

УДК 664.849

М.І. КУЛІГІН, О.Я. СЕМЕШКО  
Херсонський національний технічний університет**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФАРБУВАННЯ БАВОВНЯНИХ  
ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН АКТИВНИМИ БАРВНИКАМИ (ЧАСТИНА 1)**

*Проведено дослідження інтенсифікації процесу фарбування бавовняних трикотажних полотен активним барвником з використанням попередньої підготовки із застосуванням поверхнево-активних речовин. На основі вивчення властивостей різних за хімічною природою поверхнево-активних речовин вибрані найефективніші змочувач, протизаломлювач, піногасник та мийні агенти і за допомогою математичного планування розроблені композиції, що дозволяють ефективно проводити процес підготовки трикотажного полотна. У результаті фарбування бавовняного трикотажу, підготовленого з використанням розроблених композицій поверхнево-активних речовин, спостерігається підвищення використання активних барвників та скорочення тривалості процесу фарбування, що сприятиме зменшенню собівартості пофарбованого текстильного матеріалу.*

*Ключові слова: поверхнево-активні речовини, трикотаж, підготовка, фарбування.*

М.І. КУЛІГІН, О.Я. СЕМЕШКО  
Херсонский национальный технический университет**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ  
ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ (ЧАСТЬ 1)**

*Проведено исследование интенсификации процесса окрашивания хлопчатобумажных трикотажных полотен активным красителем с использованием предварительной подготовки с применением поверхностно-активных веществ. На основе изучения свойств различных по химической природе поверхностно-активных веществ выбраны наиболее эффективные смачиватель, противозаломливатель, пеногаситель и моющие агенты и с помощью математического планирования разработаны композиции, позволяющие эффективно проводить процесс подготовки трикотажного полотна. В результате крашения хлопчатобумажного трикотажу, подготовленного с применением разработанных композиций поверхностно-активных веществ, наблюдается повышение использования активных красителей и сокращение продолжительности процесса крашения, что будет способствовать снижению себестоимости окрашенного текстильного материала.*

*Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, трикотаж, подготовка, крашение.*

M. KULIGIN, O. SEMESHKO  
Kherson National Technical University**IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF DYEING COTTON CLOTHES  
WITH ACTIVE DYES (PART 1)**

*The intensification of the process of dyeing cotton knitted fabrics with active dye with the use of preliminary preparation with the use of surfactants was carried out. Based on the study of the properties of surfactants, which are different in chemical nature, the most effective wetting agent, anti-defogging agent, defoamer and detergents have been selected, and with the help of mathematical planning, compositions have been developed that make it possible to effectively carry out the process of knitted fabric preparation. As a result of the dyeing of cotton knitwear prepared with the use of developed surfactant compositions, an increase in the use of active dyes and a reduction in the duration of the dyeing process are observed, which will help to reduce the prime cost of the dyed textile material.*

*Keywords: surfactants, knitwear, preparation, dyeing.*

**Постановка проблеми**

Трикотажна промисловість є найбільшою галуззю світового виробництва завдяки тому, що вироби з трикотажу мають унікальні споживчі властивості.

На сучасних вітчизняних трикотажних підприємствах бавовняні трикотажні полотна найчастіше фарбують активними барвниками. Режими фарбування, що застосовуються при цьому, відрізняються значною матеріало- та ресурсоемістю. З урахуванням цін на енергоносії, що постійно зростають, а також екологічного навантаження на оточуюче середовище удосконалення технології фарбування бавовняних трикотажних полотен є актуальним завданням.

Процес фарбування та якість готового забарвленого трикотажу значно залежать від підготовки. Важливими складовими хіміко-технологічного процесу підготовки трикотажного полотна є текстильно-допоміжні речовини (ТДР), застосування яких сприяє видаленню масел, жирів, воскоподібних речовин і твердих забруднень. Тому при підготовці текстильних матеріалів існує ряд значущих проблем: підбір ефективних і біологічно розщеплюваних поверхнево-активних речовин (ПАР); зниження деструктивного впливу вибілюючих агентів і ТДР; зниження обсягів водоспоживання та інших видів матеріальних ресурсів; пошук нових, більш ефективних способів підготовки (біотехнологія, обробка в середовищі низькотемпературної плазми та інші) [1].

Однак ТДР, що застосовуються на вітчизняних трикотажних виробництвах, не завжди забезпечують необхідну якість підготовки текстильного матеріалу, що в подальшому негативно позначається на якості фарбування. Крім того, в даний час міжнародні стандарти якості висувають високі вимоги до текстильної продукції, що обумовлено необхідністю створення і застосування нових екологічно безпечних ТДР для забезпечення сучасного рівня проведення технологічних процесів, зокрема при підготовці трикотажного полотна [2].

