

УДК 677.03/04

Вспомогательные вещества в химико-текстильных процессах. Современный ассортимент отечественных текстильных вспомогательных веществ

О. К. Смирнова, Н. П. Пророкова

ОЛЬГА КОНСТАНТИНОВНА СМИРНОВА — кандидат технических наук, старший научный сотрудник, руководитель группы текстильно-вспомогательных веществ Инновационно-технологического центра ОАО «Ивхимпром». Область научных интересов: создание текстильно-вспомогательных веществ, препаратов для производства химических волокон, препаратов для меховой и кожевенной отраслей промышленности.

153533 Иваново, ул. Кузнецова, д. 112, ОАО «Ивхимпром», тел. (0932)35-74-39, факс (0932)30-09-40,
E-mail garavin@ivhimprom.indi.ru

НАТАЛИЯ ПЕТРОВНА ПРОРОКОВА — кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института химии растворов РАН (ИХР РАН). Область научных интересов: создание текстильно-вспомогательных веществ, модификация химических волокон.

153045 Иваново, ул. Академическая, д. 1, ИХР РАН, тел. (0932)35-14-94, факс (0932)37-85-07,
E-mail npp@ihnr.polytech.ivanovo.su

Управление процессами облагораживания тканей может осуществляться как регулированием их технологических параметров, так и подбором текстильных вспомогательных веществ. Текстильные вспомогательные вещества являются эффективным средством регулирования скорости технологических процессов, позволяют повысить степень полезного использования красителей и отделочных препаратов, улучшить качество готовых текстильных материалов. Подбор текстильных вспомогательных веществ производится с учетом специфики протекания химико-текстильного процесса, индивидуальных особенностей отделочных препаратов, химической природы и вида текстильного материала.

Оценка эффективности действия отделочных препаратов

Процессы текстильной химии протекают чаще всего в двухфазной системе «текстильный материал—жидкость». В их основе лежат такие физико-химические явления, как смачивание, сорбция, диффузия, адгезия, образование коллоидных систем или агрегирование частиц [1—9]. Подчиняясь общим закономерностям, конкретные процессы текстильной химии обладают в то же время определенной спецификой. Например, сорбция играет важную роль как в операции отварки, так и в крашении и операциях заключительной отделки, но если в первом случае требуемый технологический эффект достигается за счет десорбции примесей из волокнистого материала в жидкую фазу, то во втором — путем сорбции красителей и специальных препаратов из жидкой фазы на текстильный материал.

Целенаправленное и контролируемое протекание химико-текстильных процессов обеспечивают текстильные вспомогательные вещества, значительная часть которых относится к числу поверхностно-активных веществ (ПАВ).

В коллоидной химии разработана система критериев [7—9] для оценки эффективности ПАВ в их диспергирующем, пленкообразующем и стабилизирующем элементарных действиях. В качестве таких критериев используются критическая концентрация мицеллообразования, коэффициенты устойчивости дисперсных систем, адсорбция на поверхности раздела фаз, работа адсорбции и другие коллоидно-химические характеристики. Для определения этих показателей требуется проведение сложных научных экспериментов, причем полученные данные не всегда коррелируют с практикой, поэтому их дополняют технологически значимыми характеристиками: пенообразующей, моющей, диспергирующей и эмульгирующей способностями и скоростью смачивания текстильного материала [10—14].

В текстильной химии разработана и совершенствуется система критериев оценки качества отделанных текстильных материалов, позволяющая сопоставлять эффективность действия текстильных вспомогательных веществ в конкретных технологических процессах [15—30].

Объединив обе эти системы критериев, можно получить полноценную технологическую классификацию текстильных вспомогательных веществ. Такая попытка классификации представлена в табл. 1. При создании этой классификации использована предложенная ранее [31] физико-химическая классификация текстильных вспомогательных веществ.

**Классификация текстильных вспомогательных веществ (ТВВ)
по их целевому назначению в красильно-отделочном производстве**

