

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

*М.М.Якубов, А.У. Самадов, Бузурхнова Ф.С.*

*“Фан ва тараққиёт” ДУК ТошДТУ*

*Тошкент давлат техника университети*

С начала отработки месторождений полезных ископаемых Государственным предприятием «Навоийский горно-металлургический комбинат» (НГМК) и АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» (АГМК) в складских хозяйствах и хвостохранилищах накоплено более 3 млрд. т техногенных отходов некондиционного минерального сырья. Прогнозные ресурсы золота, накопившегося в отходах горно-металлургических производств НГМК и АГМК составляет около 1000 т, серебра – более 1300 т, меди – около 2000 т, свинца – более 30 т, цинка – более 117 т, серы – более 13 млн. т, железа – около 10 тыс. т, молибдена – около 33 млн. т.

В современной горнодобывающей промышленности отходы горно-металлургического производства в дальнейшем должны комплексно перерабатываться, а реагенты, участвующие в процессах их извлечения, должны подвергаться полной безопасной утилизации или регенерации и возврату в производство. Из всего многообразия техногенных образований различного генезиса, получаемого в металлургическом производстве, основной объем составляют шлаки. Так, шлаки только на металлургических заводах АГМК в настоящее время составляют более десятков млн. т. Экономически доступная технология переработки техногенных отходов к настоящему времени полностью не разработана.

Техногенные отходы металлургического производства представляют собой, с одной стороны, источник нанесения огромного вреда окружающей среде, а с другой – их можно и нужно рассматривать как техногенные месторождения полезных ископаемых, содержащих цветные и благородные металлы. Массовая доля полезных компонентов в отходах зачастую превосходит массовую долю тех же полезных компонентов в большинстве перспективных месторождениях руд цветных и благородных металлов.

Содержание цветных металлов в рудах за последние 20-30 лет уменьшилось в 1,3-1,5 раза. Резко возросло доля труднообогатимых руд, в общей массе сырья, поступающего на переработку. По некоторым оценкам за последние 30 лет эта доля увеличилась от 15 до 45 %, вследствие чего растут потери металлов в цикле переработки.

Научно-технический прогресс и развитие народного хозяйства требуют неуклонного расширения производства цветных металлов. Однако запасы легкообогатимых руд быстро истощаются, и в переработку во все больших масштабах вовлекаются бедные и сложные по минеральному составу руды цветных металлов и различные отходы производства (кекы, клинкеры, растворы). В связи истощением запасов в недрах и появлением более эффективных методов концентрирования и разделения элементов появляется возможность переработки вторичного сырья – отходов производства. При переработке методом выщелачивания таких продуктов получают растворы, содержащие медь, молибден, цинк, рений и другие металлы. Для извлечения металлов из растворов используют различные способы: осаждение извлекаемого металла в форме нерастворимого химического соединения; цементация; электролиз растворов; автоклавное осаждение; перегонка и ректификация – разделение растворов на компоненты, в соответствии с их температурами кипения; извлечение элементов и соединений из растворов с сорбентами и экстрагентами и ионная флотация.

Ионная флотация является наиболее перспективным для извлечения ценных компонентов из жидких отходов металлургического производства. Извлечение ионов различных веществ из слабых водных растворов флотацией называется ионной флотацией.

Процесс выбран исходя из следующих преимуществ:

- 1) обладает высокой производительностью (время флотации составляет несколько минут);
- 2) эффективно при низких концентрациях металла в растворе (от долей миллиграмма до сотен миллиграммов в литре);
- 3) потеря органического реагента при правильном выбранном реагентом режиме, не превышает нескольких миллиграммов в литре;
- 4) отличается низкостью капиталовложений;

Исследования показали возможность использования собирателя ДЭДТКН при ионной флотации меди, молибдена, железа из кислых растворов, полученных при гидрометаллургической переработке твердых отходов. Установлено, что извлечение меди, молибдена, железа и цинка из раствора происходит в определенном интервале значений рН. В продукт (концентрат) извлекается 98,6-99,5 % металла и содержание ее в продукте составляет 69,8-72 %. Отработанный раствор, содержащий 0,02-0,25 г/л металла отправляется на выщелачивание твердого продукта.

Следует отметить, что обычные флотационные машины механического типа мало пригодны для флотации ионов. Интенсивное перемешивание жидкости и связанные с ним энергетические затраты, необходимые в минеральной флотации для поддержания грубодисперсных частиц во взвешенном состоянии, совершенно излишни в данном случае. Более того, в пузырьковом фракционировании интенсивное перемешивание способствует гомогенизации раствора, в пеночной флотации может привести к выпадению частиц пенки в объем раствора, а во флотоэкстракции – к эмульгированию органической фазы. Для пенной сепарации обычные флотационные машины механического типа не подходят еще и потому, что их камеры не создают условий для дренажа и дефлегмации сравнительно устойчивых пен.

Необходимо подчеркнуть, что уже в настоящее время при правильном выборе реагентного режима ионная флотация позволяет за несколько минут при потерях ПАВ на уровне нескольких миллиграммов в литре извлечь 90-99 % металла, содержащегося в растворе с исходной концентрацией десятки – сотни миллиграммов в литре, и получить пенный продукт влажностью 10-20 %. Между тем промышленное освоение ионной флотации и связанные с ним обстоятельные исследования процесса только начинаются, так что, по-видимому, существуют значительные резервы повышения эффективности.

### **Список использованной литературы**

1. Санакулов К. Научно-технические основы переработки отходов горно-металлургического производства. Ташкент. Фан. 404 с.
2. Себба Ф. Ионная флотация. М. Metallurgia, 1965, 172 с.
3. Комбинированные процессы переработки руд цветных металлов /С.И. Митрофанов, В.И. Мещанинова, А.В. Курочкина и др. М., Недра, 1984, 216 с.
4. Гольман А.М. Ионная флотация. М.: Недра, 1982. 144 с.
5. Стрижко В.С., Шехерев Д.В., Абрютин Д.В. Ионная флотация для очистки техногенных растворов: применение и моделирование. – М.: Альтекс, 1999. – 25 с.