

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛИЗА ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕДИ И АЛЮМИНИЯ ИЗ ШЛАКОВ В ДУГОВОЙ ПЕЧИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Н.Д.Тураходжаев¹, Ш.Б.Ташбулатов², С.А. Турсунбаев³, Т.Х.Турсунов⁴,
Ф.К.Абдуллаев⁵

¹Профессор, ТГТУ им. И.А.Каримова, Ташкент, Узбекистан;

²Аспирант, ТГТУ им. И.А.Каримова, Ташкент, Узбекистан;

³Старший преподаватель, ТГТУ им. И.А.Каримова, Ташкент, Узбекистан;

⁴Старший преподаватель, ТГТУ им. И.А.Каримова, Ташкент, Узбекистан;

⁵Ассистент, ТГТУ им. И.А.Каримова, Ташкент, Узбекистан.

Аннотация: Как известно, основным показателем коэффициента полезного действия плавильных агрегатов является полезно используемое тепло вносимое в агрегат. Эффективность применения плавильных агрегатов непосредственно влияет на качество производства, а самое главное на экологию окружающей среды. В мире приобретает особую важность разработка технологий по ресурсо-и энергосбережению. Этот вопрос актуален не только с экономической точки зрения, но и с экологической стороны.

Ключевые слова: медные шлаки, альтернативных источник, переработки черных и цветных металлов, печи, плавки, металл, шлак, температура, электроэнергии, электродуговой плавки, расплав, переработка.

В публикации наше под названием "Технология извлечения меди из шлаков в дуговой печи постоянного тока" представлены результаты тестов, выполненных для различных экспериментальных Электрошлаковая печей постоянного тока (рисунок 1) (60 кВт, 150 кВт, 1-3 МВт), расплавленный шлак с которых содержал от 1 до 3% Cu, от 0 до 4% Ni, от 0 до 1% Co.

Тесты проводились при температурах между 1300 и 1600°C, и восстановление производили с использованием углерода в качестве основного восстанавливающего вещества.

Полученные сплавы содержат от 40 до 80% Fe, и основные результаты тестов заключаются в следующем:

- труднее извлекать кобальт и медь, чем извлекать никель,
- выходы извлечения для Cu и Co, в принципе, являются функцией от содержания железа в порошковом металле и длительности процесса, причем длительность порядка 2 ч дает возможность минимизировать остаточное содержание Cu, Ni и Co в шлаке
- для содержания железа в металле, составляющем 50%, полученное остаточное содержание составляло порядка 0,5% для Cu и 0,1% для Ni и Co, что по отношению к исходному содержанию для Ni и Cu в 5-10 раз выше, что подтверждает тот факт, что Ni извлекается с наилучшим выходом.

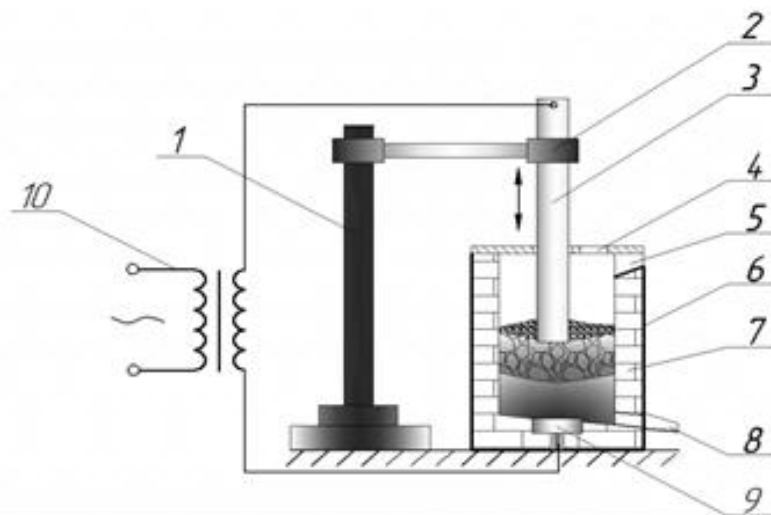


Рисунок 1. Электрошлаковая печь

1-стойка; 2-электрододержатель; 3-верхний электрод; 4-загрузочное окно; 5-свод печи; 6-кожух печи; 7-футеровка; 8-металлический латок; 9-нижний стационарный электрод; 10-трансформатор С1000.

