



УДК 691:699:86



Ж. К. АЙДАРАЛИЕВ
КГУСТА им. Н. Исанова,
Бишкек, Кыргызская Республика
e-mail: Janlem@mail.ru

J. K. AIDARALIEV
KSUCTA n.a. N. Isanov,
Bishkek, Kyrgyz Republik

А. Т. КАЙНАЗАРОВ
КГУСТА им. Н. Исанова
Бишкек, Кыргызская Республика
e-mail: askar.kainazarov1@mail.ru

A. T. KAINAZAROV
KSUCTA n.a. N. Isanov,
Bishkek, Kyrgyz Republik

М.С. АБДИЕВ
КГУСТА им. Н. Исанова
Бишкек, Кыргызская Республика
e-mail: mir_miki@mail.ru

M.S. ABDIEV
KSUCTA n.a. N. Isanov,
Bishkek, Kyrgyz Republik

Ж.А. ИСАКОВА
КГУСТА им. Н. Исанова
Бишкек, Кыргызская Республика
e-mail: jisakova71@mail.ru

J.A. ISAKOVA
KSUCTA n.a. N. Isanov,
Bishkek, Kyrgyz Republik
E.mail. ksucta@elcat.kg

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА СУПЕРТОНКОГО ВОЛОКНА ИЗ АЛЕВРОЛИТОВОГО СЫРЬЯ

INVESTIGATION OF WASTE PRODUCTION FROM SUPERLET FIBERS FROM ALEVROLITE RAW MATERIALS

Макалада алевролит тоо тегинен өтө ичке була өндүрүү кезинде пайда болгон калдыктардагы баалуу элементтердин курамы изилденди.

Өзөктүү сөздөр: алевролит, пробирдик ыкма, металл куймасы, флюс, кымбат баалуу металдар.

В статье исследованы содержание ценных элементов в составе отходов при производстве супертонких волокон из алевролитовых пород.

Ключевые слова: алевролит, пробирный метод, металлический сплав, флюс, благородный металл.

The article are investigated the content of the securities elements of waste in the production of super thin fibers of siltstone rocks.

Key words: aleurolite, assay method, metal alloy, flux, noble metal.



Известно, что в качестве исходного сырья для получения супертонких волокон используются горные породы ультраосновного, основного, от среднего и кислого составов различных месторождений: габбро, амфиболиты, диабазы, базальты, андезиты-базальты, андезиты, алевролиты и др. Запасы горных пород составляют миллиард кубических метров, т.е. сырьевые запасы неограниченные [1-3].

Безусловно, что каждое месторождение имеет свои специфические особенности, которые следует выявлять и учитывать при разработке технологических процессов получения супертонких и непрерывных волокон и изделий из них.

При разработке технологии производства супертонких волокон из горных пород необходимо стремиться к созданию малоотходного, экономически эффективного, низко энергоемкого и экологически чистого процесса. Первым и наиболее важным шагом в этом направлении является исследование физико-химические процессы при плавлении горных пород в электродуговой установке.

В промышленных условиях изучены процессы, происходящие в производстве супертонкого волокна из алевролитовых пород на основе электродугового метода. В результате исследований установлено, что в технологических процессах получения супертонкого волокна появляются технологические отходы (металлический сплав и флюс).

Проблема использования отхода из производства супертонкого волокна теплоизоляционного назначения является необходимым условием повышения экономической эффективности данного производства и одним из решающих факторов в деле охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Исследования, касающиеся применения отхода промышленности в качестве сырья, ведутся в двух направлениях: получение благородных и редких металлов из металлического отхода или применение как металлического сплава и получение каменного литья из флюса.

Целью работы является исследование металлического сплава – отхода производства супертонких волокон из алевролитовых пород пробирным методом для извлечения благородных металлов.

Извлечение благородных металлов из горных пород и отходов изучены в [4, 5].

В [6] описан процесс Тавенера, который состоит в смешивании осадка с глетом и другими флюсами и в плавке его на полу небольшой отражательной печи с целью получения благородных металлов.

Состав шихты для плавки осадка, состоит в [7] следующей (табл. 1):

Таблица 1 - Состав предлагаемой шихты

№ пп	Состав шихты	Вес частей. г.
1	Осадок	100
2	Глет	120
3	Пробирный шлак	55
4	Углерод (мелкий уголь)	10
5	Кремнезем (песок)	25
6	Железный скрап	13

Для анализа металлического сплава на благородные металлы, полученного при электродуговой плавке алевролита, нами использован пробирный метод, предложенный в [8].

В основе пробирного метода положена легкая растворимость золота, серебра в расплавленном свинце.

В общем виде пробирный анализ состоял из следующих операций:

- шихтование;



- плавка на свинцовом сплаве;
- купелирование;
- взвешивание суммы Ag-Au;
- разваривание королька;
- промывка, сушка, прокалывание;
- взвешивание золотой корточкой.

Экспериментальные работы выполнены в следующем порядке:

1. Тонкоизмельченную породу массой 400-500 г тщательно перемешивают, разравнивают стеклянной или металлической палочкой на круг толщиной 8-12 мм, который делят на квадраты со стороной 30-50 мм.

2. Навеску анализируемого материала и других компонентов шихты хорошо перемешивают и сыпают в бумажные пакеты. Плавку ведут в электрической печи при 850-900 °С 40-45 мин. В горячем состоянии расплав выливают в изложницы. После охлаждения продуктов плавки – свинцовый королек - веркблей – отбивают от шлака, придают ему молотком форму квадрата и купелируют. Нормальная масса веркблея 30-45 г. Он должен быть чистым от шлака и ковким. Состав шихты для анализа приведен в табл. 2.