Химико-текстильный процесс	Цель использования ТВВ	Тип используемого ТВВ	Показатели эффективности ТВВ
Смачивание	Увеличение скорости пропитки текстильного материала в непрерывных процессах	Анионоактивные и неионогенные ПАВ	Снижение поверхностного натяжения, повышение скорости смачивания, низкая пенообразующая способность
Обезвоздушивание	Удаление воздуха из паковки текстильного материала в периодических процессах	Анионоактивные и неионогенные ПАВ	То же
Эмульгирование в объеме жидкости	Авиважная обработка химических волокон перед прядением стойкими эмульсиями водонерастворимых веществ, эмульсирование текстильных материалов перед ворсованием	Композиции, содержащие углеводороды, эмульгаторы, стабилизаторы, антистатика	Повышение устойчивости эмульсий во времени, регулирование размера капель в эмульсии
Эмульгирование с поверхности	Удаление водонерастворимых воскообразных веществ при отварке текстильных материалов	Анионоактивные и неионогенные ПАВ	Уменьшение остаточного содержания воскообразных веществ на ткани, увеличение капиллярности ткани
Диспергирование	Получение тонких дисперсий водонерастворимых красителей	Анионоактивные ПАВ, содержащие в гидрофобной части ароматические ядра	Повышение степени дисперсности красителей, увеличение стабильности дисперсий во времени
Солюбилизация	Растворение красителей	Анионоактивные ПАВ, мочевины, этаноламиды жирных кислот, ализариновое масло	Увеличение растворимости красителей в воде при введении ТВВ
Моющее действие	Удаление с материалов отработанных химических веществ, природных и случайных загрязнителей	Анионоактивные ПАВ, неионогенные ПАВ	Повышение белизны тканей, чистоты тона окрасок тканей, уменьшение остаточного содержания химических веществ, регулирование пенообразующей способности
Регулирование процесса сорбции красителей	Замедление сорбции красителей, увеличение скорости их диффузии с целью получения равномерных окрасок	Катионоактивные, анионоактивные и неионогенные ПАВ и их композиции	Повышение ровноты окраски, чистоты тона, интенсивности окраски
Регулирование процесса миграции красителей	Замедление перераспределения частиц красителя по поверхности ткани на стадии сушки	Сложные композиции на основе ПАВ, загустителей, солюбилизаторов	Повышение ровноты окраски по ширине ткани (кромки и середина), ровноты окрасок в местах переплетения нитей в ткани
Увеличение прочности окрасок	Закрепление окрасок водорастворимыми красителями к мокрым обработкам, трению	Катионоактивные высокомолекулярные препараты, отделочные препараты	Увеличение устойчивости окрасок после закрепления
Снятие статического электричества	Изменение свойств поверхности текстильного материала. Увеличение электропроводности поверхностного слоя	Катионоактивные и анионоактивные ПАВ, предконденсаты термореактивных смол со специальными свойствами	Снижение электризуемости текстильных материалов после обработки препаратами
Придание заданного грифа волокнистым материалам	Модификация поверхности текстильных материалов за счет сорбции ТВВ или образования поверхностной пленки полимера	Катионоактивные и неионогенные ПАВ, эмульсии термoplastических смол	Улучшение грифа текстильного материала, улучшение драпируемости, снижение прорубки трикотажных полотен

Гидрофобизация	Модификация поверхности текстильного материала с образованием слоя с пониженным поверхностным натяжением, экранирование гидрофильных групп текстильного материала	Эмульсии термопластичных смол со специальными свойствами, предконденсаты термореактивных смол с гидрофобными группами	Улучшение водоупорных, масло- и грязеотталкивающих свойств текстильных материалов
Придание огнезащитных свойств	Образование на поверхности материала пленки, содержащей пламегасящие материалы	Предконденсаты термореактивных смол с фосфорсодержащими группами, пламегасящие препараты, закрепляемые на поверхности отделочными композициями	Снижение горючести текстильных материалов
Модификация свойств текстильных материалов	Придание тканям малосминаемости и малоусадочности за счет образования поперечных сшивок между макромолекулами волокон и упругой пленки на поверхности ткани	Термореактивные смолы с бифункциональными, группами, термопластичные смолы	Увеличение несминаемости тканей в сухом и мокром состояниях, снижение бытовой усадки
Сообщение тканям антисептических и лечебных свойств	Образование на поверхности материала пленки-депо, содержащей лечебные препараты	Синтетические и природные высокомолекулярные соединения, лечебные препараты	Антисептические и лечебные свойства текстильных материалов
Пеногашение	Изменение поверхностного натяжения и структуры пленки на поверхности рабочей ванны	Силиконовые препараты, композиции на основе силиконов и малорастворимых органических веществ	Снижение пенообразования
Придание нитям улучшенной способности к переработке в ткачестве	Образование на поверхности нити пленки, обладающей адгезией к полимеру	Крахмал, водорастворимые производные крахмала и целлюлозы, синтетические высокомолекулярные соединения	Увеличение прочности нити, снижение коэффициента трения, электризуемости, ворсистости нити

Большинство используемых на практике текстильных вспомогательных веществ представляют собой не индивидуальные ПАВ, а композиционные препараты на их основе. Необходимость создания таких препаратов обусловлена сложной физико-химической природой и многостадийностью отделочных процессов. В состав таких композиций входят хорошо сочетающиеся друг с другом компоненты, которые либо действуют аддитивно или синергически на одной стадии процесса, либо активизируются на различных его стадиях. В частности, к таким препаратам относятся выравниватели для крашения.

Важную группу отделочных препаратов в текстильной промышленности составляют выравниватели, и рассмотрение их заслуживает особого внимания.

Выравниватели для крашения различными красителями

В связи с расширением ассортимента искусственных и синтетических волокон, появлением новых текстильных материалов с сильно неоднородной структурой, что приводит к высокой неровноте окраски, все большую роль в текстильном производстве приобретают выравниватели для крашения. Выравниватели применяются теперь не только при периодическом крашении прямыми, кислотными, катионными, кубовыми красителями,

но и в процессах, предусматривающих использование дисперсных и даже активных красителей.

