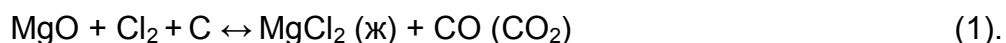


**С. М. Лупинос, Д. В. Прутцков**  
ГП «ГНИП Институт титана», Запорожье

## **О МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ**

Значительная часть металлургических процессов основана на гетерогенных физико-химических взаимодействиях с участием газовых реагентов. Максимальное поглощение газового реагента в аппарате существенно для промышленного оформления технологии, ее эффективности. При разработке технологии на лабораторной стадии важно оценить высоту реакционного слоя шихты или расплава, необходимого для полного использования газового реагента в промышленном аппарате.

Подобная задача решалась нами при исследовании процесса хлорирования суспензии оксида магния в хлоридном солевом расплаве [1], описываемого суммарным уравнением реакции



Процесс имеет диффузионную природу. В промышленном хлораторе анодный хлоргаз подается в нижнюю зону аппарата через фурму. Состав газовых пузырьков, газонасыщение расплава, плотность и состав суспензии характеризуются неоднородностью по высоте расплава. Объемная доля хлора в пузырьке, по мере осуществления процесса, и его продвижения к поверхности расплава, снижается. Поэтому в промышленном аппарате скорость реакции хлорирования и степень использования хлора по высоте расплава являются нестационарными величинами. Их масштабирование на основании кинетических данных, полученных в лабораторном реакторе с высотой расплава 0,1-0,2 м, при переходе к промышленному хлоратору с высотой слоя расплава 3,0-4,0 м, вносит существенную погрешность.

Для устранения погрешности расчетов, вызванной изменением объемной доли хлора, нами разработана экспериментальная методика определения высоты столба расплава ( $h$ ), необходимого для полного поглощения газа в расплаве, названная методом убывающих концентраций.

Условия экспериментов: массовая доля MgO в расплаве 5,0-8,0 %; углеродный модуль ( $C / \text{MgO}$ ) = 0,4; газовая нагрузка  $23 \text{ нм}^3 / \text{ч} \cdot \text{м}^2$  ( $40 \text{ дм}^3 / \text{ч}$ ); высота расплава в реакторе – 100 мм, температура 1073 К. Хлор и аргон использовали баллонный, расход поддерживали реометрическим методом. Содержание

хлора в отходящих газах определяли объемным методом путем поглощения раствором КJ.

В соответствии с методикой, порядок опытов был таким. Первый опыт вели при хлорировании суспензии чистым хлором и определяли содержание хлора в отходящих газах. Эта объемная доля хлора становилась исходной для ведения второго опыта, а остаток компенсировали аргоном. Каждый последующий эксперимент сопровождался снижением содержания хлора в соответствии с анализами и соответствующим ростом содержания аргона в подаваемых реакционных газах. При проведении опытов в области низких концентраций  $Cl_2$  (ниже 10 % объемн.) исходную газовую смесь предварительно готовили в газометре. Высоту расплава, соответствующую полученному содержанию  $Cl_2$ , определяли суммированием по числу экспериментов.

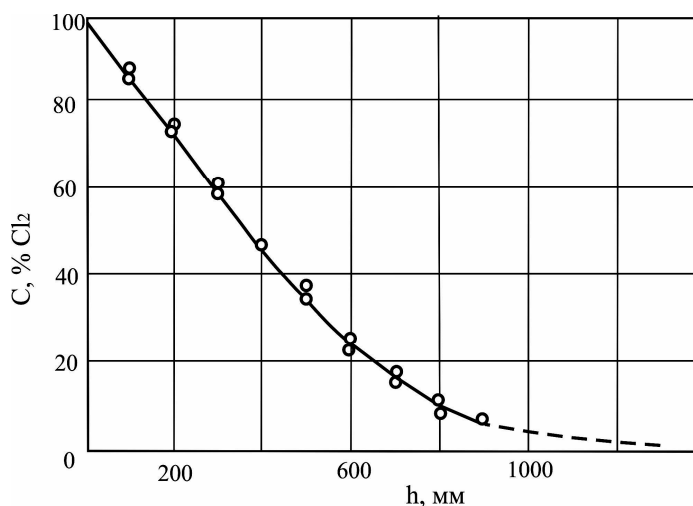


Рис.1 – Содержание  $Cl_2$  ( $C$ ) в отходящих газах от высоты столба расплава ( $h$ )

В ходе экспериментов показано, что при  $h$  расплава 1200 мм, содержание хлора в отходящих газах снижается до 1%, дальнейший ход кривой был определен путем экстраполяции (рис.1). На основании предложенной методики установлено, что в исследуемом процессе, при  $h$  расплава 1500 мм возможно полное поглощение хлора (в отходящих газах содержание  $Cl_2 = 0,1$  %). Это позволит понизить удельный расход хлора и сократить затраты на газоочистку в разрабатываемой технологии.

### Список литературы

1. Лупинос С.М. Разработка технологии получения хлормagneйных расплавов из природного карбоната магния / С.М. Лупинос, Д.В. Прутцов, А.Н. Петрунько // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010, № 4(262). – С. 98-102.