КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТВАЛОВ
РУДНИКА БАЙЖАНСАЙ

COMBINED TECHNOLOGY FOR PROCESSING WASTE DUMPS
OF THE BAIZHANSAL MINE

¹Конурбаев А.Е., ¹Ибрагимова Г.Н., ²Курбаниязов С.К., ³Жаужанова Г.А.
¹Konurbaev A.E., ¹Ibragimova G.N., ²Kurbaniyazov S.K., ³Zhauzhanova G.A.

¹ТОО «Бессаз минерал комп» г. Кентау Казахстан.

²Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави, г. Туркестан Казахстан

³Туркестанский школа- гимназия №18 им. Ж.Едилбаева, г. Туркестан Казахстан

¹"Bessaz mineral comp." LLP Kentau Kazakhstan.

²Kh. A. Yasavi International Kazakh-Turkish University, Turkestan Kazakhstan

³Turkestan school-gymnasium No 18 named after Zh. Edilbayev

Аннотация. Статья посвящена теме переработки отвалов рудника Байжансай в Туркестанской области, который, в настоящее время, является местом отходов полиметаллической руды в количестве примерно 6,5 тонн. В материале рассматривается потенциальная возможность применения данных отходов для извлечения полезных компонентов, таких как из цветных металлов – свинец и цинк, из благородных серебро и из редкоземельных – германий, индий, селен, теллур и таллий. При использовании данной переработки можно не только снизить негативное влияние отходов на окружающую среду, но и добыть полиметаллические руды, которые можно использовать в производстве стекол, оптики, в производстве высокоответственных подшипников для двигателей, для защиты антикоррозионных металлопокрытий и во многих других сферах, указанных в данной статье. Авторами было изучено технологическое решение по переработке отходов Байжансая. На основании полученных данных, была разработана технологическая модель, сочетающего в одном аппарате процессы электрохимической активации воды, флокуляции, газонасыщения и разделения микропримесей редких и рассеянных элементов (РРЕ), цветных металлов из технологических растворов и жидких техногенных отходов. Данный модуль является аналогом "классического" аппарата, но преимуществом предложенного модуля является меньшая энергозатратность, более эффективная работа по временным аспектам и по габаритам.

Abstract. The article is devoted to the topic of processing the dumps of the Baizhansai mine in the Turkestan region, which is a place of waste of polymetallic ores in the amount of about 6.5 tons. The article discusses the potential use of these wastes for the extraction of useful components, such as non-ferrous metals - lead and zinc, precious silver, and rare-earth metals - germanium, indium, selenium, tellurium and thallium. With the use of this processing, it is possible not only to reduce the negative impact of waste on the environment, but also to extract polymetallic ores that can be used in the production of glass, optics, in the production of highly critical bearings for engines, to protect anti-corrosion metal coatings and in many other areas specified in this article. The authors studied the technological solution for the processing of waste from Baizhansai. Based on the data obtained, the authors of the article have developed a technological module that combines in one apparatus the processes of electrochemical activation of water, flocculation, gas saturation and separation of trace impurities of rare and trace elements (RRE), non-ferrous metals from technological solutions and liquid man-made waste. This module is analogous to the "classical" apparatus, but the advantage of the proposed module is lower energy consumption, more efficient work in terms of time and dimensions.

Ключевые слова: отходы, извлечение компонентов, цветные металлы, экологическая безопасность, полиметаллическая руда, стекло, оптика, утилизация, хвостохранилище.

Keywords: waste, component recovery, non-ferrous metals, environmental safety, polymetallic ore, glass, optics, recycling, tailings storage.

Экологическая безопасность особо опасных химических объектов, снижение их негативного влияния на окружающую среду, здоровье человека, переработка уже накопившихся отходов, внедрение инновационных технологий и механизмов в области водоочистки является актуальной задачей в современных экономических, экологических и социальных условиях. «По количеству образующихся техногенных отходов на душу населения Россия и Казахстан опережают все промышленно развитые страны мира. Положение с переработкой отходов в стране остается неудовлетворительным. По-прежнему наибольшее количество отходов производит добывающая промышленность: горно-металлургическая и нефтяная. На металлургических предприятиях скопилось более миллиарда тонн отходов, из них промышленность которых свыше 506 млн. т – «наследие» предприятий черной металлургии, более 800 млн.т – цветной».(Л.И. Леонтьев академик, член президиума РАН) [1].