Підвищення якості продукції, що випускається, в процесі попередньої підготовки трикотажних полотен пов'язане з розробкою високоєфективних технологій з використанням нових композиційних ТДР на основі різних класів ПАР. Необхідність створення таких препаратів обумовлена складною фізико-хімічною природою оброблюваного матеріалу і багатостадійністю процесу його обробки. До складу таких композицій входять компоненти, які добре поєднуються один з одним і які діють адитивно або синергічно на одній стадії процесу, або активізуються на різних його стадіях.

Найбільш широко в операціях підготовки застосовують ПАР, що мають цілий комплекс властивостей (миюча, диспергуюча, емульгуюча, змочуюча, протизаломлююча).

Суворе бавовняне полотно погано змочується в розчинах внаслідок присутності в волокнах гідрофобних природних домішок і замаслюючих речовин, що призводить до зниження капілярності трикотажного полотна. Знижена капілярність текстильних матеріалів ускладнює біління, фарбування, друкування і обробку цих матеріалів у водних розчинах, а також викликає дефекти при проведенні цих процесів (плями, нерівномірність забарвлення тощо).

Також якість підготовки текстильного матеріалу в значній мірі впливає на результат його фарбування, тому трикотажне полотно повинно мати підвищену змочуваність, капілярність, здатність до набухання і сприйняття молекул барвника.

Препарати, що застосовуються на трикотажних підприємствах України для промивання трикотажних полотен, характеризуються значною вартістю і нерідко є неекологічними. Актуальність роботи визначається необхідністю пошуку і розробки нових ефективних та економічно вигідних композиційних препаратів ПАР для підготовки трикотажних полотен.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

При виробництві трикотажних полотен, з метою підвищення стабільності роботи в'язальних машин, нитки піддають обробці замаслюючими речовинами. Видалення замаслювачів, а також природних супутніх речовин бавовни (азотвмісні, пектинові, воскоподібні речовини, цукри, зольні та барвні речовини) з трикотажних полотен в процесі підготовки представляє значні труднощі.

Якщо технологічні та природні забруднення бавовняного трикотажу не будуть повністю видалені або відбудеться їх ресорбція під час промивання, то буде спостерігатись зниження його капілярних властивостей, а при подальшому фарбуванні призведе до непрофарбовування в місцях осадження забруднень [1-4].

Аналіз науково-технічної інформації свідчить про відсутність в Україні цілеспрямованих і систематичних досліджень, що стосуються розробки препаратів для промивання трикотажних полотен. Українські трикотажні виробництва (ПАТ «Трикотажна фабрика «Роза», м. Київ, ТОВ«Т-Стиль», м. Рівне) в процесі підготовки застосовують миючі імпортовані препарати, що не завжди є економічно вигідним [5, 6].

З огляду на безперервне зростання виробництва трикотажних полотен і виробів з них, в даний час перспективним є пошук і розробка нових композицій ПАР і технологій підготовки, які будуть враховувати особливості будови трикотажу і проведення процесів його підготовки і зможуть забезпечити підвищення якості готових трикотажних полотен при економічності технологій.

#### **Формулювання мети дослідження**

Мета дослідження – визначення властивостей індивідуальних ПАР з метою створення ефективних композицій для промивання бавовняного трикотажу та вдосконалення наступної технології фарбування активними барвниками.

#### **Викладення основного матеріалу дослідження**

У якості базового режиму підготовки бавовняного трикотажного полотна вибраний режим, що застосовують на ТОВ «Т-Стиль», м. Рівне (табл. 1).

Таблиця 1

Композиція		Температура, °С	Час, хв.
Склад композиції, г/л	Принцип дії ПАР		
ПАР 1 – 1,1 ПАР 2 – 0,8 ПАР 3 – 0,5 Clarite – 0,4	змочувач протизаломлювач піногасник мийний засіб	98	30

Після підготовки за пропонованим режимом, що відрізняється застосуванням високої температури

є отримане трикотажне полотно характеризується незадовільною капілярністю. Так капілярність трикотажу складає 60 мм за 60 хв. Це в подальшому негативно впливатиме на ефективність процесу фарбування. Тому удосконалення технології підготовки є важливою задачею.

