

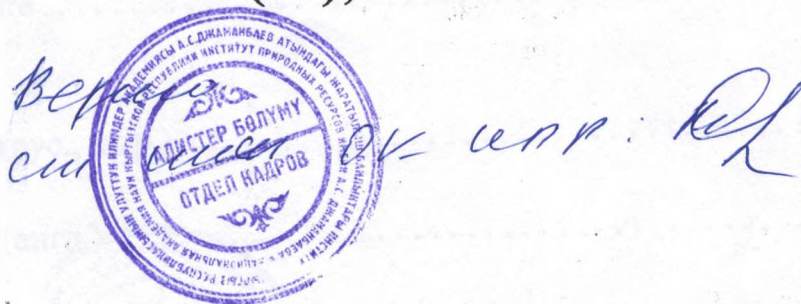
ISSN 1694-5220

Министерство образования и науки  
Кыргызской Республики  
КЫРГЫЗСКО-УЗБЕКСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# НАУКА ОБРАЗОВАНИЕ ТЕХНИКА

Международный научный журнал  
*Выходит четыре раза в год*

№ 2 (56), 2016



Ош-2016

развитие и урожайность хлопчатника сорта «Кыргызская-5» .....87  
*Сабитов Э.В., Арзиев Ж.А., Жапарова Ш.Ж., Асанов А.А.*  
Разработка оптимальной технологии получения баритового утяжелителя,  
бланфика и литопона из баритовых руд месторождения Туя-Муюн  
Ошской области .....97  
*Абдалиев У.К.*  
Влияние активированной воды при получении водоземulsionного  
топлива .....105  
*Исманов Э.М., Абдалиев У.К.*  
Получение металлической сурьмы из промышленного отхода  
Кадамжайского сурьмяного комбината с помощью электролиза .....113  
*Дуванакулов М.А.*  
Геохимические особенности фосфоритового месторождения Сары-Булак...118

### III. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Токтосунов К.Б.*  
Проблемы квалификации преступлений при конкуренции уголовно-  
правовых норм, на примере служебных преступлений .....125  
*Токтосунов К.Б.*  
Проект закона Кыргызской Республики «О внесении изменений в статьи  
487-3, 534-1 и 511 кодекса об административной ответственности  
Кыргызской Республики»: целесообразность и обоснованность принятия ..132  
*Абдиев М.Ж., Эсенбаев Н.С.*  
Принципы и механизмы обеспечения продовольственной безопасности в  
условиях интеграции .....139

### IV. МЕДИЦИНА

*Исманов К.М.*  
Оценка клинико-лабораторных и иммунологических показателей при  
люпус-нефрите .....147  
Содержание (рус., кыр.) .....160  
Содержание (англ.) .....162





**Ысманов Э.М.**  
научный сотрудник, Институт природных ресурсов ЮО НАН КР  
**Абдалиев У.К.**  
научный сотрудник, Институт природных ресурсов ЮО НАН КР

## КАДАМЖАЙ СУРЬМА КОМБИНАТЫНЫН ӨНДҮРҮШТҮК ЧЫГЫНДЫЛАРЫНАН СУРЬМА МЕТАЛЛЫН ЭЛЕКТРОЛИЗ АРКЫЛУУ БӨЛҮП АЛУУ

Статьяда Кадамжай сурьма комбинатынан чыккан өндүрүштүк чыгындылардан лабораториялык шартта электролиз процессинде металл сурьмасын алуунун технологиясы иштелип чыгарылды. Чыгындылардан, иштейн жана шлак электролиз жардамында: сурьма-30 г/л, күкүрттүү натрий 25-30 г/л, жегич натрий 25-30 г/л эсебинде катоддук сурьма металлы алынды. Лабораториялык шартта электролиз процессинде 3л иштейнден 20г жана шлактан 5г катоддук сурьма металлы алынаары аныкталды. Иштелип чыккан технологияда алынган сурьма металлын өндүрүшкө колдонуу эффективдүү болору далилденди.

**Негизги сөздөр:** чөктүрүү, электролит, аралашма, процесс, тиосульфат, эритүү, байытуу, катоддук чөктүрүү, катоддук металл.

## ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СУРЬМЫ ИЗ ПРОМЫШЛЕННОГО ОТХОДА КАДАМЖАЙСКОГО СУРЬМЯНОГО КОМБИНАТА С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОЛИЗА

В статье разработано технология получения металлической сурьмы из отходов Кадамжайского сурьмяного комбината. Для использования отходов в процессе электролиза, сделано обогащение отходов сурьмы (штейн и шлак) гравитационным методом, а также выполнено сульфидно-щелочное выщелачивание. В результате установлено, что в процессе электролиза выявлены следующие соотношения реагентов: сурьмы-30 г/л; сернистого натрия 25-30 г/л; едкого натра 25-30 г/л, получено катодный металл сурьмы из штейна и шлака. В лабораторных условиях в процессе электролиза из отходов получено минимальный катодный металл сурьмы из 3 литра раствора штейна 20 г и шлака 5 г. Доказано эффективность применения полученной металлической сурьмы в производственных целях на основе разработанной технологии.


**Ключевые слова:** осаждения, электролит, примесь, процесс, тиосульфат, выщелачивание, обогащение, катодная осадка, катодный металл.

## OBTAINING METAL ANTIMONY FROM THE INDUSTRIAL WASTE OF KADAMZHAI ANTIMONY COMPLEX BY MEANS OF ELECTROLYSIS

In the article, technology of obtaining metal antimony from the waste of Kadamzhai antimony complex in process of electrolysis in vitro is carried out. It is established that in the process of electrolysis with the expectation of receiving it: antimony-30 g/l; sodium sulfate 25-30 g/l; caustic soda 25-30 g/l, cathodic metal antimony is obtained from the matte and slag. It is shown that in vitro of wastes in the process of electrolysis received minimum cathode metal antimony from 3 liters of solution 20g matte and slag 5g. Proven effectiveness of metallic antimony obtained for production based on the developed technology.

**Keywords:** sedimentation, electrolyte, admixture, process, thiosulfate, leaching, enrichment, cathode sludge, cathode metal.

Завершено  
Сул. Иманов



УДК: 669.15.198+669.168

Иванов



Известно, что методом электролиза из сульфидно-щелочных растворов можно получать сурьму с небольшим содержанием примесей, из которой последующим огневым рафинированием легко получается металл с содержанием до 99,95% сурьмы.

Сравнительная простота метода осаждения сурьмы, возможность переработки комплексного и загрязненного различными металлами сырья, получение растворов после электролиза, пригодных существенными положительными показателями электролитического осаждения сурьма [1].

Процесс электролитического получения сурьмы заключается в пропускании подготовленных сульфидно-щелочных растворов через электролизные ванны, в которых под действием постоянного электрического тока происходит выделение из раствора сурьмы, осаждаются на катоде.

Электролит готовится в расчетом получения в нем примерно следующих количеств основных составных частей: сурьмы 50-60 г/л, сернистого натрия 40-60 г/л, едкого натра 50-60 г/л. Электролиз происходит не прерывно: в электролизную ванну с одного конца подается электролит, сурьма выделяется на катодах ванны, при этом электролит обедняется сурьмой едким натром и одновременно обогащается сернистым натрием. Выведенный с другого конца ванны обедненный электролит с повышением содержанием сернистого натрия используется для выщелачивания сурьмы из исходного сырья, т.е. снова обогащается сурьмой и вновь направляется на электролиз.

Этот электролит, именуемый обратным, в зависимости от количества проходящего тока в единицу времени, скорости подачи готового электролита в ванны, его состава и количества высаживаемой сурьмы содержит различную концентрацию сурьмы, сернистого натрия и едкого натрия.

В процесс электролиза, помимо сернистого натрия, образуются и другие соли; сульфат натрия, углекислый натрий, тиосульфат натрия, поли сульфаты  $Na_n S_m$ , которые накапливаются в электролите и отрицательно влияют на процесс. Для освобождения электролита от этих солей часть обратного электролита от этих солей часть обратного электролита выводится из цикла основного электролиза



114



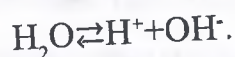
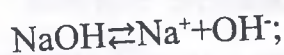
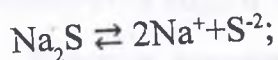
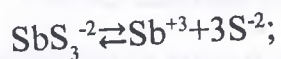
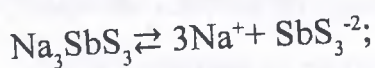
от отдельные ванны, где электролизом выделяются сурьма до содержания 3-5 г/л. Отработанный электролит этих ванн выводится из процесса. Выводим часть раствора компенсируется за счет добавления в основной оборотный электролит соответствующего количества воды [2].