Скопившиеся огромные количества отходов в хвостохранилищах и отвалах, наличие в них в значительных количествах ценных компонентов (медь, никель, цинк, редкие и рассеянные элементы и др.) делают их интересными для изучения и комплексной переработки.

В последнее время возрос интерес к извлечению редких металлов из нетрадиционных источников сырья, к которым следует отнести отработанные технологические растворы и жидкие отходы различных производств. Их можно рассматривать как техногенное сырье для получения многих ценных металлов, тем более, что они представляют существенную угрозу для окружающей среды. Вместе с тем, рентабельное извлечение редких и рассеянных элементов требует разработки новых эффективных и экологически чистых технологий и сорбционных материалов, обладающих высокой сорбционной емкостью и высокой избирательной способностью по отношению к извлекаемым элементам.

В настоящее время ограничены сведения по технологиям извлечения редких и рассеянных элементов, мало изучены, либо разрабатываются и реализуются за пределами РК и РФ.

Одним из наиболее актуальных направлений исследований в области ресурсо- энергоэффективных технологий переработки жидких отходов, водоочистки и водоподготовки является разработка комбинированных сорбционных, экстракционно-электрохимических и электрофлотомембранных технологий переработки жидких промышленных отходов с целью извлечения ценных компонентов [2].

Рис. 1. Схема расположения месторождения Байжансай

Одними из техногенно накопившихся отходов на территории Туркестанской области являются отвалы Байжансайского месторождения полиметаллических руд (рисунок 1). Количество отходов, накопившихся в годы советской пятилетки около 6,2 млн. тонн. Химический состав отходов, рассредоточенных на трех отвало-хранилищах в среднем содержит (% %); свинца

-0,37 - 0,57: цинка-0,4- 0,05; серебра -2,2 - 1,4; сульфид железа- 0,25-0,56, диоксид кремния-19,34-23,16, оксид магния - 1,23 -1,16; окись кальция- 25,33- 25,09. Кроме перечисленных компонентов на отходах сосредоточены редкоземельные элементы (РЗЭ) такие как (г/тн): германий 0,73; индий -3,04; селен -1,95; теллур – 3,48; таллий -0,32.

Эти РЗЭ в промышленности используются как полупроводниковые материалы, тонкие пленки Ge, нанесенные на стекло, применяют в качестве сопротивлений в радарных установках. Сплавы Ge с металлами используются в датчиках и детекторах. Диоксид германия применяют в производстве стекол, пропускающих инфракрасное излучение. В электронике германий используется в СВЧ-устройствах, как составная часть структур SiGe, позволяя достичь субтерагерцовых частот. Работы Жореса Алфéroва по структурам SiGe, в частности, заложили основу этого направления.

Крупнейший потребитель германия и таллия – инфракрасная оптика, используемая в компьютерах, приборах ночного видения, системах наведения и прицелах ракет, исследованиях и картографировании земной поверхности со спутников. Германий применяется также в оптоволоконных системах (добавки тетрафторида германия в стекловолокно) и в электронных полупроводниковых диодах.

Важнейшей областью применения индия является производство высокоответственных подшипников для двигателей. Индиевое покрытие в подшипниках практически предотвращает эрозию масел и придает поверхности хорошие смазывающие свойства. Индий применяется в гальвано покрытиях и других защитных антикоррозионных металлопокрытиях. В случае германия наилучшие переходы получают с применением индия в качестве примеси и пластинки германия n - типа проводимости с высоким удельным сопротивлением. Из индия изготавливают превосходные, с низким сопротивлением контакты с окислами, например, с двуокисью титана и титаном бария, поэтому он может найти применение в пьезо электрических элементах. Представляет интересное применение индия для контактов с низкочастотным уровнем в специальных электрических схемах и в ультразвуковых линиях задержки. Таллий легко образует сплавы с большинством металлов. Исключение составляет медь, алюминий, цинк, мышьяк, марганец, никель и селен, растворимость которых в жидком состоянии ограничена. Применение таллия все время расширяется как в виде таллиевых солей, так и в виде металла для производства сплавов.

Последние 10-12 лет рынок редкоземельных минералов контролируется Китаем. Производство в США за последние годы значительно снизилось и до восстановления некоторых объектов фабрики Маунтин Пасс (MountainPass) в США, штата Калифорния, отсутствовали фабрики, которые производили разделенные редкоземельные элементы.

Важным рынком сбыта редкоземельных элементов в индустриально развитых странах является производство промышленной электротехнической и электронной керамики - используемые для телекоммуникации диэлектрических резонаторов, керамические фильтры и многослойные конденсаторы.

