

ing sex-labeled hybrids of silkworm with normally viable males. // Genetics, M.: 1971, vol. 7, №3. - P. 58-70.

4. Larkina E. A., Yakubov A. B., Daniyarov U. T. Catalog. The genetic Foundation of world collection of the silkworm of Uzbekistan. - Tashkent, 2012. - P. 4-66.

5. Nasirillaev U. N., Lezhenko S. S. Basic methodological provisions of the breeding of mulberry silkworm (guidance document). Tashkent, 2002. - P. 3-16.

6. Larkina E. A., Salikhova K., Yakubov A. B. The use of the method of selection for motor activity to save

the properties of the collection of breeds of the silkworm. // J. Agroilm - Tashkent, 2012, №2-P. 51.

7. Nasirillaev U. N., Yakubov A. B., U. Daniyarov. Results of the study of the genetic nature of the motor activity of the silkworm. // Uzbek biological journal, -Tashkent, FAN, 2016., №6-P. 40-43.

8. Merkurlyeva B. K. Biometrics in breeding and genetics of farm animals. - M.: 1970.- P. 141-144.

9. Nasirillaev U. N. The genetic basis of selection in the silkworm. - Tashkent, Fan, 1985.- P. 3-50.

УДК 691

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ШЛАМОВ ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИГРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЫШЬЯКА

Нянжав Тоголдор,

Балдан М.П.

Тувинский государственный университет, г. Кызыл

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.62.92](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.62.92)

SLUDGE LEACHING WITH DISTILLED WATER FOR THE STUDY OF MIGRATION OF HEAVY METALS AND ARSENIC

Nyangav Togoldor,

Baldan M. P.

Tuva state University, Kyzyl

АННОТАЦИЯ.

Из-за размыва отвалов ГОК «Тувакобальт» сезонными и дождевыми потоками представляется большая экологическая проблем, поэтому для ликвидации техногенных отходов исследовались выщелачивание шламов, извлечения вредных компонентов. Предлагается экономическое обоснование по утилизации отходов и использование его в качестве добавки в изготовлении композитных материалов.

ABSTRACT.

Because of erosion of mine dumps "Touchball" seasonal and rain-is a vast environmental problems, therefore, to eliminate industrial wastes was investigated in leaching slimes, extracting harmful components. The economic justification for waste disposal and its use as an additive in the manufacture of composite materials is proposed.

Ключевые слова: отход, шлам, дистиллированная вода, отвал, мышьяк, аммиачно-карбонатный раствор, выщелачивание.

Key words: waste, sludge, distilled water, dump, arsenic, ammonia-carbonate solution, leaching.

В последнее время техногенные системы стали объектами пристального внимания и изучения как серьезный источник загрязнения окружающей среды и техногенные месторождения одновременно. Одними из таких объектов в Республике Тыва являются мышьяксодержащие отходы от гидрометаллургического передела бывшего комбината «Тувакобальт». Рассматривая отходы как ценное техногенное месторождение, решение экологической проблемы мышьяковых отвалов видится в их комплексной переработке с применением экологически безопасных технологий обогащения с одновременной их ликвидацией как очага загрязнения окружающей среды региона. В связи с этим были проведены исследования по выщелачиванию шламов дистиллированной водой для изучения миграции тяжелых металлов и мышьяка, а также аммиачными и аммиачно-карбонатными растворами для изучения оптимальных условий извлечения никеля, меди, кобальта.

Для изучения химического состава растворов выщелачивания шламов были отобраны пробы с

разных уровней из карты №1, которая рекультивирована с поверхности. Номера проб соответствуют определенной глубине: проба №1 – верхний горизонтальный уровень, 0 м, проба №2 – 0,5-1,2 м, пробы №№ 3, 4, 5 – 2,4-3 м. На первом этапе исследований в качестве растворов выщелачивания использовали гидрокарбонат аммония 0,1%, гидроксид аммония 10%, а также дистиллированную воду. Растворы обозначены римскими цифрами: I – дистиллированная вода, II – гидрокарбонат аммония 0,1%, III – гидроксид аммония 10%. Соотношения твердой и жидкой фаз были взяты: 1:5, 1: 50. В растворах выщелачивания были определены мышьяк фотометрическим методом по образованию мышьяковомолибденовой сини на спектрофотометре СФ-46, а кобальт, никель, медь - на атомно-абсорбционном спектрометре ААС 5FL. В карбонатных и водных растворах выщелачивания с соотношением Т:Ж=1:50 определялись содержания карбонат - и гидрокарбонат-ионов, хлорид-ионов, кальция, магния.

