

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Женихова Юрия Николаевича,
заведующего кафедрой природообустройства и экологии ФГБУ ВПО

«Тверской государственной технической университет»

на диссертационную работу *Ипанова Дмитрия Юрьевича*

«Очистка сточных вод от фосфатов и тяжелых металлов пылью электродуговых сталеплавильных печей», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности

03.02.08 – Экология (в химии и нефтехимии)

Ограничение негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов рассматривается в настоящее время большинством стран как важнейшая экологическая и экономическая проблема. На территории России ежегодно образуются и накапливаются миллиарды кубометров сточных вод, содержащих фосфаты и соединения тяжелых металлов (ТМ), многотоннажные твердые отходы, включающие, пыль электродуговых сталеплавильных цехов (ЭДСП). Очистка сточных вод во многих случаях происходит недостаточно полно, а многотоннажные твердые отходы не используются или незначительно вовлекаются в процесс переработки. Объективно это обусловлено многокомпонентностью и непостоянством их состава, отсутствием надежных технологий утилизации, а также многогранностью физико-химических процессов и воздействием различных факторов на эти системы. Кроме того, зачастую при очистке сточных вод расходуются чистые химические вещества, что дорого и нерационально. Оптимальным был бы такой подход, при котором для очистки использовались бы физико-химические свойства веществ, входящих в состав промышленных отходов, а сами отходы использовались как сырье.

Утилизация отходов после принятия поправок в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» стала приоритетным направлением государственной политики в области обращения с отходами.

В связи с этим работы, направленные на решение проблем очистки сточных вод с использованием отходов, являются **своевременными и актуальными**.

Диссертационная работа изложена на 140 с. машинописного текста, состоит из 4 глав, списка литературы из 224 наименований, приложений.

Во введении обоснована актуальность работы, приведены цель и задачи исследований.

Глава 1 посвящена анализу экологического состояния поверхностных водных объектов Белгородской области. Показано, что высокая антропогенная нагрузка на поверхностные воды привела к превышению норматива качества воды, например, в Белгородском водохранилище по меди в 6 раз, фосфатам – 4 раза, никелю – 3 раза. Установлены источники негативного воздействия – предприятия химической промышленности Белгородской области, а также предприятия, имеющие гальванические производства.

Литературный обзор методов очистки сточных вод позволил сформулировать диссертанту основную цель диссертационной работы, заключающуюся в разработке реагентно – сорбционного способа очистки сточных вод от фосфатов и ионов тяжелых металлов (на примере ионов Cu^{2+} , Ni^{2+}) пылью ЭДСП и выявлении зависимостей коагуляционно – химических особенностей процесса от различных технологических параметров.

В главе 2 описаны объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись сточные воды предприятий химической отрасли промышленности ООО «Шебекинская индустриальная химия», фосфат- и металлсодержащие модельные растворы, хозяйственно-бытовые сточные

воды с повышенным содержанием фосфатов и ионов Ni^{2+} и Cu^{2+} , стоки гальванического цеха ОАО «Белгородский завод РИГМ», пыль ЭДСП.

Следует отметить применение автором современных физико-химических методов анализа свойств пыли и процессов, протекающих при очистке сточных вод при использовании нового сорбента.

В главе 3 изложены результаты исследований физико-химических свойств пыли ЭДСП, что позволило автору обосновать теоретическую возможность использования пыли для очистки растворов от фосфатов и тяжелых металлов, приведены экспериментальные доказательства возможности использования пыли ЭДСП для очистки растворов от фосфатов и тяжелых металлов. Показано, что при добавлении пыли ЭДСП к водным средам с $\text{pH} < 7$ происходит её частичное растворение с выходом в раствор ионов Al^{3+} , Fe^{3+} , которые являются сильными коагулянтами. В раствор переходят также ионы SiO_3^{2-} и SiO_4^{4-} вследствие растворения силикатов металлов, содержащихся в исходной пыли. Эти факторы интенсифицируют процесс очистки и обеспечивают её высокую эффективность.

Глава 4 посвящена разработке практических рекомендаций по очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов и фосфатов пылью ЭДСП. Приводится принципиальная технологическая схема блока предочистки в процессе очистки сточных вод.

Важно отметить, что автор предложил способ утилизации вторичного отхода, образующегося в процессе очистки сточных вод - осадка водоочистки. Этим самым осуществляется замкнутый производственный малоотходный цикл. Автором проведены производственные испытания на реальных сточных водах в условиях МУП «Горводоканал»; ОАО «Белгородский завод РИГМ»; ООО «Шебекинская индустриальная химия».

Имеются акты испытаний и акты принятия результатов исследований к внедрению.

Представленная диссертационная работа несомненно актуальна, т.к. решает вопросы очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов на примере Ni^{2+} и Cu^{2+} , а также фосфатов (PO_4^{3-}) с использованием местных отходов металлургического производства.

Диссертационная работа отличается научной новизной, которая заключается в следующем:

1. В ходе работы над диссертацией автором впервые обоснована теоретически и доказана экспериментально возможность использования пыли ЭДСП в качестве нового сорбента – реагента для очистки сточных вод от фосфатов и ионов Ni^{2+} и Cu^{2+} , основанная на протекании коагуляционно-реагентных и сорбционных процессов.

