

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Захарьяна Семена Владимировича «Исследование и разработка гидрометаллургической технологии переработки бедного медно-сульфидного сырья Жезказганского региона с извлечением меди и сопутствующих ценных компонентов сорбционным методом», представленной на соискание степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

По мере сокращения запасов добываемой в Жезказганском регионе Республики Казахстан медной сульфидной руды все большее значение приобретает вопрос вовлечения в переработку забалансовых руд при обеспечении высокого извлечения как меди, так и сопутствующих металлов. В связи с этим, диссертационная работа, посвященная исследованию переработки забалансового медно-сульфидного сырья **является актуальной.**

**Научная новизны работы,** подтвержденная полученными результатами исследований с использованием современных методик физико-химического анализа, заключается в подробном исследовании кинетических закономерностей сорбции и десорбции меди, рения, серебра с использованием промышленно выпускаемых комплексообразующих ионитов. Исследования проведены применительно к азотно-сернокислотным хлорсодержащим растворам, образующимся в процессе выщелачивания бедного сульфидного сырья с использованием в качестве выщелачивающего агента азотной кислоты с добавкой хлоридсодержащих реагентов.

**К достоинствам работы** относится несомненная технологическая направленность, предложенные технологические решения обеспечивают высокую степень извлечения меди и сопутствующих ценных компонентов в продукты на всех стадиях гидрометаллургического передела. Результаты работы легли в основу технологического регламента на проектирование промышленной схемы переработки бедного медно-сульфидного сырья.

### **Замечания по автореферату:**

1. На стр. 6 автореферата упоминается, что разработанная технология позволяет вернуть хлор-ион в процесс выщелачивания, в то же время в автореферате отсутствуют сведения о том насколько хлор-ион удалось вернуть в процесс в процессе испытания технологии и насколько удалось снизить при этом расход хлорида натрия. Также в автореферате отсутствуют сведения об эффективности предлагаемой четырехступенчатой схемы улавливания окислов азота и достигнутом при использовании этой схемы снижении расхода азотной кислоты.

Вх. М05-19/1-207  
от 20.07.20г.

2. Не понятна логика при обосновании последовательности извлечения ценных компонентов из продуктивного раствора, (стр. 31, 32 автореферата). В частности, утверждается что «Анион перрената имеет высокие значения коэффициента распределения в этом катионном фоне...» а далее указывается на влияние нитрат-иона и кислотности раствора без указания количественных диапазонов изменений этих факторов. К тому же согласно химической реакции, приведенной на стр. 18, сорбция рения рекомендованным анионитом Puromet MTA1701 происходит по механизму анионного обмена.
3. Приведенная на стр.38 автореферата «Ориентировочная технико-экономическая оценка разработанной технологии гидрометаллургической переработки медно-сульфидных концентратов, полученных из руд текущей добычи Жезказганского региона, в сравнении с пирометаллургическим способом» не дает возможности оценить структуру производственных расходов.
4. На стр. 39 автореферата говорится, что разработанная технология позволяет получать «высокочистые соединения ценных металлов». Считаем, что не все получаемые по предлагаемой технологии продукты являются высокочистыми, в частности серебросодержащий концентрат, содержащий 98,2% серебра, высокочистым, очевидно, не является.
5. Считаем не вполне корректным упоминание (стр. 42 автореферата) высокого уровня экологической безопасности разработанной технологии в сравнении с действующим пирометаллургическим производством, поскольку автором справедливо упомянуто, что действующее производство не позволяет перерабатывать бедное медно-сульфидное сырье. Также в автореферате отсутствуют данные о химическом составе и экологической безопасности образующихся по разработанной технологии отходов.

Сделанные замечания носят дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку работы.

По тематике, методам и предложенным новым научным положениям, диссертация соответствует паспорту специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов в части области исследований «Гидрометаллургические процессы и агрегаты».

Диссертация Захарьяна Семена Владимировича «Исследование и разработка гидрометаллургической технологии переработки бедного медно-сульфидного сырья Жезказганского региона с извлечением меди и сопутствующих ценных компонентов сорбционным методом» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены

научно-обоснованные технологические решения задачи переработки бедного медно-сульфидного сырья Жезказганского региона. Реализация этих исследований и разработок внесет значительный вклад в экономическое развитие и экологическую безопасность горнорудной промышленности Республики Казахстан, а также имеет существенное значение для совершенствования технологии переработки забалансового сырья, оптимизации работы действующих гидromеталлургических предприятий, в том числе разрабатывающих месторождения медных руд на территории Российской Федерации.

Считаем, что диссертационная работа Захарьяна С.В. отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Захарьян Семен Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Начальник лаборатории гидromеталлургических технологий АО «ВНИПИПромтехнологии»,  
кандидат технических наук

А.А. Соловьев

Соловьев Алексей Александрович

Каширское шоссе д.33, Москва, 115409

Телефон +7 (495) 544-11-22, добавочный 42080

e-mail [Solovev.A.A@vnipipt.ru](mailto:Solovev.A.A@vnipipt.ru)

Подпись Соловьева А.А. заверяю

ученый секретарь АО «ВНИПИПромтехнологии»,

доктор геолого-минералогических наук, профессор

Е.Н. Камнев

« 25 » 06 2020 г.

Даю свое согласие на обработку персональных данных, включенных в документы, связанные с работой диссертационного совета.

Соловьев Алексей Александрович

Начальник лаборатории гидromеталлургических технологий Акционерного общества «Ведущий проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт промышленной технологии» (АО «ВНИПИПромтехнологии») 115409, Россия, г. Москва, Каширское шоссе, дом 33. Тел +7 (495) 544-11-22, добавочный 42080, e-mail: [Solovev.A.A@vnipipt.ru](mailto:Solovev.A.A@vnipipt.ru)