Результаты определения содержаний макрокомпонентов и мышьяка в растворах выщелачивания представлены в таблице №1. В водном и гидрокарбонатном растворах выщелачивания в зависимости от глубины отбора проб наблюдается увеличение содержаний гидрокарбонат - и карбонат-ионов, хлорид-ионов, магния. Содержания кальция и мышьяка уменьшаются с глубиной отбора проб. В гидрокарбонатных и водных растворах мышьяк был определен через 38 дней после начала выщелачивания, а в аммиачном растворе –

через 1 день выщелачивания. Из рисунка 1 видно, что в различных растворах выщелачивания пробы №1 наблюдается высокое содержание мышьяка. Это свидетельствует о том, что подвижные, водорастворимые формы мышьяка находятся в пробе №1. Уменьшение содержания мышьяка с глубиной видимо связано с действием геохимического барьера внутри тела отвалов [1, 2]. Возможно образование вторичных арсенатов металлов. На миграцию кальция оказывает влияние увеличение содержания карбонат-ионов с глубиной.

Таблица 1

Номер пробы	pH	Карбонат-ион мг/л	НСО ₃ мг/л	Cl- мг/л	Ca ²⁺ мг/л	Жесткость Моль/л	Mg ²⁺ мг/л	As Мг/л
1 I	8,74	4,5	38,13	7,1	36,98	4,15	28,09	10
3 I	9,71	36	73,2	10,65	6,16	4,15	48,60	1,87
6-5 I	9,68	36	85,4	14,2	6,16	5,25	59,82	2,52
6-10 I	9,76	24	97,6	21,3	6,16	5,54	63,56	3
1 II	8,79	3	64,05	7,1	43,15	4,61	29,96	-
3 II	9,34	24	97,6	35,5	23,11	4,61	42,12	-
6-5 II	9,54	36	122	14,2	6,16	8,31	97,22	-
6-10 II	9,56	30	109,8	35,5	6,16	6,46	74,78	-
1 III	8,58	84	671	53,25	30,82	4,61	37,40	56
3 III	8,75	132	786,9	71	11,56	6,15	67,80	8,94
6-5 III	8,87	192	780,8	71	6,16	9,54	112,18	4,94
6-10 III	8,82	120	725,9	71	6,16	7,99	93,48	7,14
1 IV	12,08	-	-	-	-	-	-	24
3 IV	11,98	-	-	-	-	-	-	3,3
6-5 IV	11,77	-	-	-	-	-	-	1,7
6-10 IV	11,81	-	-	-	-	-	-	2

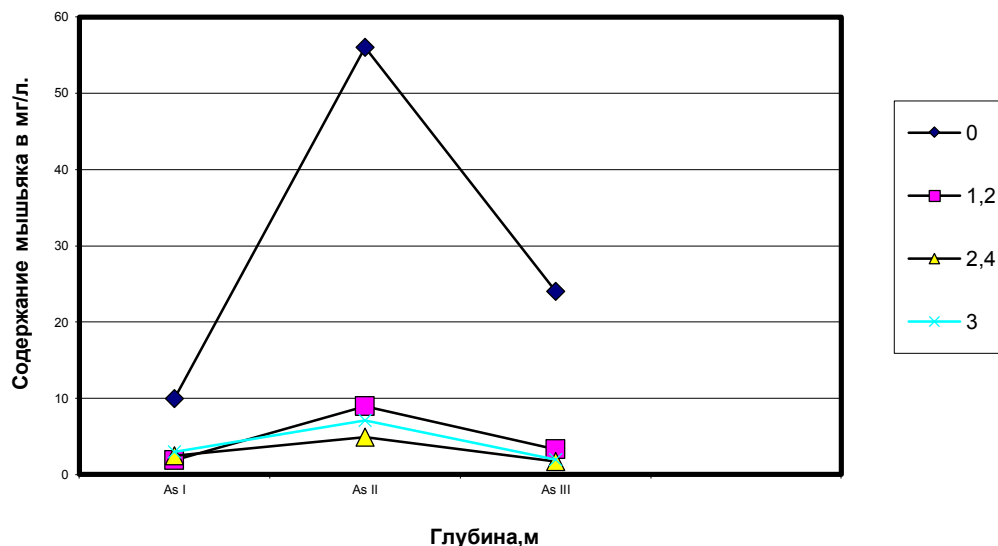


Рис. 1 Изменение содержания мышьяка в водном (I), гидрокарбонатном (II), аммиачном (III) растворах с глубиной отбора проб.

