

9. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии. – Л.: Химия, 1984. – 368 с.

10. Герасимов Я. И., Древинг В. П., Еремин Е. Н., Киселев А.В., Лебедев В. П., Панченков Г. М., Шлыгин А. И. Курс физической химии, т. 1. – М.: Химия, 1964. – 624 с.

11. Романкевич О.В., Редько Я.В. Изотерма сорбции дисперсного красителя // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2005. – № 4. – С. 35–40.

12. Песков Н. П. Физико-химические основы коллоидной науки. - М.: ОНТИ, 1934. – 325 с.

Надійшла 02.07.2010

УДК 677.027.42

НИЗКОМОДУЛЬНОЕ КРАШЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

О.А. ГАРАНИНА, Я.О. РОМАНКЕВИЧ

Киевский национальный университет технологи и дизайна

Проведення процесу фарбування продуктами окислення парафенілендіаміну по гетерокоагуляційному механізму дозволяє значно понизити виробничі витрати зважаючи на здійснення процесу фарбування на «холоду» і зниження модуля ванни. Висока міцність до мокрої і сухої тертя обумовлена досить інтенсивною взаємодією наночасток дисперсії з поверхнею волокна

Крашение волокнистых материалов окисляемыми красителями по предложенной в работе [1] технологии представляет интерес ввиду несомненной экономичности процесса крашения, получения черного и широкой гаммы коричневых цветов. Полученные окраски отличаются высокими прочностными показателями к физико-химическим и механическим воздействиям.

Постановка задачи

Применительно к крашению окисляемыми красителями синтетических волокон для периодического способа крашения при модулях ванны порядка 1:20÷1:30 не решены проблемы существенного уменьшения расхода красителей, ТВВ, воды и энергетических ресурсов. Синтез окисляемого красителя возможен по трем принципиально отличающимся технологическим схемам: 1) окисление полупродукта в волокне после его диффузии в волокно (недостаток – волокно приобретает жесткость из-за синтеза красителя - жесткоцепного полимера); 2) параллельная сорбция с диффузией и окислением (основной недостаток – часть полупродукта окисляется в красильной ванне и практически теряется); 3) окисление полупродукта в ванне с образованием золя красителя (нанозоля) с последующей гетерокоагуляцией частиц нанозоля на поверхности волокна. Синтез по третьей схеме возможен с использованием полунепрерывного способа крашения [2, 3], для которого характерно использование низких модулей красильных ванн (экономия полупродуктов и ТВВ), проведение процесса «на холоду» (экономия расхода энергии на технологические цели). В связи с этим, целью данной работы является исследование полунепрерывного способа крашения черным для меха Д волокнистых материалов при низких модулях ванны на «холоду» по гетерокоагуляционному механизму крашения.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования является процесс крашения полиамидных волокнистых материалов продуктами окисления парафенилендиамина при полунепрерывном способе по механизму

гетерокоагуляції. В роботі використовувались класическі методи, використовуємі в хімічеській технології волокністх матеріалів, для дослідвання процесів крашення [4]. В качествє волокністогю матеріала використовувалось поліамідне трикотажне полотно [5]. В качествє напупродукта використовувался парафєнілендіамін (чєрний для меха Д, ПФДА) виробництва КНР.

Результати и их обсуждение

В роботє [1] показана можливість використання для крашення волокністх матеріалів окисляємюгю красителя чєрного для меха Д. Низкомодульній процесє представляє інтерес с точки зрення уменшення расхода напупродукта – ПФДА, всіх ТВВ и воды, соотвєтствєнно.

Низкомодульній процесє можєт бєтьє осущєствлєн как полунєпрєрывній двухстадійній спосєб крашення (стадія нанесєнія красильної ванни путем плюсованія – нєпрєрывній процесє, выдерживаніє полотна на стадії окислєнія – періодический процесє).

Использование технологии, при которой ПФДА окисляется в присутствии поверхностно-активных веществ с образованием дисперсии нерастворимого в воде продукта окисления, позволяет получать интенсивные выкраски с хорошей устойчивостью к мокрому и сухому трению (5 баллов по ГОСТ 9733.0—83) [2, 6].

