

ISSN 2091-5527
№ 3/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

17. Санакулов Қ.С. Кон-металлургия саноати чиқиндиларини қайта ишлашнинг илмий-техник асослари. - Ташкент.: Изд-во Фан АН рўз. 2009.- 404 б.
18. Маткаримов С. Т., Бердиёров Б. Т., Мухаметджанова Ш. Исследование возможности получения железосодержащих сплавов из шлаков медного производства // Журнал Цветные металлы №9 2023 С.31-36.
19. Квятковский С.А., Кожухметов С. М., Оспанов Э.А. Пирометаллургическое вскрытие упорных уголисто-мишьяковистых коренных руд золота с извлечением благородных металлов в штейны // Цветные металлы. 2017. № 9. С. 53-58.
20. А., Умаралиев И.С. Исследования возможности применения техногенного сырья при плавке сульфидных медных концентратов в печи Ванюкова в АО "Алмалыкский ГМК" //Журнал Цветные металлы №5 2023 С.14-19.
21. Ванюков А.В. Плавка в жидкой бане. - М.: Metallurgy. 1988. - 208 б.
22. Л.В. Соколовская, С.А.Квятковский, С.М. Кожухметов, А.С. Семенова, Р.С. Сейсембаев. Автоген мис сульфид концентрати эритиш шлаklarининг структураси ва термик хоссаларига қайтарувчининг таъсири. Metallurg istvolum 65, паГЭС 529-537 (2021).
23. Досмухамедов Н.К., Федоров А.Н., Жолдасбай Э.Э. Распределение Cu, Pb, Zn и As между продуктами двухстадийного восстановительного обеднения высоко медистых шлаков/Цветная металлургия №7, 2019. Б.30
24. Зайцев В.Я., Удалов Л.К., Якубов М.М., Генева Т.Н. О возможности использования клинкера велесовых печей для обеднения шлаков. // Цветная металлургия № 1984. №4. С.19-23.

К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ

Абдувалиева Комила Худойбердиевна

Джизакский государственный педагогический университет

Аннотация: В статье рассмотрены актуальные научные подходы к разработке современных технологий извлечения металлов платиновой группы (МПП) из природного и техногенного сырья. Приведены примеры эффективных методов выщелачивания с применением новых реагентов и физико-химических воздействий. Описаны разработки в области комбинированных схем, селективных сорбентов и мембранных процессов. Обоснована необходимость экологизации и ресурсосбережения при проектировании новых перерабатывающих комплексов.

Ключевые слова: разработка технологии, металлы платиновой группы, выщелачивание, сорбция, гидрометаллургия, вторичное сырьё, экологическая переработка, технологические инновации.

Введение: Металлы платиновой группы (МПП) - платина, палладий, родий, рутений, иридий и осмий - относятся к стратегически важным элементам, находящим широкое применение в автомобилестроении, электронике, медицине и химической промышленности [1, 5]. В условиях истощения высококачественных руд и постоянного роста мирового спроса на МПП особенно актуальной становится разработка эффективных и экологически безопасных технологий их извлечения [2, 6].

Современная сырьевая база МПП включает не только природные источники - сульфидные и медно-никелевые руды, но и техногенные материалы: отработанные катализаторы, электронный лом, шламы, хвосты обогащения [2, 5]. Сложный химико-минеральный состав такого сырья требует применения

технологических решений, обеспечивающих высокую степень извлечения целевых металлов при минимальных затратах и воздействии на окружающую среду [7].

