Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LIV, вып. 3, 1973 г.

ХЛОРИДОВОЗГОНКА ПИРИТНОГО ОГАРКА В ПРОДУКТАХ СЖИГАНИЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА

А. К. Орлов

Лабораторными и укрупненно-лабораторными исследованиями [1—4] процесса хлоридовозгонки огарков пиритных концентратов показана эффективность данного метода для переработки подобного вида сырья. Одной из нерешенных проблем, связанных с промышленным внедрением этого процесса, является вопрос об отоплении печи.

Ориентировочные теплотехнические расчеты показывают, что поддержание необходимой температуры в кипящем слое может быть достигнуто подачей в печь горячего огарка из печей для окислительного обжига пиритного концентрата и горячих топочных газов, полученных сжиганием воздушного генераторного газа в специальной топке, расположенной около печи. Необходимое количество хлора вводится в топочные газы непосредственно перед печью.

Основными составляющими продуктов сжигания генераторного газа при малом избытке кислорода будут азот, углекислота и пары воды. Влияние отдельных составляющих газовой фазы на процесс хлоридовозгонки установлено ранее [1—3]. Рассмотрим совместное их влияние на этот процесс.

Исходным для расчета состава продуктов горения взят генераторный газ состава [5],%:

CO	H_2	CH_4	H_2	CO_2	N_2
33,4	0,9	0,5	0,4	0,6	64,2

Влажность генераторного газа и воздуха, необходимого для его сжигания, принята равной 2,3%, что соответствует влажности воздуха при 20°С и 100%-ном насыщении [6].

При избытке воздуха 5% состав продуктов горения газа следующий, %:

CO_2	H_2O	N_2	O_2	SO_2
19,0	3,8	76,5	0,5	0,2

Для исследований взят близкий к этому состав газовой фазы, %: CO_2 — 20; H_2O — 4; остальное — N_2 и Cl_2 (в азоте содержалось около 1,0% O_2). Двуокись углерода, хлор и азот подавали из баллонов. Пары воды вводили в газовую фазу равномерным испарением воды в колбе, установленной над нагревателем. Расход газовой смеси 10 *л/мин.*

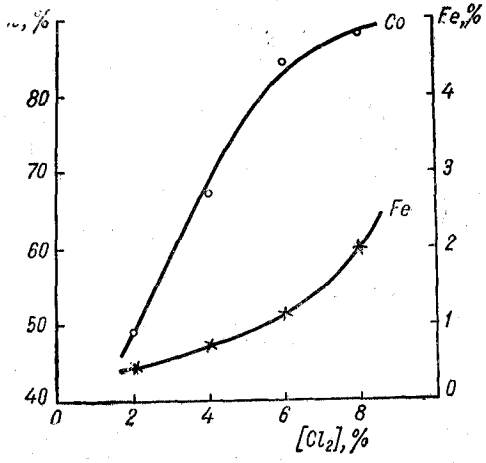


Рис. 1. Влияние концентрации Cl_2 в газовой фазе на степень хлоридовозгонки Co и Fe при 850° C в течение 60 *мин*

Исследования проводили на укрупненно-лабораторной установке. Хлоратор изготовлен из кварцевого стекла. Навеска огарка пиритного концентрата 300 *г* (окислительный обжиг концентрата вели при 750°C) крупностью —0,25+0,05 *мм*, содержащего 2,75% серы (в том числе 1,76% S_{SO_4}). В остальном методика исследований не отличалась от известной [1, 2].

Как показывают результаты первой серии опытов (рис. 1), степень перехода кобальта в газовую фазу при 2% Cl_2 в газовой смеси не превышает 50%. С повышением содержания хлора в дутье до 6% почти прямо пропорционально растет извлечение в конденсат и кобальта (до 84,2%), и железа (с 0,44 до 1,1%). Дальнейшее возрастание концентрации хлора до 8% приводит к сравнительно небольшому повышению степени хлоридовозгонки кобальта (на 4%) и весьма резкому — железа (почти в два раза).

Второй серией опытов (рис. 2) установлено, что при 800°С извлечение кобальта в конденсат сравнительно невелико (75%), и лишь при 950°С оно превышает 90%. Степень хлорирования железа достигает 1,75% с повышением температуры до 950°С.

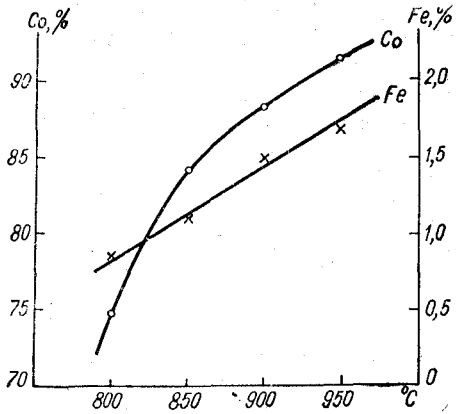


Рис. 2. Влияние температуры на степень хлоридовозгонки Co и Fe при $[Cl_2]=6\%$ в течение 60 *мин*

Третьей серией опытов установлено влияние продолжительности хлоридовозгонки на степень перехода кобальта и железа в газовую фазу при $t=950°С$, $[Cl_2]=6\%$:

Продолжительность, *мин*	20	40	60
Расчетное извлечение в конденсат, %			
Co	76,3	86,1	91,5
Fe	1,4	1,35	1,69

Как видно, кобальт и железо наиболее интенсивно возгоняются за первые 20 *мин* (кобальта более чем 75%). Дальнейшее увеличение продолжительности пребывания материала в реакторе сопровождается увеличением извлечения в конденсат обоих металлов.

Таким образом, вполне приемлемые результаты получаются при обработке огарка газовой смесью, состоящей из топочных газов (20% CO_2, 4% H_2O, 0,5—1% O_2, остальное N_2), содержащих 6% Cl при 900° и 950°С. В первом случае за 60 *мин* кобальт переходит в газовую фазу на 88,3%, а во втором — на 86,1% за 40 *мин* при извлечении железа в обоих случаях в конденсат не более 1,5%. В этих условиях возгоня-

ется более 75% никеля, 98—99% меди и практически нацело цинк. Содержание серы в остатках после хлорирования составляет 0,03—0,24%.

С технологической точки зрения имеется реальная возможность осуществления процесса хлоридовозгонки огарков пиритных концентратов газовой смесью, полученной при сжигании воздушного генераторного газа, содержащей около 6% хлора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов А. К., Пискунов И. Н. О закономерностях процесса хлоридовозгонки кобальта из огарков пиритных концентратов. Зап. ЛГИ, 1963, т. XLII, вып. 3.

2. Орлов А. К., Пискунов И. Н. О хлоридовозгонке металлов из огарков пиритных концентратов. Зап. ЛГИ, 1963, т. XLII, вып. 3.

3. Орлов А. К. Влияние газовой среды на некоторые закономерности хлоридовозгонки. Зап. ЛГИ, 1966, т. XLVI, вып. 3.

4. Орлов А. К. Извлечение кобальта из огарков пиритных концентратов методом хлоридовозгонки хлоро-воздушной смесью. Тр. ин-та Гипроникель, 1967, вып. 32.

5. Диомидовский Д. А. Металлургические печи. Металлургия, 1970.

6. Мурач Н. Н. *Справочник металлурга по цветным металлам.* Т. 1. Металлургиздат, 1953.