

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

Лобанова Лариса Александровна,

*доцент кафедры Химические, нано- и биотехнологии,
ФГБОУ ВО «МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ)»,
г. Москва;*

Барышева Наталья Викторовна,

*помощник руководителя дирекции,
РГУ нефти и газа (НИУ) имени и.м. Губкина,
г. Москва;*

Маркова Оксана Юрьевна,

*аспирант, кафедра Химические, нано- и биотехнологии,
ФГБОУ ВО «МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ)»,
г. Москва*

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ КРАШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН

Аннотация. В настоящее время в легкой промышленности для отделки гладкокрашенных материалов из целлюлозных волокон используют отечественные и зарубежные бифункциональные активные красители. В настоящей работе авторами был проведен сравнительный анализ колористических, физико-химических и химических свойств моно- и бифункциональных активных красителей; разработаны эффективные технологии крашения бифункциональными красителями материалов из целлюлозных волокон, позволяющих наиболее полно использовать их возможности; разработаны методы прогнозирования рациональных условий крашения материалов из целлюлозных волокон активными красителями на основании показателей их свойств, определяемых в лабораторных условиях.

Ключевые слова: активные красители, бифункциональные красители, совместимость красителей, целлюлозные волокна, крашение тканей, технология крашения.

Для колорирования текстильных материалов из целлюлозных волокон в настоящее время лидирующие позиции занимают пигменты и активные красители. Однако сегмент пигментов все больше сдвигается в сторону печатания тканей и трикотажа, то для производства гладкокрашеной продукции непревзойденными остаются активные красители. Основанием для этого являются яркость окрасок, широкий цветовой охват, многообразие способов применения, высокие показатели устойчивости окрасок к мокрым обработкам и трению.

В современном ассортименте активных красителей значительную часть составляют окрашенные органические соединения, содержащие две или более активных группировок. Би- и полифункциональные красители превосходят монофункциональные по красящей способности и экологичности применения. Объясняется это большей устойчивостью таких красителей к гидролизу и более высоким сродством по отношению к волокну, что позволяет в про-

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

цессах непрерывного крашения снизить расход трудно удаляемых из промышленных стоков электролитов.

Однако потребителям этих красителей известны только технологические свойства красителей и условия их применения, общие для определенной группы. В тоже время известно, что красители, относящиеся к одной группе, по показателям реакционной способности и сродства к волокну могут сильно отличаться друг от друга, и соответственно, оптимальные условия применения таких красителей не могут быть идентичны. Но только единицы из ведущих фирм-производителей таких красителей предоставляют своим клиентам подробную информацию о рациональных способах применения отдельных марок своей продукции.

Поэтому авторами было проведено исследование, главной целью которого была разработка метода прогнозирования рациональных условий крашения современными активными бифункциональными красителями и создания на этой основе эффективных технологий крашения материалов из целлюлозных волокон, позволяющих повысить степень их полезного использования и экологичность процесса. Исследование и прогнозирование строилось на основании показателей основных свойств активных красителей, определяемых в обычных производственных лабораторных условиях: физико-химических, химических и технологических свойств.

Авторами был проведен сравнительный анализ свойств известных марок монофункциональных красителей и нескольких групп активных гомо- и гетеробифункциональных активных красителей. В лабораторных условиях исследованы свойства и поведение в крашении Цибакронов LS, Дримаренов HF, Дримаренов CL, Цемактивов БФ. Изучались реакционная способность, сродство и склонность к гидролизу этих красителей; определялись оптимальные значения технологических условий крашения.

В результате было получено, что красители, относящиеся к одной группе (по определению, имеющие одинаковые активные группировки), значительно различаются по показателям и сродства, и реакционной способности. Причем бифункциональные красители, превосходя монофункциональные по величине сродства (большинство исследованных бифункциональных красителей характеризуются высокими показателями сродством к целлюлозному волокну, и среднем оно выше, чем у исследованных отечественных винилсульфоновых красителей (активных с индексом «Т») и приближаются к показателям активных красителей с индексом «Х»), в то же время также сильно различаются по величине сродства внутри своей группы (показатели сродства красителей, относящихся к одной группе, могут отличаться в 1,5-2 раза).

Также показатели диффузии внутри каждой группы бифункциональных красителей отличаются еще значительно.

По реакционной способности бифункциональные красители остаются на уровне винилсульфоновых. И, несмотря на различие видов активных группиров-

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

ровок, средние показатели реакционной способности исследованных групп красителей отличаются незначительно.

