(cc) BY

Ипатов Никита Михайлович

студент

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»

г. Екатеринбург, Свердловская область

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЫЛИ «АУСМЕЛТ»

Аннотация*: при пирометаллургическом производстве меди образуются пылесодержащие медь, цинк, свинец, хлор, мышьяк и др. Цель исследования – поиск эффективной технологии переработки мышьяксодержащей пыли с извлечением цветных металлов и селективным переводом мышьяка в отдельный промпродукт. Удаление мышьяка производили посредством прокалки пыли в трубчатой печи при разных температурах, после производили растворение возгонов в кислом растворе, из которого получали осадок – сульфид мышьяка. Пыль после прокалки подвергали сернокислотному выщелачиванию.*

Ключевые слова*: мышьяксодержащая пыль, прокалка пыли, сернокислотное выщелачивание, отгонка мышьяка.*

Типичный состав пыли медеплавильного агрегата показан в таблице 1.

Таблица 1

Состав пыли электрофильтров плавки в «Аусмелт»

Элемент	Cu	Zn	As	Fe	Pb
%	4.47	7.52	9.01	8.72	2.7

Микроскопическое исследование и фазовый анализ показали, что в основном медь в пыли присутствует в форме сульфидов – халькозин (Cu_2S), цинк и свинец в форме сульфатов – госларит ($ZnSO_4$) и англезит ($PbSO_4$), а мышьяк присутствует в форме оксидов.

Лабораторные исследования отгонки мышьяка проводили в лабораторной трубчатой печи. Навеску насыпали в лодочку и помещали в кварцевую трубку. Трубку размещали в печи так, чтобы обеспечивался процесс конденсации

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

оксидов мышьяка. Эксперименты проводили при разных температурах нагрева от 400°С до 600°С. Процесс прокалки длился 1,5 часа. Затем трубку с возгонами погружали на 24 часа в раствор 20 г/дм^3 H_2SO_4 для растворения оксидов мышьяка. Для получения осадка в виде сульфидов мышьяка в раствор добавляли сернистый натрий. Осадок отфильтровывали, сушили, взвешивали и вычисляли степень извлечения мышьяка из пылей. Огарок после прокалки взвешивали и подвергали сернокислотному выщелачиванию.

Эксперименты по выщелачиванию проводили в лабораторном стакане с магнитной мешалкой. В стакан загружали раствор серной кислоты с заданной концентрацией 80 г/л и прокаленную пыль с заданным соотношением ж:т 20:1. В процессе выщелачивания температуру раствора поддерживали 70°С.

На рисунке 1 приведены полученные данные по результатам опытов.

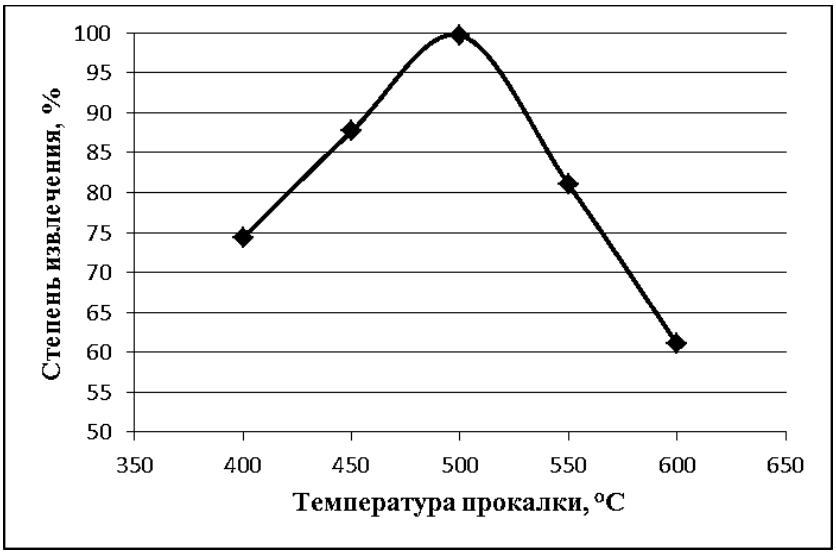

Рис. 1. Зависимость степени извлечения мышьяка от температуры прокалки пыли

При 400 и 450°С степень извлечения мышьяка составляет 74,4% и 87,7% соответственно, это свидетельствует о том, что процесс возгонки оксида мышьяка при этих температурах идет еще не интенсивно, потому что температура кипения мышьяковистого ангидрида составляет 460°С. После достижения температуры кипения, при 500°С идет активное улетучивание паров триоксида мышьяка. Конденсация происходила на поверхности кварцевой трубки при комнатной температуре, поэтому получили возгоны в виде мелкокристаллической формы As_2O_3.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Результаты проведенных экспериментов по выщелачиванию огарка с использование серной кислоты представлены на рисунках 2 и 3. Из результатов опытов по сернокислотному выщелачиванию следует, что наибольший переход меди из огарка в раствор происходит при выщелачивании пыли, которую прокаливали при температуре 550°С.

