

УДК 669.782:539.78

Д.Н.Фофанов (6 курс, каф. Физика металлов и КТМ), Козловский А.В., к.т.н.

## МЕТОДИКА ГАЗОВОГО АНАЛИЗА В КОНВЕРТЕРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ СТАЛИ С ПОМОЩЬЮ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА НА ОСНОВЕ ВРЕМЯПРОЛЕТНОГО МАСС-СПЕКТРОМЕТРА ЭМГ-20

В современной промышленности, при высоких требованиях к качеству продукции и безопасности труда, необходим постоянный контроль технологических процессов. Конвертерное производство стали не является исключением. Ясно, что отбор проб стали, из сталеплавильного ковша, не может давать постоянную, всеобъемлющую картину, не дает этого и визуальный контроль (с помощью видеокамер). С другой стороны, анализируя состав газа, поступающего из ковша, в принципе, возможно получить достаточно полную информацию о процессах происходящих в нем. Отбор газа может производиться непрерывно, без вмешательства в технологический процесс, информацию обрабатывается и хранится на компьютере. Кроме того, именно для конвертерного производства, очень важен анализ кислорода дутья, от чистоты которого, зависит как качество стали, так и скорость плавки.

Непрерывный и точный анализ конвертерных газов и кислорода дутья обеспечивает газоанализатор на основе времяпролетного масс-спектрометра ЭМГ-20, который может анализировать одновременно до 40 компонент, причем время анализа, включая время отбора газовой пробы и ее транспортировки, не превышает 4 сек., один анализатор может обрабатывать информацию с нескольких точек отбора, последовательно снимая пробы, анализ ведется круглосуточно.

Принцип действия времяпролетного масс-спектрометра состоит в ионизации молекул газовой пробы (в ЭМГ-20 ионизация происходит электронным ударом), в момент окончания ионизации, подается выталкивающий импульс в результате которого ионы вылетают в сторону детектора ионов, имея одинаковую энергию.

Имея различную массу, они, во время полета, разделяются по массовым числам.

Массовое число-отношение массы иона к его заряду. Ионы с одинаковым зарядом и различной массой приходят на детектор в различное время.

Таким образом газовая проба разделяется на компоненты, для определения процентного содержания этих компонент в пробе используется тот факт, что площади пиков масс-спектра пропорциональны концентрациям соответствующих компонент. Таким образом, процентный состав  $i$ -того компонента равен отношению площади пика к  $i$ -тому коэффициенту чувствительности, отношение нормируется на сумму этих отношений. В расчетах участвует не чистая площадь пика, а за вычетом нулей интеграторов, нулевых линий, фона, вклада электронных полей и осколков и так далее. Фон — некий газовый состав присутствующий в приборе при закрытом натекателе. Нули интеграторов — сигнал, снимаемый с интеграторов в отсутствие сигнала с детектора. Влияние осколков — учет наложения на анализируемые пики пиков осколков.

В конвертерной задаче определяют компоненты:  $H_2$ ;  $CO$ ;  $N_2$ ;  $O_2$ ;  $Ar$ ;  $CO_2$ .