Причинами хорошей красящей способности бифункциональных красителей (красящая способность исследованных групп бифункциональных красителей превышает этот показатель у монофункциональных красителей на 10-30 %) являются высокая концентрация красящего вещества в техническом продукте, высокая субстантивность и устойчивость красителей к гидролизу.

Исследование устойчивости красителей к гидролизу показало, что одна из двух активных групп у гетерофункциональных красителей гидролизуется примерно с той же скоростью, что и обычная винилсульфоновая группа. Но вторая группировка более устойчива к гидролизу, чем даже обычная монохлортриазиновая. Интересно, что у гомофункциональных красителей устойчивость к гидролизу двух одинаковых группировок также не идентична. Так, у известных би-винилсульфоновых красителей скорость гидролиза группировок отличается примерно в 1,5 раза.

Следствием различий по показателям реакционной способности и химической устойчивости бифункциональных красителей является несоответствие оптимальных условий их применения, и как следствие неполное их использование, что в свою очередь влечет за собой экономические убытки и загрязнение сточных вод предприятия. Как было получено в работе, только около половины из исследованных марок активных красителей соответствует рекомендуемым фирмами-производителями условиям крашения. Около 20% красителей обладают более высокой реакционной способностью. Это обстоятельство позволяет уменьшить содержание щелочных агентов в красильном растворе или снизить температуру крашения, сохраняя на том же уровне или даже повышая интенсивность окрасок. Но примерно 30% красителей обладают более низкой реакционной способностью, а значит, в рекомендуемых условиях крашения они используются не достаточно эффективно. Учитывая стоимость бифункциональных красителей, для повышения степени фиксации таких красителей вполне оправданным является увеличение содержания щелочных агентов в красильных ваннах. Наличие в молекуле бифункциональных красителей двух различных по реакционной способности активных центров позволяет при крашении эффективно применять методы, основанные на постепенном повышении температуры крашения и щелочности среды.

Значимость устойчивой к гидролизу активной группы возрастает, если в крашении используется частично гидролизованный продукт, а также гидролизовавшийся в процессе колорирования. Но для её активизации обычно требуются более жесткие условия, чем для винилсульфоновой. Авторами предлагаются режимы крашения, позволяющие более полно использовать частично гидролизованные активные бифункциональные красители, и не только бифункциональные, но и некоторые марки монофункциональных (дихлортриазиновых и галоидпиримидиновых). Эти методы, предусматривают фиксацию

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

красителя на первом этапе крашения высоко реакционноспособной группой, а на последнем этапе с помощью низко реакционноспособной группой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кричевский Г.Е. Физико-химические основы применения активных красителей. – М.: Легкая индустрия, 1977. – С. 182.
2. Лобанова Л.А., Николаева Н.В., Грибкова В.А. Анализ литературных данных и сравнительное изучение реакционной способности активных красителей. «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности» // Сборник трудов VI международной конференции: IV международный конкурс научных и научно-методических работ. Международная академия информатизации, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ). – 2016. – С. 56-60.
3. Лобанова Л.А., Николаева Н.В., Грибкова В.А. Исследование химических и физико-химических свойств активных красителей. «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности» // Сборник трудов VI международной конференции: IV международный конкурс научных и научно-методических работ. Международная академия информатизации, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ). – 2016. – С. 61-65.
4. Лобанова Л.А., Николаева Н.В., Грибкова В.А. Исследование красящей способности и оценка значимости показателей свойств активных красителей в процессах колорирования. «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности» // сборник трудов VI международной конференции: IV международный конкурс научных и научно-методических работ. Международная академия информатизации, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ). – 2016. – С. 56-60.
5. Маркова О.Ю., Лобанова Л.А., Николаева Н.В. Анализ реакционной способности и устойчивости к гидролизу активных моно- и бифункциональных красителей // Текстильная промышленность. – 2010. - №3. – С. 26-34.
6. Николаева Н.В. Исследование совместимости активных красителей в процессах крашения материалов из целлюлозных волокон. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Москва, 2005.
7. Николаева Н.В., Лобанова Л.А. Возможность химического взаимодействия активных красителей в различных технологиях крашения. Сборник тезисов международной научно-технической конференции «Инновационные технологии развития текстильной и легкой промышленности». – Москва, «МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ)» институт текстильной и легкой промышленности», Международная академия информатизации, 21-22 октября 2014 года. – С. 197-198.
8. Хассан С.А. Разработка эффективных технологий крашения и печатания хлопчатобумажных тканей бифункциональными активными красителями. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М.: ПроСофт, 2007.