Известно, что ровнота окраски волокнистого материала определяется не только равномерностью его структуры, но и свойствами красителя, такими, как сродство к волокну, скорость диффузии в волокнообразующем полимере и склонность к агрегации. Выравниватели, вводимые в красильную ванну, обеспечивают контролируемое снижение скорости сорбции красителя волокном, способствуя тем самым получению ровной окраски. При этом достижение требуемого эффекта зависит от природы красителя и волокнистого материала, и соответственно различается механизм действия выравнивателя для разных сочетаний «волокно—краситель».

Особо важное значение имеют выравниватели при крашении кислотными красителями [32]. В качестве примера таких препаратов рассмотрим ивалон К, используемый при крашении полиамидных текстильных материалов кислотными металлокомплексными красителями [33]. Ивалон К представляет собой композиционный препарат, в состав которого входят анионоактивная и неионогенная составляющие.

В табл. 2 [34] приведены сравнительные данные по выравнивающей способности ивалона К и его составляющих при крашении полиамидного трикотажа кислотным металлокомплексным красителем дешером синим

Таблица 2

Показатели влияния ивалона К и его компонентов на ровноту окраски полиамидного трикотажного полотна кислотным красителем дешером синим 3

Условия крашения	Коэффициент неравно- тности окраски	Выравниваю- щая способ- ность препара- та, %
Без выравнивателя	3,22	—
Ивалон К	2,09	66,06
Неионогенный компонент ивалона К	3,00	37,89
Анионоактивный компонент ивалона К	1,93	71,12

3. Как видно, выравнивающая способность ивалона К в большей степени определяется действием анионоактивного компонента, значительно снижающего скорость сорбции красителя.

Этот результат подтверждают кривые выбираемости дешера синего 3 в присутствии выравнивателя ивалона К и его компонентов (рис. 1).

Из полученных кинетических кривых сорбции красителя в присутствии анионоактивного компонента выравнивателя (кривая 3) на температурном участке 0—30 °С более пологая, т.е. в начальный период крашения процесс сорбции красителя замедляется, что является необходимым условием формирования равномерной окраски текстильных материалов. Эффект снижения скорости сорбции красителя объясняется конкуренцией анионоактивного компонента препарата и кислотного красителя при взаимодействии с активными группами полиамида. На этом принципе основано действие всех выравнивателей, имеющих анионоактивный характер, при крашении кислотными красителями.

Неионогенный компонент ивалона К также обладает выравнивающим эффектом. Это связано, по-видимому, с сольватированием красителя неионогенным ПАВ. За счет сольватной оболочки, образованной ПАВ, увеличиваются размеры молекул красителя, что замедляет скорость их сорбции, хотя и в меньшей степени, чем в случае действия анионоактивного компонента.

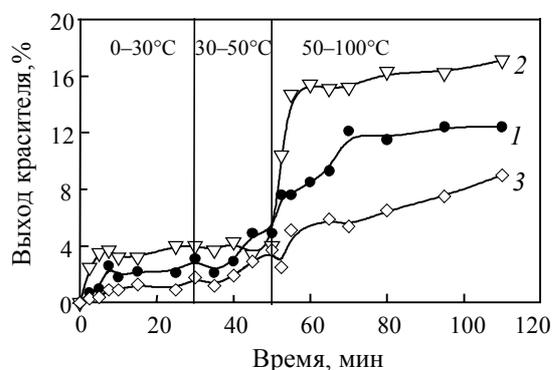


Рис. 1. Кинетические кривые сорбции красителя дешера синего 3 полиамидным трикотажем в присутствии выравнивателя ивалона К и его составных:

1 — выравниватель ивалон К; 2 — неионогенный компонент выравнивателя; 3 — анионоактивный компонент выравнивателя

Из рис. 1 видно, что использование анионоактивного компонента выравнивателя приводит к значительному снижению выхода красителя на волокнистый материал. Этот факт объясняется локализацией молекул анионоактивного ПАВ на части активных центров полиамида, что препятствует сорбции молекул красителя на волокне. Неионогенный компонент выравнивателя в индивидуальном состоянии не влияет на сорбцию красителя волокнистым материалом (кривая 1), однако в композиции с анионоактивным компонентом частично нейтрализует негативное влияние последнего на величину равновесной сорбции красителей и выход красителя на волокнистый материал возрастает (кривая 2). Известно [35], что при температуре выше температуры помутнения (для неионогенного компонента выравнивателя ~ 70 °С) значительно усиливается сольбилизирующая способность ПАВ. При этом происходит отрыв молекулы анионоактивного ПАВ от активного центра полимера за счет «захвата» его укрупнившейся мицеллой неионогенного ПАВ.

Таким образом, использование композиции анионоактивного и неионогенного ПАВ позволяет достичь достаточно высокого выхода красителя на волокнистый материал при хорошей равномерности окраски.

