

РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗДОБУТТЯ ДИСПЕРГАТОРА НА ОСНОВІ ВОДОРОЗЧИННОЇ ФЕНОЛО- ФОРМАЛЬДЕГІДНОЇ СМОЛИ

Розглянуті проблеми технології фарбування текстильних матеріалів, а саме здобуття випускних форм фарбників. Розроблена і запропонована оптимальна технологія поверхнево-активної речовини для отримання продукту з високою стабілізуючою здатністю

Ключові слова: диспергатор ФС, математична модель, оптимальна технологія

Рассмотрены проблемы технологии окрашивания текстильных материалов, а именно получение выпускных форм красителей. Разработана и предложена оптимальная технология поверхностно-активного вещества для получения продукта с высокой стабилизирующей способностью

Ключевые слова: диспергатор ФС, математическая модель, оптимальная технология

Considered problems of technology of textile materials painting, namely receipt of final forms of dyes. Optimum technology of superficially - active matter is developed and offered for the receipt of product with high antihunt ability

Key words: dispersant FS, mathematical model, optimum technology

О. В. Старіченко

Аспірант

Кафедра екології*

Контактний тел.: (06453) 5-30-42

E-mail: selena-22.10@rambler.ru

Є. В. Попов

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри

Кафедра екології*

Контактний тел.: (06453) 5-30-42

E-mail: popov@ iht. lg.ua

М. Д. Кац

Доктор технічних наук, професор

Кафедра вищої математики і комп'ютерних технологій*

Контактний тел.: 066-449-52-60

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Інститут Хімічних Технологій

вул. Леніна, 31, м. Рубіжне, Україна, 93010

1. Вступ

У сучасних умовах одним з головних завдань промисловості є повніше задоволення населення у високоякісній, доступній за ціною продукції, що відповідає світовим вимогам і яка могла б витіснити з ринку України імпортовані товари. Зокрема, текстильна промисловість (особливо її обробна галузь) працює в тісному контакті з комплектуючими галузями; перш за все, з виробниками волокон, фарбників і текстильно-допоміжних речовин, технологічного устаткування.

Розвиток сучасних швидкісних і економічніших методів фарбування текстильних матеріалів, підвищення вимог текстильної промисловості до зручності і безпеки вживання фарбників зумовили необхідність вдоскона-

лення випускних форм фарбників і пігментів. До них відноситься ряд загальних вимог: стійкість в процесах зберігання і при вживанні, підвищена міра фіксації і поглинання на текстильному матеріалі, відсутність пилоутворення при приготуванні фарбувальних ванн, легкість розподілу у фарбувальній ванні або друкарській фарбі, мінімальна пінотворна здатність в процесах вживання [1-3]. Невідповідність випускних форм цим вимогам призводить до зниження якісних показників текстильних матеріалів: нерівномірному фарбуванню, появі "крапу", зниженню показників міцності забарвлень, нераціональному використанню фарбників і пігментів.

Важлива роль в технології випускних форм органічних фарбників належить ПАВ, при диспергуванні вихідних грубодисперсних фарбників, для запобіган-

ня агрегації тонкодисперсних суспензій фарбників в процесах сушки, зберігання і фарбування текстильних матеріалів.

2. Визначення та дослідження впливових параметрів

Асортимент ПАР, вживаних у виробництві випускних форм органічних фарбників для текстильних матеріалів досить обмежений, і визначається в основному аніонактивними продуктами.

Вказаним вимогам відповідають лігносульфонати натрію і наступні продукти конденсації з формальдегідом: а) нафталін-2-сульфокислоти (Диспергатор НФ); б) фенолів або крезолів і сульфїту натрію; в) суміші крезолів, 2-нафтол-6-сульфокислоти і сульфїту натрію (Диспергатор СС), які і знайшли широке вживання в технології випускних форм кубових і дисперсних фарбників.

У літературі відсутні публікації по дослідженню і порівнянню їх стабілізуючих властивостей. У патентних матеріалах описані способи їх здобуття [4-7] і препарати фарбників на їх основі [5-7]. У зв'язку з цим, нами було вивчено вплив складу і міри сульфування ПАР на основі таких продуктів на їх стабілізуючу здатність. У табл. 1 приведені дані: величина К - співвідношення полімерних фракцій, величина S - міра сульфування, А - стабілізуюча здатність досліджуваних продуктів.

