

АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL
OF APPLIED AND
FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал основан в 2007 году
The journal is based in 2007
ISSN 1996-3955

Импакт фактор
РИНЦ – 0,764

№ 5 2016
Часть 5
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

The electronic version takes places on a site www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

EDITOR
Mikhail Ledvanov (Russia)

Ответственный секретарь
к.м.н. Н.Ю. Стукова

Senior Director and Publisher
Natalia Stukova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Курзанов А.Н. (Россия)
Романцов М.Г. (Россия)
Дивоча В. (Украина)
Кочарян Г. (Украина)
Сломский В. (Польша)
Осик Ю. (Казахстан)
Алиев З.Г. (Азербайджан)

EDITORIAL BOARD
Anatoly Kurzanov (Russia)
Mikhail Romantsov (Russia)
Valentina Divocha (Ukraine)
Garnik Kocharyan (Ukraine)
Wojciech Slomski (Poland)
Yuri Osik (Kazakhstan)
Zakir Aliev (Azerbaijan)



ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<input type="checkbox"/>	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРОЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛИТИЧЕСКОГО СЕНСОРА К СИНИЛЬНОЙ КИСЛОТЕ	167-0
<input type="checkbox"/>	<i>Вадова Л.Ю.</i>	171
<input type="checkbox"/>	ПОГРУЖАЕМО – ВСПЛЫВАЮЩИЙ ПОНТОН ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ САМОЛЕТОВ-АМФИБИЙ	172-0
<input type="checkbox"/>	<i>Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.</i>	176
<input checked="" type="checkbox"/>	ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ СВИНЦА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	177-0
<input type="checkbox"/>	<i>Ташполотов Ы., Садыков Э., Турдубаева Ж.А., Матисаков Т.К.</i>	179
<input type="checkbox"/>	ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВАЛЯНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОДЕЖДЫ ВЕРХНЕГО АССОРИМЕНТА	180-1
<input type="checkbox"/>	<i>Фот Ж.А.</i>	183

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

<input type="checkbox"/>	МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА И РАЗВИТИЯ ВСЕЛЕННОЙ	184-0
<input type="checkbox"/>	<i>Кызласов В.Г.</i>	199
<input type="checkbox"/>	ГИПЕРЗВУК В МОРСКОЙ ВОДЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ДИСПЕРСИЯ ЕГО СКОРОСТИ	200-0
<input type="checkbox"/>	<i>Зайцев Г.И.</i>	204
<input type="checkbox"/>	О ГИПОТЕЗЕ ГОЛЬДБАХА	205-0
<input type="checkbox"/>	<i>Черкасов М.Ю.</i>	206
<input type="checkbox"/>	БИНАРНАЯ ПРОБЛЕМА ГОЛЬДБАХА-ЭЙЛЕРА В МНОЖЕСТВЕ $\Theta = \{6K \pm 1/K \in \mathbb{N}\}$	207-0
<input type="checkbox"/>	<i>Чермидов С.И.</i>	215

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<input type="checkbox"/>	ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА СИСТЕМЫ TL-TE-1 В ОБЛАСТИ СОСТАВОВ TL2TE16-TE14-1	216-0
<input type="checkbox"/>	<i>Бабанлы Д.М., Имамалиева С.З., Гусейнова Р.Г., Тагиев Д.Б.</i>	218
<input type="checkbox"/>	ВЛИЯНИЕ МЕХАНОАКТИВАЦИИ БУРЫХ И ОКИСЛЕННЫХ УГЛЕЙ НА СОСТАВ И СВОЙСТВА ВОДОРАСТВОРИМЫХ ГУМИНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ	219-0
<input type="checkbox"/>	<i>Буркова В.Н., Мальцева Е.В., Савельева А.В., Юдина Н.В.</i>	223
<input type="checkbox"/>	ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОНОКРИСТАЛЛОВ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СИСТЕМЫ V12TE3-PBSV2V12TE7 В ОБЛАСТИ ТЕМПЕРАТУР 100-700К	
<input type="checkbox"/>	<i>Гурбанов Г.Р.</i>	

ЗАВЕРЯЮ
 Ученый секретарь
 ОшТУ *Усар* Усарова С.О.

