

Список использованных источников

1. Пырх Т.В. Об опыте разработки технологии получения полимеров молочной кислоты / Т.В.Пырх, А.А.Рыбаков, Ю.М.Можейко, Б.Э.Геллер, Л.А.Щербина // Волокна и пленки 2011: мат. Междунар. науч.-техн. конференции-семинара, УО «МГУП», г. Могилев, 28 октября 2011 г. - Могилев, 2011. - С. 179-183.
2. Пырх Т.В. Разработка метода получения полилактида поликонденсацией в присутствии растворителя / Т.В.Пырх, Л.А.Щербина // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 19-20 ноября 2008 г. - в 2 ч., редкол.: И.М.Жарский (отв. ред.) [и др.]. -Мн.: БГТУ, 2008. -4.1. -С. 321-324.
3. Пырх Т.В. Исследование поликонденсации молочной кислоты в присутствии различных катализаторов / Т.В.Пырх, М.В.Стефаненко, А.А.Рыбаков, Т.В.Шалыгина, З.А.Филлипенко // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VIII Международной научной конференции студентов и аспирантов, Могилев, 26-27 апреля 2012 г. / Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В.Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев: УО «МГУП», 2012.-4.2.- с. 242.-С. 15.
4. Стефаненко М.В. Исследование поликонденсации молочной кислоты/М.В.Стефаненко, Т.В.Пырх, А.А.Рыбаков, Л.А.Щербина, Ю.М.Можейко//Дизайн. Материалы. Технология. - 2012. - №5 (25). - С. 67-71.

УДК 502/504:67

**ХИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ И ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

*Тимонова Е.Т., к.т.н., доц., Тимонов И.А., к.т.н., доц.,  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Обеспечение безопасности потребительских товаров является одной из важнейших государственных задач. В последние годы произошла интенсификация исследований по оценке экологической безопасности продовольственных и непродовольственных товаров, в том числе текстильных. Современные текстильные материалы и изделия необходимо рассматривать как продукт потенциальной опасности для человека и окружающей среды. Их негативные воздействия связаны с особенностями технологических процессов производства, комплексом применяемых химических веществ.

Текстильная и швейная производственные цепочки состоят из большого количества звеньев, охватывающих весь производственный цикл от получения сырья, полуфабрикатов (пряжа, тканые и нетканые материалы, включая процессы отделки) до конечных потребительских продуктов (ковры, текстильные изделия для дома, одежда и промышленные ткани). В производственном процессе на многих стадиях используется вода и химические препараты. При выращивании сырья применяются минеральные удобрения и средства борьбы с вредителями, которые могут накапливаться в волокнах, что приводит к попаданию вредных веществ в конечную продукцию.

Особую опасность для окружающей среды представляет отделочное производство (отбельный, печатный, граверный, красильный, аппретурный цехи). Здесь для того, чтобы покрасить и сохранить цвет, придать изделию определенную форму добавляют различные химические вещества. Используемые в отделке вещества входят и состав сточных вод перечисленных цехов. Наиболее опасными среди них являются кислоты (щелочи), изменяющие рН среды, хлор, формальдегид, азокрасители на основе запрещенных аминов, тяжелые металлы, хлорорганические переносчики и др.

Красильно-отделочные производства предприятий хлопчатобумажной промышленности являются водоемкими производствами. По усредненному данным норма отведения сточной воды на ситцепечатной фабрике в расчете на 1 тонну выпускаемой продукции составляет 200 м<sup>3</sup>. При этом в стоках присутствуют 120 кг/т ткани минеральных и 60 кг/т ткани органических примесей, 7 кг/т ткани синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ), 8 кг/т ткани отделочных препаратов, 2-3 кг/т ткани красителей. В них содержатся все вещества, используемые в современных технологических процессах: отбеливатели, красители различных классов, загустители, восстановители, аппретирующие вещества, катализаторы, смягчители, текстильно-вспомогательные вещества (ТВВ), выравниватели, моющие средства и т.д.

Производственные сточные воды льняной промышленности загрязнены отходами красителей, различными вспомогательными химикатами и препаратами, поверхностно-активными веществами, щелочами, кислотами, а также продуктами разрушения примесей волокнистого материала. В составе загрязнений сточных вод от процессов пропитки брезентов присутствуют медный купорос и бихромат калия.

Состав сточных вод отделочных предприятий шерстяной промышленности в значительной степени зависит от профиля производства: тонко-суконное, камвольно-суконное, технических сукон, ковровое, цех крашения ленты камвольно-прядельной фабрики и т.п. Использование значительных количеств реагентов, красителей, ПАВ и воды происходит в процессах карбонизации и крашения шерстяного волокна и крашения гребенной ленты. В цехах крашения волокна кроме шерсти окрашивают также другие волокна: вискозное, нитрон, капрон. Поэтому сточные воды могут содержать различные красители: кислотные, хромовые, металлокомплексные, активные, катионные, прямые. При отделке камвольных тканей проведение процессов расшлихтовки и промывки приводит к поступлению в сточные воды шлихтующих веществ - поливинилового



спирта, полиакриламида, крахмала и продуктов его деструкции, ПАВ. В суконном производстве для проведения валки и промывки используют различные ПАВ и другие ТВВ.