Наряду с накоплением в электролите балластных солей происходит окисление тимо антимонита натрия на до тимо антимонита натрия. В электролизных ваннах при промышленном электролизе сурьмы с повышенной анодной плотностью тока вся сурьма представлена тимо антимонитом натрия [3].

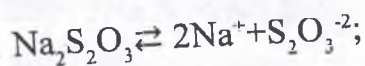
В последнее время предложен способ улучшения энергетических показателей процесса электролиза сурьмы путем восстановления электролита металлической сурьмы или железом [3-5]. Однако этот метод не нашел промышленного применения из-за чрезмерного высокого расхода сурьмы.

После очистки и осаждение мышьяка и железо с химическим методом, в лабораторных условиях электролит приготовлен с расчетом получения в нем примерно следующих количеств основных составных частей: сурьмы-30 г/л; сернистого натрия 25-30 г/л; едкого натрия 25-30 г/л. Электролиз происходит непрерывного в электролизную ванну с одного конца подается электролит, сурьма выделяется на катодных ванны, при этом электролит объединяется сурьмой и едким натрием и одновременно обогащается сернистым натрием:  $2\text{Na}_3\text{SbS}_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Sb} + 6\text{Na}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O} + 1\frac{1}{2}\text{O}_2$ .

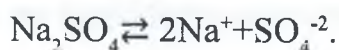
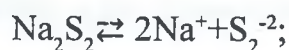
При электролитическом осаждении сурьмы составные части электролита диссоциируют следующим образом:



Образующиеся в процессе электролиза так называемые «балластные» соли также в растворе диссоциируют на катионы и анионы:

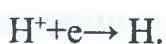




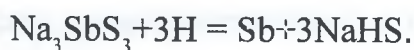


В катодном процессе разряд ионов сурьмы с образованием металлической сурьмы, осаждаются на катоде:  $\text{Sb}^{+3} + 3\text{e} \rightarrow 3\text{Sb}$ .

Также и разряд ионов водорода с выделением газообразного водорода:



Выделившийся на катоде атомарный водород восстанавливает сурьму и в растворе сульфосоли с образованием гидросернистого натрия по реакции:

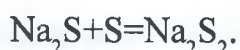


Гидросернистого натрия взаимодействует с атомарным кислородом по реакции:  $4\text{NaHS} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{S}_2$ .

В анодном процессе при электролитическом выделении сурьмы из сульфосоли в растворе едкого и сернистого натрия на аноде основными являются два электрохимические процессы: разряд ионов гидроксила с образованием воды и кислорода:  $2\text{OH}^- + 2\text{e} = \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2$ .

Разряд ионов серы с образованием элементарной серы:  $\text{S}^{-2} - 2\text{e} = \text{S}$ .

Последняя образует с сернистым натрием полисульфид натрия:

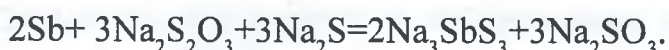
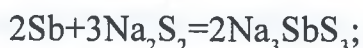


Кроме этого, у аноде происходит окисления атомарным кислородом полисульфида натрия до тиосульфата:  $\text{Na}_2\text{S}_2 + 3\text{O} = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

Разряд аниона не является вредным собственно для процесса, так как при этом образуется вода и кислород, не оказывающие вредного влияние.

Явление разряды серы с образованием в растворе полисульфида натрия вредны. Помимо затрат электроэнергии, полисульфид, как и тиосульфат натрия, растворяет сурьму, выделившуюся на катоде, и переводит ее в раствор.

Протекают эти явления по следующим реакциям:



Поэтому при проведении электролиза необходимо стремиться максимально снизить образование поли сульфида натрия.

