



UDK: 543.423.1:543.427.4

Учкун РУЗМЕТОВ,

Доцент Национального Университета Узбекистана

E-mail: ruzmetovuchkun@mail.ru

Жахонгир УСМОНАЛИЕВ,

Магистрант Национального Университета Узбекистана

E-mail: Usmonalievzahongir@gmail.com

На основе рецензии доцента Б.И.Мухаммедовой Ташкентского Фармацевтического Института

RESEARCH OF SOME TECHNOLOGICAL WASTES PRODUCED IN MINING AND METALLURGY COMBINATIONS IN UZBEKISTAN

Abstract

Results: the optimal concentrations of the supporting electrolyte used for the determination of lead and copper(II) ions from the composition of cosmetics, the influence of the pH of the solution medium on the peak height during the analysis were studied, and the optimal potentials for the determination of lead and copper (II) ions by the stripping voltampermetric method were selected. On the basis of the above studies, a highly sensitive method was developed for stripping voltammetric determination of lead and copper(II) ions from the composition of cosmetics using selective parameters. The developed method was used in the analysis of various real samples.

Key words: trace element, cosmetics, lead, honey(II), background electrolyte, stripping voltammetry, associated cations, buffer solution.

O'ZBEKISTONDAGI KON METALLURGIYA KOMBINATLARIDA HOSIL BO'LGAN AYRIM TEXNOGEN CHIQINDILAR TADQIQOTI

Annotatsiya

Maqolada O'zbekiston Respublikasi OKMK AJ va NKMK AJ konchilik ishlab chiqarishining texnogen xomashyosining rentgen-fluoresans va atom emissiyasi tahlillari natijalari keltirilgan bo'lib, ular tarkibida mis, rux, xrom kabi rangli metallar mavjudligi ko'rsatilgan. OKMK shlam va pulpa shaklidagi texnogen xomashyoning rentgen-fluoressensiyali tahlili pulpa tarkibida temir, kremniy va alyuminiy, oltingugurt, kaltsiy va ittriyning ko'p miqdorda mavjudligini ko'rsatgan. GMZ-2 texnogen xom ashyoning atom emissiyasi tahlili shuni ko'rsatdiki, kompozitsiyada sezilarli miqdorda qimmatbaho metallar mavjud: 1,02 g / t kumush va 0,501 g / t oltin, shuningdek, mis, rux, uran, xrom, nikel va boshqalar.

Kalit so'zlar: rentgen-fluoressensiya tahlili, atom emissiyasi tahlili, sanoat chiqindilari, uran, xrom, OKMK va NKMK.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМБИНАТОВ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация

В статье приводятся результаты рентгено-флуоресцентного и атомно-эмиссионного анализов техногенного сырья горно-рудного производства АО АГМК и АО НГМК Республики Узбекистан, которое показало содержание цветных металлов таких, как медь, цинк, хром, марганец и другие. Рентгено-флуоресцентный анализ техногенного сырья в виде шлама и пульпы АГМК, показало содержание в больших количествах железа, кремния и алюминия, серы, кальция и иттрия в составе пульпы. Атомно-эмиссионным анализ техногенного сырья ГМЗ-2 показал, что в составе имеются значительные количества драгоценных металлов: 1,02 г/т серебра и 0,501 г/т золота, а также меди, цинка, урана, хрома, никеля и др.

Ключевые слова: Рентгено-флуоресцентный анализ, атомно-эмиссионный анализ, техногенные отходы, уран, хром, АО АГМК АО НГМК.

Введение. В результате деятельности горно-рудного производства Республики Узбекистан, образуются в больших объемах хвостохранилища техногенных объектов. В связи с этим всё более актуальной становится проблема комплексного использования минеральных ресурсов и техногенного сырья. В ходе исследования проб техногенного сырья предприятий цветной металлургии Республики Узбекистан было выявлено значительное содержание важных цветных металлов. Общемировой проблемой в последние десятилетия стала необходимость обеспечения безотходного использования недр в комплексе с бережным отношением к экосистеме. Серьезность ситуации обусловлена постоянным ростом масштабов добычи минерального сырья. Воздействие последних на компоненты ландшафта и на людей особенно опасно.

