

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ\*

Актуальность темы. Одной из важнейших проблем современного этапа развития производства является необходимость создания надежных природоохранных технологий, исключающих проникновение промышленных отходов в биосферу. Серьезную опасность загрязнению окружающей среды представляют тяжелые металлы, ионы которых не подвергаются биодеструкции и аккумулируются в водоеме. Они относятся к веществам, токсичным для гидробионтов и потребителей воды. Среди опасных характеристик ионов тяжелых металлов – таких, как токсическое, канцерогенное, мутагенное, тератогенное действие, – особо можно выделить эффект кумуляции – процесс накопления поллюантов живыми организмами.

Увеличивающиеся масштабы производства и повышение требований к качеству воды диктуют поиск все более эффективных способов удаления загрязнений из природных и сточных вод, возврата очищенных стоков для повторного использования. Среди методов, успешно применяющихся для решения этой задачи, сорбционная очистка является одним из наиболее эффективных.

Были исследованы сорбционные свойства шерсти по отношению к ионам тяжелых металлов (ИТМ), а также было показано, что данные свойства определяются особенностями физического и химического строения волокон [Pegineau F., 1981].

Представляется очевидным, что использование дорогостоящих сорбентов нецелесообразно, т.к. экономическое состояние многих хозяйствующих субъектов Российской Федерации не позволяет реализовать природоохранные программы, в том числе программы по очистке воды, базирующиеся на традиционных дорогостоящих технологиях. В этой связи выходом из создавшегося положения может быть разработка и внедрение высокоэффективных методов очистки сточных вод, не требующих больших финансовых вложений и не оказывающих негативного влияния на природную среду. Особый интерес в этом отношении представляет использование в качестве реагентов для очистки сточных вод от ИТМ отходов промышленных производств, и перевод их, таким образом, в разряд вторичных материальных ресурсов.

В связи с вышеизложенным в настоящей диссертационной работе была исследована возможность использования в качестве сорбента ИТМ из сточных вод отходов производства валяльно-войлочных изделий (очес, кноп, обрезь) и их модификатов. В качестве образца для сравнения использовалась чистая овечья шерсть, идущая на производство валяной обуви на ОАО «Кукморский валяльно-войлочный комбинат» (ОАО «КВВК»).

---

\* В руководстве работой принимал участие к.т.н., доцент Шайхиев И.Г.

**Цель работы** состояла в комплексном решении экологических проблем, связанных с утилизацией отходов валяльно-войлочного производства в технологиях сорбционной очистки металлсодержащих сточных вод.

**Задачи исследования:**

- определение сорбционной емкости шерсти и отходов от ее переработки по отношению к ИТМ;
- изыскание эффективных и недорогих способов модификации, позволяющие повысить сорбционную емкость исследуемых материалов по отношению к ИТМ;
- разработка ресурсосберегающей технологии очистки металлсодержащих сточных вод с использованием в качестве сорбента твердых отходов валяльно-войлочного производства.

**Научная новизна.** Впервые в качестве сорбентов ИТМ исследованы отходы валяльно-войлочного производства. Получены новые экспериментальные результаты по определению сорбционной емкости исследуемых волокон в нейтральной и кислой средах в статических и динамических условиях. Экспериментально установлена возможность увеличения сорбционной емкости вышеуказанных материалов химической и физико-химической модификацией. Впервые предложена и экспериментально обоснована возможность для модификации кнопа высокочастотной плазмой.

**Практическая значимость работы.** Предложено использование отходов валяльно-войлочного производства для очистки сточных вод от ИТМ.

Разработана технология очистки сточных вод, содержащих ИТМ, позволяющая существенно снизить себестоимость процесса очистки, при сохранении его эффективности.

Проведены опытно-промышленные испытания на ООО «Ярославская фабрика валяной обуви» (ООО «ЯФВО»). В результате применения отходов валяльно-войлочного производства для очистки сточных вод ООО «ЯФВО» концентрация ИТМ, в частности ионов железа, снижается в среднем в 20 раз, что позволяет снизить экологическую опасность сточных вод для водоемов рыбохозяйственного назначения с соблюдением ПДК.

Рассчитанный экономический эффект от предотвращенного экологического ущерба для данного производства составил более 64000 руб./год.

**Апробация работы.** Основные результаты работы докладывались на: IV студенческой научно-технической конференции ИХТИ КГТУ «Жить в XXI веке» (г. Казань, 2006 г.); Всероссийской конференции «Инженерные науки – защите окружающей среде» (г. Тула, 2006 г.); VII Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов «Химия и химическая технология в XXI веке» (г. Томск, 2006 г.); конференции «Промышленные и бытовые отходы: проблема хранения, захоронения и утилизации, контроля» (г. Пенза, 2007 г.); Международной конференции