З наявних аніонних ПАР не представлялося можливим сформувати ряди з постійною для кожного ряду мірою сульфування, але з різною величиною К. Тому, досліджувані ПАР характеризували помноженням величин К і S. Як впливає з отриманих даних (табл. 1), пониження величини К-S досліджуваних ПАР приводить до підвищення їх стабілізуючої здатності. З пониженням міри сульфування і підвищенням вмісту низькомолекулярної фракції в досліджуваних ПАР (пониження величини К) їх помноження К-S зменшується і, отже, збільшується стабілізуюча здатність. Як впливає з отриманих даних, пониження величини К-S досліджуваних ПАР приводить до підвищення їх стабілізуючої здатності. З пониженням міри сульфування і підвищенням вмісту низькомолекулярної фракції в досліджуваних ПАР (пониження величини К) їх помноження К-S зменшується і, отже, збільшується стабілізуюча здатність.

Таблиця 1

Стабілізуюча здатність, співвідношення полімерних фракцій, міра сульфування аніонних ПАР

Аніонні ПАР		К	S	К S	$A \cdot 10^{-2}, \text{г/дм}^3$
Диспергатор СС	оп.1	2.2	2.7	5.9	3.2
	оп.2	0.4	2.5	1.0	2.1
	оп.3	2.7	2.8	7.7	3.4
	оп.4	0.3	2.5	0.75	1.9
Диспергатор КС	оп.1	0.4	3.3	1.3	2.2
	оп.2	0.5	3.2	1.6	2.3
	оп.3	0.4	2.6	1.0	2.0
	оп.4	0.8	3.0	2.4	2.6
	оп.5	0.8	2.5	2.0	2.5
Диспергатор ФС	оп.1	0.9	2.5	2.3	2.6
	оп.2	0.9	2.9	2.6	2.8
	оп.3	0.2	2.5	0.5	1.7
	оп.4	1.3	3.2	4.2	3.2

Для вищезазначених ПАР по їх стабілізуючій здатності знаходилося оптимальне співвідношення полімерних фракцій і міра сульфування, а потім розроблялася їх технологія.

3. Опис методу дослідження

Такий метод розробки технології здобуття ПАР з приведеними значеннями стабілізуючої здатності досить тривалий і не завжди дає оптимальні результати. Дослідження в даній області, із-за жорсткої конкуренції між виробниками фарбників, вимагають вживання сучасних високоефективних методів математичного моделювання. Такий метод був апробований на прикладі сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли.

Нами був виконаний зворотний процес, що полягав у визначенні оптимального співвідношення завантаженої сировини для здобуття продукту з високою стабілізуючою здатністю і потім, визначення в найкращому зразку величин К і S. Для вивчення залежності стабілізуючої здатності сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли від її складу за даними експериментальних досліджень побудована модель, і на підставі цієї математичної моделі знайдений склад смоли, що забезпечує досягнення заданого значення стабілізуючої здатності.

Для побудови математичної моделі був використаний метод мозаїчного портрета [8], що дозволяє повністю формалізувати процедуру побудови моделі. Суть методу мозаїчного портрету полягає в реалізації наступних формалізованих процедур:

- переходу до виміру вхідних параметрів в дискретних шкалах за рахунок розділення діапазону варіювання кожного з них на 3 піддіапазони і привласненнях кожному піддіапазону відповідного коду;
- переходу до виміру вихідного показника в дискретних шкалах (значення, що задовольняють заданому обмеженню, набувають значення 1, а що не задовольняють обмеженню - 0);
- пошуку поєднань кодів піддіапазонів вхідних параметрів, які зустрічаються лише в рядках із значенням вихідного показника = 1 (поєднання, що описують «хороший» клас) і поєднань, які зустрічаються лише в рядках із значенням вихідного показника = 0 (поєднання, що описують «поганий» клас).

Кожне таке поєднання інтерпретується на мові відповідної наочної області як формальна, несуперечлива на даному експериментальному матеріалі гіпотеза про спільний вплив вхідних в неї параметрів на вихідний показник об'єкту, що вивчається.

Для оптимізації процесу по його мозаїчній моделі запропонований метод логічного програмування [9-11]. Математичною основою методу логічного програмування є відома аксіома алгебри логіки про істинність складених висловів: «Складений вислів достеменний тоді і лише тоді, якщо він отриманий шляхом об'єднання простих дійсних висловів і не містить жодного помилкового вислову». Якщо поєднання кодів піддіапазонів вхідних параметрів (формальні гіпотези) системної моделі «хорошого» класу (Y=1) інтерпретувати як прості достеменні, а «поганого» (Y=0) - як прості помилкові вислови, то безліч можливих рішень

поставленої задачі може бути отримано як безліч можливих складених дійсних висловів, розмірність яких відповідає.