Сорбция частиц продуктов окисления ПФДА поверхностью волокна происходит за счет процесса гетерокоагуляции [3]. При этом, частица дисперсии, оседающая на поверхность по механизму гетерокоагуляции, закрепляется за счет сил межмолекулярного взаимодействия и ее устойчивость на поверхности обеспечивается балансом сил межмолекулярного взаимодействия и воздействия молекул дисперсионной среды [7-10]. Около 80% частиц синтезируемого красителя имеют размеры менее 100 нм [3], как следствие, при использованных нами режимах крашения процесс гетерокоагуляции происходит из наносистемы, что объясняет достижение высоких показателей по прочности выкрасок на полиамидных волокністх матеріалах к мокрому и сухому трєнію [3, 4].

При принятых режимах синтеза частиц красителя из ПФДА степень дисперсности в наномасштабах сохраняется в течение не менее 6÷8 часов после синтеза окисляємюгю красителя при 60°C, хотя осаждение частиц красителя на волокно (в процесє крашення при 60°C) происходит в течение 1 часа. Таким образом, в нашєм случает агрегативная устойчивость дисперсии выше, чем сорбционная устойчивость. Отложение наночастиц на поверхности волокна (5 баллов устойчивости выкраски к мокрому и сухому трєнію) вместо коагуляции в красильной ванне с выпадением крупных частиц дисперсной фазы (и с низкой прочностью к трєнію) также свидетельствует о меньшей сорбционной устойчивости (проявление сорбционного сродства наночастицами дисперсной фазы к поверхности волокна) по сравнению с агрегативной устойчивостью.

Поскольку продукты окисления ПФДА не фиксировались на волокне пленкообразователями, то высокая прочность к мокрому и сухому трєнію, по-видимому, обусловлена достаточно интенсивным взаимодействием наночастиц дисперсии с поверхностью волокна.

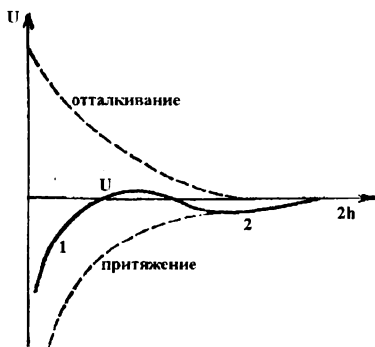
На рис. 1 приведена схема изменения потенциальной энергии в зависимости от расстояния между пластинами в соответствии с теорией устойчивости лиофобных зольєв ДДФО [7].

Эта схема качественно описывает взаимодействие коллоидной частицы с поверхностью при гетерокоагуляции. На кривой изменения потенциальной энергии обозначают два минимума: первый и второй (1 и 2 на рис.1).

Второй минимум соответствует агрегации коллоидных частиц при сохранении, в принципе, водного пограничного слоя той или иной толщины между частицами.

Существование водного пограничного слоя делает потенциально возможной пептизацию частиц красителя при изменении условий.

При пептизации осадившийся по гетерокоагуляционному механизму продукт окисления парафенилендиамина) снова может уходить в раствор, например, при последующих промывках и мыловке. Пептизация невозможна при 1) достаточно глубоком «старении» осадка с образованием



прямых контактов между частицами [7-10]; 2) при гетерокоагуляции, соответствующей главному минимуму на кривой изменения потенциальной энергии(рис.1).Коагуляция, соответствующая главному минимуму, приводит к образованию прямых (без водной прослойки) контактов между частицей дисперсии и поверхностью, на которой

проходит гетерокоагуляция. Достижение высокой прочности выкрасок к мокрому и сухому трению является

свидетельством того, что при выдерживании после плюсования полотна с красильной ванной проходит либо

«старение» осадка, либо процесс коагуляции соответствует

главному минимуму потенциальной энергии взаимодействия частицы и поверхности (образование контактов частиц с поверхностью без водного пограничного слоя).

Рис. 1. Кривые потенциальной энергии (U) в зависимости от расстояния между пластинами (h) [7]

«старение» осадка, либо процесс коагуляции соответствует главному минимуму потенциальной энергии взаимодействия частицы и поверхности (образование контактов частиц с поверхностью без водного пограничного слоя).

