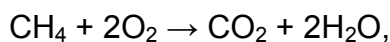


При выбросе в атмосферу 1 нм³ биогаза вклад в парниковый эффект, выраженный в эквиваленте диоксида углерода, составляет:

$$0,58 \cdot \gamma_{\text{м}} \cdot 21 + 0,29 \cdot \gamma_{\text{у}} \cdot 1 \approx 9,34 \text{ кг},$$

где $\gamma_{\text{м}} = 0,72 \text{ кг/нм}^3$ – плотность метана; $\gamma_{\text{у}} = 1,98 \text{ кг/нм}^3$ – плотность CO₂; а при сжигании 1 нм³ биогаза:



$$0,58 \cdot \gamma_{\text{у}} \cdot 1 + 0,29 \cdot \gamma_{\text{у}} \cdot 1 \approx 1,72 \text{ кг}.$$

То есть снижение выброса парникового газа – метана, при сжигании биогаза, выраженное в эквиваленте диоксида углерода, составляет 82 %. В Украине есть технические возможности использовать более чем 200 крупных мусорных полигонов и очистных сооружений, отходы промышленных предприятий, спиртзаводов, сельскохозяйственне и др. отходы для получения биогаза в количестве от 300 до 2 тыс. м³/час, что позволит частично решить проблему энергоносителей [2].

Список литературы

1. *Чесноков Ю.Н.* Разработка графов эмиссии диоксида углерода металлургическими предприятиями / *Ю.Н. Чесноков, В.Г. Лисиенко, А.В. Лаптева* // Металлург. – 2012. – № 12. – С. 23-26.
2. *Сигал И.Я.* Опыт сжигания биогаза в промышленных паровых котлах / *И.Я. Сигал, А.В. Смихула, В.А. Колчев* // Труды XV международной конференции «Теплотехника и энергетика в металлургии». – Днепропетровск, 2008. – С. 206-208.

УДК 669.184.244.66.001.57-52

В.С. Богушевский, К.В. Егоров, В.Ю. Сухенко

Национальный технический институт Украины «КПИ», Киев

КОНТРОЛЬ КОНВЕРТЕРНОГО ПРОЦЕССА

Среди косвенных измерений характера протекания продувки наиболее полно и всесторонне исследованы параметры отходящего газа [1], тепловой работы водоохлаждаемого оборудования [2], вибрационных и пульсационных характеристик объекта [3, 4]. В общем случае эти параметры являются функцией изменения химсостава ванны, шлака и температуры металла.

Проведены исследования по выявлению связей между выходными параметрами процесса и косвенными измерениями [5]. Так, по данным, полученным на ЕМЗ, сде-

лан вывод, что температурный перепад охлаждающей воды на кессоне тесно связан со скоростью обезуглероживания, равно как и температурный перепад на фурму. При этом время чистого запаздывания составляет достаточно большую величину: для фурмы – 10 с, для кессона – 30 с вследствие их заметалливания и ошлаковывания. Такие величины чистого запаздывания делают проблематичным как использование системы (1 – 3), так и результатов измерений отдельных косвенных параметров.

Возможны два подхода к определению выходных параметров конвертерного процесса: построение многоканальной системы распознавания технологических ситуаций или составление системы уравнений контроля по ходу продувки с использованием нескольких параметров. При необходимости контроля одного выходного параметра, например, температуры ванны или скорости обезуглероживания предпочтение следует отдавать многоканальной системе распознавания технологических ситуаций, при построении модели управления следует применять системы балансово-статистических уравнений.

Экспериментальная проверка разработанной динамической модели показала удовлетворительное отражение системой процессов, происходящих в ванне конвертера. Модель позволяет непрерывно по ходу продувки определять скорости обезуглероживания, изменения температуры и окисления железа ванны, а также степень дожигания CO в CO₂ в полости конвертера.

УДК 669.187.255.87

В.С. Богушевский , А.Э. Скачок

НТУУ «Киевский политехнический институт», Киев

ВЛИЯНИЕ НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА УПРАВЛЕНИЕ КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКОЙ

Конвертерной плавке присущи нестационарные и взаимно коррелированные шумы и помехи измерения, существенный дрейф рабочих параметров вследствие наличия неконтролируемых возмущений. Так, например, примеси лома и миксерный шлак, попадающие в конвертер при операциях завалки и заливки, не только искажают информацию о массе металлической части шихты, но и приводят к нарушению процесса, что ухудшает качество управления. Увеличение массы миксерного шлака