Некоторой спецификой отличается механизм действия выравнивателей, использующихся при периодическом крашении полиэфирных волокон дисперсными красителями. В этом случае выравниватели не только замедляют сорбцию красителя, но в большой степени их действие сказывается в перераспределении сорбированного полимером красителя. Поскольку дисперсный краситель не образует прочных связей с полиэфиром, то перераспределение сорбированного на поверхности волокна красителя в массу полимера происходит достаточно быстро, что и обеспечивает достижение высокой равномерности окраски.

С участием авторов настоящей статьи разработаны и апробированы в производственных условиях новые комплексные выравниватели трив 1 и трив 2, предназначенные для крашения полиэфирных трикотажных полотен. В состав этих выравнивателей входят анионоактивный компонент и два неионогенных компонента. Показатели их эффективности сравнивали с соответствующими характеристиками применяемого в производстве швейцарского выравнивателя унивадина (смесь унивадина DP и унивадина 3FLEX в соотношении 1:1). В качестве критериев оценки выравнивающего действия использованы величины эффектов миграции и коэффициентов диффузии дисперсных красителей в присутствии выравнивателей [36].

О ходе процесса формирования окраски на полиэфирном волокнистом материале можно судить по кривым выбираемости дисперсного красителя в присутствии различных ПАВ (рис. 2), снятых при температурах 80—135 °С (нижняя граница интервала — температура, близкая к температуре стеклования, верхняя — температура, при которой завершается процесс крашения). Из рис. 2 следует, что в присутствии анионоактивного ПАВ и неионогенных ПАВ 1 и ПАВ 2 при температуре 80—100 °С выход красителя на волокно ниже, чем при крашении без ПАВ и с выравнивателем унивадином, т.е. на первой стадии сорбции, оказывающей значительное влияние на равномерное формирование окраски, удается достичь уменьшения скорости процесса. При этом все испытанные препараты уменьшают максимальный

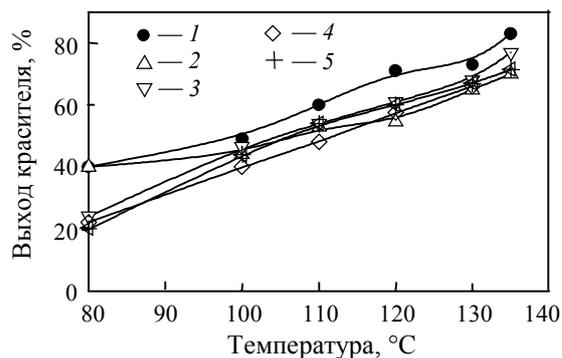


Рис. 2. Температурная зависимость выбираемости полиэфирным трикотажным полотном красителя тератопа красного HL-R при крашении без выравнителя и с выравнителями:

1 — без ПАВ; 2 — унивадин; 3 — анионоактивный ПАВ; 4 — неионогенный ПАВ 1; 5 — неионогенный ПАВ 2

выход красителя на волокно. Это является обычным недостатком технологии крашения с использованием выравнителя. Можно предположить, что снижение выхода красителя на волокно связано с образованием между красителем и ПАВ лабильных комплексов, которые распадаются при повышении температуры не полностью. Образование таких соединений является необходимым условием для замедления сорбции на первой стадии крашения, но в то же время может отрицательно сказаться на протекании диффузионных процессов в волокнистом материале.

В табл. 3 приведены показатели, характеризующие влияние новых выравнителей на основе анионоактивных и неионогенных ПАВ на процесс диффузии красителя в полимере, оценено также влияние их на цветовые параметры окрашенного полиэфира. Из данных таблицы следует, что новые композиционные выравнители для крашения полиэфира дисперсными красителями, в состав которых входят анионоактивный и неионогенный компоненты, обладают хорошей способностью вызывать перераспределение красителя внутри волокнистого материала, о чем свидетельствует высокий эффект миграции. Они несколько снижают скорость диффузии красителя, что, однако, не приводит к заметному снижению интенсивности окраски — увеличение светлоты при использовании трива 1 и трива 2 составляет, соответственно, 1,3 и 2,3 %, тогда как использование унивадина вызывает увеличение светлоты на 3,5 %. К недостаткам новых препаратов следует отнести изменение цветового тона.

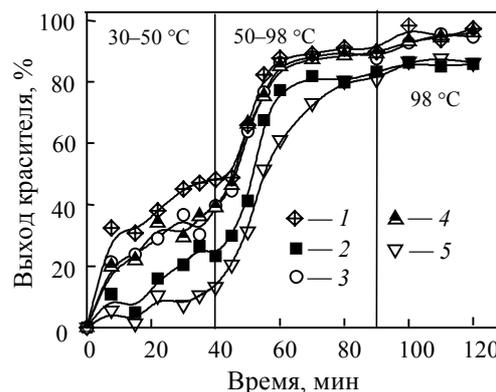


Рис. 3. Кинетические кривые сорбции красителя прямого черного 22 хлопчатобумажным трикотажным полотном при обработке без выравнителя и с выравнителями:

1 — без ПАВ; 2 — ретинол М; 3 — катионоактивный ПАВ; 4 — анионоактивный ПАВ; 5 — неионогенный ПАВ

Разнообразием отличается ассортимент выравнителей для крашения прямыми и активными красителями. Среди этих выравнителей имеются препараты на основе катионоактивных, анионоактивных и неионогенных ПАВ [32], действие каждого из них характеризуется определенной спецификой.