Для водоотталкивающей отделки текстиля используются хромолан, кремнийорганические эмульсии (КОС), например КЭ-30-04, парафино-стеариновые эмульсии с солями алюминия или циркония (Персистоль Е). Для маслоотталкивающей отделки применяются эмульсии на основе фторорганических соединений (ФОС), а для огнезащитной отделки - препараты на основе соединений фосфора, фторкомплексы титана и циркония и др. Эти соединения могут попадать в сточные воды при спуске остатков аппретирующих составов из ванн плюсовых.

Для крашения трикотажа из хлопчатобумажной пряжи применяют прямые и активные красители (для чулочно-носочных изделий и бельевого ассортимента), для печати - активные и пигменты; трикотаж из полиамидных волокон окрашивают кислотными и кислотными металлокомплексными красителями, а шерстяной трикотаж - кислотными, кислотными металлокомплексными, хромовыми и активными красителями.

В сточных водах красильно-отделочных производств предприятий трикотажной промышленности обнаружено 53 вида органических соединений, в том числе текстильные волокна и различные вещества, удаляемые с волокнистых материалов в процессах их подготовки. Например, сточные воды трикотажной фабрики имеют в своем составе взвешенные вещества, фосфаты, органические красители, уксусную кислоту, глицерин, синтетические ПАВ, а также замасливатели - олеиновую кислоту, вазелиновое масло и триэтилоламин. Сточные воды красильно-отделочного производства трикотажной фабрики являются сложной многокомпонентной системой, где основную массу загрязнений составляют отработанные реагенты, используемые в технологических процессах: красители различных классов, пигменты, ПАВ и текстильно-вспомогательные вещества, шликта, аппретурные препараты.

Для изготовления швейных изделий все чаще используют новые синтетические ткани, дублированные и нетканые материалы, химические волокна, искусственную кожу и мех, а также ткани со специальными видами отделки - ветростойкой, несминаемой, малоусадочной, водоотталкивающей. Повышение эффективности процессов изготовления одежды и совершенствование технологий достигается за счет использования прогрессивных способов обработки. В связи с этим в швейном производстве все чаще традиционные методы технологических процессов заменяются более прогрессивными и эффективными - химическими. Химическая технология швейного производства характеризуется большим разнообразием процессов, начиная с подготовки ткани в сфере текстильного производства и заканчивая операциями придания товарного вида швейным изделиям в сфере швейного производства. Химизация производства текстильных материалов и изделий вызывает целый ряд экологических проблем, как в процессе изготовления продукции, так и во время ее эксплуатации потребителями.

В процессе эксплуатации изделий человек имеет непосредственный контакт с текстильными материалами и изделиями в течение всей жизни. При этом происходит миграция химических загрязнителей, и они действует на организм непрерывно. В настоящее время имеется целая группа таких веществ, химическая опасность которых подтверждена: синтетические смолы, мягчители, вещества для придания трудно воспламеняемости, антистатика и другие. Они выделяют газообразные продукты в поддежное пространство, откуда могут проникать через кожу в организм человека. Все эти вещества имеют различную токсичность, вредность и опасность для человека и окружающей среды. Сложный состав используемых синтетических материалов предопределяет способность материалов выделять в окружающую среду химические вещества, обладающие выраженной биологической активностью.

Миграция вредных веществ из текстильных изделий, а также веществ, применяемых при уходе за ними, приносит окружающей среде и организмам, обитающим в ней, целый ряд проблем (таблица 1). Изменяется химический состав среды, нарушаются естественные процессы, происходящие в экологических системах, страдают живые организмы, населяющие их.

Таблица 1 - Оценка вредного воздействия красителей и текстильных вспомогательных веществ

Применяемые вещества	Негативный эффект
Диспергаторы	Нарушение санитарного режима водоема
Мягчители	Изменение органолептических свойств воды, нарушение естественного процесса самоочищения водоема
Аппретирующие агенты, загустители, мягчители, антисептики и др.	Не поддаются биохимическому окислению. Токсичны по отношению к активному илу
Неионогенные поверхностно активные вещества	Низкая биоактивная разложение (10%) за 5 суток окисления
Формальдегид (в составе композиций)	Разрушение слизистых оболочек, нервные расстройства, нарушения зрения, пищеварения
Синтетические моющие средства	В концентрации 1мл/л вызывают острое отравление у рыб. Токсичность продуктов собственной деструкции
Фенолы (в составе композиций)	При концентрации 0,01 мг/л поражают внутренние органы рыб. Мутагенное действие
Аммиак водный (в составе композиций)	Острое раздражение слизистых оболочек, слезотечение, удушье, расстройство кровообращения
Этиленгликоль	Сосудистый протоплазмный яд, отек сосудов, поражение почек и центральной нервной системы
Ароматические амины и нитросоединения	Канцерогены, разрушение печени
Хлорированные углеводороды	Канцерогенное влияние, повреждение легких, печени, почек, гипотония
Акриловые связующие	Вегетативно-сенсорные расстройства, наркотическое действие
Красители	Канцерогены, поражение желчного пузыря, печени, почек и др.