На початковому етапі роботи досліджувалися ПАР різних класів, що випускаються фірмами «Huntsman NMG», «BASF», ВАГ ВО «ТОС» і ТОВ НВО «НИИ ПАВ», а також ПАР, що використовуються у базовій композиції.

Визначення змочуючої здатності ПАР проводили за методом занурення Дрейвза [7], який полягає в почерговому введенні зразків трикотажних полотен в підготовлені водні розчини ПАР концентрацією 0,2-5 г/л (0,02-0,5%), з наступною фіксацією часу до повного їх занурення. Результати дослідження впливу концентрації ПАР на змочуючу здатність представлено рис. 1 і в табл. 2.

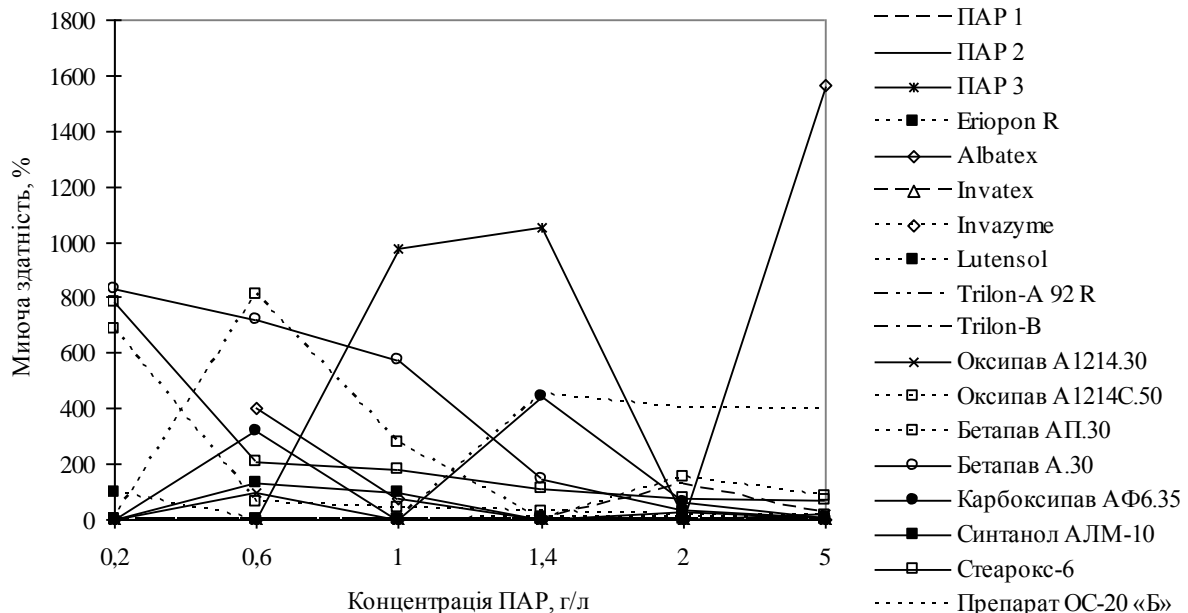


Рис. 1. Визначення змочуючої здатності ПАР

Таким чином на основі проведеного дослідження визначено, що найбільш ефективними змочуючими агентами є аніоноактивні ПАР Albatex в концентрації 0,6-1 г/л (399-75 с), неіоногенні ПАР Lutensol концентрацією 1,4-5 г/л (9-2 с), Оксіпав А1214С.50 при концентрації 0,6-5 г/л (64-12 с), амфотерний ПАР Бетапав А.30 концентрацією 1,4-5 г/л (146-9 с), криптоаніонний ПАР Карбоксипав АФ6.35 концентрацією 2-5 г/л (59-4 с), неіоногенний ПАР Препарат ОС-20 «Б» концентрацією 1,4-5 г/л (452-398 с).

Далі в роботі визначали миючу здатність досліджуваних ПАР. Ступінь видалення забруднень оцінювалася по втраті маси зразків трикотажного полотна після обробки в водних розчинах ПАР (0,2-5 г/л) при 80°С протягом 30 хв. Результати оцінки миючої здатності ПАР представлені на рис. 2 і в табл. 3.