На рис. 3 приведены кинетические кривые сорбции целлюлозным волокнистым материалом красителя прямого черного 22 при крашении без ПАВ и в присутствии ПАВ различной природы, обладающих сильным выравнивающим действием. Для сравнения приведена кривая сорбции, полученная в присутствии высокоэффективного выравнителя ретинола М (промышленно выпускаемый препарат фирмы «ЦХТ», Германия). Из рисунка видно, что введение всех выравнителей замедляет сорбцию красителя в низко- и среднетемпературных областях. Кривая сорбции красителя, снятая в присутствии неионогенного ПАВ (кривая 5), более пологая, чем соответствующие зависимости для остальных ПАВ, в том числе выравнителя ретинола М, т.е. неионогенное ПАВ оказывает более сильное выравнивающее действие. По-видимому, неионогенный препарат образует с красителем лабильное промежуточное соединение, что снижает способность красителя к сорбции на текстильном материале. При повышении температуры это соединение разрушается и максимальный выход красителя на волокно возрастает до уровня, достигаемого при использовании ретинола М. Возможно, происходит не полное разрушение этого соединения, с чем связано снижение равновесной сорбции красителя.

Таблица 3

Показатели влияния на диффузию красителя и цветового воздействия выравнителей при крашении полиэфирного трикотажного полотна красителем тератопом красным HL-R

Препарат	Эффект миграции красителя	Коэффициент диффузии красителя, $m^2/c \cdot 10^{14}$	Увеличение светлоты окраски, %	Изменение цветового тона, град.
Унивадин	1,16	$2,64 \pm 0,05$	3,5	5,2
Трив 1	1,26	$1,80 \pm 0,03$	1,3	7,1
Трив 2	1,26	$2,00 \pm 0,04$	2,3	6,1

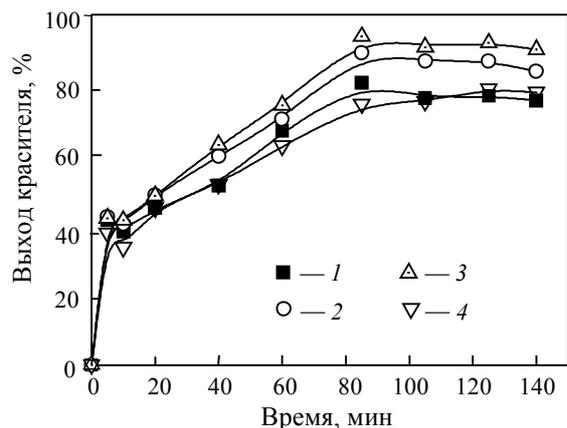


Рис. 4. Кинетические кривые сорбции красителя активного зеленого 5Ж хлопчатобумажным трикотажным полотном в присутствии выравнивателей:

1 — ретинол М; 2 — катионоактивный ПАВ; 3 — анионоактивный ПАВ; 4 — неионогенный ПАВ

Для оценки влияния ПАВ на ровноту крашения целлюлозного волокнистого материала активным красителем сняты кинетические кривые сорбции целлюлозой красителя активного зеленого 5Ж (рис. 4). Кинетические кривые сорбции активного красителя отличаются отсутствием точек перегиба, характерных для кривых сорбции прямого красителя, но влияние ПАВ на ход сорбции тех и других красителей идентично.

Согласно традиционным представлениям, выравнивание окраски ионогенными красителями может также осуществляться за счет перераспределения красителя в волокнистом материале. Сопоставление ровняющей способности красителя прямого черного 22 в присутствии ПАВ различной природы, определенной по методике [37], и эффектов миграции этого красителя (табл. 4) показало, что четкой корреляции между этими характеристиками не существует. Следовательно, в случае крашения прямыми красителями перераспределение связанных с волокнистым материалом красителя не играет существенной роли в механизме формирования равномерной окраски. При крашении прямыми красителями основным путем достижения высокой равномерности окраски является контроль скорости сорбции красителя на начальной стадии процесса.

Таблица 4

Ровняющая способность и эффект миграции красителя прямого черного 22 при крашении целлюлозного волокна в присутствии ПАВ

Препарат	Ровняющая способность красителя, %	Эффект миграции красителя
Анионоактивный ПАВ	91,4	1,92
Катионоактивный ПАВ	90,9	3,02
Неионогенный ПАВ	95,2	0,94
Ивалон ХП	94,7	0,95

Таким образом, на примере выравнивателей можно видеть, что при разработке или подборе препаратов для химико-текстильных процессов необходимо учитывать специфику самого процесса, природу волокнистого материала, а при колорировании волокнистого мате-

риала определяющим фактором является природа используемого красителя.