2. Выявлены взаимосвязь и взаимозависимость физико-химических, сорбционных и коллоидно-реагентных свойств пыли ЭДСП и параметров, характеризующих условия проведения процесса очистки.

3. Установлены кинетические закономерности снижения концентрации ионов PO_4^{3-} , Ni^{2+} и Cu^{2+} в растворе при очистке разработанным способом. Доказана высокая скорость взаимодействия реагирующих веществ.

4. Предложен механизм очистки, заключающийся в протекании реагентных, сорбционных и коагуляционных процессов.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением аттестованных методик и средств измерений.

Практическая значимость работы выражается в следующих положениях:

1. Разработана технологическая схема процесса очистки сточных вод от ионов PO_4^{3-} , Ni^{2+} и Cu^{2+} пылью ЭДСП. Установлена высокая эффективность использования пыли ЭДСП в практике водоочистки. Показано, что степень очистки сточных вод при использовании пыли ЭДСП в лабораторных

условиях составляет 99,8 %. Изучено воздействие различных технологических факторов на эффективность очистки.

2. Установлены рациональные условия процесса очистки сточных вод от ионов PO_4^{3-} , Ni^{2+} и Cu^{2+} пылью ЭДСП. Показано, что эффективность очистки при использовании пыли ЭДСП сопоставима с традиционно применяемыми реагентными и сорбционными способами.

3. Предложен и апробирован в производственных условиях на реальных сточных водах ООО «Шебекинская индустриальная химия», МУП «Горводоканал» г. Алексеевка, гальванического цеха ОАО «Белгородский завод РИТМ» разработанный способ очистки сточных вод пылью ЭДСП. Эффективность очистки при этом составляет для ионов PO_4^{3-} 98,5 %, для Ni^{2+} – 99,8 % и для ионов Cu^{2+} – 99,6 %. Установлено, что оптимальными технологическими параметрами процесса являются: масса добавки пыли ЭДСП 1,5 г/л; длительность перемешивания 15 мин; температура реакционной среды 20–30 °С.

В основных выводах по работе изложены результаты, полученные автором в ходе работы над диссертацией.

Приложения включает акты производственных испытаний на реальных сточных водах в условиях ОАО «Белгородский завод РИТМ»; МУП «Горводоканал», г.Алексеевка, ООО «Шебекинская индустриальная химия», а также акты принятия к внедрению разработанного способа очистки.

Следует отметить комплексность и широту проведенных исследований.

Научные и практические рекомендации диссертанта и основанные на них выводы существенны и могут быть использованы на предприятиях, специализирующихся на очистке сточных вод.

Основные положения диссертации достаточно подробно отражены в автореферате и опубликованных работах (16 работ по теме диссертации, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах перечня ВАК

Министерства образования и науки РФ), прошли апробацию на научных конференциях различного уровня.

По оппонируемой диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В главе 1 не указаны ПДК для какого вида водопользования использованы для оценки загрязнения поверхностных вод.

2. В главе 2, в таблице 2.1, содержащей состав сточных вод, не приводятся данные по содержанию никеля, меди в сточных водах ООО Шебекинская индустриальная химия, и фосфатов в гальваностоках. Следовало бы указать гостированные и аттестованные методики, например, определения потерь при прокаливании, рН, влажности, фракционного состава, насыпной плотности и др.

3. В главе 3 на рисунках 3.28-3.30 влияние массы пыли ЭДСП при разных ее добавках на эффективность очистки иллюстрируют три кривые, а обозначения даны только для двух.

4. При утилизации вторичного отхода – осадка водоочистки, отсутствуют рекомендации по оптимальному составу керамических изделий с добавкой осадка. В разделе 4.3.6 вывод об отсутствии токсикологического влияния керамических изделий на окружающую среду не обоснован результатами исследований.

5. В разделе 4.3.4 для оценки снижения загрязнения воды несколькими ингредиентами использован ИЗСВ. Условием оценки служит не превышение ИЗСВ 1, что не корректно, так как это условие принимается только для одной группы вредности (суммации).

Заключение

Сделанные замечания не умаляют достоинств работы диссертанта. Диссертационная работа представляет собой самостоятельное, законченное исследование с грамотно поставленными и решаемыми задачами. Диссертационная работа соответствует пункту 9 Положения «О порядке

присуждения ученых степеней», как научная квалификационная работа, в которой решены проблемы очистки сточных вод от фосфатов и ионов тяжелых металлов и утилизации осадка водоочистки, имеющая важное значение для предприятий химической промышленности, а её автор Ипанов Дмитрий Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08 – Экология (в химии и нефтехимии).

Заведующий кафедрой природообустройства
и экологии ФГБОУ ВПО
«Тверской государственной технической университет»
доктор технических наук, профессор

Ю. Н. Женихов



Диссертация на соискание ученой степени
доктора наук по специальности 05.15.05.....

Почтовый адрес: Женихов Ю. Н.
170026, г. Тверь,
наб. А. Никитина, 22, ТвГТУ
Тел. 8(4822)-44-90-02.,
Email: jenixov2@mail.ru

Подпись зав. кафедрой
природообустройства и экологии
доктора технических наук,
профессора Ю.Н. Женихова
ЗАВЕРЯЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВПО
«Тверской государственной
технической университет»,

«18» марта 2015г.



Евстифеева Е.А.