

УДК 621.771:669.18-41

## РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ СМЕШАННОГО ТОПЛИВА

**Колоколов А.В., соискатель, Лебедев К.А., студент,  
Лебедев А.Н., доцент, к.т.н.**

*(Донецкий национальный технический университет,  
г. Донецк, Украина)*

Производительность нагревательных печей металлургических предприятий и стоимость нагрева во многом зависит от качества сжигания газообразного топлива. В прокатных цехах для отопления нагревательных печей обычно используется смешанное газообразное топливо, состоящее из недорогого доменного газа, имеющего низкую теплоту сгорания, и высококалорийного природного газа. Теплота сгорания смеси обычно зависит от вида нагревательного устройства и составляет 7,5 – 9,5 МДж/м<sup>3</sup>. Для организации рационального сжигания топлива и поддержания заданного значения коэффициента расхода воздуха (1,05-1,1) необходимо знание текущего значения калорийности топлива, которое в условиях значительных колебаний давлений и температур исходных газов может изменяться в широких пределах. Для определения теплоты сгорания используются калориметры импортного производства, имеющие высокую стоимость, приобретение которых не всегда возможно предприятиями. Отсутствие такой информации приводит к перерасходу топлива и повышенным потерям металла от окисления.

Целью настоящей работы была разработка и внедрение в условиях обжимного цеха ООО ЕМЗ совместно с НПО "Доникс" системы автоматизированного определения теплоты сгорания природно-доменной смеси и изучение возможности автоматического управления этим параметром.

Низшая теплота сгорания смешанного топлива определяется расчетным путем по алгоритму, использующему теплоты сгорания чистых природного и доменного газов и их расходы, приведенные к стандартным условиям, до поступления этих газов

на газосмесительную станцию. Теплоты сгорания газов вычисляются по их химическому составу, определяемому газовой лабораторией предприятия, по стандартной методике. Ранее расходы природного и доменного газов определялись по расходомерам устаревшей конструкции, имеющим низкую точность. В связи с этим были установлены приборы серии Метран, работающие в комплекте со стандартными сужающими устройствами. Эти приборы представляют собой микропроцессорные форсированные датчики перепада и абсолютного давлений, выполненные во взрывозащищенном и искробезопасном исполнении и имеющие высокий класс точности. Для определения температуры были использованы преобразователи температуры на базе термометров сопротивления ТСМ-100 с нормированным выходным сигналом 4-20 мА. Выходные сигналы первичных датчиков поступают на интеллектуальные модули гальванической развязки и далее после преобразования в нормальные физические величины передаются по последовательному интерфейсу в контроллер Advantech, где по разработанному алгоритму происходит вычисление текущей теплоты сгорания природно-доменной смеси и передача по последовательному интерфейсу полученных значений в систему АСДУ завода с одновременным отображением информации на дисплее. Результаты работы системы за определенный период времени (час, смену, сутки и т.д.) могут быть представлены в виде протоколов или графиков для последующего анализа.

Опытно-промышленные испытания разработанной системы показали ее точность и эффективность для контроля качества сжигания топлива в реальных заводских условиях, характеризующихся резкими колебаниями расходов природного и доменного газов. Однако полуавтоматическое поддержание заданного значения теплоты сгорания ( $8,8 \text{ МДж/м}^3$ ) достаточно сложно. Изучение динамики изменения параметров позволило сделать вывод о возможности автоматического управления теплотой сгорания топлива, что исключит его перерасход вследствие нерационального сжигания, а также позволит экономить природный газ, уменьшая калорийность топлива при длительных остановках прокатного стана (например, при ремонтах).