Полное использование всех добываемых природных компонентов, а также - созданных и накопленных человеком, становится все более актуальным и является важнейшим направлением в их использовании на основе безотходных технологий. Максимальное вовлечение в промышленный оборот всех ресурсов минерального сырья, включая отходы повышают экономическую эффективность совокупного цикла работ геологической, горнодобывающей и перерабатывающей отраслей. Это также важно с позиций охраны природы при разработке месторождений и деятельности обогащательных комбинатов. Горнопромышленные отходы имеют извлекаемую и потребительскую ценность. Извлекаемая ценность – это обусловленная особенностями вещественного состава количества ценного

компонента, извлекаемого в товарную продукцию рациональным комплексом методов и аппаратов на данном этапе развития науки, техники и технологии

Основной причиной, обуславливающий сравнительно невысокий уровень использования сырьевых ресурсов месторождений, является то, что при наличии в извлекаемой горной породе нескольких полезных компонентов [1, с. 103], горно-металлургические предприятия, в своем большинстве, ориентированы на получение лишь одного вида товарной продукции. Поэтому в отвалах накапливаются значительные запасы вторичного минерального сырья [2, с. 280]. По оценкам экспертов, практическая реализация уже разработанных технических решений по освоению техногенных месторождений [3, с. 10] позволит сократить объем добычи минерального сырья на 20-30%. При флотационном обогащении медно-молибденовых руд выход отвальных хвостов [4, с. 17], практически равен объему переработки исходного сырья, что обусловлено низким содержанием в нем основных компонентов. Складирование хвостов связано с большими материальными затратами [5, с. 64] и наносит непоправимый вред окружающей среде [9, с. 25]. Вместе с тем, хвосты от переработки медных руд являются дополнительным источником получения меди, молибдена, золота, серебра, а также ценным сырьем для получения неметаллических полезных компонентов [6, с. 115] (кварца, слюда, каолина и т. д.), строительных материалов (цемент, кирпич, керамические плитки и др.), химического сырья (пирита) [7, с. 20] и концентрата черных металлов – магнетита.

Целью настоящего исследования является проведение анализа техногенных отходов горно-рудного производства месторождений Кальмакир и Мурунтау с применением современного высокочувствительного оборудования

Объекты и методы исследования. Объектами для анализа служили техногенные отходы медеплавильного завода (МПЗ) Алмалыкского горно-металлургического комбината и гидрометаллургического завода №2 Навоийского ГМК. Для анализа были применены рентгено-флуоресцентный и атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой методы спектроскопии. По предварительным результатам анализа образцов шлама было установлено наличие в них следующих компонентов: Fe_2O_3 , SiO_2 , MgO , Al_2O_3 , CaO и CuO .

В работе использовали: Высокопроизводительный энергодисперсионный рентгеновский флуоресцентный спектрометр – Rigaku NEX CG EDXRF Analyzer with Polarization in set – 9022 19 000 Япония; эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой ICPE-9000 «Shimadzu», Киото Япония; концентрированная серная кислота H_2SO_4 (хч), химическая обычная и мерная посуда.

Атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой установлено, что в пробах техногенного сырья присутствуют как полиметаллы, так и драгоценные и рассеянные элементы. Существенное содержание драгоценных металлов золота (Au) и серебра (Ag), в шламах НГМК по сравнению с таковыми ряда предприятий АГМК объясняется тем, что само исходное сырье – руда месторождения Мурунтау, используемое Гидрометаллургическим заводом 2 НГМК изначально богата золотом, серебром и ураном, в то время как руда месторождения Кальмакир, перерабатываемая на АГМК, является полиметаллической и основным макрокомпонентом считается медь (Cu).

