

- сжигание с получением энергии и т.п.

В тоже время рециклирование продуктов необходимо предусматривать только если энергетические, экологические и трудовые затраты значительно меньше затрат, вызванных отсутствием рециклирования. Однако, как правило, использование рециклированных материалов и изделий значительно выгоднее, чем создание новых продуктов, начиная со стадии добычи и разработки природного ресурса. В большинстве случаев повторно использовать материалы, даже с ухудшением качества, гораздо лучше, чем их просто выбрасывать.

Исходя из практических целей, экономических и социальных задач, а также учитывая вид продукции, каждое предприятие может комбинировать указанные выше подходы к проектированию. Однако независимо от выбранных приоритетов главным остается сохранение всеми возможными способами безопасной для человека окружающей среды, устойчивое существование и развитие биосферы.

УДК 677.027.423

КРАШЕНИЕ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ ПРЯМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ В ПРИСУТСТВИИ ПОЛИВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Третьякова А.Е., доц., Сафонов В.В., проф., Гафурова Д.Р., студ.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Москва, Российская Федерация*

Катионы металлов в процессах отделки выполняют различную роль. Наличие металлов в водных технологических растворах на подготовительном этапе нежелательно, поскольку происходит радикальное разложение пероксида водорода, обуславливается жесткость воды, может вызываться образование нерастворимых осадков на ткани и частях оборудования. Металлы обладают высокой комплексообразовательной способностью, что дает возможность получать различные комплексы по строению и по прочности. Проведенные ранее эксперименты показали эффективность введения катионов металлов в красильную ванну в целях повышения крашиваемости и упрочнения получаемой окраски. Такая постановка задачи актуальна в особенности для прямых красителей, обладающих невысокими характеристиками прочности окраски.

Поливалентные металлы имеют большой практический интерес, так как их можно рассматривать как дополнительные центры сорбции с высокой координирующей способностью. В работе использовались катионы поливалентных металлов: Al^{3+} , Ce^{4+} , Zr^{4+} и La^{3+} .

Введение катионов металлов в красильную ванну прямого красителя оказало влияние на изменение крашиваемости хлопчатобумажной ткани в зависимости от содержания добавок в красильной ванне. В целом, при участии катионов Al^{3+} , Zr^{4+} , Ce^{4+} интенсивность окраски возрастает на 10-42% в случае прямого алого. При крашении прямым зеленым ЖХ происходит повышение крашиваемости в присутствии катионов Al^{3+} , Ce^{4+} до 218%, в случае катионов Zr^{4+} крашиваемость увеличивается до 30%, в присутствии катионов La^{3+} – до 13%.

Представлялось интересным определить закономерности влияния природы металлов на интенсивность окраски хлопчатобумажной ткани. В качестве характеристики природы катионов взяты радиусы: Al^{3+} - 0,057 нм; Ce^{4+} - 0,101 нм; Zr^{4+} - 0,073 нм; La^{3+} - 0,104 нм. Следует отметить, что по типу кристаллической решетки Al^{3+} и Ce^{4+} обладают гранецентрированным кубическим строением пространственной решетки, Zr^{4+} и La^{3+} обладают гексагональным строением пространственной решетки.

Установлено, что увеличению крашиваемости способствуют те металлы, которые обладают гранецентрированным кубическим строением пространственной решетки – Al^{3+} и Ce^{4+} .

Выдвинуто предположение, что поливалентные металлы, обладая высокой координирующей способностью, могут вступать во взаимодействие не только с красителем, но и с волокном, образуя межмолекулярные мостики с гидроксильными группами целлюлозы, т.е. происходит частичная модификация полимера. В связи с этим изучено состояние целлюлозы после обработки катионами поливалентных металлов на примере определения механической прочности волокна. Обнаружено, что происходит упрочнение хлопкового волокна на 5-25% в зависимости от содержания катионов металлов.

Исследование кинетики процесса крашения хлопка прямыми красителями в присутствии поливалентных металлов показало отсутствие равновесной сорбции (например, при добавлении катионов La^{3+} и Ce^{4+} и происходит скачкообразно), поэтому основной параметр кинетики – коэффициент диффузии рассчитывался соответствующим образом (см. таблицу).