УДК 669.4.053.4.094

**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ СВИНЦА
НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

^{1,2}Ташполотов Ы., ^{1,2}Садиков Э., ¹Турдубаева Ж.А., ¹Матисаков Т.К.

¹*Ошский государственный университет, Ош, e-mail: itashpolotov@rambler.ru,
sadykov.erkimbaeva@mail.ru;*

²*Институт природных ресурсов им. А.С. Джаманбаева Южного отделения Национальной
академии наук Кыргызской Республики, e-mail: itashpolotov@rambler.ru, sadykov.erkimbaeva@mail.ru*

Технологический процесс получения свинца, предложенный в работе отличается от наиболее распро-
страненного метода переработки отходов во вращающихся (ротаторных) печах тем, что получения свинца осу-
ществляется в двухзонной печи из неподготовленного сырья и отходов с использованием угля Кыргызской
Республики.

Ключевые слова: свинцосодержащие отходы, переработка, свинец, двухзонная печь, уголь.

**PROCESSING TECHNOLOGY OF LEAD TECHNOGENIC WASTE BASED
ON INNOVATE TECHNOLOGIES**

^{1,2}Tashpolotov Y., ^{1,2}Sadykov E., ¹Turdubaeva J.A., ¹Matisakov T.K.

¹*Osh State University, Osh, e-mail: itashpolotov@rambler.ru, sadykov.erkimbaeva@mail.ru;*

²*Institute of Natural Resources named after A.S. Djamanbaeva of Southern Branch of the Kyrgyz Republic
National Academy of Sciences, IPR SB NAS KR, e-mail: itashpolotov@rambler.ru, sadykov.erkimbaeva@mail.ru*

The technological process of lead, proposed in the research differs from the most common method of waste
processing in rotating (rotary) furnaces that produce lead, is carried out in a two – zone furnace from unprepared raw
materials and waste with the use of coal in the Kyrgyz Republic.

Keywords: lead-containing waste, recycling, lead, dual-zone oven, charcoal

В конце 2013 года по данным [2], Между-
народного бюро металлургической статисти-
ки (World Bureau of Metal Statistics, WBMS)
на мировом рынке был зафиксирован дефицит
свинца в количестве 276 тыс. тонн. Мировое
потребление свинца в 2013 году выросло
на 4,5% и составило 10,615 млн тонн. Рост
потребления наблюдался в Китае (+16%),
США (+16%) и Южной Корее (+11,5%).

В январе 2014 года, по данным между-
народной межправительственной органи-
зации, занимающейся вопросами мирового
производства и потребления свинца и цинка –
International Lead and Zinc Study Group
(ILZSG), на мировом рынке наблюдался де-
фицит свинца в 31 тыс. тонн. Мировое по-
требление свинца в 2014 году оценивается
в 11,51 млн тонн, что будет на 4,6% выше,
чем в 2013 году.

Согласно данным Китайской ассоциации
производителей цветных металлов (China
Nonferrous Metals Industry Association,
CNMIA), выпуск свинца в Китае за январь –
декабрь 2013 года увеличился на 5,05%,
или до 4,47 млн тонн. В 2014 году ожида-
лся рост потребления свинца в Китае в свя-
зи устойчивым ростом в автомобильном
секторе. По итогам февраля 2014 года ввоз
свинца в Китай вырос в пять раз к прошло-
годнему, или до 3407 тонн.

Известно, что в настоящее время свинец
производят как из рудного сырья, так и из
вторичных ресурсов. При этом *извлеченный
из вторсырья свинец составляет более по-
ловины всего произведенного во всем мире
металла*. Поскольку *рециклинг* цветных
и черных металлов является не только раз-
умным, но и экономически, экологически,
производственно необходимым. Например,
в последние годы в США более чем 80%
свинца получают путем вторичной перера-
ботки, а в Европе – более 60%.