Отечественные препараты для отделки текстильных материалов

Современный отечественный ассортимент текстильных вспомогательных веществ включает более 200 наименований препаратов, причем производственных мощностей России и СНГ достаточно, чтобы практически полностью удовлетворять потребности отечественной текстильной промышленности в отделочных препаратах [38—44]. В странах СНГ текстильные вспомогательные препараты производят такие крупнейшие предприятия, как ОАО «Нефтекамскнефтехим», АО «Казаньоргсинтез», ОАО «Оргстекло», ОАО «Синтез», ГП «Завод имени Свердлова» (г. Дзержинск), ОАО «Волгодонский химический завод», ОАО «Заволжский химический завод», АО «Каменск-Шахтинский завод», ООО «ПО Киришинефтеоргсинтез», ЗАО «Камский завод КМЦ», ОАО «Невинномысский азот», ЗАО ПО «ТОС» и опытный завод ГНЦ РФ «НИОПИК» (г. Долгопрудный), ОАО «Ивхимпром» (г. Иваново), АО «Крата» (г. Тамбов), ОАО «Спектр» (г. Кемерово), АО «Барва» (г. Ивано-Франковск, Украина), АО «Прогресс» (г. Новочебоксарск), ЗАО «Скоропусковский опытный завод», ОАО «Сода» (г. Стерлитамак), ОАО «Химпром» (г. Волгоград) и некоторые другие. Кроме того, появилось много новых предприятий, выпускающих композиционные текстильные вспомогательные препараты на основе отечественных и импортных продуктов. В качестве примера можно назвать НПФ «Траверс», ООО «Элхим» и ООО «Химтекс».

Смачивающие и моющие средства. По объемам выпуска основную долю текстильных вспомогательных веществ составляют ПАВ, используемые в текстильной промышленности в качестве смачивателей и моющих веществ. В ассортименте неионогенных ПАВ (оксиэтилированные спирты, алкилоламыды, алкилфенолы и их производные) входят синтанолы марок АЛМ-10, АЦСЕ-12, ДС-10 и БВ; неолы марок АФ 9-6, АФ 9-10, АФ 9-12, АФБ-10, АФБ-12; препараты ОП-4, ОП-7, ОП-10 и ОП-10Э; феноксола 9-10 БВ и ВИС-15, синтаמיד 5, оксанолы разных марок. Ассортимент анионоактивных ПАВ (соли алкил- и алкансульфатов, сульфаты и сульффонаты жирных кислот и их эфиров, алкилароматических сульфокислот, алкилфосфатов) включает: сульфидрол-8, алкилсульфаты натрия, препараты Прогресс и Волгонат, авироли разных марок, ализариновое масло, препараты ДНС-А и ДНС-паста, сульфонолы разных марок, диспергаторы НФ и СС, авитекс, метекс, оксифосы разных марок. Композиты на их основе могут содержать смеси ПАВ различных типов: сульфосид 61, ивадет, конолы НС, К и В, паста «Талка», смачиватели ЭМ-1, ЭМ-2, ЭМ-3, моющие вещества ВИК-С, ВИК-А и ВИК-Н, тексоклены АН, НС и ОСП, препарат МПШ-2, седоксол, ХТ-смачиватели, ХТ-моющие и многие др.

Для операций подготовки материалов с избыточным содержанием замасливателей или имеющих масляные пятна используют препараты с повышенными обезжиривающими или моющими свойствами: тесфон, корил ФК, смачиватель ЭМ-3П, тканол и др. На рынке тек-

стильных вспомогательных веществ появился ассортимент отечественных препаратов для расшлихтовки и низкотемпературной отварки на основе биокатализаторов: биотекс ПН, биолен, экар.

Стабилизаторы в белении. Лучшими стабилизаторами пероксида водорода в белении являются силикат и метасиликат натрия, но из-за проблем, возникающих вследствие образования силикатных осадков, все большее распространение получают стабилизаторы на основе комплексонов. Наша промышленность выпускает такие препараты: стабилизатор ПБ, диарин, барвалит, тексоклен СПВ и др.

Выравниватели для крашения — самая сложная и наукоемкая позиция в производстве текстильных вспомогательных веществ. Ассортимент выравнивателей включает: выравниватель АН, кортегал ВА, килан, ивалонны марок К, ХП и МК, имидаль К, диспергатор НФ, солюционную соль, препарат ОС-20, элайн ПАМ, ивлан 2, равитон, равитон ПА, ХТ-выравниватели марок А и Н, тексоклен НМ.