Объекты и методы исследований: Объектами переработки являются как природные, так и вторичные источники МПП [1,2]. В рамках исследований рассматривались следующие направления технологической интенсификации:

- усовершенствование процессов выщелачивания (применение традиционных кислотных реагентов [5], использование альтернативных систем: тиосульфаты, органические комплексоны, тиомочевина, синтетические лиганды [1, 3, 6]);

- физико-химическая активация (ультразвуковое воздействие [3],

микроволновый нагрев [3], электрохимическая стимуляция [7]);

- биогидрометаллургические методы (использование окисляющих бактерий для переработки бедных и упорных руд [6]);

- комбинированные технологические схемы (интеграция пирометаллургических и гидрометаллургических процессов [1, 5], хлорирование или сульфидизация с последующим выщелачиванием [7]);

- селективное концентрирование и очистка (разработка новых сорбентов (ионнообменные смолы, функционализированные полимеры, наноструктурированные материалы) [4,5], мембранные и жидкостно-экстракционные технологии [4, 6]).

Результаты и их обсуждение:

Исследования показали, что применение альтернативных реагентов в сочетании с физико-химической активацией позволяет значительно повысить скорость и глубину выщелачивания МПГ [3, 7]. Методы биогидрометаллургии демонстрируют высокую эффективность при переработке бедных и упорных руд, сокращая расход химических реагентов [6].

Комбинированные технологические схемы обеспечивают более высокую селективность извлечения металлов, снижение энергозатрат и возможность переработки сложного сырья, недоступного для классических методов [1, 5]. Сорбционные, мембранные и экстракционные технологии позволяют получать концентраты высокой чистоты при минимальном расходе реагентов и воды [4,6].

Важным направлением развития является внедрение перерабатывающих схем с замкнутыми циклами водооборота, регенерацией реагентов и утилизацией побочных продуктов, что снижает экологические риски и повышает устойчивость производства [2, 5].

Заключение: Интенсификация технологий извлечения металлов платиновой группы является ключевым направлением развития современной металлургии, обусловленным дефицитом высококачественного сырья и ростом мирового спроса на МПГ [1,2]. Комплексный подход, включающий инновационные реагенты, физико-химическую активацию, биогидрометаллургические методы и комбинированные технологические схемы, обеспечивает существенное повышение эффективности процессов извлечения [3, 6].

Разработка селективных методов концентрирования и очистки, а также внедрение экологически ориентированных технологий с замкнутыми циклами водооборота и регенерацией реагентов, позволяют одновременно повысить извлечение целевых металлов и минимизировать воздействие на окружающую среду [4, 5].

Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию технологических параметров, снижение энергозатрат и создание универсальных схем переработки как природного, так и техногенного сырья, что обеспечит устойчивое развитие отрасли и укрепит стратегическую сырьевую независимость [1, 7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В.А. Инновационные методы переработки платиновых металлов. -М.: Металлургия, 2021. -248 с.
2. Шеин А.Н., Токарев И.В. Комплексная переработка промышленных отходов, содержащих ПГМ. - СПб.: НИЦ металлургии, 2020. - 192 с.
3. Иванов И.И., Ким Р.С. Интенсификация процессов выщелачивания платиновых металлов с использованием микроволновой активации // Гидрометаллургия. - 2022. - Т. 195. - С. 45–52.
4. Яценко С.А., Миронов Л.П. Полимерные сорбенты для селективного извлечения металлов платиновой группы // Журнал прикладной химии. - 2023. - Т. 96, №2. - С. 178–186.
5. Борбат В.Ф., Шарипов Х.Т. и др. Химия и технология платиновых металлов. - Ташкент: Фан, 2018. - 312 с.
6. Adams M.D., Wills B.A. Extractive Metallurgy of Platinum-Group Metals. - Oxford: Elsevier, 2019. - 385 p.
7. Nicol M.J., Anderson C.G. Leaching and recovery of platinum group metals from ores and concentrates // Hydrometallurgy. - 2018. - Vol. 175. - P. 98–110

