

## ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ОТХОДЫ – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ

Е.В. Черкасова, к.х.н., доцент  
К.А. Галдецкая, студентка гр. ХНб-121  
В.В. Костиков, студент гр. ХНб-131  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В Кузбассе ежегодно накапливаются гигантские по масштабам массы золошлаковых угольных отходов. Их накопление приводит к целому ряду экологических и экономических издержек из-за крайне низкого уровня утилизации. При этом, золошлаковые материалы являются уникальным ресурсом и могут рассматриваться как самостоятельные комплексные рудные месторождения редких, редкоземельных и многих других металлов, которые находятся на поверхности и не требуют расходов на их извлечение [1].

В данной работе рассматривается схема обогащения золошлаковых отходов с целью получения редкометалльных концентратов.

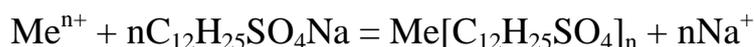
Объектами исследования являлись шлак и зола уноса Кемеровской ГРЭС.

На первом этапе шлак измельчали до крупности – 0,2 мм на планетарной микромельнице FRITSCН puluerisette 7, зола для дальнейшей переработки использовалась без дополнительного измельчения.

После измельчения образцов была проведена магнитная сепарация с использованием неодимового магнита, который помещался на расстояние 1,5-2 см от образца. Из общей массы навески золы уноса Кемеровской ГРЭС – 28,91 г, доля магнитной фракции составила около 85% (24,49 г).

Немагнитная фракция после магнитной сепарации является готовым сырьем для получения строительных материалов [2]. Магнитная фракция содержит железосодержащие компоненты, редкоземельные и другие ценные металлы, концентраты которых могут быть получены с использованием метода ионной флотации с различными типами ПАВ.

Флотоэкстракцию проводили в лабораторной флотомашине ФЛ-240 при рН 7,5-8,5 и соотношении органической и водной фаз 1:20-1:40 по реакции:



В качестве органической фазы использовали изооктиловый спирт (2-этилгексанол,  $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$ ) Реагентами-собирающими и ПАВ служили тетрадецилсульфат натрия ( $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{SO}_4\text{Na}$ ) и додецилсульфат натрия ( $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4\text{Na}$ ). По данным [3], наиболее эффективным собирателем является додецилсульфат натрия, являющийся высокоселективным.

В растворе катионы металлов образуют с додецилсульфатом натрия прочные гидроксокомплексы, которые вследствие гидрофобности алкильных радикалов переходят в органическую фазу – изооктиловый спирт.

После флотации пенные продукты собирали, высушивали и прокаливали при температуре 1000 °С до получения концентратов, содержащих оксиды редких, рассеянных и редкоземельных металлов, пригодных для дальнейшей переработки.

Золошлаковые отходы являются ценным сырьем для производства стройматериалов, оксида алюминия, кремнезема, природно-легированных концентратов железной руды, алюмосиликатных полых микросфер, редких и редкоземельных металлов и могут эффективно использоваться как повторное возобновляемое сырье в производствах различного направления [4].

### Список литературы

1. Салихов В.А. Геолого-экономическая и экономическая (стоимостная) оценка цветных и редких металлов, содержащихся в углях и золошлаковых отходах углей / В. А. Салихов // Вестник Томского государственного университета. Экономика – 2014. – № 1 (25). – С. 123–138.
2. Ларионова Н.А. Возможности и перспективы использования золошлаковых отходов для производства строительных материалов / Н.А. Ларионова, С.Д. Воронкевич // Вестн. Белгород. ГТУ. – 2005. – №10. – С. 145–148.
3. Джевага Н.В. Термодинамическое описание извлечения и разделения редкоземельных элементов методами ионной флотации и экстракции в виде додецилсульфатов дис. канд. хим. наук. / Н.В. Джевага. – Санкт-Петербург, 2012. – 161 с.
4. Гамов, М.И. Металлы в углях: учеб.пособие / М.И. Гамов, Н.В. Грановская, С.В. Левченко – Ростов- на-Дону: ЮФУ, 2012. – 45 с.