При побудові мозаїчної моделі безліч експериментальних даних по синтезу сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли, були розбиті на дві підмножини, «хороші» і «погані». «Хорошими» вважалися досліди, в яких стабілізуюча здатність зразків була нижче $1,9 \cdot 10^{-2} \text{ г/дм}^3$ і «поганими», якщо цей показник був вищий.

У табл. 2 приведені умови розділення діапазонів варіацій вхідних параметрів на піддіапазони.

Таблиця 2

Умови розділення діапазонів варіацій вхідних параметрів на піддіапазони

Компоненти суміші	Діапазон виміру	Вибрані кордони	Коди піддіапазонів
X1- Формальдегід, міль/міль фенолу	1-3.7	1-1,25	d1
		1,26-2	d2
		2.1- 3,7	d3
X2- Сульфід натрію, міль/міль фенолу	0.2-1.5	0,2-0,3	d1
		0,31-0,5	d2
		0,51-1,5	d3
X3- Луг (їдкий натр), міль/міль фенолу	0-0.45	0	d1
		0.1-0.45	d2
X4- Вода, міль/міль фенолу	0-20	0-11	d1
		11,1-16	d2
		16,1-20	d3
X5- Каталізатори		немає	d1
		Аміак	d2
		Фталоцианін міді	d3

Після побудови мозаїчної моделі і оптимізації її за допомогою методу логічного програмування отримана наступна логічна модель:

$$Y < 1,9 \cdot 10^{-2} \text{ г/дм}^3 \Leftrightarrow X1d1 X2d2 X3d1 X4d3 X5d1$$

Інтерпретація логічної моделі на мові дослідника визначає наступні умови здобуття сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли із стабілізуючою здатністю $\leq 1,9 \cdot 10^{-2} \text{ г/дм}^3$:

1. Завантаження формальдегіду - 1-1,25 міль на міль фенолу.

2. Завантаження сульфідату натрію - 0,3-0,5 міль на міль фенолу.

3. Завантаження луку - не завантажувати.

4. Завантаження води - 16-20 міль на міль фенолу

5. Каталізатори - не завантажувати.

На основі отриманих рекомендацій, був здійснений синтез сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли із завантаженням вхідних компонентів у вказаних межах. Експериментальна перевірка стабілізуючої здатності смоли підтвердила, що найбільш переважним співвідношенням компонентів фенол : формальдегід : сульфід натрію : вода при синтезі сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли, що володіє максимальною стабілізуючою здатністю, є співвідношення 1:1-1,3:0,3-0,5:16-20.

Отримані закономірності впливу співвідношення полімерних фракцій і міри сульфування диспергатора СС, сульфометилюваних феноло- і крезолоформаль-

дегідних смол на їх стабілізуючу здатність справедливі і для інших аніонних ПАР, вживаних в технології випускних форм кубових і дисперсних фарбників, зокрема – для диспергатора НФ і лігносульфонатів натрію.

Після визначення співвідношення полімерних фракцій і міри сульфування зразка сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли, отриманого по приведених рекомендаціях, встановлено, що зразок має найменше значення величини К і S (оп. 3, табл. 1).

Технологія сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли освоєна у виробництві випускних форм стійких в процесах зберігання і вживання дисперсних фарбників. Технологія диспергатора на основі сульфометилюваної фенолоформальдегідної смоли (Диспергатор ФС) освоєна у виробництві стійких випускних форм кубових і дисперсних фарбників. Випускні форми кубових і дисперсних фарбників, напрацьовані з використанням цих ПАР, випробувані з позитивним результатом на текстильних підприємствах.

4. Висновки

1. З метою вдосконалення випускних форм фарбників розглянуті і порівняні стабілізуючі здатності досліджуваних ПАР, вживаних у виробництві випускних форм органічних фарбників. Визначено вплив складу і міри сульфування ПАР на основі таких продуктів на їх стабілізуючу здатність.

2. Запропонований сучасний високоефективний метод математичного моделювання, з використанням якого розроблена оптимальна технологія фенольного диспергуючого агента, який володіє високою стабілізуючою здатністю.

3. Метод, оснований на побудові математичної моделі може бути використаний при розробці технології здобуття інших аніонних ПАР, вживаних в технології випускних форм органічних фарбників.