Таблиця 2

Визначення змочуючої здатності ПАР

ПАР	Змочуюча здатність, с					
	Концентрація ПАР, г/л					
	0,2	0,6	1,0	1,4	2,0	5,0
ПАР 1	0	0	0	0	122	19,6
ПАР 2	0	0	0	0	0	0
ПАР 3	0	0	977	1050	0	0
Eriopon R	0	0	0	0	0	0
Albatex	0	399	75	0	0	1565
Invatex	0	0	0	0	0	0
Invazyme	0	0	0	0	0	0
Lutensol	98	0	0	9	6	2
Trilon0A 92 R	0	0	0	0	0	0
Trilon0B	0	0	0	0	0	0
Оксіпав А1214.30	0	94	0	0	0	19
Оксіпав А1214С.50	684	64	42	25	15	12
Бетапав АП.30	0	812	280	0	152	81
Бетапав А.30	830	722	572	146	36	9
Карбоксипав АФ6.35	0	318	0	441	59	4
Синтанол АЛМ010	0	133	99	0	26	4
Стеарокс06	779	205	177	109	75	72
Препарат ОС020 «Б»	0	0	0	452	405	398

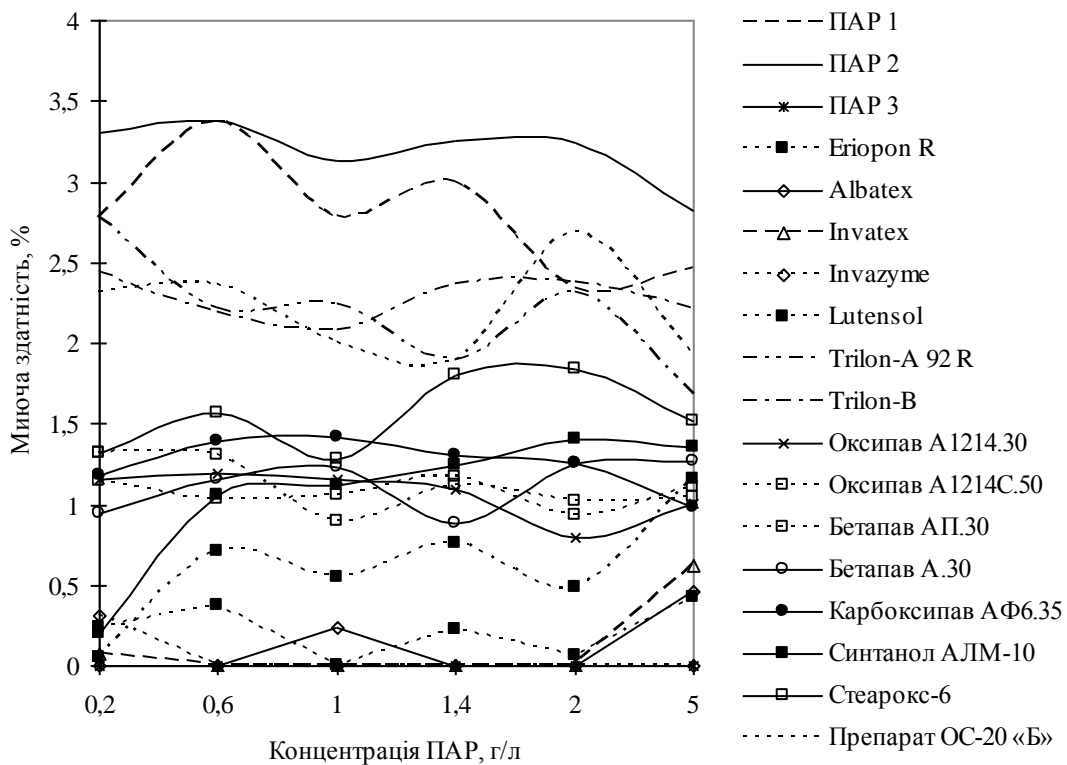


Рис. 2. Міюча здатність ПАР

Таблиця 3

## Визначення миючої здатності ПАР

ПАР	Миюча здатність, %					
	Концентрація ПАР, г/л					
	0,2	0,6	1,0	1,4	2,0	5,0
ПАР 1	2,77	3,37	2,78	2,99	2,33	2,46
ПАР 2	3,30	3,38	3,13	3,25	3,24	2,82
ПАР 3	0	0	0	0	0	0
Eriopon R	0,05	0,71	0,55	0,76	0,49	1,16
Albatex	0	0	0,24	0	0	0,46
Invatex	0,08	0	0	0	0	0,62
Invazyme	0,31	0	0	0	0	0
Lutensol	0,23	0,37	0	0,22	0,06	0,42
Trilon0A 92 R	2,77	2,21	2,24	1,89	2,31	1,68
Trilon0B	2,44	2,19	2,07	2,36	2,37	2,21
Оксипав А1214.30	1,15	1,19	1,16	1,09	0,80	1,01
Оксипав А1214С.50	1,32	1,31	0,90	1,12	1,02	1,04
Бетапав АП.30	1,14	1,03	1,05	1,17	0,93	1,11
Бетапав А.30	0,94	1,15	1,23	0,88	1,26	1,27
Карбоксипав АФ6.35	1,18	1,39	1,41	1,31	1,25	0,98
Синтанол АЛМ010	0,20	1,06	1,12	1,24	1,40	1,36
Стеарокс06	1,32	1,57	1,28	1,80	1,84	1,52
Препарат ОС020 «Б»	2,31	2,36	2,0	1,89	2,68	1,93

