

*Матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 19-20 листопада 2014.*

Секція: ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

УДК 621.311.22

М.З. Абдулін, канд. техн. наук, доц., О.А. Сірий; І.О. Назарова, канд. техн. наук
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
Україна

**ВІТЧИЗНЯНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ – ЗАПОРУКА
ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

M.Z. Abdulin, Ph.D., Assoc. Prof., O.A. Siryu; I.O. Nazarova, Ph.D.
**NATIONAL ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGY – THE KEY TO ENERGY
SECURITY**

Актуальність. Паливовикористовуюче обладнання різних галузей промисловості України (котли, печі, сушила, мартени) вимагає модернізації. Одним з перспективних шляхів підвищення ефективності вогнетехнічних об'єктів (ВО) без великих матеріальних затрат є модернізація на основі впровадження енергоефективних паливоспалюючих технологій. В лабораторії горіння НТУУ «КПІ» була розроблена універсальна струменево-нішева технологія (СНТ) спалювання газоподібного палива, яка володіє низкою переваг: можливістю розпалу при низькому тиску пального; надійною робота в широкому діапазоні навантажень без зриву та проскоку полум'я; високою економічністю роботи в широкому діапазоні навантажень; нормативними показниками по токсичним викидам, а також низьким рівнем шуму і вібрацій [1-3].

Об'єкт і предмет дослідження. Для забезпечення ефективного спалювання палива в різних типах ВО застосовуються сотні типів пальникових пристроїв, робочий процес яких є сукупністю складних фізико-хімічних процесів. Пальниковий пристрій (ПП) призначений для подачі до місця горіння певних кількостей газу та повітря і для створення умов їх перемішування і займання. Крім того, пальник повинен забезпечити стабілізацію факела, що досягається різними конструктивними прийомами. Складність процесів горіння і відсутність науково обґрунтованої методології створення технологій спалювання спонукали авторів до проведення аналітичних досліджень струменево-нішевої системи, і, в результаті, показали ефективність застосування даного підходу спалювання газу при проектуванні промислових ефективних пальників.

Економічний ефект від впровадження СНТ. Проведення маловитратної модернізації вогнетехнічного обладнання на основі вітчизняних енергоефективних технологій може бути одним з перспективних шляхів вирішення переходу на більш досконалий рівень використання природних ресурсів. Така модернізація прийнятна унаслідок високої витратності впровадження імпортного устаткування. Струменево-нішева технологія спалювання палива ефективно працює на вогнетехнічних об'єктах України, Росії, Білорусії понад 10 років. За цей період накопичений великий досвід проведення маловитратної модернізації обладнання, що спалює газоподібне паливо. ГУ СНТ успішно працюють в таких галузях економіки як: енергетика, металургія, хімічна промисловість, харчова промисловість. Впровадження цієї технології на котлі НІИСТУ-5 дозволило вивести об'єкт на високий рівень енергоефективності за рахунок оптимізації гідротермохімічних процесів. Так підвищення ККД досягається за рахунок підвищення частки теплообміну випромінюванням при підвищенні температури в топковому просторі на 100÷150 °С. Температура відхідних газів зменшується за рахунок конструкції радіаційної частини екранних труб котла, яка дозволила більш ефективно організувати теплоту в топці. Рівномірність розповсюдження палива в об'ємі окисника, а також висока інтенсивність перемішування компонентів горіння дозволила знизити коефіцієнт

надлишку повітря і забезпечити зниження рівня NO_x . Актуальним питанням при проведенні маловитратної модернізації ВО України є можливість установки ПП СНТ на існуючі посадочні місця або амбразури ВО з мінімальним втручанням в конструкцію (без руйнування обмурівки і демонтажу охолоджуючих екранних кілець). Більшість газових пальників, встановлених на модернізованих котлах працювало за схемою «закрутки потоку окислювача» і монтувалось в амбразури круглої форми. ПП СНТ мають прямокутний перетин і тим самим дещо обмежені в габаритах, що знижує потужність одиничного пальникового пристрою (при збереженні швидкості окислювача). Існуючі типорозміри ГУ не завжди в повній мірі забезпечують необхідні рівні теплової потужності і коефіцієнт робочого регулювання ВО. Проведені дослідження в лабораторії горіння НТУУ «ХПІ» в даному напрямку дозволили провести вдосконалення пальників СНТ. В результаті визначено, що збільшення діаметра газоподавальних отворів до 10 мм при збереженні основних геометричних параметрів (сьогодні ефективно працюють типорозміри ГУ з діаметрами газоподавальних отворів до 6 мм) дозволить отримати збільшення не тільки потужності одного ПП в 1,8 разів, а й досягти при цьому збільшення коефіцієнта регулювання робочого процесу ВО за рахунок збереження відомих переваг технології. Ця універсальна технологія також була впроваджена на водогрійних котлах ПТВМ-30. Після модернізації котли вийшли на більш високий рівень продуктивності при прийнятних показниках по викидам. Таким чином, модернізовані пальники повністю задовольняють сучасним вимогам, що виносяться до газоспалюючого обладнання, дозволяючи продовжити строк експлуатації застарілого ВО.

Висновки. Широкомасштабний досвід промислової експлуатації ГУ СНТ на котлах, печах, сушилах і т.д. показав наступні результати: плавний і безпечний запуск ГУ при тиску газу від 0,5 мм вод.ст.; стійкий безвідривно факел у всьому діапазоні роботи при швидкостях повітря до 80 м/с; регулювання потужності об'єкту від 10% до 140% від номінальної при збереженні стабільних еколого-економічних показників; роботу на низьких тисках газу в мережі (до 500 мм вод.ст.); зниження споживання електроенергії тягодуттьовими засобами в 1,3-2 рази; зниження рівня шуму на 20-40 %; зниження рівня емісії токсичних речовин (NO_x , CO і т.д.) на 20-40 %; широкий діапазон зміни коефіцієнта надлишку повітря від 1,01 до 20 при збереженні високих значень ККД; питома теплонапруженість топки досягає 3 мВт/м³; збільшення міжремонтного періоду обладнання за рахунок оптимізації температурного режиму роботи; хорошу адаптацію ПП до існуючої інфраструктури ВО; поліпшення якості виробленої ВО продукції; окупність витрат з модернізації об'єкта (проект, виготовлення ГУ, монтаж, налагодження і т.д.) за рахунок економії газу та електроенергії, до 1 року. Крім того, багаторічний досвід показує - ресурс високоефективної роботи енергогенеруючого обладнання, модернізованого на основі струменево-нишової технології, продовжується більш ніж на 10 років.

Література

1. Абдулин, М.З. Технология сжигания – определяющий фактор эффективности огнетехнических объектов / М.З. Абдулин., Г.Р. Дворцин, А.М. Жученко // Научно-технический журнал «Новости теплоснабжения», 2008. №4. С. 31-34.
2. Абдулин, М.З. Изотермические исследования модулей горелочных устройств на основе струйно-нишевых систем / М.З. Абдулин, А.А. Серый // Вісник національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Харків: НТУ «ХПІ», 2013. - №13. С. 81 - 88.
3. Абдулин, М.З. Оптимизация топочного процесса – путь к повышению эффективности, экологической безопасности и надежности работы котлов [Текст] / М.З. Абдулин, И.П. Овсиенко, Г.Р. Дворцин, А.М. Жученко, Ю.А. Кулешов // Новости теплоснабжения. – 2008. № 4. С. 31-35.