Из рисунка 2 видно, что в водных растворах выщелачивания наблюдаются повышенные содержания мышьяка и очень низкие концентрации никеля, меди. Возможно это связано с тем, что в слабощелочной среде мышьяк как аниогенный элемент легко мигрирует, в то время как для кобальта,

никеля, меди эта среда менее благоприятна. Низкие содержания меди, никеля в водной среде связано также с действием геохимических барьеров на подвижность этих металлов [2].

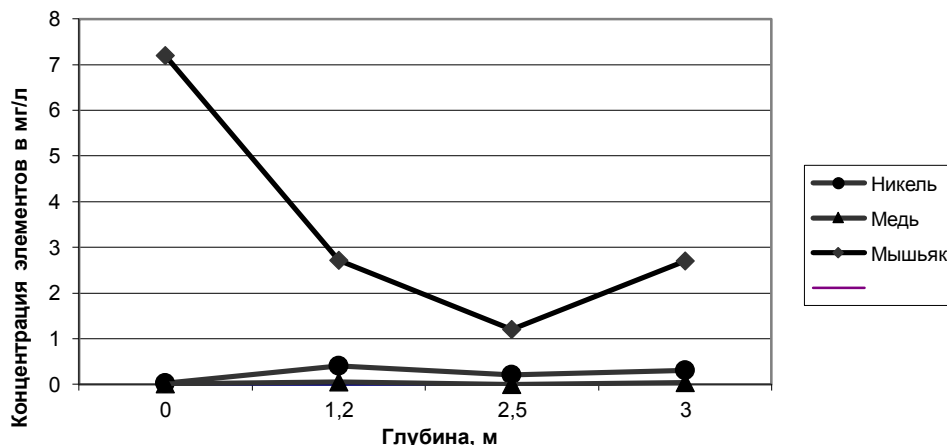


Рис.2 Изменение содержаний кобальта, никеля, меди и мышьяка в водном растворе выщелачивания по глубине

В начальный период выщелачивания содержание никеля больше в дистиллированной воде, чем в аммиачном растворе выщелачивания, что связано с удалением легкосорбированных солей этого металла с глинистых частиц на верхнем горизонте. Появление кобальта в начале выщелачивания также связано с вымыванием легкорастворимых солей. К концу эксперимента кобальт в растворах почти отсутствует, а содержания никеля и меди в аммиачных растворах резко возрастают. Высокие концентрации никеля и меди в аммиачных растворах связаны с их способностью образовывать устойчивые аммиачные комплексы ($[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ и др.) В 10% аммиачный раствор пробы №3 перешли 79,60% меди, 33,24% никеля и 0,84 % мышьяка от их исходных количеств.

На втором этапе исследований в качестве раствора выщелачивания был взят аммиачно-карбонатный раствор (АКР), в состав которого входят гидроксид аммония 62,7 г/л и гидрокарбонат аммония 46,87 г/л. В аммиачно-карбонатных растворах никель был определен дифференциальным мето-

дом фотоколориметрии с помощью диметилглиоксима и окислителя на приборе КФК-2МП, а медь - экстракционно-фотометрическим методом с применением диэтилдитиокарбамата свинца в хлороформе [3].

Выщелачивание аммиачно-карбонатным раствором проводилось в течение 2 часов в динамических условиях, а в остальное время в статических условиях, при комнатной температуре. Перемешивание проводилось вручную и на встряхивателе. Были взяты разные соотношения твердой и жидкой фаз 1:5 и 1:10 для сравнения их влияния на извлечение никеля, меди в аммиачно-карбонатный раствор. Было изучено влияние дополнительных факторов (легкой и тяжелой фракций, обработки шламов на планетарной мельнице) на степень перехода никеля, меди из шламов в аммиачно-карбонатный раствор. Из рисунка 3 видно, что наиболее высокие концентрации никеля и меди отмечены в аммиачно-карбонатных растворах, где шламы были обработаны на планетарной мельнице. Низкие концентрации никеля и меди наблюдаются в растворах выщелачивания шламов легкой фракции.

