

**РАМАЗАНОВА Р. А., ВАН Е. Ю., КАСПЕРСКАЯ А. А., БЫКОВ Р. А.  
ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОКИСЛЕННЫХ ТРУДНООБОГАТИМЫХ  
РУД И ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ**

ВКГТУ ИМ. Д. СЕРИКБАЕВА  
г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан

В соответствии с растущей потребностью народного хозяйства страны в цветных, черных металлах и минеральных удобрениях предусматривается значительный рост объемов перерабатываемых руд различного вещественного состава. Одним из важных резервов в этом плане является вовлечение в эксплуатацию месторождений полезных ископаемых с низким содержанием полезных компонентов, техногенных минеральных образований и труднообогатимых руд, в частности окисленных.

Кроме того, в последние годы качество большинства перерабатываемых руд характеризуется увеличением доли сложных руд с повышенным содержанием окисленных и вторичных форм и более тонкой вкрапленностью полезных минералов. Значительные резервы для дополнительного получения металлов могут быть также реализованы за счет использования повторного обогащения лежалых хвостов прошлых периодов, представленных сильно измененными минеральными комплексами [1].

Охрана окружающей среды при добыче и переработке минерального сырья становится все более острой проблемой, что обусловлено в первую очередь масштабами производства. Решение данной проблемы осуществляется путем организации замкнутого внутрифабричного водооборота при использовании безреагентных методов кондиционирования оборотных вод с целью их облагораживания и последующего использования в технологическом процессе [2].

Отвалы горнодобывающих и металлургических предприятий как перспективные источники сырья для различных областей индустрии привлекали внимание учёных и практиков.

Исследованиями последних лет установлено, что в Казахстане к настоящему времени накоплено свыше 5 миллиардов тонн техногенных минеральных образований (ТМО), содержание металлов в которых нередко превышает их содержание в рудах, извлекаемых из недр и поступающих на обогащение. Особенно это относится к старым отвалам и хвостохранилищам, которые формировались в 60-80-е годы прошлого столетия, когда не уделялось должного внимания комплексному изучению минерального сырья, а кондиции добычи и переработки были значительно выше современных [3-5].

Несмотря на указанные трудности, перспективность использования окисленных труднообогатимых руд и техногенных месторождений очевидна, так как их использование позволяет одновременно решать целый ряд экономических, социальных и экологических проблем [6].

**Экономические проблемы**

Стратегическим планом развития Казахстана до 2020 г. планируется в ближайшие 5 лет увеличение производства готовых металлических продуктов. Постоянное удорожание сырья, извлекаемого из недр, в связи с разработкой месторождений на всё более значительных глубинах, и с закономерным понижением содержания ценных компонентов в рудах. В последние 30 лет стоимость сырья неуклонно растёт на 5-10% в год, несмотря на внедрение новой техники и даже автоматизацию некоторых производств.

Снижение производительности труда и уменьшение темпов добычи полезных ископаемых в связи с постоянным ухудшением горно-геологических условий добычи (большие глубины, бедные руды) и неукомплектованностью предприятий квалифицированными рабочими кадрами.



Рисунок 1 - Техногенные минеральные образования горно-металлургического комплекса

#### Социальные проблемы

Осложнение ситуации с использованием рабочей силы во многих рудных районах вследствие уменьшения объёма работ, вызванного истощением запасов полезных ископаемых.

Ухудшение условий труда при эксплуатации глубокозалегающих месторождений.

#### Экологические проблемы

Исключение из хозяйственного оборота больших площадей земель, занятых отходами производства. Так, например, площадь золоотвалов топливно-энергетического комплекса составляет около 6 000 га.

Уничтожение или снижение качества земель из-за пылевых заносов с отвалов и хвостохранилищ, т.е. ветровой эрозии почв. Например, с 1 га отвалов ежегодно сносится до 200 тонн пыли.

Загрязнение окружающей среды (почв, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха) тяжёлыми металлами и солями в концентрациях, нередко превышающих допустимые нормы. Так, ориентировочный суммарный объём сброса загрязнённой оборотной воды с золоотвалов составляет не менее 0,8 млн.м<sup>3</sup>/год, без

учета сброса стоков хвостохранилищ обогатительных фабрик. Содержание в сбрасываемой воде таких элементов как фтор, ванадий и марганец превышает ПДК в десятки и сотни раз.

Вовлечение в переработку окисленных труднообогатимых руд и техногенных минеральных образований обеспечивает [7]:

- сокращение расходов на поиски новых и разведку эксплуатируемых месторождений;
- сохранение истощающихся минеральных ресурсов в недрах, за счет использования запасов полезных компонентов, накопившихся в отходах ГОК-ов, которых достаточно, чтобы удовлетворить потребности на многие годы вперед;
- повышение производительности труда за счёт рентабельной переработки техногенного сырья, являющегося, по существу, готовым полупродуктом, находящимся вблизи действующих предприятий;
- улучшение условий труда для горнодобывающих предприятий, так как техногенные месторождения расположены на поверхности земли, в отличие от более глубокозалегающих обычных месторождений полезных ископаемых;
- производство дешёвых стройматериалов (песок, щебень, гравий, цемент, абразивы, материал для отсыпки дорожного полотна, строительства плотин, дамб, и т.д.), вяжущих добавок в цемент, минеральных добавок для улучшения почв, удобрений для сельского хозяйства и др.;
- освобождение занимаемых ТМО земель и их рекультивация и ликвидация источников загрязнения для окружающей среды улучшит экологическую обстановку вокруг действующих предприятий.

Таким образом, всё вышеизложенное указывает на актуальность и народно-хозяйственную важность проблемы переработки и полной утилизации отходов горнорудной, металлургической, топливно-энергетической и химической отраслей промышленности. Уже существующие и перспективные технологические разработки позволяют оптимистически оценивать прибыльность переработки труднообогатимых руд, техногенных отходов и возможность перехода к безотходным технологиям для их полной ликвидации.

#### Список литературы

- 1 Абрамов А.А. Технология обогащения окисленных и смешанных руд цветных металлов, Москва, «Недра», 1986 - 304 с.
- 2 Серба Н.Г., Козьмин Ю.А., Пестунова Н.П., Куленова Л.Н. // Пути улучшения охраны окружающей среды в свинцово-цинковой подотрасли. - Усть-Каменогорск: ВНИИЦветмет, 1986. - 15 с.
- 3 А.А. Жарменов Комплексная переработка минерального сырья Казахстана, том 2, Алматы, 2008 - 462 с.
- 4 Снурников А.П. Комплексное использование минеральных ресурсов в цветной металлургии. - М.: Металлургия. - 1986. - 384 с.
- 5 Исабаев С.М., Полукаров А.Н., Жумашев К. // Комплексное использование мин. сырья. - Алма-Ата, 1980.-№ 1. - 15-16 с.
- 6 Агошков М.И., Никаноров В.И., Панфилов Е.И. Техничко-экономическая оценка извлечения полезных ископаемых из недр, Москва, «Недра», 1974 - 312 с.
- 7 Тарасов А.В., Бессер А.Д. Мальцев В.И. Металлургическая переработка вторичного цинкового сырья/ Под редакцией А.В. Тарасова. - М.: Гинцветмет, 2004. - 219 с.