Згідно з даними, наведеними в табл. 3, найбільш високу миючу здатність мають неіоногенні ПАР – ПАР 1 концентрацією 0,6-1,4 г/л – 3,37-1,4%, ПАР 2 концентрацією 0,2-0,6 г/л – 3,30-3,38%, Оксипав А1214С.50 концентрацією 0,2-0,6 г/л – 1,32-1,31%, Препарат ОС-20 «Б» концентрацією 2 г/л – 2,68%.

Поряд з неіоногенними ПАР високий миючий ефект виявили іоногенні ПАР Trilon0A 92 R концентрацією 0,6 г/л, Trilon0B концентрацією 0,2 г/л, амфотерний ПАР Бетапав А.30 концентрацією 2-5 г/л, криптоаніонний ПАР Карбоксипав АФ6.35 при концентрації 0,6-1,0 г/л.

Оскільки високу змочуючу здатність виявили аніоноактивні ПАР Albatex, неіоногенні ПАР Lutensol, амфотерний ПАР Бетапав А.30, криптоаніонний ПАР Карбоксипав АФ6.35, а миючу здатність – неіоногенні ПАР: ПАР 1, ПАР 2, іоногенні ПАР Trilon0A 92 R, Trilon0B, то для ефективного проведення процесу підготовки необхідно розробити композиційний склад ПАР, який буде забезпечувати високу миючу і змочуючу здатності.

Таким чином, на підставі проведених досліджень обрані препарати, що забезпечують оптимальні капілярні властивості при підготовці трикотажного полотна. Встановлено, що найкращу миючу здатність мають неіоногенні, аніоноактивні ПАР, а змочуючу – неіоногенні.

**Висновки**

На основі вивчення властивостей різних за хімічною природою ПАР вибрані найефективніші змочувач та мийні агенти, що дозволяють ефективно проводити процес підготовки трикотажного полотна. Встановлено, що в якості мийного агенту найефективнішим являється аніоноактивна ПАР Оксипав А1214С.50.

У другій частині роботи за допомогою планування експерименту будуть визначені оптимальні склади композицій ПАР та досліджено вплив режиму підготовки на капілярність бавовняного трикотажного полотна.

**Список використаної літератури**

1. Семак Б.Д. Контроль якості трикотажних виробів / Б.Д. Семак, Е.М. Стефанюк. – 1990. – 351 с.
2. Гусева А.А. Общая технология трикотажного производства / А.А. Гусева. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 296 с.
3. Кричевский Г.Е. Физико-химические основы применения активных красителей / Г.Е. Кричевский. – М.: Легкая индустрия, 1977. – 264 с.
4. Смирнова О.К. Вспомогательные вещества в химико-текстильных процессах. Современный ассортимент отечественных текстильных вспомогательных веществ / О.К. Смирнова, Н.П. Пророкова // Рос. хим. ж. – 2002. – №1. – Т. XLVI. – С. 88–95.
5. Параска О.А. Аналіз методів визначення миючої здатності поверхнево-активних речовин / О.А. Параска, С.А. Карван, О.І. Кулаков // Вісник ХНУТД. – 2006. – №2. – С. 83-87.

6. Кибалов М.С. Возможность оценки моющей способности бинарных растворов поверхностно-активных веществ с применением методики оценки капиллярного поднятия / М.С. Кибалов, А.А. Агеев, В.А. Волков // Сервис в России и за рубежом. – 2011. – № 1. – С. 84-89.
7. Скалозубова Н.С. Определение моющей и смачивающей способности ПАВ, используемых в процессах подготовки трикотажного полотна / Н.С. Скалозубова, А.Н. Куник, Г.С. Сарибекоев // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2014. – №1. – С. 18-21.
8. Карван С.А. Визначення показників ефективності сучасних поверхнево-активних речовин / С.А. Карван, О.А. Параска, О.І. Кулаков // Вісник Хмельницького національного університету. – 2005 – №5 – С. 98-101.