

официального оппонента на диссертационную работу **Тхан Зо Хтай «Извлечение соединений железа, алюминия и хрома из сточных вод в присутствии ионов щелочноземельных металлов»**,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 - технология неорганических веществ

Актуальность темы

Ионы тяжелых и цветных металлов, в том числе алюминия, железа и хрома, присутствующие в сточных водах промышленных предприятий вносят значительный вклад в загрязнение водных объектов. Электрофлотационный метод извлечения этих металлов в виде малорастворимых соединений показал свою эффективность для очистки технологических растворов и сточных вод. По сравнению с другими методами, он обладает рядом преимуществ: высокая производительность за короткий период времени и эффективность извлечения мелких и полидисперсных частиц. Однако, разнообразие ионного состава и концентрации примесей, присутствующих в сточных водах требует индивидуального подхода в выборе условий осуществления процесса. Актуальность темы представленной диссертационной работы, посвященной разработке технологических решений, обеспечивающих эффективное извлечение соединений железа, алюминия и хрома из сточных вод в присутствии ионов кальция, магния и бария не вызывает сомнений.

Научной новизна работы состоит в том, что получены новые данные по электрофлотационному извлечению малорастворимых соединений железа, алюминия и хрома из сточных вод в присутствии ионов щелочноземельных металлов:

- природа фоновой соли практически не оказывает влияния на процесс электрофлотационного извлечения гидроксидов соединений железа, алюминия и хрома;
- присутствие в растворе ионов щелочноземельных металлов снижает степень электрофлотационного извлечения дисперсной фазы трехвалентных металлов независимо от состава раствора вследствие адсорбции ионов щелочноземельных металлов на поверхности гидроксидов;
- введение в систему анионных поверхностно-активных веществ и флокулянтов повышает степень извлечения дисперсной фазы независимо от природы и ионного состава раствора.

Практическая значимость работы

Диссертация имеет выраженную практическую направленность. Разработана технологическая схема извлечения гидроксидов железа, хрома и алюминия из сточных вод в присутствии ионов щелочноземельных металлов комбинированным методом электрофлотации-фильтрации. Для повышения эффективности очистки извлечение дисперсной фазы процесс электрофлотации рекомендуется осуществлять при рН 7 с помощью анионного поверхностно-активного вещества или анионного флокулянта с концентрацией 5 мг/л.

Анализ содержания диссертации

Структура диссертации традиционна и включает введение, литературный обзор, объекты и методы исследования, результаты и их обсуждение, а также выводы, содержит 135 страниц, 72 рисунка, 21 таблицу и список литературы из 171 наименования, большая часть из которых публикации в иностранных журналах. Материал диссертационной работы выстроен логично, цель и задачи исследования сформулированы четко. Диссертация написана грамотным техническим языком, текстовая часть поясняется таблицами и графиками, стиль изложения соответствует современному уровню научных работ.

Во введении обоснованы и приведены актуальность темы, цели и задачи работы, научная новизна и практическая значимость, апробация результатов.

В первой главе - изложена информация, описывающая источники поступления трехвалентных соединений железа, алюминия, хрома в сточные воды, методы очистки от этих соединений и сравнительный анализ.

Во второй главе рассмотрены реактивы, методы исследований и оборудование, используемые в работе. Использована совокупность инструментальных методов, обладающих высокой надежностью и подходящих для объектов исследования: атомно-абсорбционная спектроскопия и метод электрофореза.

Третья глава диссертации посвящена результатам и обсуждению экспериментальных данных по электрофлотационному и фильтрационному извлечению гидроксидов железа, алюминия и хрома из водных растворов в присутствии ионов щелочноземельных металлов в зависимости от природы фоновой соли и органических добавок (поверхностно-активных веществ и флокулянтов). Предложены технологические решения по извлечению соединений железа, алюминия и хрома из сточных вод в присутствии ионов щелочноземельных металлов, включающие электрофлотацию и фильтрацию.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе обоснованы и логичны. Достоверность проведенных исследований подтверждается использованием современных физико-химических методов и современного оборудования.

Апробация работы

Результаты экспериментальных исследований диссертационной работы в достаточной степени освещены и апробированы, поскольку докладывались и обсуждались на Российских и международных конференциях и опубликованы в 19 печатных работах, в том числе 6 в изданиях, входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science.

Замечания и вопросы по диссертации

1. Отсутствует обоснование, почему процесс электрофлотации осуществляли при рН, равном 7.
2. В тексте не представлены данные предельно допустимых концентраций по бария и ПАВ. Желательно было представить данные по остаточным концентрациям алюминия, железа, хрома, ПАВ и щелочноземельных металлов и их соответствие уровням ПДК.
3. Ввиду возможного образования отложений соединений кальция, магния и бария на поверхности мембраны как будет осуществляться промывка? Каким реагентом?
4. Стр. 58. Утверждение о том, что производственники используют для регулировки рН технологических растворов соединения кальция/магния и бария сомнительно, поскольку в этом случае трубы зарастают сульфатами, и в целом повышается жесткость. Наиболее часто применяют карбонат натрия.

Несмотря на возникшие замечания, рецензируемая диссертационная работа представляется законченным научным исследованием, отмеченные замечания не снижают общую положительную оценку работы.

Заключение

С учетом актуальности, научной новизны и практической значимости диссертационная работа Тхан Зо Хтай «Извлечение соединений железа, алюминия и хрома из сточных вод в присутствии ионов щелочноземельных металлов» является научно-квалификационным исследованием, в котором изложены новые научно-обоснованные технические и технологические разработки по извлечению малорастворимых соединений железа, алюминия и хрома комбинированным электрофлотационно-фильтрационным методом в процессе очистки сточных вод сложного состава, имеющие существенное

значение для охраны окружающей среды и развития химического производства.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.6.7 Технология неорганических веществ п. 5. Способы и последовательность технологических операций и процессов защиты окружающей среды от выбросов неорганических веществ. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» утвержденного приказом ректора № 1523 ст от 17.09.2021 г., а ее автор Тхан Зо Хтай заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.7 - Технология неорганических веществ».

Официальный оппонент:
профессор кафедры
экологии и промышленной
безопасности ФГБОУ ВО
МГТУ имени Н.Э. Баумана,
д.т.н., профессор



Ксенофонтов Борис Семенович

12.05.2023

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», Адрес: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д.5, стр.1
Телефон: (499) 263-68-93
E-mail: kbsflot@mail.ru

Подпись Ксенофонтова Б.С. заверяю