В настоящее время на территориях меде-
плавильных, цинковых, свинцовых заводов
происходит накопления сотни миллионов
тонн отходов в виде шламов, пыли, огарков
и т.д. Они относятся к I классу опасности
и поэтому все более актуальным становится
вопрос о создании экологически безопасной,
технологически эффективной и экономиче-
ски выгодной схемы переработки свинце-
содержащих техногенных отходов. С другой
стороны, эти отходы также содержат боль-
шое количество цветных металлов, извлече-
ние которых на настоящий момент не осу-
ществляется из-за отсутствия эффективных
промышленных технологий селективного
извлечения полезных компонентов.

Учитывая сказанное, становится очевид-
ным актуальность и необходимость созда-

ния в Кыргызской Республике собственного эффективного производства по переработке (рециклингу) свинцосодержащего вторсырья, а также утилизацию накопленных отходов приобстановленного в 1970-х гг. Канского промышленного комбината Баткенской области (в годы работы предприятия объем накопленных отходов составляет более чем 1,2 млн тонн).

Для получения свинца и его сплавов из техногенных отходов, в котором свинец содержится в виде оксидов, сульфатов, сульфидов и других соединений, в мировой практике используются в основном металлургические методы [1, 3-8].

Восстановление протекает преимущественно в гетерогенных системах с участием твердой, жидкой и газовой фаз. Известно, что перевод твердых фаз в жидкое состояние на несколько порядков ускоряет диффузию компонентов и существенно увеличивает скорость протекания химических реакций.

Использование жидкофазных процессов позволяет значительно интенсифицировать металлургические технологии, снизить расходы энергоносителей, повысить извлечение полезных компонентов. Одновременно, за счет минимизации размеров, существенно снижаются капитальные затраты на строительство металлургических агрегатов, понижается себестоимость конечных продуктов. Технологии жидкофазного восстановления позволяют селективно извлекать полезные компоненты и вовлекать в производство многочисленные техногенные отходы, бедные руды, коллективные концентраты и т.д. Неудивительно, что металлургия ведущих стран мира ведут интенсивные исследования процессов жидкофазного

восстановления. Разрабатываются новые технологические процессы в цветной металлургии.

Технологический процесс получения свинца, не используемая нами отличается от наиболее распространенного метода переработки отходов во вращающихся (роторных) печах тем, что технология получения свинца осуществляется в двухзонной печи из неподготовленного сырья и отходов с применением рядовых углей. Схема технологической установки приведена на рисунке.

В плавильной зоне происходит горение угля в слое расплава, барботируемом кислородсодержащим дутьем, подаваемым через технологической установки. Присутствие небольших количеств CO в отходящих из расплава зоны плавления газах позволяет избежать переокисления свинцового расплава и поддерживать свинец в расплаве в двухвалентном состоянии. Для увеличения удельной производительности целесообразно поддерживать температуру в плавильной зоне на уровне 1000 - 1050 °C.

Влага шихтовых материалов испаряется без разложения на H₂ и CO, диоксид углерода карбонатов удаляется из ванны практически без взаимодействия с углеродом угля, восстановление высших оксидов свинца до PbO идет ковенным путем. Другим важным преимуществом процесса по сравнению с традиционным процессом является полное полезное использование углеводородов горючих углей. Двухзонный процесс позволяет устранить противоречие, возникающее в обычных печах при попытках обеспечить выполнение процессов окисления одних компонентов и восстановления других.

