

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию и автореферат Каримова Кирилла Ахтямовича по теме: «Автоклавная переработка мышьяксодержащих промпродуктов медеплавильного производства», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

Диссертационная работа Каримова К.А. посвящена поиску оптимальной гидрометаллургической переработки мышьяксодержащей пыли и штейнов, полученных после восстановительной плавки тонкой пыли АО «СУМЗ» с селективным извлечением мышьяка в отдельный продукт. Целью работы являлось разработка научно-обоснованной гидрометаллургической технологии переработки мышьяксодержащей пыли и штейна, полученного после восстановительной плавки тонкой пыли АО «СУМЗ» с селективным извлечением мышьяка в отдельный промпродукт с минимальным воздействием на окружающую природную среду.

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения и 3 приложений, изложенных на 164 страницах основного текста, содержит 42 рисунка и 33 таблицы; список литературы состоит из 122 наименований.

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения комплексности использования сырья, снижением циркуляционной нагрузки на основные передельные технологии медеплавильных предприятий по вредным примесям и воздействием пыли на окружающую среду. Поэтому научное обоснование и разработка технологии комплексной переработки пыли, при которой попутные металлы извлекаются в продукты, пригодные к использованию в существующих технологиях производства являются своевременными и востребованными.

Анализ существующих способов переработки подобного сырья и научных направлений поиска, и разработки новых технологий предопределил интерес к гидрометаллургической автоклавной технологии, включающей селективное выщелачивание цветных металлов и дробное разделение ценных компонентов на соответствующие продукты. Были определены задачи исследования:

1. Изучить кинетику окисления мышьяка (3) в серноокислых растворах в присутствии ионов железа (2) и меди (2).
2. Выявить особенности процесса гидротермального осаждения мышьяка в виде арсенатов железа.
3. Определить оптимальные параметры автоклавного выщелачивания штейнов с целью селективного отделения меди от мышьяка и железа.
4. Установить технологические показатели отдельных стадий переработки тонкой пыли. Разработать принципиальную технологическую схему.

В результате проведённых исследований были получены результаты, которые представляют научный интерес, а также представляют теоретическое и практическое значение:

1. Показана возможность извлечения мышьяка из арсенидов и сульфидов автоклавным выщелачиванием растворами сульфата меди без участия кислорода. Определены оптимальные параметры автоклавного выщелачивания мышьяка растворами сульфата меди из штейнов.

2. Установлено, что ионы железа (3) в гидротермальных условиях способны окислять мышьяк (3) с образованием промежуточных комплексов $\text{FeH}_2\text{AsO}_4^{2+}$.
3. Получены обобщающие кинетические уравнения процесса окисления мышьяка (3) для систем $\text{H}_3\text{AsO}_3\text{-Fe}^{2+}\text{-Cu}^{2+}\text{-H}_2\text{SO}_4$ и $\text{H}_3\text{AsO}_3\text{-Fe}^{2+}\text{-H}_2\text{SO}_4$. Показано, что исследованный процесс протекает в кинетической области.
4. Установлены технологические параметры и разработан способ селективной очистки раствора от мышьяка гидротермальным осаждением арсенатов железа.
5. Впервые установлено, что увеличение концентрации цинка в растворе в диапазоне 65-120 г/дм³ приводит к увеличению размера зерна осаждаемого гидроксосульфата арсената железа.
6. Обоснована и разработана технология комплексной переработки мышьяксодержащей пыли АО «СУМЗ» и штейнов полученных их восстановительной плавкой.

Достоверность полученных результатов обеспечиваются представительностью и надёжностью исходных данных, использованием сертифицированного оборудования, современных средств и методик проведения исследований, использованием современного аналитического оборудования и аттестованных методик выполнения измерений. Исследования выполнены с применением методов математического планирования, моделирования, специальных пакетов компьютерных программ. Подтверждается согласованностью данных эксперимента и научных выводов, воспроизводимостью результатов лабораторных и укрупнённых лабораторных испытаний.

По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных изданиях перечня ВАК (WOS, Scopus); 3- в сборниках материалов международных научно-практических конференций.

Диссертация качественно оформлена, легко читаема, выводы по разделам и заключение в целом по работе достаточно обоснованы. Полученные результаты свидетельствуют о прикладной направленности работы.

Автореферат объективно и в полной мере отражает содержание диссертационной работы. Имеются следующие замечания и вопросы:

1. Название параграфа 1.1 «Поведение мышьяка при пирометаллургических методах переработки медьсодержащего сырья». Однако значительная часть материала не содержит упоминания о мышьяке.
2. Чем можно объяснить? На стр. 38 утверждается, что увеличение содержания исходной кислоты с 10 до 85 г/дм³ приводит к образованию элементной серы и усилению диффузионных затруднений, а в табл. 2.2 показано максимальное извлечение меди при 64г/дм³.
3. Стр. 74-75. Чем можно объяснить, что при выщелачивании пыли увеличение концентрации железа более 5,0 г/дм³ приводит к «высаливанию» мышьяка, а увеличение начальной концентрации меди до 40г/дм³ и цинка до 100г/дм³ не сказалось на показателях выщелачивания пыли?
4. Стр. 77, рис. 3.11(2). Утверждается, что увеличение начальной кислотности с 130 до 150 г/дм³ не влияет на извлечение цинка. Ход кривой показывает обратное.
5. Схема переработки штейнов. Технология не может быть полностью замкнутой, т.к. вводится натрийсодержащий продукт, а вывода нет.
6. В качестве пожелания предлагаю рассмотреть возможность флотационного разделения сульфидов меди и сульфатов свинца вместо операции автоклавного выщелачивания и автоклавного осаждения меди на концентрате. Ну, а если уж использовать две этих автоклавных операции, то вместо кондиционного концентрата проводить операцию на промпродукте.

Вместе с тем, высказанные замечания не снижают значимости выполненной работы.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней к кандидатским диссертациям, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук.

Автор диссертации Каримов Кирилл Ахтямович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02-Металлургия чёрных, цветных и редких металлов.

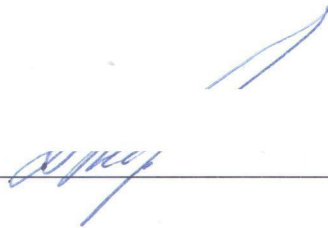
Официальный оппонент,

доктор технических наук,

старший научный сотрудник,

заместитель начальника научно-исследовательской части

Технического университета Уральской горно-металлургической
Компании.



Лебедь Андрей Борисович
05.12.2016

Россия, 624091, Свердловская обл., г. Верхняя Пышма, пр. Успенский, 3, офис 604.

E-mail: university@tu-ugmk.com

Тел.: 8 (34368) 78-324

Факс: 8 (34368) 78-328

Подпись Лебеда Андрея Борисовича заверяю.

Директор Технического университета

Уральской горно-металлургической компании



Караман Евгений Вадимович