G'ulomova I.B., Mahkamov M.A., Islomov M.M. Karboksimetilkraxmal asosidagi bioparchalanuvchi polimer plyonkalar va ularning xossalari	125
Umrzoqov A.T., Muxiddinov B.F., Ikramov A., Vapoyev H.M., Qodirov S.M. Kompozit katalizatorlar ishtirokida atsetaldegidning ammiak bilan kondensatsiylanishi	129
Eshbaeva U.J. Tarkibida yelimlovchi moddalar bo'lgan qog'ozning bosma xossalarini tadqiq qilish	134
Хамдамова Ч.Х., Сайфиева П.О., Очилов Э.А., Абед Н.С., Камолов Т.О. Исследование влияния параметров магнитного сепаратора на эффективность извлечения магнитной фракции	137
Амонова М.М. Saproel asosidagi sorbentlarning fazaviy tahlili: rentgenodifraksiya usulida baholash	140
Яхшиева З.З., Асророва З. Методика определения ионов Fe(III) в мясных продуктах	143
Бакахонов А.А., Яхшиева З.З., Султонов М.М. Карбоплатинни электрохимический анализ килиш	145

6. Проблемные обзоры

Исаходжаева Н.А. Анализ и исследование свойств композиционных материалов и правила адаптивного конструирования	149
Озодова Ш.О. Автоматизация метрологических измерений	151
Сайдалиева У.Р. Исследование свойств композиционных материалов, используемых в целлюлозных головных уборах	154
Очиллов Э.А., Юсупов О.Г., Холбозорова Д.Н., Сайдуллаева К.А., Абдурахимов К.Г., Хушвактова У.А. Исследование механизма процесса выщелачивания огарка соляной кислотой	156
Турганбаев. Б.Б., Калбаев Б.А., Нажимов Ж.Б., Мамутов У.Б., Танатаров О.Р. Исследование возможностей применения базальта Шехжелинского месторождения в производстве строительных материалов	158
Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Носирхужаев С.К. Исследования по улучшению способа обеднения шлаков медного производства, применяемые в процессе плавления в отражательной печи	161
Parmonov G., Parmonov S. "O'zbekiston texnologik metallar kombinati" AJ qoshidagi Nodir metallar va qattiq qotishmalar ishlab chiqarish zavodi volfram texnogen chiqindilarini tahlil qilish	165
Xandamov D.A., Xonqulov Sh.B., Bekmirzayev A.Sh., Xandamova D.K., Doniyorov S.A., Xudoyberdiyev A.I. Adsorbsiya muvozanat izotermalarining nazariy asoslari va tahlili	168
Курязов З.М., Кадырова З.Р., Эминов А.М., Азимов Х.Э. Альтернативный источник глинистого сырья-илистых отложений водохранилищ для производства керамических материалов	171
Yoqubov O.M. "Olmaliq KMK" AJda metall ishlab chiqarish texnogen xomashyolarining ahamiyati	174
Абдувалиева К.Х. К вопросу интенсификации технологии извлечения металлов платиновой группы	178
Egamberdiyeva Sh.U., Berdimurodov E.T., Akbarov Kh.I. Synthesis of carbon dot from pomegranate peel waste and its modification with Fe ₃ O ₄ magnetic nanoparticle	180
Daminov T.Z., Maxmarejabov D.B. Angren ko'mir konidan olingan qo'ng'ir ko'mir va kaolinli gil namunalarning moddiy tarkibi o'rganish	183
Кулдеев Е.И., Негматов С.С. Диатомиты и потенциал их использования.....	186
Rasulov A.A., Berdimurodov E.T., Akbarov Kh.I. Preparation of magnetic Fe ₃ O ₄ modified with carbon dots derived from orange peels extract and its application in Ni ²⁺ adsorption	189
Ruzmetov A.Kh., Ibragimov A.B., Atajanov B.A. Crystal structure and UV-Vis spectroscopic correlation of [trihydroxy-μ ₃ -oxido-hexa(3-hydroxybenzoato)triiron(III)] chloride dihydrate	192
Рахимов Х.Ю., Юсупходжаева Э.Н., Аюбова И.Х., Халматова Н.Г. Магистрал газ кувурларини коррозиядан химия килиш йўллари	195
Akbarova Z.O. Application of zardozi embroidery technique in clothing and methods for its improvement	197