, svojstva, analiz, primeneniye [Surfactants: synthesis, properties, analysis, application]. St. Petersburg: Professiya [in Russian].
7. Pletnev, M. Yu. (1990). Kosmetiko-gigienicheskie moyushchie sredstva [Cosmetic and hygienic cleaning agents]. Moscow: Himiya [in Russian].
8. Krikunova, K. F., Krikunova, I. V. (1989). Tehnicheskiy analiz pri otdelke tkaney i trikotazhnyih izdeliy [Technical analysis in the finishing of fabrics and knitwear]. Moscow: Legprombytizdat [in Russian].
9. Abramov, G. Shampuni. Chast' I. Istoriya i obshchie svedeniya [Shampoos. Part I History and general information] Retrieved from: <http://www.trichology.ru/prof-shampoo2.html> [in Russian].
10. Artamonova, V. Shampuni: khimiya i biologiya v odnom flakone [Shampoos: chemistry and biology in one bottle] Retrieved from: http://wsyakaya.wsyachina.narod.ru/technology/shampoo_2.html [in Russian].

SEMESHKO OLGA

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8309-5273>
solgaya@gmail.com
Kherson National Technical University

ASAULYUK TATYANA

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5961-6895>
tatisevna@gmail.com

SKALOZUBOVA NATALIYA

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6048-4068>
nataliia.skalozubova@gmail.com
Kherson National Technical University

SARIBYEKOVA YULIA

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6430-6509>
ysaribyekova@gmail.com
Kherson National Technical University

ИССЛЕДОВАНИЕ СМАЧИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОЦЕССЕ ПРОМЫВКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОГО ТРИКОТАЖА

СЕМЕШКО А. Я., СКАЛОЗУБОВА Н. С., АСАУЛЮК Т. С., САРИБЕКОВА Ю. Г.

Херсонский национальный технический университет

Цель. Исследование смачивающей способности растворов поверхностно-активных веществ различных классов по отношению к суровому хлопчатобумажному трикотажному полотну.

Методика. Определение смачивающей способности растворов поверхностно-активных веществ различной концентрации проводилось методом погружения Дрейвза.

Результат. В работе приведены результаты исследования смачивающей способности растворов поверхностно-активных веществ различных классов по отношению к суровому хлопчатобумажному трикотажному полотну.

Научная новизна. Впервые установлены зависимости времени смачивания образцов сурового хлопчатобумажного трикотажного полотна от концентрации поверхностно-активных веществ различных классов.

Практическая значимость. Установлены поверхностно-активные вещества и их концентрации, обеспечивающие максимально быстрое смачивание трикотажа.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, композиция, смачивание, трикотажное полотно, подготовка, промывка.

INVESTIGATION OF THE WETTING ABILITY OF SURFACTANTS IN THE WASHING PROCESS OF COTTON KNITTED FABRIC

SEMESHKO O. Ya., SKALOZUBOVA N. S., ASAULYUK T. S., SARIBYEKOVA Yu. G.

Kherson National Technical University

Purpose. Investigation of the wetting ability of surfactants solutions of various classes in relation to a grey cotton knitted fabric.

Methodology. The wetting ability of surfactants solutions of different concentrations was determined by the Draves immersion method.

Findings. The paper presents the results of the study of the wetting ability of surfactants solutions of various classes in relation to grey cotton knitted fabric.

Originality. For the first time, the dependence of the wetting time of the samples of grey cotton knitted fabric on the concentration of surfactants of various classes was established.

Practical value. Surfactants and their concentrations are established, which ensure the maximum rapid wetting of knitwear.

Key words: surfactants, composition, wetting, knitted fabric, preparation, washing.