

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Сулимовой Марии Алексеевны на тему:

«Разработка технологии очистки сточных вод металлургических предприятий от фенолов и цианистых соединений многофункциональным сорбентом на основе железомарганцевых конкреций»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов

1. Актуальность темы диссертации

Применение природных сорбционных материалов перспективно в силу их низкой стоимости, однако ограничено их невысокой емкостью по отношению к органическим загрязнителям, а также необходимостью утилизации или захоронения использованного сорбента. Существующие способы очистки водных растворов цианидов и фенолов в стоках обогатительных фабрик, золотодобывающих, коксохимических производств и гальванических предприятий включают операции окисления загрязняющего вещества с последующим удалением продуктов полного или частичного окисления из раствора. Известно, что железомарганцевые конкреции (ЖМК) обладают определенной окислительной функцией и достаточно высокой сорбционной активностью. В связи с этим, диссертационная работа Сулимовой М.А., включающая разработку технологии очистки промышленных стоков предприятий металлургического комплекса сорбентами на основе железомарганцевых конкреций, безусловно является актуальной.

2. Научная новизна работы

Автором выполнено обобщение известных способов переработки промышленных стоков, содержащих фенольные и цианистые загрязнения. Предложена классификация промышленных стоков предприятий

*№397-10
от 23.11.2017*

металлургического комплекса по уровню и характеру содержания загрязняющих веществ.

Выявлено каталитическое влияние оксида железа (III) на окисление фенолов на поверхности диоксида марганца.

Установлен механизм и состав продуктов окисления фенола и цианистых соединений оксидом марганца (IV), в том числе в присутствии оксида трёхвалентного железа.

Показано отличие в строении и морфологии железомарганцевых конкреций Финского залива от океанических аналогов.

Показано, что железомарганцевые конкреции шельфовых месторождений могут служить основой многофункциональных сорбентов.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обусловлены применением современных методов исследования, анализа состава вещества и контроля протекания физико-химических процессов, использованием специальных программных продуктов. Теоретические выводы научно обоснованы, не противоречат известным данным о закономерностях протекания процессов выщелачивания и экстракции и подтверждены экспериментальными данными, в том числе при проведении укрупненно-лабораторной проверки.

3. Научные результаты

Детализированы особенности строения и состава ЖМК финского залива, обеспечивающие высокую сорбционную и окислительную активность по отношению к органическим соединениям стоков.

Показано, что продуктами окисления фенола являются гидрохинон и *p*-бензохинон, уровень ПДК которых в 200 раз ниже, чем у фенола, а продуктами окисления цианистых соединений являются цианаты, которые неустойчивы и разлагаются на углекислоту, аммиак, азот.

Обоснованность, достоверность и новизна полученных автором научных результатов подтверждена патентами на изобретение, а также положительной оценкой экспертов отчетных материалов по результатам НИР

в рамках грантов и государственных контрактов, выполненных при участии Сулимовой М.А. по тематике диссертационной работы.

4. Практическая ценность работы

Установлены характеристики ЖМК как материала, перспективного для создания сорбента для очистки промышленных стоков от фенолов и цианистых соединений.

Разработаны технические решения по очистке растворов, содержащих фенолы и цианистые соединения до уровня ПДК.

Предложена схема очистки промышленных стоков металлургических предприятий от органических загрязнений.

Полученные научные и технологические результаты работы могут быть рекомендованы к использованию при чтении лекций, проведении практических и лабораторных занятий, при дипломном проектировании студентами, обучающимися по специальности «Металлургия цветных металлов» и при организации процесса подготовки высококвалифицированных кадров по специальности «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

5. Выводы по работе

Диссертация хорошо сбалансирована по представлению результатов теоретических, расчетных и практических исследований, материалов технологической проработки предлагаемых решений. Диссертация написана технически грамотным языком. Иллюстративный материал дает наглядное представление об использованных методах, оборудовании и установленных закономерностях. Содержание работы, её основные результаты и научные положения, вынесенные на защиту, в достаточной степени отражены в публикациях соискателя и прошли широкую апробацию на различных научных форумах. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации и даёт достаточно полное представление о структуре, научной новизне и практической значимости работы.

6. Замечания и рекомендации по работе

По содержанию диссертации имеются следующие замечания:

1. Недостаточно раскрыты состав и характеристики железомарганцевых конкреций (ЖМК), использованных в исследовании. Из таблицы 21 и таблицы 22 диссертации с.67 следует, что используемый материал представлен оксидами металлов, главным образом, железа и марганца, а на странице 68 указывается, что основу ЖМК составляют гидроксиды железа и марганца, далее по тексту в качестве образцов сравнения использованы оксиды железа и марганца, отсюда можно заключить, что ЖМК предварительно подвергали дегидратации, однако в описании технического решения об этом не сказано. Нет подтверждения заявленной высокой поверхности сорбента, какие методы использовали для определения удельной поверхности, и как эти значения соотносятся с данными для других известных сорбентов?

2. Автор отмечает, что ЖМК является как активным окислителем, так и сорбентом органических соединений, однако отсутствуют данные о вкладе каждого из механизмов в совокупный эффект снижения концентрации опасных органических соединений в очищаемом растворе.

