

СОЗДАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТДЕЛКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

руководитель: к.т.н., доцент В.А. Епишкина

К данному направлению можно отнести большинство технологических разработок кафедры, так как в каждой из них затронуты проблемы улучшения условий труда и защиты окружающей среды. Приведем некоторые наиболее характерные примеры НИР, выполненных в указанной области.

В значительной степени оздоровлению экологической ситуации способствует использование пенной технологии отделки, создание которой являлось приоритетным направлением в научной деятельности кафедры в течение более 20 лет. Сущность этой технологии состоит в замене большей части жидкости в отделочных пенах на воздух (доступный, безвредный и пока бесплатный), в результате чего в 3-4 раза снижается влагосодержание обработанного текстильного материала, сокращается расход энергии в процессах тепловой обработки. Существенно уменьшается объем промышленных сточных вод, повышается культура производства, улучшаются условия труда обслуживающего персонала. На этапе подготовки текстильных материалов пенные среды используются в процессах эмульсирования полуфабрикатов, шликтования, беления (включая оптические отбеливатели), мерсеризации хлопчатобумажных и карбонизации шерстяных тканей. Пенное крашение текстиля может осуществляться при модуле ванны 5-10 с экономией воды (30 %), энергии (40 %), ТВВ (до 50 %) при значительно меньшем загрязнении сточных вод. Возможность регулирования толщины слоя нанесенной пены позволяет увеличить степень фиксации красителей, снизить их миграцию (при условии достаточно высокой растворимости) с получением достаточно интенсивных, ровных и прочных окрасок. В процессах пенной печати существенно снижается расход загустителей: для активных красителей – на 65 %, пигментов – на 50 %, дисперсных красителей – на 60 %. При этом обеспечивается мягкость грифа текстильного материала, повышается качество узорчатой расцветки. В случае печатания пигментами (более 80 % набивного текстиля в мире) исключается применение взрыво- и пожароопасных эмульсионных загусток (аспирант кафедры В.В.Павутницкий, 1975 г.), возможно совмещение процесса пигментной печати с отделкой тканей вспененными латексами (аспирант кафедры Р.Д.А.Гевара, 1986 г.). При использовании активных красителей степень их ковалентной фиксации увеличивается с ростом кратности печатной пены, интенсифицируется процесс промывки напечатанного материала, снижается температура и продолжительность его тепловой обработки (аспирант кафедры К.У.Акилов, 1986 г.). Наибольший ресурсосберегающий эффект достигается при пенной печати материалов с высокой влагопоглощающей способностью, например, тафтинговых ковров с полиамидным ворсом (аспирант кафедры Н.В.Миронова, 1987 г.). Пенная печать показала хорошие результаты и для гидрофобных тканей из стекловолокна при использовании композиций на основе дивинилнитрильных карбоксилированных латексов (аспирант кафедры В.А.Епишкина, 1986 г.).

Для процессов заключительной отделки позитивно проявили себя высокократные пены с низким содержанием водной фазы. Показана возможность увеличения скорости работы сушильно-ширильного оборудования в 1.5-2 раза, снижения температуры обработки на 15-20° С. При этом снижается выделение формальдегида, улучшаются показатели общих и специальных видов заключительной отделки (малосминаемая, формоустойчивая, гидро- и олеофобная, грязеотталкивающая и др.) (аспирант кафедры Т.В.Иванова, 1988 г.). Более подробная обобщенная информация о пенной технологии содержится в монографии проф. А.М.Киселева «Основы пенной технологии отделки текстильных материалов» (2003 г.).

Достаточно эффективны также маловодные низко модульные технологии обработки текстильных материалов, о которых представлены сведения в книге профессора кафедры ХТ и ДТ В.Ф.Громова «Пряжекрасильное производство: оборудование, технология, экология», изданной в 2005 г.

В рамках данного научного направления заслуживает внимания разработанный на кафедре процесс узорчатой расцветки материалов с поливинилхлоридным пленочным покрытием с применением водных пигментных составов с пониженной концентрацией (с 90 до 10 %) органических растворителей (аспирант кафедры В.В.Нахратов, 2003 г.). Прочное адгезионное закрепление частиц пигмента на ПВХ-субстрате обусловлено физико-химической модификацией полимерного покрытия под действием циклогексанона и активизацией взаимодействия карбоксилсодержащего связующего в составе пигментной композиции. Достигнуто улучшение гигиенических и потребительских свойств продукции (столовая клеенка на тканевой основе) при улучшении условий труда и снижении взрыво- и пожароопасности на производстве.

В развитии экотехнологий отделки текстиля заметное место отводится процессу совмещения операций, что позволяет в условиях однократной обработки текстильного материала получить комплекс заданных свойств. В одной из исследовательских работ кафедры (аспирант кафедры А.В.Февралитин, 1999 г.) обоснован выбор компонентов комплексной композиции, сообщающей в режиме однократного аппретирования тканям военного ассортимента и специального назначения свойства водо-маслоотталкивания, огнестойкости, малосминаемости, устойчивости к загрязнению и гниению за счет совместного использования фторакриловых сополимеров, предконденсатов терморезактивных смол, N- и P – содержащих соединений и салициловой кислоты. Одним из вариантов комплексной отделки является совмещение технологии пигментной печати и заключительной отделки при формировании грунтового камуфлирующего рисунка. Показана возможность 4-5- кратного сокращения числа технологических операций, воды, пара, электроэнергии, красителей и ТВВ, исключения применения таких вредных веществ, как дубильный экстракт, медный купорос, парафин, бихромат калия и др.

В диссертационной работе (аспирант кафедры Хассан Сулейман Али, 2007 г.) решена проблема минимизации поступления красящих веществ в промстоки отделочных предприятий за счет использования в процессах крашения и печати перспективных бифункциональных активных красителей. Выявлены высокие показатели термодинамического сродства этих красителей к целлюлозному волокну и степени ковалентной фиксации, превышающей 90 %. Показано, что би- и полифункциональные красители более устойчивы к щелочному и временному гидролизу, в том числе при повышенных температурах и в меньшем количестве десорбируются с волокна в условиях интенсивной промывки окрашенной или напечатанной ткани. Даны рекомендации по эффективной локальной очистке сточных вод методом фотохимической деструкции красителей с последующей микробиологической доочисткой продуктов их разрушения (аспирант кафедры инженерной химии и промышленной экологии С.В.Попова).

В цикл исследований по первому научному направлению вошли также разработки технологии крашения с повторным многократным использованием красильных ванн, классификация красителей и ТВВ по степени их токсикологической и экологической опасности, рекомендации по реализации процессов заключительной отделки текстильных материалов с минимальным выделением вредных газообразных веществ, обобщенные требования к выпуску продукции текстильной промышленности, соответствующей требованиям международных стандартов безопасности и качества. Материалы данного научного направления обобщены в форме докторской диссертации (автор к.т.н., доцент В.А.Епишкина).