Результаты и их обсуждение. Рентгено-флуоресцентный анализ проб шлама показал, что больше всего в его составе находится железо – 58,2%, за ним следует кремний 23% и алюминий 6,5%. Также присутствуют и множество других элементов, имеющих большое значение для народного хозяйства: магний (Mg), сера (S), кальций (Ca), калий (K), медь (Cu), цинк (Zn) и многие другие. Результаты рентгено-флуоресцентного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Рентгено флуоресцентный анализ проб шлама МПЗ

№	Образец Хвосты МПЗ	Содержание (%) оксида элемента	№	Образец Хвосты МПЗ	Содержание (%) элемента
1	MgO	0.886	1	Mg	1,21
2	Al_2O_3	5.10	2	Al	6.5
3	SiO_2	18,8	3	Si	23.0
4	SO_3	0.858	4	S	0.979
5	K_2O	1.06	5	K	2.76
6	CaO	1.02	6	Ca	2.43
7	TiO_2	0.168	7	Ti	0.341
8	Cr_2O_3	0.0223	8	Cr	0.0649
9	MnO	0.014	9	Mn	0.0791
10	Fe_2O_3	19.4	10	Fe	58.2
11	CuO	0.153	11	Cu	0.881
12	ZnO	0.215	12	Zn	1,17
13	Ga_2O_3	0.0452	13	Ga	0.0059
14	As_2O_3	0.0547	14	As	0.075
15	Rb_2O	0.0242	15	Rb	0.201
16	SrO	0.0031	16	Sr	0.0192
17	ZrO_2	0.161	17	Y	1.8
18	MoO_3	0.547	18	Zr	0.896
19	SnO_2	0.214	19	Mo	0.273
20	Sb_2O_3	0.249	20	Sn	0.114
21	BaO	0.246	21	Sb	0.152
22	PbO	0.524	22	Ba	0.141
23	U_2O_3	0.0036	23	Pb	2.33
24	Na_2O	0.0057	24	U	0.0023

Исследование состава шлака показывает начитльное содержание железа, кремния, алюминия, калия, алюминия и т. д. Примечательно то, что в составе образца шлака имеется уран.

Исходная рентгенограмма шлама МПЗ приводится на рисунке 1

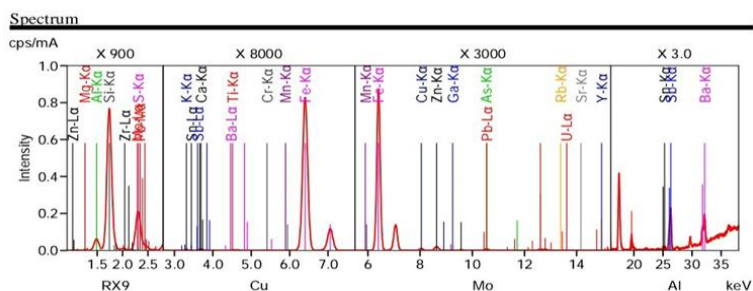


Рис. 1. Рентгено-флуориграмма образцов шлама МПЗ

Присутствие указанных элементов в техногенных отходах горно-металлургического производства подтверждается результатами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой. Результаты анализа представлены в таблице 3.

Таблица 2.

Результаты атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП), г/т (Шламы ГМЗ-2)

№	Образец Хвосты ГМЗ-2	Содержание г/т элемента	№	Образец Хвосты ГМЗ-2	Содержание г/т элемента
1	Ag	1,02	26	In	0,315
2	Al	50800	27	K	27900
3	As	64,1	28	Mg	13100
4	Au	0,501	29	Mn	328
5	Ba	734	30	Mo	17,4
6	Be	2,08	31	Na	18800
7	Bi	1,86	32	Nb	17
8	Ca	18900	33	Ni	43,4
9	Cd	0,107	34	P	775
10	Ce	39,9	35	Pb	6,35
11	Co	14,3	36	Rb	53
12	Cr	70,9	37	Ta	0,855
13	Er	2,39	38	Th	13,5
14	Eu	1,21	39	Ti	3640
15	Fe	37500	40	U	2,53
16	Ga	19,3	41	V	169
17	Gd	3,28	42	Zn	66,7
18	Ce	39,9	43	Pb	6,35
19	Nd	21,5	44	Sr	140
20	S	12800	45	W	2,66
21	Sb	0,649	46	Y	14,3
22	Sc	10,3	47	Yb	1,99
23	Se	0,94	48	Zr	84,6
24	Sm	2,47	49	Hf	1,39
25	Sn	11,9	50	Cu	48,9

