

А. И. Тетеревков, Н. И. Воробьев, В. В. Печковский

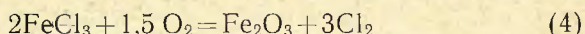
РЕГЕНЕРАЦИЯ ХЛОРА ИЗ ХЛОРИДОВ ЖЕЛЕЗА

Изучено взаимодействие хлоридов железа с кислородом в твердой фазе, в расплаве и в газовой фазе в зависимости от температуры, расхода кислорода и содержания примесей других хлоридов и окиси железа.

При низких температурах на первой стадии образуются оксихлорид и хлорное железо: $2\text{FeCl}_2 + 0,5\text{O}_2 = \text{FeOCl} + \text{FeCl}_3$ (1).

В дальнейшем оксихлорид железа разлагается: $2\text{FeOCl} + 0,5\text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2$ (2), $3\text{FeOCl} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeCl}_3$ (3)

Хлорное железо окисляется либо в газовой фазе или в расплаве.



Скорость процесса резко увеличивается с повышением температуры и концентрации кислорода в газе. Окись железа интенсифицирует процесс, а примеси хлоридов щелочных и щелочноземельных металлов замедляют его. В оптимальных условиях степень использования кислорода составляет 75—90%, а степень регенерации хлора — 90—95%. Получаемый газ содержит 75—90% Cl_2 .

А. И. Тетеревков, В. В. Печковский, В. В. Туманов

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ХЛОРИРОВАНИЯ ФЕРРОФОСФОРА В РАСПЛАВЕ ХЛОРИДОВ

Изучено хлорирование феррофосфора в расплаве FeCl_2 и в смесях с хлоридами щелочных и щелочноземельных металлов. Исследовано влияние температуры, расхода хлора, поверхности, состава и количества феррофосфора на скорость его хлорирования и состав продуктов. Опыты проводили как периодически, так и непрерывно при температурах 650—1000°C.

Для хлорирования использовали образцы феррофосфора с величиной частиц от 0,25 до 5,0 мм, которые содержали (масс. %): 8,20—26,42 P; 3,52—8,20 Mn; 1,63—30,80 Si. Скорость хлорирования феррофосфора незначительно возрастает с повышением температуры.

При периодическом хлорировании поверхность и состав феррофосфора непрерывно изменяется, поэтому скорость образования хлоридов фосфора и кремния проходит через максимум. При непрерывном хлорировании феррофосфора скорость образования указанных хлоридов почти постоянна. Од-

новременное увеличение количества феррофосфора и расхода хлора вызывает линейный рост скорости хлорирования и скорости образования хлоридов фосфора и кремния. Зависимость скорости хлорирования от указанных факторов описывается уравнением:

$$W = \frac{KMV}{DM + CV} \text{ г/мин,}$$

где V — расход хлора, л/мин; \bar{M} — среднее за опыт количество феррофосфора, г; K , C , D — постоянные, зависящие от условий хлорирования.

Состав расплава оказывает заметное влияние на скорость хлорирования феррофосфора и состав продукта. Скорость процесса и выход хлоридов фосфора увеличиваются при изменении состава расплава в ряду $\text{FeCl}_2 < \text{FeCl}_2 - \text{NaCl} \sim \text{FeCl}_2 - \text{KCl} < \text{FeCl}_2 - \text{CaCl}_2$.

А. И. Тетеревков, Е. А. Фомина, В. Л. Шубаев

МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ФЕРРОФОСФОРА

Феррофосфор является побочным продуктом производства элементарного фосфора. Наиболее перспективные методы переработки феррофосфора рассмотрены ниже.

Расплавленный феррофосфор окисляют при 1400—1550°C окисью железа (рудой) или воздухом в присутствии извести или смеси ее с кремнеземом:

Шлаки содержат 20—40% P_2O_5 в лимоннорастворимой форме и пригодны в качестве удобрения на кислых почвах.

Феррофосфор спекают с карбонатами, сульфатами или гидроокисями щелочных металлов при температуре 700—900°C в продолжении 1—8 часов.

Образующийся фосфат отделяют от окиси железа и непрореагировавшего феррофосфора выщелачиванием с последующей кристаллизацией. Данный метод позволяет получить продукты, пользующиеся широким спросом. Однако фосфаты загрязнены соединениями кремния и ванадия, что ограничивает область их применения.

Способ хлорирования феррофосфора позволяет извлекать все компоненты (P, Fe, Si, Ti, V) в виде их хлоридов.

Хлор, затраченный на образование хлоридов железа, может быть регенерирован при действии кислорода или воздуха.

Треххлористый фосфор находит широкое применение в промышленности органического синтеза, кроме того он может быть переработан на другие соединения фосфора. Процесс хлорирования феррофосфора может быть осуществлен как в