Выводы

Проведение процесса крашения продуктами окисления парафенилендиамина по гетерокоагуляционному механизму позволяет значительно снизить производственные затраты ввиду осуществления процесса крашения на «холоду» и снижения модуля ванны. Высокая прочность к мокрому и сухому трению обусловлена достаточно интенсивным взаимодействием наночастиц дисперсии с поверхностью волокна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.О. Розробка технології фарбування похідними парафенілендіаміну: Автореферат канд. дисс. техн. наук: 05.18.19. – К.: КНУТД. – 2009. – 20 с.
2. Пат. (UA) 47816 МПК D06P 1/100. Спосіб фарбування синтетичних волокнистих матеріалів / Гараніна О.О., Романкевич Я.О., Романкевич О.В. (Україна). - № u200908917; Заявл. 27.08.2009; Опубл. 25.02.2010; Бюл. №4. – 6 с.
3. Гаранина О.А., Романкевич Я.О., Романкевич О.В. Крашние волокнистих матеріалів парафенілендіаміном из наносистем по гетерокоагуляционному механизму. Збірник Матеріали міжвузівської конференції «Хімічні проблеми сучасних технологій» ХНТУ. – 2010.

4. Кричевский Г.Е., Корчагин М.В., Сенахов А.В. Химическая технология текстильных материалов. — М.: Легпромбытиздат, 1985. — 640 с.
5. Романкевич О.В., Гараніна О.О., Волинець Т.О. Властивості поліамідних полотен, забарвлених чорним для хутра Д // Вісник КНУТД. – 2007. – № 2. – С. 45-47
6. Романкевич Я.О. Гетерокоагуляційне фарбування парфенілендіаміном. Магістерська робота – К.: КНУТД. – 2009. - 86 с
7. Песков Н.П. Физико-химические основы коллоидной науки. – М.: ОНТИ, 1934. – 438 с.
8. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: Химия, 1975. – 512 с.
9. Зонтаг Г., Штрэнге К. Коагуляция и устойчивость дисперсных систем. – Л.: Химия, 1973. – 152 с.
10. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии. – Л.: Химия, 1984. – 368 с.

Надійшла 01.07.2010

УДК 677.027.42

НАНОСИСТЕМЫ ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ КРАШЕНИИ

О.А. ГАРАНИНА

Киевский национальный университет технологии и дизайна

Розподіл часток синтезованого барвника за їх розміром з вихідної дисперсії свідчить про синтез продуктів окислення парафенілендіаміну у вигляді наночасток у фарбувальній ванні. Виявлення сорбційної спорідненості наночасток дисперсної фази до поверхні волокна, висока міцність забарвлень до тертя є свідомством осадження наночасток барвника на поверхню волокна за гетерокоагуляційним механізмом фарбування

Понятие средства для процессов крашения – в текстильной химии играет важную роль [1]. Изменение свободной энергии при растворении красителя в волокне определяют с использованием подхода к термодинамике растворов, развитой Льюисом [2,3]. Однако этот подход при рассмотрении двухфазных систем (крашение, жидкостная экстракция приводит к противоречивым результатам [4-6].

Постановка задачи

Цель – рассмотреть проблему средства при крашении за счет растворения красителя в аморфных областях волокна и при сорбции наночастиц красителя из красильной ванны на примере окислительного крашения парафенилендиаминном.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта в работе использовались наночастицы окисляемого красителя парафенилендиамина, методы текстильной и коллоидной химии.

Результаты и их обсуждение

При крашении за счет растворения красителя в аморфных областях волокна химические потенциалы красителя в волокне и в водном растворе равны, соответственно:

$$\mu_F = \mu_D^0 + \Delta h_F - T\Delta s_F \text{ и } \mu_S = \mu_D^0 + \Delta h_S - T\Delta s_S \quad (1)$$

где μ_D^0 - химический потенциал красителя до растворения, Δh_i и Δs_i – изменения парциальных мольных энтальпии и энтропии при растворении.