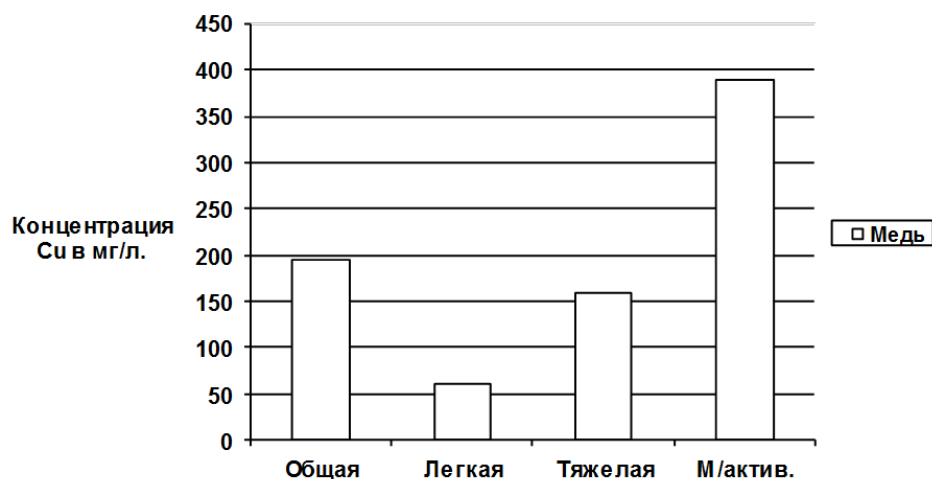


Рис.3 Содержание меди в аммиачно-карбонатном растворе по разным фракциям (общая фракция, легкая фракция, тяжелая фракция, механоактивированная фракция)

При соотношении твердой и жидкой фаз 1:5 наблюдаются более высокие концентрации никеля и меди, чем при соотношении Т: Ж=1:10. В аммиачно-карбонатных растворах отмечены более высокие содержания никеля, меди, чем в 10% аммиачном растворе, где их концентрации значительно ниже. При этом большую роль играет перемешивание раствора динамических условиях [4].

Таким образом, на извлечение никеля, меди из шламов в аммиачно-карбонатный раствор большое влияние оказывает концентрация раствора, перемешивание в динамических условиях, соотношение Т: Ж=1:5, а также обработка шламов на планетарной мельнице.

Наиболее подвижным из всех токсичных элементов в водной среде является высокотоксичный мышьяк. Поэтому большую экологическую проблему представляет размыв отвалов сезонными и дождевыми потоками. Подвижные, водорастворимые формы мышьяка находятся в основном в пробе №1, в остальных пробах он находится в виде малорастворимых форм.

Настоящая работа посвящена поиску решений по ликвидации техногенных отходов ГОК «Тувако-

бальт». Поэтому предлагается экономическое обоснование по утилизации шлама и использование его в качестве добавки в изготовлении композитных материалов.

Список литературы

1. Карас-Сал Б.К., Молдурушку М.О., Очур-оол А.П. Оптимизация водного выщелачивания обожженных отходов извлечения кобальтового концентрата // Естественные и технические науки. 2012. № 3 (59). С.348-351.
2. Очур-оол А.П. Извлечение вредных компонентов из отходов кобальтового концентрата // Научные труды ТывГУ. Вып. V Том I. – Кызыл, 2008. С.37-39.
3. Н.И.Копылов, Ю.Д. Каминский. К вопросу современного решения экологической проблемы мышьяксодержащих промышленных отвалов//Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества: Научн.тр. ТувиКОПР СО РАН, 2003.-с.56-60.
4. Очур-оол А.П. Способ утилизации мышьяка из отходов комбината «Тувакобальт» //Вестник РФФИ, № 1 (66), 2010. – С.92-93.

УДК 621.318.6.

ГРАФО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОРИЧНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Бегматов Ш.Э.,

к.т.н., доц.

Холбутаева Х.Э.,

Идрисходжаева М.У.

ТашГУ

GRAPH ANALYTICAL METHOD FOR CONSTRUCTING THE STATIC CHARACTERISTICS OF THE SECONDARY POWER SUPPLY

Begmatov Sh.E.,

ass. prof.

Kholbutaeva Kh.E.,

Idriskhodjaeva M.U

Tashkent State Technical University

АННОТАЦИЯ.

В статье рассматривается графо-аналитический способ построения и анализа статических характеристик вторичного источника электропитания- параметрического стабилизатора тока. В отличие от существующих способов построения и анализа статических характеристик параметрических стабилизаторов предлагаемый способ позволяет качественно оценить электротехнические характеристики стабилизатора тока и за счет частотного управления статическими характеристиками стабилизатора, создавать управляемые по частоте вторичные источники электропитания с высокими энергетическими показателями.

ABSTRACT.

The article proposes a graph-analytical method for constructing and analyzing the static characteristics of a secondary power source - a parametric current stabilizer.

In contrast to the existing methods of building and analyzing static characteristics of parametric stabilizers, the proposed method allows a qualitative assessment of the electrical characteristics of the current stabilizer and, by frequency control of the static characteristics of the stabilizer, to create frequency controlled secondary power sources with high-energy indices.

Ключевые слова: вторичный источник электропитания, параметрический стабилизатор, стабилизатор тока, рабочие характеристики, статические характеристики - “вход-выход”, феррорезонанс, частотное управление, функциональный преобразователь, феррорезонансно-полупроводниковый параметрический стабилизатора тока.