В качестве средств борьбы с вредным влиянием поли сульфида и тиосульфата натрия на ход электролиза возможно проведение процесса с так называемыми диафрагмами. Практически осуществление диафрагменного процесса электролиза вызывает ряд затруднений, которые осложняют работу. Для выщелачивания из отходов К.С.К. брали по 1000 грамм из штейна и 1000 грамм шлака.

В лабораторных условиях электролизные ванны подготовки следующим размером 22,5x16x13 см листа. Объем для электролита 3,0 литр. Размер катодного листа до боков ванны 2-3 см и до дна ванны не менее 3-4 см. Разноименные электроды в ванны устанавливаются на расстоянии 4-5 см.

Катодная часть представляют из стали 10,5x10,5 см.

Анодная часть спаренного электрода представляет собой пять шесть прудков из полосового железа 12,5x 2 мм.

Таблица 1 – Полученные данные с помощью процесса электролиза

№	Наименование пробы	Объем электролита, литр	Полученный катодный металл сурьмы, грамм
1	Штейн	3	20
2	Шлак	3	5

Основные экспериментальные показатели электролиза являются следующие:

- концентрация электролита сурьмы должна быть выше 20 г/л;
- температуры в ваннах поддерживается в пределах 50-60<sup>0</sup>С;
- скорости циркуляции электролита 1,5 л/мин;
- напряжения на электролизных ваннах колеблются от 2,6 В до 3,5 В;
- практически катодная плотность тока должна быть  $D_k=30$  а/см<sup>2</sup>;

при электролизе сурьмы наращивание катодной сурьмы производится круглые сутки. Прекращение подачи электрического тока ведет к растворению

в электролите катодного осадка. Катодный осадок представляют плотную, но очень хрупкую массу, поэтому удаление ее с катода осуществляется сбиванием

ударными ударами молотком сверху электрода. Сбивание катодного осадка производится 48 и 72 часа, т.е. 2 и 3 суток. В лабораторных условиях процессе электролиза



получены следующие данные (Таблица 1).

#### Выводы:

- Установлено, выявлены следующие соотношения реагентов: сурьмы-30 г/л; сернистого натрия 25-30 г/л; едкого натрия 25-30 г/л, получено катодный металл сурьмы из штейна и шлака;
- Показано, что в лабораторных условиях из отходов в процессе электролиза из 3 литра раствора штейна получено 20 г минимальный катодный металл сурьмы и 3 литра раствора шлака получено 5 г минимальный катодный металл сурьмы.

#### Литература:

1. Худяков, И. Ф. Комплексное использование сырья при переработке лома и отходов тяжелых цветных металлов. [Текст] / И. Ф. Худяков, А. П. Дорошкевич, С. В. Карелов. – М.: Металлургия, 1985. – 157 с.
2. Шиянов, А. Г. Производства сурьмы [Текст] / А. Г. Шиянов. – М., 1960. – 177 с.
3. Чазова, Л. А. Цветные металлы [Текст] / Л. А. Чазова, М. Аскараров, В. И. Журавлев. – Воронеж, 1971. – С. 17-18.
4. Мельников, С. М. Сурьма [Текст] / С. М. Мельников. – М.: Металлургия, 1977. – 534 с.
5. Букин, В. И. Переработка производственных отходов и вторичных сырьевых ресурсов, содержащих редкие, благородные и цветные металлы [Текст] / В. И. Букин, М. С. Игумнов и др. – М.: Деловая столица, 2002. – 224 с.

УДК- 550.08.553.64

Дуванакулов М.А.

преподаватель кафедры «ГПИ», Ошский технологический университет

### ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОСФОРИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ САРЫ-БУЛАК

Данная статья посвящена определению петрографического и минералогического состава месторождения Сары-Булак. Экспериментальными методами в лабораторных условиях определены фосфоритовые минералы, содержащие  $P_2O_5$  в продуктивной залежи. Приведены примеры использования фосфорной муки и определены петрографические, минералогические, химико-аналитические и геохимические характеристика выделенных типов фосфат содержащих пород. Результаты работы могут быть полезными и рекомендуются для развития горнодобывающей промышленности страны.