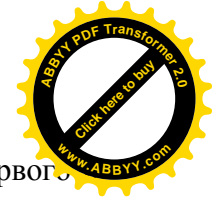
Таблица 2 - Состав шихты для исследования

№ п/п	Наименование пробы	Тонкоизмельченная измеренная навеска, г.	Шихта, г.					
			глет	Сода	бура	селитра	песок	Крахмал
1	Алевритовая порода	25	100	50	20	3	10	-
2	Флюс	25	90	50	-	8	10	-
3	Металлический расплав	25	100	50	-	7	10	-

3. Дальнейшая обработка свинцового сплава - веркблея заключается в отделении благородных металлов от свинца. Этот процесс называется купелированием. Купелирование ведется в муфельной печи. Перед началом купелирования муфель разогревают до светло-красного состояния и помещают в капели.

Когда температуры капелей достигают температуры муфеля, в них осторожно опускают свинцовые сплавы, закрывают дверцы муфеля. Веркблей, помещенный в капель, сразу же расплавляется. Начинается купелирование при температуре $t=850-900$ °С. Свинец энергично окисляется в глет, который, в свою очередь, окисляет все другие металлы, находящиеся в плавке, кроме золота, серебра и платины. Раствор глета примерно 80 % всасывается в капель, часть улетает и на капели остается только сплав золота и серебра.

Под конец купелирования королек вспыхивает сильным блеском, блещет за счет выделения скрытой теплоты плавления, затем темнеет и затвердевает. На этом купелирование заканчивается, капели осторожно снимают из муфеля. Купелирование - самая ответственная операция пробирного анализа. Королек сплава, полученный после купелирования, очищается от остатков капели, расплющивается в пластинку для более полного растворения серебра - разварку проводят при нагревании (не доводя до кипения) на плитке с азотной кислотой разваривание будет идти лучше при большом соотношении серебра и золота, примерно 3:1. Если оно меньше, то полного разделения серебра и золота достичь не удастся. Если соотношение меньше 3:1, то делают к пробе присадку серебра. Разварку корольков проводят в двух кислотах 1:2 и 1:1 HNO_3 и H_2O . Азотнокислое серебро после растворения сливают с маленького тигля, промывают 3-4 раза горячей водой. Черный осадок золота подсушивают на плите и прокалывают 3-5



минут в муфеле. Золотая карточка взвешивается на пробирных весах, разность первого и второго взвешивания дает содержание серебра.

Расчет содержания золота и серебра в составе базальтового металлического отхода производится по формулам

$$g/\text{т}, Au = m_2/m \cdot 1000, Ag = (m_1 - m_2)/m \cdot 1000$$

где m_1 – масса суммы золота и серебра, мг;

m_2 – масса чистого золота, мг;

m – навеска материала, г.

Результаты эксперимента вычисленных по формуле (1), приведены в табл. 3.

Таблица 3 - Результаты пробирного анализа

№ п/п	№ измерения Наименование пробы	1	2	3	Среднее значение Au, Ag, в %	Среднее значение Au, в %
		(Au, Ag) в %	(Au, Ag) в %	(Au, Ag) в %		
1.	Алевролитовая горная порода	Следы	-	следы	Следы	Следы
2.	Флюс	-	-	-	-	-
3.	Металлический сплав	9,1	8,98	9,3	9,12	0,4

Выводы: 1. Анализы из алевролитовых пород показывают, что в алевролитовой породе благородные металлы составляют малый процент содержания.

2. В флюсе отсутствуют Ag, Au.

3. Анализ металлического сплава показывают, что в металлическом сплаве благородные металлы составляют ~ 9 % Ag, Au. Из них 0,4 % Au. В производстве супертонких волокон при работе в двух сменах технологический металлический отход составляет 10 кг. Значит, Ag, Au соответственно его 900 г.

Таким образом, при электродуговой плавке алевролитовых пород более ценные элементы флотируются на дно реактора. Поэтому из металлического остатка можно получить благородные металлы и другие ценные элементы (например, Sb).

Список литературы

- Ормонбеков Т.О. Технология базальтовых волокон и изделия на их основе [Текст] / Т.О. Ормонбеков. - Бишкек: Технология, 1997. - 122 с.
- Ормонбеков Т.О. Техника и технология производства базальтовых волокон [Текст] / Т.О. Ормонбеков. – Бишкек: Илим, 2005. - 152 с.
- Джигирис Д.Д. Основы производства базальтовых волокон и изделий [Текст] / Д. Д. Джигирис, М.Ф. Махова. - М.: Теплоэнергетик, 2002. – 416 с.
- Потемкин С.В. Благородный 79-й. Очерк о золоте [Текст] / С.В. Потемкин. - М.: Недра, 1988. – 176 с.
- Пробоотбирание и анализ благородных металлов [Текст] / Под. ред. И.Ф. Барышникова. - М.: Металлургия, 1986. – 400 с.
- Сурьма [Текст] / Под. Ред. С.М. Мельникова. - М.: Металлургия, 1977. - с.492-494.
- Дружина Г.Я. Кучное выщелачивание золота из предварительно окомкованных руд. [Текст] / Г. Я. Дружина, Г.А. Строганов, М. Н. Зырянов // Цветные металлы. – 1947. - № 9. - с.17-19.