Исследование состава проб техногенных отходов НГМК ГМЗ-2 показывает значимое содержание драгоценных и редких металлов: золота, серебра, церия, циркония, самария, гафния и других, что делает актуальным разработку инновационных технологий по извлечению этих металлов из шламовых отходов.

Вывод. В результате деятельности горно-рудного производства Республики Узбекистан, образуются в больших объемах хвостохранилища техногенных отходов. В связи с этим все более актуальной становится проблема комплексного использования минеральных ресурсов и техногенного сырья.

В ходе исследования проб техногенного сырья предприятий цветной металлургии Республики Узбекистан было выявлено значительное содержание важных цветных металлов. Это позволяет прогнозировать дальнейшее использование техногенного сырья.

Рентгено-флуоресцентный анализ проб шлака показал, что больше всего в его составе железа 58,2%, за ним следует кремний 23,0% и алюминий 6,5%. Также присутствует и многие другие элементы, имеющие большое значение для различных отраслей народного хозяйства: магний (Mg), сера (S), кальций (Ca), калий (K), медь (Cu), цинк (Zn) и другие. Отходы медеплавильного завода АГМК могут использоваться в качестве основного компонента строительных материалов (цемент, кирпич, керамические плитки и др.), химического сырья (пирита) и концентрата черных металлов – магнетита. А в составе проб шлама Гидрометаллургического завода №2 НГМК современными физико-химическими и физическими методами анализа выявлено значительное содержание благородных металлов золота (Au) и серебра (Ag), а также радиоактивного урана (U), что дает предпосылки для дальнейших исследований по доизвлечению этих ценных компонентов и глубокой переработки вторичных сырьевых ресурсов в рамках концепции «Зеленой химии».

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотухина Н. В. «Использование техногенных отходов в строительном производстве». Устойчивое развитие науки и образования. Т. 3, с. 266-272, 2019.
2. Хасанов А. С., Вахидов Б. Р. Разработка технологии получения пятиоксида ванадия из минерального и техногенного сырья». //Universum: технические науки (научно-технический журнал).- 2020- т. 10, с. 276-282.
3. Хамдамова Ш. Ш. Оценка потенциала кирпича из композиционного гипсового вяжущего как альтернатива традиционным стеновым материалам в Узбекистане. Журнал: Проблемы современной науки и образования. 2020. Т. 19. – С. 6-12.
4. Носиров Н. И «Анализ выполненных исследований способов извлечения золота и серебра из хвостов золото извлекательных фабрик». Scientific progress. Т 4, с. 57-60, 2021.

5. Мирзанова З.А. «Технология переработки техногенных отходов содержащие цветные металлы // Образование и наука. - 2021, т. 4, - С. 59-65.
6. Юркевич Н. В. «Оценка современного состояния хвостохранилища золоторудного производства: ценные и токсичные компоненты.». Образование и наука. 2017, том 2, с. 113-117.
7. Хасанов А. С. Способы извлечения редких металлов из техногенных отходов металлургического производства. // International scientific review of the technical sciences. - 2019, - Т. 9. – С. 17-23.
8. Саидахмедов А. А. Исследования сернокислотного выщелачивания тонкой пыли медеплавильного производства // Academy. - 2020. - Т. 2. – С. 10-13.
9. Anastas P.T., Warner J.C. Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press, New York, 1998, 30 p. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1377209>.