Література

- Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. Том 2. Колорирование текстильных материалов. –М.: Химия, 2001. –540 с.
- Попов Е.В., Комач Л.Д., Полищук С.А. Решение эколого-экономических проблем отделочного производства текстильных материалов //2-а міжнародна науково-практична конференція “Екологічна та техногенна безпека”. Науково-техн.збірник. –Харків: ХІСП. –2002. –с.128-131.
- Попов Е.В. Физико-химические аспекты технологии выпускаемых форм органических пигментов для колорирования текстильных материалов // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. –2001 -№5. –С. 126-127.
- Пат.заявка 2032929 ФРГ, МКИ С 09 В 67/00, 67/48 Surfactants for aqueous dispersions. Wolf K., Beghars F., Aign V., (ФРГ); BASF A.G. –N 20 32 929.4; Заявл.14.05.86. Оpubл. 21.11.87; 9 с.
- Пат.заявка 2401818 ФРГ МКИ Konzentrierte dispersionsstabile wässrige zubereitungen von in wasser schwerlöslichen farbstoffen / Bohm H/ Заявл.00.00.99; Оpubл. 00.00.99 НКІ.

6. Пат.3788808 США. Dye composition containing modified phenol-formaldehyde resins as dye dispersants / Falkebag S.J., Ballely C.W. Заявл. 00.00.99; Опубл. 00.00.99; НКИ.
7. Пат. 3872056 США, МКИ С 08 G. Sulfometylated phenol-formaldehyde resin dye dispersion / Daubach E., Windel H., Boecht W., Weiser D (ФРГ); BASF. - №2433361; Заявл 14.01.74; Опубл. 18.03.75; НКИ 260/49. -4 р.
8. Кац М.Д., Давиденко А.М. Использование методов идентификации и субоптимизации для повышения эффективности действующих металлургических производств. Металлургическая и горнорудная промышленность, 1999, 2-3, с.86-88.
9. M.Kats, V.Kestelman, A.Davidenko. Problems of production process. Scientific Izrael - Technological advantages. Vol.4.№3,4. 2002, p.60-65.
10. Попов Е.В., Полищук С.А., Кац М.Д. Устойчивые выпускные формы красителей. Влияние соотношения полимерных фракций и степени сульфирования. // Хімічна промисловість України. №3.2004. с.23-25.
11. Д.В.Сталинский, М.Д.Кац, С.П.Диденко, А.М.Давиденко. Возможности интеллектуальной технологии изучения и оптимизации металлургических производств. Сталь. 5. 2001 г. с.77-80.

УДК 543.81/.817:53.088

ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ЧАСТКИ ЗАЛИШКІВ ХЛОР- ТА ФОСФОРОРГАНІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТІ МЕТОДОМ ГАЗОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

В.І. Цвіліховський

Кандидат біологічних наук, доцент, завідуючий відділом науково-дослідний відділ хроматографічного та спектрального аналізу України
Лабораторія якості та безпеки продукції АПК
Контактний тел.: 067-297-13-79
E-mail: tsv_val@ukr.net

Є. А. Трещун*

Контактний тел.: 067-500-33-28
E-mail: tresh_jane@yahoo.com

А.С. Зенкін

Професор, доктор технічних наук, завідуючий кафедрою Кафедра метрології, стандартизації та сертифікації*
*Київський національний університет технологій та дизайну
Контактний тел.: 050-527-95-85

Встановлені умови проведення та вираховані метрологічні параметри методики виконання вимірювання масової частки залишків хлор- та фосфорорганічних пестицидів у ґрунті методом газової хроматографії з однієї аликвоти зразку

Ключові слова – пестициди, хроматографія, методика

Приведены условия проведения и рассчитаны метрологические параметры методики измерения массовой доли остатков хлор- та фосфорорганических пестицидов в почве методом газовой хроматографии с одной аликвоты образца

Ключевые слова – пестициды, хроматография, методика

Considered problems of technology of textile mThe article describes a measuring method, detecting a concentration of organophosphorus and organochlorine pesticides in soil using gas chromatography from one sample's aliquot

Key words – pesticides, chromatography, methodmum technology

Вступ

На сьогоднішній день особливої актуальності набуває виробництво екологічно чистої сільськогоспо-

дарської продукції. Незважаючи на заходи, забруднення довкілля промисловими відходами та продуктами аграрного використання в тому числі і пестицидами зростає.