

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОГNETЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ СТРУЙНО-НИШЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ СЖИГАНИЯ

Д. А. Никитенко, В. П. Феськова

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель О. А. Полозова

Обострившиеся топливно-энергетический, а затем и экономический кризисы заставляют человечество задуматься о развитии энергетики с точки зрения энергоэффективности технических решений и экономической целесообразности их внедрения. Руководители теплогенерирующих компаний стоят перед непростым выбором: либо менять старое оборудование на новое (например, котлы НИИСТУ, ТВГ, ДКВР и др. с незаэкранированным подом на КВГМ, ДЕ, ПТВМ и т. д. с высокой степенью экранизированности), либо переходить на электродкотлы, либо начать широкомасштабное внедрение возобновляемых источников энергии, являющимися альтернативными (тепловые насосы, энергия ветра, солнечные коллекторы, биомассы).

В этой связи важнейшую роль для развития экономики играют энергосберегающие технологии.

В настоящее время огнетехнические устройства (ОУ) (котлы, печи, сушилка, камеры сгорания и т. д.), используются в различных сферах (ракетостроение, авиация, промышленность, отопление, горячее водоснабжение, сельское хозяйство и т. д.).

Одним из направлений совершенствования огнетехнических устройств является струйно-нишевая технология сжигания природного газа (СНТ) с управляемой структурой течения горючего и окислителя. Основана на равномерной раздаче газа в потоке воздуха без закрутки потока, с образованием устойчивой вихревой структуры включающей зоны циркуляции, обеспечивающей необходимое качество смесеобразования и надежную стабилизацию горения с самоохлаждением горелочного модуля и термической подготовкой топливной смеси. При этом объем образующихся вихрей на несколько порядков меньше, чем в традиционных горелочных устройствах, что существенно снижает их влияние на пульсации в топке, на эрозию амбразуры и других элементов огнетехнического объекта. Данная технология позволяет производить пуск и эксплуатацию при малых расходах природного газа, что существенно повышает безопасность эксплуатации. Все это позволяет на основе данной технологии сжигания оптимизировать сложную аэротермохимическую схему огнетехнического объекта.

Горелочное устройство СНТ работает при предельно малых коэффициентах избытка воздуха, что обеспечивает повышенное значение средней температуры про-

дуктов сгорания в топочном пространстве. В свою очередь, повышение средней температуры продуктов сгорания и равномерное температурное поле в топке, обусловленные оптимальным смесеобразованием, сопровождаются снижением неравномерности локальных тепловых потоков, что также повышает надежность работы огнетехнического объекта в целом и существенно увеличивает межремонтный период, а также улучшает качество выпускаемой продукции.

Высокий уровень безопасности работы (в т. ч. пуска) огнетехнических объектов при использовании СНТ обусловлен также возможностью плавного розжига и устойчивостью работы при расходе природного газа не более 5 % от номинального, а также широким диапазоном эффективного режима работы (от 10 % до номинальной мощности, т. е. $K_p > 10$).

СНТ позволяет переводить котельные агрегаты со среднего давления газа на низкое, что позволяет обеспечить отпуск тепла потребителю независимо от величины давления природного газа в магистрали. Следует отметить, что перевод котельных агрегатов средней и большой мощности со среднего давления природного газа на низкое при помощи струйно-нишевой технологии сжигания газа не имеет аналогов в мировой практике. Также происходит валовых выбросов оксидов азота.

В агропромышленном комплексе при работе зерносушилки, основанной на струйно-нишевой технологии сжигания, наблюдается снижение удельного расхода газа на 10 %, для снижения влажности на 1 %, за счет эффективного сжигания горючего.

По результатам испытаний котлы ДКВР, отработавшие по 20–40 лет и снизившие свои эколого-теплотехнические показатели, после модернизации на основе СНТ разжигаются при давлении газа 0,5–2 мм в. ст., устойчиво работают на нагрузках 5–10 % от номинальной, КПД в широком диапазоне 93–96 %. Котлы надежно работают в безвентиляторном режиме за счет разрежения в топке. При этом эмиссия оксидов азота снижается до 100 мг/м³. Так как Горелочное устройство СНТ прямоточного типа, то в топочном пространстве отсутствуют огромные вихри и соответственно наброс факела на экранные трубы, поэтому по согласованию с заводом-изготовителем убираются защитные стенки около боковых экранов, что улучшает термосостояние труб и уменьшит коррозионный износ стыков труб с коллекторами [2].

Технико-экономические показатели по модернизации котла ДЕ-10-14-225

Показатели	Количество	
	до модернизации	после модернизации
Часовой расход газа, м ³ /ч	687	639
Мощность дымососа, кВт	39	33
Годовая экономия газа, тыс. м ³ /год	–	420
Годовая экономия электроэнергии, тыс. кВт · ч/год	–	52
Годовая экономия ТЭР	–	494

Исходя из вышеизложенного, можно сделать выводы:

- применение горелочных устройств СНТ целесообразно;
- принимая низшие значения возможной экономичности объекта модернизация, проведенная на базе устройств, реализующих СНТ, позволяет в кратчайшие сроки (менее 1 года) окупить программу модернизации.

400 Секция VII. Экономика и управление в агропромышленном комплексе

Литература

1. Абдулин, М. З. Технология сжигания – определяющий фактор эффективности огнетехнических объектов / М. З. Абдулин, Г. Р. Дворцин, А. М. Жученко // Энергоэффективность. – 2014. – № 2. – С. 40–43.
2. ПК «СПЕЦГАЗПРОМ». – 2011. – Режим доступа: <http://specgazprom.ru/catalog/0/3/27/>.