Закрепители используются для повышения устойчивости окрасок прямыми, активными и сернистыми красителями на целлюлозных волокнах к мокрым обработкам и трению. Отечественная промышленность производит закрепители двух типов: формальдегидсодержащие на основе производных дициандиамида (закрепители У-2, ДЦУ, ДЦМ) и бесформальдегидные (БЗК-1, БЗК-2, олигосол БФТ, тексоклен БЗУ, бикол, бикол У, ХТ-закрепитель и др.).

Препараты для заключительной отделки. Для придания тканям необходимых потребительских свойств на стадии заключительной отделки их обрабатывают смягчителями, антистатиками, препаратами для придания малоусадочности, малосминаемости, масло- и водоотталкивания, огнезащиты и других специальных свойств.

Мягчители на отечественном рынке широко представлены как неионогенными препаратами (стеароксы марок 6 и 920, котексин МС, октамон ГП, трацканы ЦВС, МГФ и АШС, тексоклен МА), так и катионоактивными (отексин КС, котексин КТ, ХТ-мягчитель КН) и анионоактивными препаратами (велан).

Антистатические препараты одновременно, как правило, умягчают гриф синтетических волокон. Это такие препараты, как алкамоны ОС-3 и ОС-2, эспол ДТ, ХТ-антистатик, коприн А, тексоклен ПГ, трацкан А и др. Единственный перманентный антистатик на нашем рынке — эпамин 06.

Для придания тканям из целлюлозных волокон свойств малосминаемости и малоусадочности используют предконденсаты терморезактивных смол первого поколения с повышенным содержанием формальдегида (карбамол 2, карбамол без марки, карбамол МТ-2, карбамол ГЛ, метадин 6У, гликазин), низкоформальдегидные препараты (отексид НФ, отексид Д-2, этамон ДС, флир) и бесформальдегидный препарат — отексид БФ. В состав отделочных композиций дополнительно вводят эмульсии термопластичных смол, способные придать волокну наполненный жесткий или мягкий гриф. Для этого используют поливинилацетатную и полиэтиленовую эмульсии, эмульсии марок С, М и 2М, акриловые эмульсии — акремосы.

Ассортимент препаратов для специальных отделок включает препараты для придания специальных свойств: водоупорности тканям из полиамидных волокон — акрилы марок Б и МЭК с катализатором М; водоотталкивания — аламин С, аламин 520, эмульсию КЭ-30-04; огнезащитности — пирофикс, препараты марок ТАФ, Т-1 и Т-2, тезаграны разных марок.

Разработана технология производства отечественных фторорганических препаратов для придания масло- и водоотталкивания, но препараты (латексы марок ЛФМ-2, ЛФМ-А и ЛФМ-3) пока не производятся [45].

Препараты для ворсования. Для получения эффектов ворсования на хлопчатобумажных тканях предлагаются следующие препараты: ворсолит ХП, тексоклены В и МВ; для валки шерстьсодержащих тканей: валтекс, валтекс М, ТХ-валкообразующее, конол В; для ворсования синтетических тканей — эспол ПА.

В процессах прядения шерсти и смеси ее с другими волокнами используются **замасливатели**. Отечественной промышленностью выпускаются жировые замасливающие композиции: замасливатель Б-73, растворимое текстильное смазочное масло, ивастат ШЛ, коникс ЖЗ, жиринокс-С и безжировые замасливатели: коникс БЖЗ, рицинокс К-9.

В качестве **загустителей для печати** используют выпускаемые промышленностью карбоксиметилцеллюлозу, метилцеллюлозу, карбоксиметилкрахмал, полиакрилаты, альгинат натрия. Сложнее обстоит дело с композициями для пигментной печати. На отечественном рынке есть готовая композиция для пигментной печати (тексопринт-2), пленкообразующие (эмультекс, акремос 703) и загустители (акремосы 401 и 402, пластитекс), но заметной конкуренции импортным композициям они не составляют.

Таким образом, даже беглый обзор отечественного рынка текстильных вспомогательных веществ дает представление о разнообразии ассортимента препаратов и свидетельствует о сложности стоящих перед технологами-отделочниками задач по выбору наиболее эффективных препаратов для конкретных отделочных операций. Решить эту задачу можно лишь с привлечением всей имеющейся научной и производственной информации как о механизмах протекающих процессов в целом, так и об особенностях реальных технологических процессов в частности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кнорре Д.Г., Крылова Л.Ф., Музыкантов В.С. Физическая химия. М.: Высшая школа, 1990, 416 с.
2. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 1988, 464 с.
3. Мельников Б.Н., Захарова Т.Д., Кириллова М.Н. Физико-химические основы процессов отделочного производства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982, 281 с.
4. Мельников Б.Н., Блиничева И.Б. Теоретические основы технологии крашения волокнистых материалов. М.: Легкая индустрия, 1978, 303 с.