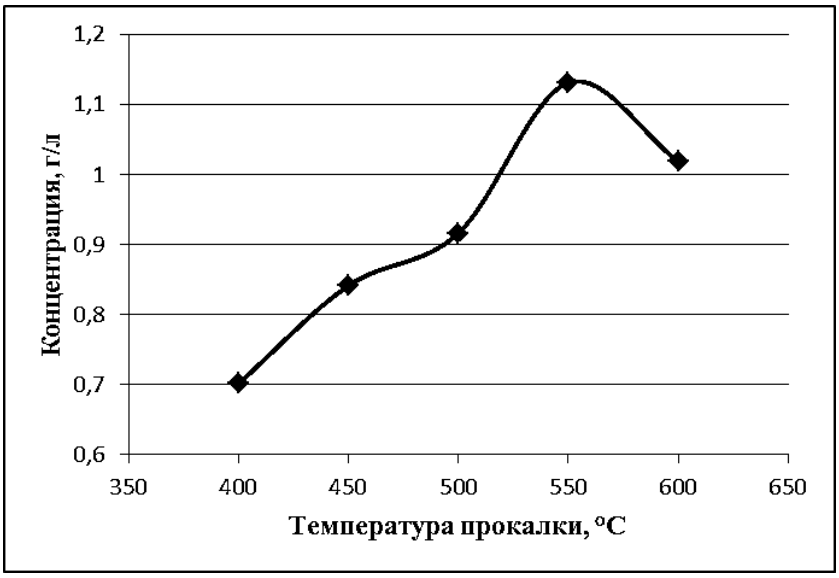

Рис. 2. Зависимость концентрации меди в растворе после выщелачивания от температуры прокалки пыли

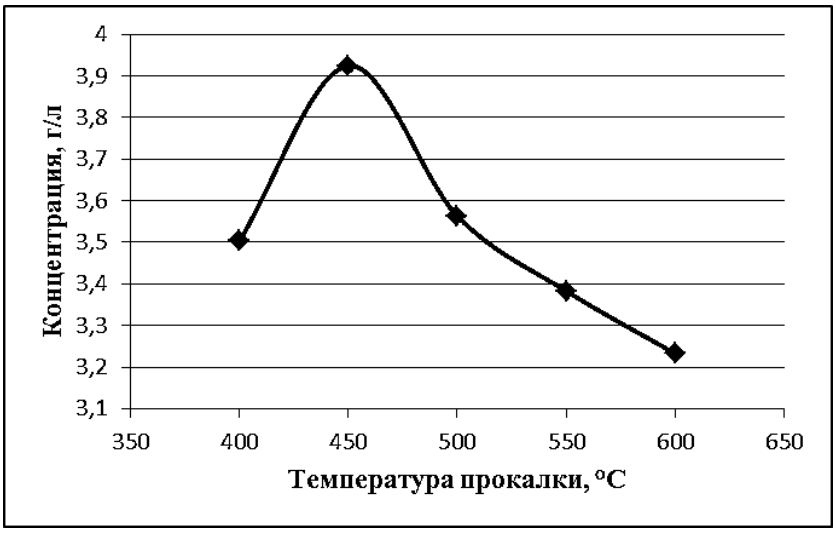

Рис. 3. Зависимость концентрации цинка в растворе после выщелачивания от температуры прокалки пыли

Это объясняется тем, что происходит разрушения сульфидов меди и цинка с образованием соответствующих сульфатов, которые являются растворимой

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

формой. На рисунке 3 показано, что наибольшая концентрация цинка в растворе наблюдается после выщелачивания пыли, прокаленной при температуре 450°С. Это свидетельствует о том, что превращение сульфидов цинка в сульфаты начинается при более низких температурах, чем у сульфидов меди. Получение значительных количеств сульфата цинка в продуктах обжига возможно лишь при температуре процесса, не превышающей температуры разложения сульфата цинка.

Выводы: в ходе проведенных лабораторных экспериментов было установлено, что наилучшая возгоняемость мышьяка из пылей обеспечивается при температуре прокалки 500°С. При этом было отмечено повышение перехода в раствор меди и цинка, вследствие разрушения соответствующих сульфидов.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)