

формировать у студентов специальные знания, навыки и умения, а также профессионально важные качества, которые генерируются в процесс реализации профессионально-ориентированных технологий.

Третье направление основано на профессионально направленном изучении студентами комплекса дисциплин, которые разделены в соответствии с профилями.

Конечным результатом практико-ориентированного подхода является итоговая модель поведения выпускника посредством реализации им профессиональных видов деятельности, формируемых в ходе учебной деятельности, а также прохождения практик.

Однако в целом эффективность образования в области окружающей среды остается недостаточно высокой и не удовлетворяет современным требованиям общества. Факторами, сдерживающих развитие обучения и воспитания в данном направлении, является низкий уровень готовности современного преподавателя к осуществлению образования в области окружающей среды, недостаточная подготовка педагогов в данном направлении, недостаточное учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной сферы. Экологизация образования требует определенной подготовки преподавателей.

В целях преодоления существующей проблемы в университетах Беларуси, России и Украины с 2014 года осуществляется совместный проект TEMPUS, поддерживаемый университетами-партнерами из стран Европейского Союза. Витебский государственный технологический университет является участником международного проекта TEMPUS EcoBRU «Экологическое образование для Беларуси, России и Украины». Общими целями проекта являются:

- развитие, распространение и применение действенных научно-обоснованных знаний об экологических взаимосвязях и охране окружающей среды в Беларуси, России, Украине;
- поддержка национальными правительствами Беларуси, России, Украины интеграции и реализации современного экологического образования в контексте многоуровневой системы образования;
- поддержка системы непрерывного образования в Беларуси, России, Украине;
- повышение экологической грамотности и формирование поведения, не наносящего ущерба окружающей среде в Беларуси, России, Украине.

В настоящее время на базе проведенных исследований и полученных результатов университетами-партнерами по проекту TEMPUS EcoBRU разработаны программы курсов повышения квалификации для учителей, преподавателей УВО, УССО и УПТО, обозначены их цели и задачи, содержание, методика, объем, длительность и формы контроля знаний. В качестве приоритетного направления принято формирование практико-ориентированной компетентности будущих специалистов в сфере взаимодействия их профессиональной деятельности с окружающей средой.



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union

Работа проведена в рамках проекта
543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-
JPHE «Ecological Education for Belarus,
Russia and Ukraine (EcoBRU)»
(Экологическое образование для
Беларуси, России и Украины)

УДК 677.027.4+ 502.35

МОДИФИЦИРОВАНИЕ СОРБИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ВОДОРАСТВОРИМЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Третьякова А.Е., доц., Сафонов В.В., проф., Самохина Л.А., студ.

*Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрена проблема улавливания водорастворимых красителей из сточных вод красильно-отделочного производства методами фильтрации с помощью сорбентов на основе волокнообразующих полимеров. Чтобы повысить эффективность сорбента или его сорбционную емкость проведен ряд химических модификаций, приводящих к созданию надежных заслонов, исключающих

проникновение промышленных отходов в гидросферу.

Ключевые слова: волокнистые сорбенты, полипропилен, катионообменные волокна, катионы металлов, прямой краситель, кислотный краситель, сточные воды

Сточные воды являются источником различных заболеваний и распространения эпидемий. Они являются источником загрязнения окружающей природной среды. Поэтому очень важно все сточные воды целенаправленно отводить и очищать, чтобы устранить все негативные последствия от воздействия сточных вод [1].

Выброс синтетических красителей ведет к образованию загрязненной сточной воды, характерной особенностью которой является их интенсивная окраска. Окрашивание воды в водоеме негативно влияет на кислородный режим, способствует угнетению процесса самоочищения вследствие изменения светопропускаемости воды и нарушения процессов фотосинтеза. Содержание в сточных водах красителей, окислителей, реагентов, ПАВ приводит к гибели в водоемах организмов, населяющих их, и изменению органолептических свойств. Разработаны различные методы очистки сточных вод, в том числе фильтрование, коагуляция, флокуляция, электрокоагуляция, электрофлотация и электрохимическая деструкция, для снижения содержания в них красителей, применяемых в производстве. Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей. Загрязненные сточные воды очищают также с помощью ультразвука, озона, ионообменных смол и высокого давления, хорошо зарекомендовала себя очистка путем хлорирования [2].

Метод фильтрации наиболее часто используется во многих установках очистки сточных промышленных вод для снижения содержания взвешенных дисперсных частиц и извлечения ряда загрязнителей, а эффективность его зависит от типа фильтрующей загрузки. Все применяемые фильтрующие материалы должны обладать высокой механической прочностью, химической и термической стойкостью, высокой пористостью, хорошими адгезионными свойствами по отношению к удаляемым загрязнениям. Кроме того, они должны легко регенерироваться и иметь относительно низкую стоимость.

В процессах микрофильтрации фильтрующие элементы из волокнообразующих полимеров нашли очень большое распространение, поскольку эти элементы чаще всего служат своеобразной защитой мембранных элементов (микрофильтрационных, ультрафильтрационных, обратноосмотических).