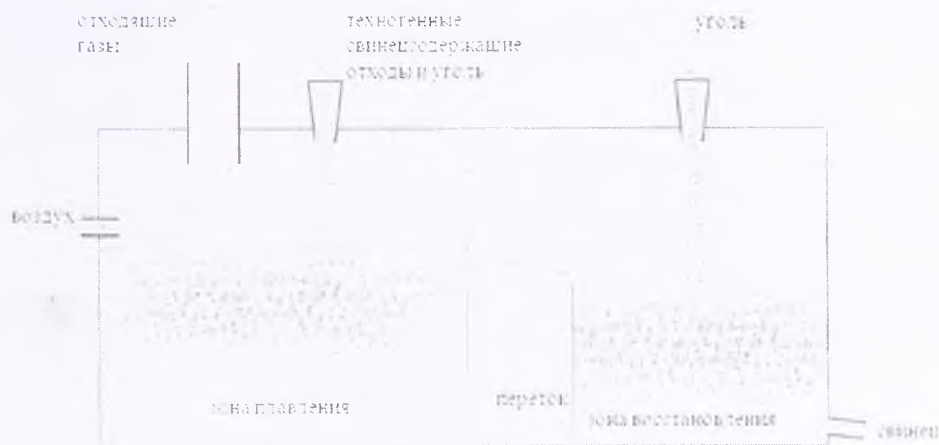


Схема технологической установки

Преимуществом технологического процесса является также возможность переработки свинцесодержащих техногенных отходов и углей крупностью свыше 20 мм, шихтовых материалов повышенной влажности, смерзшихся конгломератов шихтовых материалов. В целом, единственным требованием к шихтовым материалам, поступающим в плавильную зону, является возможность дозирования и подачи в рабочую зону печи.

Такие вредные примеси как S и As переводятся в газовую фазу и удаляются с отходящими газами. Предварительные расчеты показывают, что при определенном соотношении CO/CO₂ в отходящих газах, можно перевести 80 – 90% фосфора в газовую фазу.

Подготовленный в зоне плавления свинцесодержащий расплав через переток передается в зону восстановления. В восстановительную зону печи загружается уголь и, при необходимости, специальные добавки. Дефицит тепла в зоне восстановления компенсируется частичным дожиганием отходящих горючих газов кислородным дутьем фурм верхнего ряда. Отходящие газы передаются дальше в зону плавления, где осуществляется их полное дожигание с возвратом части тепла в ванну зоны плавления.

Разработанная технология наиболее адаптирована для эффективной переработки техногенных свинцесодержащих отходов и не имеет аналогов.

Технологический процесс отличается также большей гибкостью и селективностью переработки техногенных отходов, содержащих ценные цветные металлы.

В целом можно сделать вывод о том, что данная технология переработки техногенных свинцесодержащих отходов по всем параметрам существенно превышает параметры известных технологий и может претендовать на инновационную технологию.

Список литературы

1. Второв С.А. Регенерация аммиака при гидрометаллургическом извлечении свинца из медьэлектролитных шламов // С.А. Второв, И.А. Каковский, Л.Д. Шевелева и др. Цветные металлы. – 1984. – № 12. – С. 28.
2. Интернет ресурс. <http://www.infogeo.ru/metalls/produ/act/show&okp=172500#ixzz3Tb0E2yW3>.
3. Карелов С.В. Комплексная переработка никель- и свинцесодержащих шлагов предприятий цветной металлургии. С.В. Карелов и др. – М., 1996. – 41 с.
4. Морачевский А.Г. Переработка вторичного свинцового сырья. А.Г. Морачевский, З.И. Вайсберг, А.И. Демидов. – СПб.: Химия, 1993. – 173 с.
5. Патент 98891 Польша, МКП С 01 G 21 00. Способ извлечения свинца из шихты и шламов, образующихся в процессе переработки медных концентратов. 1978.
6. Патент 2208057 Россия, МПК С 22 В 7 00, 13 02. Способ извлечения свинца из вторичного сырья. 2001.
7. Патент 2237735 Россия, МПК С 22 В 13 00. Способ получения металлического свинца. 2003.
8. Смирнов М.П. Организация экологически чистого гидроэлектрохимического производства свинца из вторичного сырья в России / М.П. Смирнов, В.С. Сорокина, Р.А. Герасимов. Цветные металлы. – 1996. – № 9. – С. 13–17.