Таким образом, показано, что введение катионов поливалентных металлов замедляют процесс крашения: прямым зеленым ЖХ в присутствии Zr^{4+} и La^{3+} , прямым алым в присутствии La^{3+} и Al^{3+} ; в остальных случаях наблюдается сопоставимость диффузионных процессов. Можно предположить, что объемные катионы поливалентных металлов создают стехиометрические затруднения, что обуславливает диффузию красителя. Оценка влияния поливалентных металлов на диффузионно-сорбционные параметры крашения целлюлозы (сродство), показала, что введение катионов поливалентных металлов снижает сродство прямых красителей к целлюлозе.

Таблица – Влияние катионов поливалентных металлов на скорость диффузии прямых красителей

Система	$D, \text{см}^2/\text{с} \cdot 10^{-15}$
Прямой зеленый ЖХ	2,6
Добавки в красильную ванну прямого зеленого ЖХ	
+ Zr^{4+}	2,03
+ La^{3+}	2,2
+ Ce^{4+}	2,4
+ Al^{3+}	2,6
Прямой алый	2,3
Добавки в красильную ванну прямого алого	
+ Zr^{4+}	2,5
+ La^{3+}	2,1
+ Ce^{4+}	2,2
+ Al^{3+}	1,6

В связи с изменением окрашиваемости хлопчатобумажной ткани прямыми красителями предполагается взаимодействие красителя с металлами, сопровождающееся изменением интенсивности окраски. Для этого использовались современные спектральные методы исследования состояния красителя и катионов металлов в водных растворах и на целлюлозе.

Установлено, что происходит взаимодействие в системе целлюлоза – металл-краситель, которое сопровождается не только изменением интенсивности поглощения, но и волновым сдвигом спектра. Например, в случае прямого зеленого ЖХ с увеличением радиуса иона наблюдается тенденция к повышению интенсивности поглощения.

Также определено, что участие поливалентных металлов в процессах крашения прямыми красителями хлопчатобумажной ткани позволяет повысить прочность окраски на 1-2 балла, что особенно важно для прямых красителей, образующих недостаточно прочные связи с волокном, и как следствие этого – низкая эксплуатационная стойкость. Повышение прочности окраски помогает подтвердить предполагаемое комплексобразование, обеспечивающее упрочнение окраски.

УДК 677.027.423 + 677.027.622.1

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ МОДИФИКАЦИИ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Третьякова А.Е., доц., Сафонов В.В., проф., Ситникова У.В., студ.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»,
г. Москва, Российская Федерация*

Отделочное производство текстильных материалов является заключительной стадией в текстильной промышленности и несет ответственность за качество готовой продукции. Следует отметить, что практически все придаваемые свойства текстильным материалам создаются благодаря обработке различными химическими препаратами. И это представляет собой основную проблему, т.к. в основном используются вещества, повышающие экологическую нагрузку на окружающую среду. Например, процессы малосминаемой отделки хлопчатобумажных тканей связаны с использованием формальдегидсодержащих препаратов – N-метилольных производных мочевины, меламин, циклических этилен- и пропиленмочевины, дигидроксиэтиленмочевины, триазона, урона, алкилкарбаматов и др. Кроме того, помимо высокой вероятности выделения формальдегида происходит и большая потеря прочности ткани в жестких условиях термообработки с целью полимеризации (поликонденсации) N-метилольных производных термореактивных смол.

Снижение сминаемости природного целлюлозного волокна можно достичь механическим путем с помощью смешивания с химическими волокнами, например, полиэфирным. Следует отметить, что смесовой ассортимент уступает по гигиеническим показателям, что особенно важно для изделий из природных целлюлозных волокон. Поэтому осуществляется поиск химических препаратов, обеспечивающих устойчивость к смятию и максимально сохраняющих свойства волокнообразующего полимера природного происхождения, а также обеспечивающих относительную экологичность технологии.

С этой точки зрения наибольшее внимание получили в качестве препаратов для малосминаемой отделки хлопчатобумажных тканей комплексобразующие препараты на основе многоосновных карбоновых кислот. Они не выделяют формальдегид, относительно дешевы и доступны. Предполагается, что малосминаемый эффект достигается за счет образования сложных эфирных «мостиков» между карбоксильной группой кислоты и гидроксильной группой целлюлозы, что приводит к созданию трехмерной сшитой упругой структуры, устойчивой к смятию. В свою очередь, изменение структуры волокна может влиять и на сорбционные и фиксирующие свойства волокна.