Анализ показал:

- возможность обогащения сплава Cu и Co вдуванием кислорода, которое позволяет снизить содержание Fe до 25%, и
- возможность увеличения выхода ценных элементов за счет «легкого перемешивания», для чего никаких числовых данных не приведено.

Нагрев дугой печь дает возможность получить больший выход извлечения, чем результат для шлаковой печи сопротивления (упомянутой выше), так как химический состав шлака можно изменять независимо от характеристики сопротивления шлака (что требует увеличения содержания Fe); однако сравнение ограничено сравнением варианта погружной дуговой печи с дуговой печью постоянного тока.

Наконец, можно сослаться на предшествующие публикации, в которых показано, что добавление оксида кальция (CaO) ускоряет динамику восстановления и дает возможность получить хороший выход извлечения при проведении процесса менее чем в течение часа.

Можно пробовать и предлагать варианты основу которой положен этот принцип восстановления с использованием углерода и дуговой печи постоянного тока.

- использование мелких фракций CaSi и очень специфических температурных условий ($>1700^{\circ}\text{C}$),

- использовать в качестве восстанавливающего вещества сульфида железа при температуре $1200-1300^{\circ}\text{C}$ или углеродсодержащего восстанавливающего вещества, вводимого при интенсивном механическом перемешивании для получения в конце концов штейна и относящемся к восстановлению свинцового, медного и (или) никелевого шлака, предлагается использование углеродной пыли, но в очень тонкой

ванне металла (толщиной менее 20 мм), что предполагает работу в режиме погружной электродуговой печи.

Но ни одно из предложенных ранее решений не обеспечивает удовлетворительного извлечения ценных металлов, принимая во внимание состав сырья, которое может быть использовано, и выход восстановленных металлов или принимая во внимание технические и экономические аспекты самого процесса.

Литература

1. Пьячев, В.А. Использование шлаков цветной металлургии в производстве цемента. Обзорная информация / В.А. Пьячев. - М.: ВНИИЭСМ, 1995. - Вып. 1. - 53 с.

2. Biswas, S, Satapathy A, использование медного шлака в стеклопластиковых композитах для повышения износостойкости, 2010.

3. Н.Тураходжаев,Ж.Камолов,Ф.Н.Тураходжаева, Ш.Ташбулатов, Ш.Чоршанбиев. “Тепловая схема плавки металла под слоем биологически активного флюса” Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз. 3/2018.

4. Н.Тураходжаев Л.Якубов, Ш.Ташбулатов, Ш.М.Чоршанбиев, Ф.Н.Тураходжаева. “Разработка режима нагрева шихты при плавке медных сплавов в электрических печах” Композитсион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнал. 4/2018. ДУК “Фан ва тараққиёт”

5. Н.Тураходжаев Л.Якубов, Ш.Ташбулатов, Ш.М.Чоршанбиев, Ф.Н.Тураходжаева. “ Разработка состава флюса для плавки медных сплавов ” Композитсион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнал. 4/2018. ДУК “Фан ва тараққиёт”

6. Nodir Turakhodjaev, Sarvar Tursunbaev ,Sherzod Tashbulatov, Munira Kuchkorova “Analysis of technological solutions for reducing the copper concentration in slags from oxygen-flare smelting of copper sulfide concentrates” Journal of Critical Reviews ISSN- 2394-5125 Volume 7 , Issue 5, 2020 у <http://dx.doi.org/10.31838/icr.07.05.95> Taiwan.