

Технология плазменного розжига и поддержания горения в пылеугольных котлах

Для розжига пылеугольных котлов и стабилизации процессов горения обычно применяют природный газ или мазут, стоимость которых постоянно растет, поэтому в качестве растопочного топлива актуальным является использование угольной пыли, которая по сравнению с газом и мазутом требует более высокой температуры воспламенения и более длительного температурного воздействия. Высокую ударную температуру способны развивать плазматроны.

В результате применения технологии плазменного розжига и поддержания горения в пылеугольных котлах генерирующие компании значительно уменьшают расходы на жидкое топливо, снижают выбросы в атмосферу и повышают энергетическую эффективность станции (блока). Также технология позволяет полностью автоматизировать процесс розжига и стабилизации горения пылеугольного факела в котле.

Ключевые слова: плазменный розжиг, плазматроны, природный газ и мазут, пылеугольные котлы, энергоэффективность, энергетика

Контактная информация — тел.: +7(495) 797-9692; e-mail: VElin@rvsco.ru; www.rvsco.ru

ЕЛИН Виталий Николаевич
Руководитель направления
Плазменная технология розжига и поддержания горения
в пылеугольных котлах компании Р. В. С.



Плазменно-топливные системы уже испытаны на большом количестве энергетических котлов паропроизводительностью от 75 до 670 т/ч и оборудованных различными типами пылеугольных горелок (прямоточных, муфельных и вихревых). При испытании плазменно-топливных систем сжигались угли всех сортов (бурый, каменный, антрацит и их смеси). Содержание «летучих» в них составляло от 4 до 50%, содержание золы — от 15 до 48%, и теплота сгорания была в интервале от 1600 до 6000 ккал/кг.

Технические особенности решения

Плазма — это ионизированный газ, в котором объемные плотности положительных и отрицательных электрических зарядов, образующих плазму заряженных частиц, практически одинаковы, а концентрация этих частиц сравнительно велика. Плазма образуется при электрических разрядах в газах, при нагреве газа до температуры, достаточно высокой для протекания интенсивной ионизации.

В настоящее время широко используется плазматрон, плазменный генератор — газоразрядное устройство для получения «холодной» плазмы. В электродуговых плазматронах образуется локально-высокотемпературная зона в дуговом разряде между катодом и водоохлаждаемым анодом. Электроды обладают большим сроком службы и удобной конструкцией для замены. Выходные мощности плазматронов регулируются в пределах от 50 до 200 кВт.

Технология плазменного розжига включает в себя следующие компоненты:

- плазматроны;
- плазменные горелки;
- систему охлаждающей воды;
- систему подачи сжатого воздуха;
- систему пылеприготовления котла в холодном состоянии;
- систему контроля температуры стенок;
- систему контроля за аэросмесью с первичным и вторичным воздухом;
- систему источника питания постоянного тока;
- систему видеоконтроля факела;
- систему управления плазменного розжига котла.

Преимущества использования решения:

- снижение расходов на жидкое топливо;
- снижение образования оксидов азота на 40 — 50% благодаря замещению стабилизирующего топлива (мазута или природного газа) углем;
- снижение расходов на эксплуатационное обслуживание оборудования хранения, подачи жидкого топлива в котел;
- повышение безопасности работы;
- автоматизированное управление с блочного щита процессов розжига и стабилизации горения пылеугольных котлов;

Ежегодно в России на поддержание горения пылеугольных котлов тратится более 5 млн т мазута, при этом повсеместное снижение качества энергетических углей требует увеличения расхода мазута. Для растопки энергетического котла требуется в среднем 30-120 т мазута (при совокупной стоимости ~ 10 тыс. руб. /т).

Одним из основных направлений развития энергогенерирующих компаний в Российской Федерации является повышение экономической эффективности и экологичности производственного цикла. В настоящее время масштабные проекты с долгосрочной окупаемостью труднореализуемы, поэтому приоритет отдается комплексным проектам, направленным на совместную оптимизацию экономических и экологических показателей работы энергогенерирующих предприятий.