5. *Кричевский Г.Е.* Диффузия и сорбция в процессах крашения и печатания. М.: Легкая индустрия, 1981, 208 с.
6. *Кричевский Г.Е.* Химическая технология волокнистых материалов. Т.1. М.: Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности, 2000, 436 с.
7. *Абрамзон А.А.* Поверхностно-активные вещества: свойства и применение. Л.: Химия, 1981, 304 с.
8. Поверхностно-активные вещества. Справочник. Под ред. А. А. Абрамзона, Г.М. Гаевого. Л.: Химия, 1979, 376 с.
9. *Абрамзон А.А., Боброва Л.Е., Зайченко Л.П. и др.* Поверхностные явления и поверхностно-активные вещества. Справочник. Под ред. А. А. Абрамзона, Е. Д. Шукина. Л.: Химия, 1984, 392 с.
10. *Гетманский И.К., Бавика Л.И.* Методы испытаний водных растворов поверхностно-активных веществ. Обзор. Ч. I и II. М.: НИИТЭХИМ, 1965, 99с. и 55 с.
11. ИСО 8022-84. Вещества поверхностно-активные. Определение смачивающей способности.
12. ИСО 696-75. Вещества поверхностно-активные. Определение вспенивающей способности по модифицированному методу Росс-Майлса.
13. ГОСТ 22567.15-93. Средства моющие синтетические. Метод определения моющей способности.
14. ГОСТ 22567.1-77. Средства моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности.
15. Отделка хлопчатобумажных тканей. Ч.1 Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей. Справочник. Под ред. Б. Н. Мельникова. М.: Минпромбытиздат, 1991, 432 с.
16. Переработка химических волокон и нитей. Справочник. Под ред. Б. А. Маркова, Н. Ф. Сурниной. М.: Легпромбытиздат, 1989, 744 с.
17. *Легчилина Л.М.* Текст. химия, 1999, № 1(16), с. 34—41.
18. *Анисимова О.М.* Там же, 1999, № 1(16), с. 26—31.
19. *Раскина И.Ф.* Там же, 1999, № 1(16), с. 31—34.
20. ГОСТ 9733.0-28-83. Материалы текстильные. Методики оценки устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям.
21. ГОСТ 3816-81 (ИСО-811-81). Метод определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств.
22. ГОСТ 8710-84. Материалы текстильные. Метод определения изменения размеров тканей после мокрых обработок.
23. ГОСТ 18054-72 (ИСО 105-У02-87). Материалы текстильные. Методы определения белизны.
24. ГОСТ 18055-72. Материалы текстильные. Методы определения разнооттеночности.
25. ГОСТ 1904-73. Полотна текстильные. Метод определения несминаемости.
26. ГОСТ 19616-74. Ткани и трикотажные изделия. Метод определения удельного поверхностного электрического сопротивления.
27. ГОСТ 19297-73. Ткани хлопчатобумажные с огнезащитной отделкой.
28. ГОСТ 3813-72. Методы определения разрывных характеристик при растяжении.
29. ГОСТ 14326-73. Ткани текстильные. Метод определения пиллингуемости.
30. ГОСТ 30386-95 (Р50729-95). Материалы текстильные. Предельно допустимые концентрации свободного формальдегида.
31. *Беленький Л.И.* Ж. Всес. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева, 1970, т. XV, № 3, с. 242—248.
32. Каталог красителей, пигментов и текстильных вспомогательных веществ. Составитель П. П. Новосельцев. М.: РСХТК, 1997, 275 с.
33. *Пророкова Н.П., Степаненкова И.В., Вавилова С.Ю., Смирнова О.К.* Хим. волокна, 2001 г, № 3, с. 42—45.
34. *Пророкова Н.П., Степаненкова И.В., Вавилова С.Ю., Смирнова О.К.* Там же, 2001, № 4, с. 22—24.
35. *Шенфельд Н.* Поверхностно-активные вещества на основе оксида этилена. М.: Химия, 1982, 748 с.
36. *Heimann S.* Milliard Textilber., 1980, № 1, S. 99—102.
37. Красители для текстильной промышленности. Колористический справочник. Под общей ред. А.Л. Бяльского, В.В. Карпова. М.: Химия, 1971, 312 с.
38. *Быстрицкий Г.И., Либкинд Р.М.* В зеркале текстильной и легкой промышленности, 2000, № 4, с. 16—17.
39. *Сафонов В.В.* Текст. пром-сть, 2000, № 5, с. 23—26.
40. Материалы конф. «Сырьевые ресурсы для текстильной и легкой промышленности. Настоящее, проблемы, перспективы». Текст. пром-сть, 2001, № 3, с. 13—71.
41. *Кричевский Г.Е.* Там же, 2000, № 6, с. 13—14.
42. *Кричевский Г.Е.* Текст. химия, 2000, № 2(18), с. 22—29.
43. *Быстрицкий Г.И.* Там же, 2000, № 2(18), с. 62—65.
44. *Смирнова О.К., Клейн В.П., Мельников Б.Н., Леднева И.А.* Там же, 2000, № 1(17), с. 44—49.
45. *Редина Л.В., Плотникова Е.В. и др.* Хим. волокна, 1999, № 2, с. 14—15.