Для разработки технологий переработки отходов Байжансая, на основе электрохимических [3] и сорбционных методов позволяют эффективно перерабатывать техногенные отходы горно-обогатительных, металлургических и нефтехимических производств, основными компонентами которых являются соединения тяжелых, цветных и РЗ металлов, а также ПАВ различной природы.

Существующие "классические" технологии извлечения РЗМ (например, ионная флотация) характеризуются достаточно высокими количественными затратами дорогостоящих реагентов (от 1 г/л до десятков г/л) при относительно невысокой эффективности процесса (95-98%) - ПАВ, флокулянтов, аэрофлотов, собирателей и др).

Технологические решения по переработке отходов Байжансая, позволяют снизить затраты реагентов (до 10 мг/л) и повысить эффективность процессов извлечения РЗМ до 99%.

Использование добавки углеродных наноструктурированных материалов позволяет интенсифицировать процесс разделения и повышает эффективность процессов электрофлотомембранного концентрирования и извлечения микропримесей редких и рассеянных элементов, цветных металлов из растворов и жидких техногенных отходов. Использование новых, более дешевых реагентов - ПАВ, флокулянты, наноструктурированные катализаторы, конкурентоспособные в сравнении с реагентами Китайского производства [2].

Нами разработана технологическая модель (типов установок) сочетающего в одном аппарате процессы электрохимической активации воды, флокуляции, газонасыщения и разделения микропримесей редких и рассеянных элементов (РРЭ), цветных металлов из технологических растворов и жидких техногенных отходов.

Созданный и применяемый нами модуль - аналог или дополнение к "классической" флотомашине, но меньшей по габаритам и энергозатратам, более эффективный по времени процесса, а также по его эффективности и расходу затрачиваемых реагентов (ниже прим. в 10 раз чем при "классической" флотации), встраиваемый в имеющийся процесс обогащения или переработки руды (жидких отходов, растворов, концентратов).

Таким образом, применение технологических решений с сочетанием комбинированных электрохимических методов с классическим сорбционным и флотационными методами позволяет комплексно извлекать полезные компоненты такие как цветные металлы – свинец и цинк, из благородных - серебро и из редкоземельных – германий, индий, селен, теллур и таллий находящихся в составе отвала Байжансайского месторождения. Комплексные комбинированные методы извлечения позволят повысить рентабельность и перспективность переработки отходов.

Список использованной литературы

1. Леонтьев Л. И., Рундквист Д. В. Программы фундаментальных исследований Президиума РАН. "Научные основы инновационных энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий оценки и освоения природных и техногенных ресурсов" :<http://www/onznews.wdcb.ru/ebooks/minerageny>

2. Колесников В.А., Ильин В.И., Бродский В.А., Губин А.Ф. Электрофлотационный метод извлечения из водных сред дисперсной фазы малорастворимых соединений цветных и тяжелых металлов. Влияние состава водной среды на эффективность извлечения. // Российский химический журнал (Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева), 2013 – т. LVII, № 1, с. 60-68 (РИНЦ – 0,533);

3. Баешов А.Б., Конурбаев А.Е., Иванов Н.С. Применение кусковых электродов в очистке сточных вод нефтеперерабатывающих производств // Сборник тезисов докладов IV Всероссийской конференции по химической технологии, Москва, 2012, С. 432-435

DOI: 10.34708/GSTOU.CONF..2021.79.78.013

УДК 504

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

PREVENTION OF EMERGENCIES USING INFORMATION TECHNOLOGIES

¹Ибрагимова Э.И., ²Музышева З.Ш., ²Чермоев М.М., ²Хатаев М.Ш., ²Ахмадов Э.А.
¹Ibragimova E.I., ²Muzysheva Z.Sh., ²Chermoev M.M., ²Khataev M.Sh., ²Akhmadov E.A.

¹Старший преподаватель кафедры «Геодезия и земельный кадастр»
ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

²Студенты 1-го и 2-го курсов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» ГГНТУ им. акад.
М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

¹Senior Lecturer of the Department of Geodesy and Land Cadastre
GSTOU named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

²Students of the 1st and 2nd courses of the specialty 21.05.01 "Applied Geodesy" GSTOU named after
acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

Аннотация. Катастрофы природного происхождения, ежегодно уносят сотни тысяч человеческих жизней. Поэтому человечество стремится использовать передовые научные