Для розжига пылеугольных котлов и стабилизации процессов горения обычно применяют природный газ или мазут, стоимость которых постоянно растет, поэтому актуальным является использование в качестве растопочного топлива угольной пыли, которая по сравнению с газом и мазутом требует более высокой температуры воспламенения и более длительного температурного воздействия. Это связано с низким выходом «летучих» веществ по сравнению с газом и мазутом. Высокую ударную температуру способны развивать плазматроны.

Воздействие плазмы на угольную пыль приводит к ряду положительных изменений в ней. Например, частицы угля дробятся на более мелкие части, происходит их интенсивная газификация, вследствие этого повышаются реакционные свойства топлива, горение протекает более устойчиво. Это актуально при сжигании низкосортных углей и позволяет осуществить растопку котла при кратковременной, необходимой для достижения растопочных параметров котла, работе плазматрона.

- освобождение производственных площадей при сокращении мазутохранилищ и снижение издержек на содержание мазутных хозяйств;
- возможность растопки энергетических блоков ТЭС при потере собственных паровых нужд станции;
- уменьшение вредных выбросов в атмосферу.

Реализация проекта

Срок возврата инвестиций на реализацию системы плазменного розжига и подсветки топлива — от одного года до трех лет. Сроки реализации проекта — от 4 до 6 месяцев, при проведении строительно-монтажных, пуско-наладочных работ в рамках текущих и капитальных ремонтов котла.

Работы по внедрению системы плазменного розжига включают в себя несколько этапов: детальное предпроектное обследование, расчет технико-экономических обоснований; анализ образцов используемого типа угля на конкретном котле; изготовление плазматрона с учетом всех требований заказчика и условий эксплуатации; проектные работы; поставка оборудования; монтажные и пуско-наладочные работы; сдача системы в промышленную эксплуатацию.

Использование в мире

Технология плазменного розжига получила широкое распространение в течение последних лет на подавляющем большинстве угольных электростанций развитых стран мира. В Китае данной технологией оснащены более 470 угольных котлов суммарной мощностью блоков более 200 млн кВт, что составляет примерно 30% от общей установленной мощности страны. Плазменный розжиг используется также в Индонезии (6 блок Индонезийской ТЭС «Суналая», Монголии (Улан-Баторская ТЭЦ), Тайвани (1, 2 блоки Хопингской электростанции, Словакии (ТЭС «Вояны»).

Структура производства электроэнергии в России



Возможности решения в России

В структуре производства электроэнергии в России¹ (см. рисунок) преобладают тепловые электростанции, но при этом они являются лидирующими по уровню устаревания технологий.

Уголь в качестве основного вида топлива используется на 96 станциях. На многих ТЭС он применяется наряду с газом или мазутом. В структуре использования топлива на теплоэлектростанциях уголь занимает 25%.

Впервые плазменная технология розжига была разработана российскими учеными и применена на Гусиноозерской ГРЭС на котлах типа ТПЕ — 215, БКЗ — 640, БКЗ-420. Но, к сожалению, данные разработки не получили промышленной реализации.

Успешным проектом в России является использование автоматизированной технологии плазменного розжига Янтайской электротехнической компании на Хабаровской ТЭЦ-3.

Использование данной технологии в России только начинается и имеет огромный потенциал.

¹ По данным РАО ЕЭС России 2007 г.

ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ЗАВОД ТЯЖЕЛОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ



Наша продукция

- питатели пластинчатые и з/ч к ним
- щековые дробилки
- дробилки для титановой губки
- з/ч дробильно-размольного оборудования
- редукторы
- зубчатые колёса, венцы
- муфты зубчатые

www.eztm.ru

144005 Россия Московская обл., г. Электросталь, ул. Красная, 19
тел.: +7 (495) 702 97 57, факс: +7 (496) 577 73 42, eztm@eztm.ru