

Отзыв

на автореферат диссертации

**Тимофеева Константина Леонидовича «Сорбционное извлечение цветных и редких металлов из промышленных растворов горно-металлургических предприятий» представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 –
Металлургия черных, цветных и редких металлов**

Актуальность решаемой в работе проблемы обусловлена получением дополнительной товарной продукции при рекуперации цветных и редких металлов из состава промышленных сточных вод и технологических растворов, а также снижением количества и токсичности вторичных отходов производства в процессе комплексной переработкой некоторых видов жидкого полиметаллического техногенного и вторичного сырья.

Среди *целей* выполненной *работы* значится очистка производственных стоков и сокращение площадей, занимаемых промышленными полигонами и отвалами, ведущих к снижению антропогенной нагрузки на гидро- и литосферу крупных промышленных регионов, посредством рекуперации ранее не используемого металлургического техногенного сырья и промежуточных продуктов.

В число *задач* выполненных *исследований* входят оптимизация удельных расходов исходного сырья, топливно-энергетических ресурсов и конструкционных материалов, теоретическая и практическая разработка методов оценки качества и улучшения свойств техногенного и вторичного сырья для производства черных, цветных и редких металлов, промышленных технологий и конструкций агрегатов и сооружений для подавления вредных воздействий на окружающую среду.

Методы исследований основаны на общепризнанных физико-химических теоретических положениях, характеризующих сложные технологические системы, современное научное оборудование для выявления основных закономерностей изучаемых систем; химического и фазового анализа образцов исходного сырья, промежуточных продуктов и товарной продукции.

Представленные в работе научно обоснованные экспериментальные результаты при воспроизведении подтверждаются с точностью до 90-95 %, что свидетельствует о их *достоверности*.

К основным *положениям* диссертации, *выносимым на защиту*, следует отнести исследованные и разработанные гидрометаллургические процессы, технологии и агрегаты по комплексной переработке полиметаллического

техногенного сырья с рекуперацией меди, марганца, никеля, свинца, цинка, индия, обеспечивающие минимальный объем и количество выбросов в атмосферу и водоемы, снижение выхода и степени токсичности вторичных производственных отходов.

Научная новизна заключается в получении данных по адсорбции исследованных простых гидратированных катионов на органических и минеральных сорбентах, которая соответствует, преимущественно, моделям Генри, Ленгмюра и Фрейндлиха; для Ni^{2+} и Mn^{2+} выявлена ступенчатая адсорбция на Lewatit TP207, подобная модели Дубинина-Радушкевича, что обусловлено наличием в смоле функциональных центров различной природы и адсорбционной активности, а также межмолекулярному взаимодействию частиц сорбата типа «сорбат–сорбат».

Практическая значимость заключается в разработке новых и усовершенствовании существующих принципов и методов производства металлов и других попутных материалов, позволяющих комплексно перерабатывать сорбционными методами производственные сточные воды и технологические растворы, с рекуперацией марганца, никеля, меди, свинца, цинка, индия и переводом их в состав товарных продуктов.

Реализация научно-технических *результатов* работы на предприятиях Уральской горно-металлургической компании обеспечивает экономический эффект за счет получения дополнительной товарной продукции и снижает степень загрязнения окружающей среды вредными веществами.

Результаты диссертационной работы широко *апробированы* на республиканских и международных научных конференциях, опубликованы в ведущих рецензируемых научно-технических журналах и сборниках, входящих в рекомендованный ВАК реестр. *Оригинальность и новизна* выполненных технологических разработок подтверждена авторскими свидетельствами и патентами на изобретение.

Личный вклад автора обусловлен участием в научно-теоретическом обосновании, постановке и непосредственном проведении исследований, анализе и обобщении полученных результатов, в подготовке научных публикаций и разработке технической документации, опытно-промышленных испытаниях и внедрении результатов исследований на предприятиях.

По автореферату диссертации Тимофеева К.Л. имеются следующие замечания:

1. Какова возможность и эффективность регенерации ионитов, рассмотренных в проведенном исследовании, и многократного использования сорбентов в разработанных технологиях?

2. При переработке шахтных вод с высоким содержанием ионов кальция происходит или нет частичная блокировка поверхности сорбента пленкой из солей жесткости?

Сделанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы «Сорбционное извлечение цветных и редких металлов из промышленных растворов горно-металлургических предприятий», соответствующей специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов, по которой она представлена к защите, а также требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», а ее автор, Тимофеев Константин Леонидович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой химической
технологии древесины, биотехнологии
и наноматериалов ФГБОУ ВО «Уральский
государственный лесотехнический университет»

620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт
Тел: +79068118198;
E-mail: charekat@mail.ru

Подпись Юрьева Ю.Л. заверяю:

Юрьев Юрий
Леонидович
28 июля 2021 г.
Подпись Юрьева Ю.Л. заверяю
(ФИО)
Ведущий
документовед Четкина А.В.
(ФИО)
«28» 07 2021 г.