В настоящее время наибольшее распространение получили две технологии производства нетканых фильтрующих материалов и картриджей из них. В качестве сырья при производстве нетканых материалов по технологии «спанбонд» используются волокнообразующие полимеры с широким молекулярно-массовым распределением, такие как: полипропилен (ПП), полиэтилентерефталат (ПЭТФ), полиамид (ПА) и другие. Для производства фильтров чаще всего используется полипропилен, поскольку он позволяет получать наиболее плотное распределение волокон в слое, обеспечивает высокую выработку волокон в перерасчете на килограмм сырья, обладает хорошей термической и химической стойкостью по отношению к фильтруемым средам [3].

В данной работе использовались три вида наиболее доступных в бытовых условиях фильтров: из полипропиленовых волокон (ПП), катионообменного материала на базе полиамидных волокон (Кат-об) и в качестве сравнения с перечисленными волокнистыми сорбентами угольный фильтр на основе активированного кокосового угля (АУ).

Выбор различных классов красителей обусловлен их особенностью выбираемости окрашиваемым субстратом из красильной ванны: кислотные выбираются до 95-98%, а прямые, напротив, имеют довольно низкий показатель – примерно 30%. На базе остаточных ванн после крашения шерсти кислотными красителями и после крашения хлопчатобумажной бязи прямыми красителями использовались модельные растворы сточной воды.

Для определения результативных условий сорбции сорбентом красителя из водного раствора определялись: эффективная масса сорбента, продолжительность сорбции, pH среды условий очистки. На основании выбранных условий эффективность очистки модельных растворов сточной воды волокнообразующими полимерами на базе ПП и Кат-об либо сопоставимо (в случае прямого красителя), либо более эффективнее (в случае кислотного красителя) по сравнению с угольным сорбентом АУ.

В целях повышения эффективности полипропиленовых и катионообменных фильтров предложено модифицировать волокна ионами р- и d- металлов, а также многоосновными органическими комплексообразующими соединениями. Известно, что комплексообразующие соединения обладают высокими полидентатными свойствами и способны образовывать комплексы различного строения и прочности. В качестве лигандов в

данном случае могут выступать волокна за счет взаимодействия с функциональными группами, а также красители, которые могут взаимодействовать с комплексообразователем. Предполагается также специфическая сорбция катионов металлов в структуру волокнистого сорбента. Таким образом, возможно образование достаточно сложной комплексной системы типа сэндвича: краситель-металл-волокно в исследуемых модифицированных сорбентах из волокнообразующих фильтров.

В целом, выдвинуто предположение, что наличие катионов металлов и органических комплексообразователей позволит повысить число центров сорбции, а, следовательно, позволит и эффективней улавливать краситель из сточных вод за счёт образования дополнительных центров сорбции.

Серия экспериментов показала высокую степень очистки до 98-100% от прямого и от кислотного красителей, при этом большая эффективность прослеживается при использовании ПП сорбента. Фильтр из полипропиленового волокна в данном случае улавливает водорастворимый краситель эффективнее катионообменного.

Таким образом, можно сказать, что в структуру волокнистого сорбента целесообразно вводить катионы поливалентных металлов и полидентатных соединений, поскольку с их помощью можно повысить коэффициент очистки сточных вод (КОВ).

В случае ПП химическая модификация сорбента более действенное, что, по-видимому, связано со строением волокна, его надмолекулярной структурой. На ПП сорбенте введенные дополнительные центры сорбции выполняют «захватчиков» молекул красителей. В случае Кат-об на сорбенте уже находятся функциональные группы, ориентированные на «захват» именно ионов, поэтому, по-видимому, введение дополнительных комплексообразователей создают «мешающий» фон для удерживания молекул красителей. По этой причине Кат-об по эффективности уступает ПП-сорбенту.

Список использованных источников

1. Очистка природных и сточных вод: сборник научных трудов / ОАО «НИИ ВОДГЕО». – Юбил. вып. – М.: Журнал Водоснабжение и санитарная техника, 2009. – 76 с.
2. Домрачева, В. А. Адсорбционное извлечение ионов тяжелых металлов углеродными сорбентами в статических условиях / Цветные металлы. – 2013. – № 1. – С. 43-48.
3. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. – с.173

УДК 331.452

ОЦЕНКА ТРАВМООПАСНЫХ ФАКТОРОВ И ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В УСЛОВИЯХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Харлашова Н.В., ст. преп., Веко Ю.В., маг.

*Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Реферат. Проанализированы Статистические данные Департамента государственной инспекции труда Республики Беларусь по производственному травматизму за 2014 год в сравнении с аналогичным периодом за 2013 год, данные Реестра микротравм, профессиональных заболеваний и несчастных случаев завода «Полимир» ОАО «Нафтан» за последние 10 лет в период с 2006 по 2015 годы. Мониторинг несчастных случаев, произошедших на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан», определил основные опасности, имевшие место при несчастных случаях, и установил причины травматизма в результате воздействия факторов риска в условиях нефтехимического предприятия.

Ключевые слова: производственный травматизм, несчастный случай, опасность, нефтехимическое предприятие.

Проводимая Департаментом государственной инспекции труда Республики Беларусь (далее – Департамент) совместно со всеми заинтересованными работа позволила обеспечить снижение количества погибших и потерпевших с тяжелым исходом в результате несчастных случаев на производстве. По оперативным данным Департамента (по состоянию на 12 февраля 2015 г.), в организациях республики в 2014 году в результате