3. В таблице 3 автореферата (стр.12) приведены константы скорости реакции для оксидов железа и марганца, из которых можно заключить, что лучшими окислительными свойствами обладает оксид железа, хуже показатели у оксида марганца, промежуточное значение имеет смесь оксидов железа и марганца, соответствующее сумме эффектов для первого и второго оксида с учетом доли в смеси. Автор заявляет, что оксид железа является катализатором окислительного процесса, однако не приводит доказательств в пользу своего утверждения. Каков маршрут каталитического окисления фенолов и цианидов? Почему нельзя рассматривать ЖМК как двухкомпонентный окислитель, работающий параллельно по двум реакциям окисления?

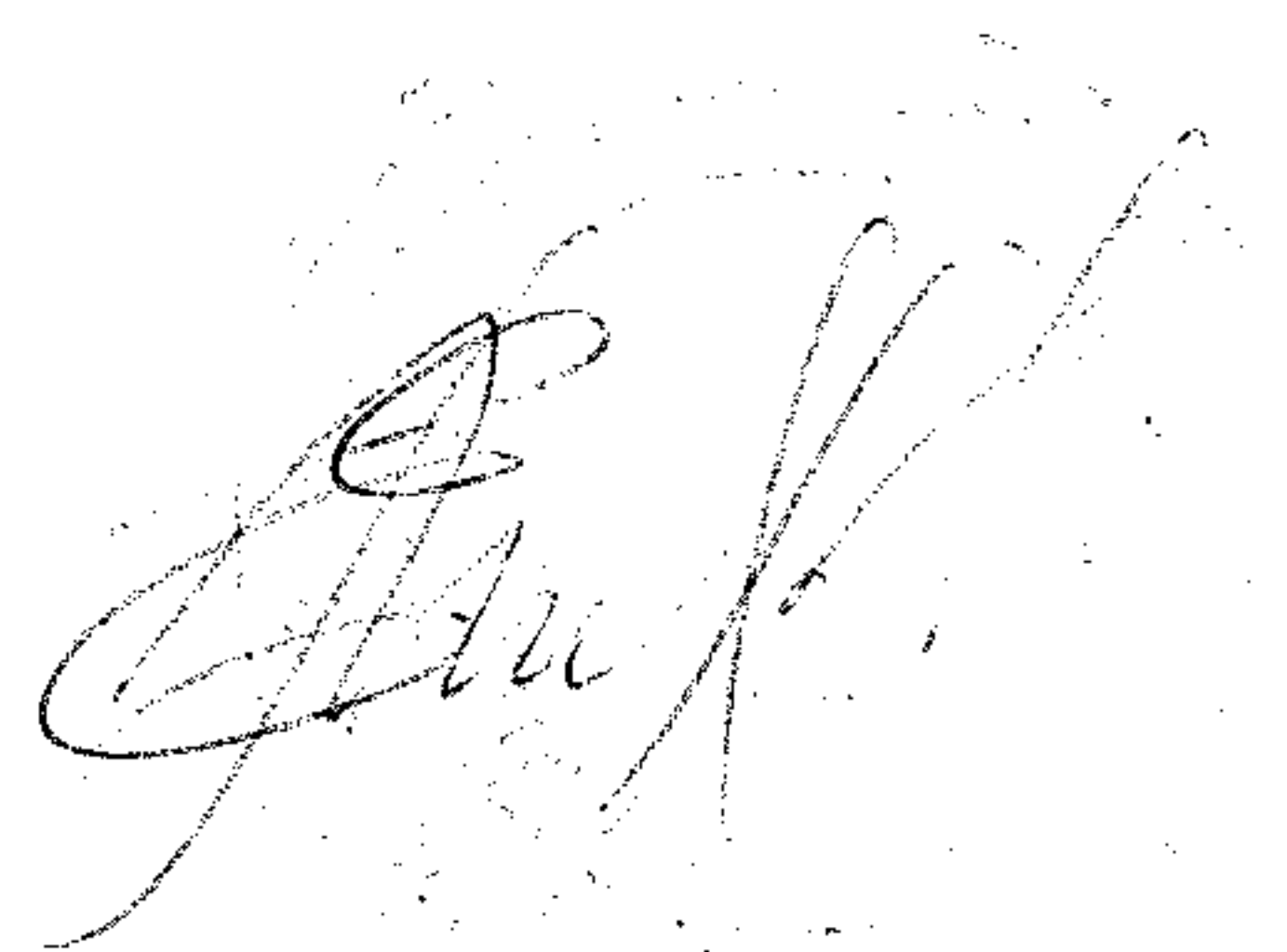
4. Неясно, были ли учтены при расчете экономического эффекта от использования ЖМК для очистки от органических соединений дегидратационный обжиг, необходимый для разработанной технологии, а также затраты на его транспортировку до места использования. Учитывая транспортные расходы и необходимость обжига сорбента, для каких Российских предприятий может быть рекомендовано использование ЖМК Финского залива?

Высказанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы и ее ценность.

7. Заключение.

Рассмотренная диссертационная работа и автореферат диссертационной работы содержит необходимые квалификационные признаки, соответствующие Пункту 9 Положения ВАК Минобрнауки России, применяемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
инженер-исследователь
ЗАО «Пикалевская сода»



Тихонова Елена Владимировна

17.11.2017

197198, Россия, Санкт-Петербург
проспект Добролюбова, 11, оф. 601

Телефон: 89213720984

e-mail: tev-13@mail.ru