

ОСОБЕННОСТИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ВИХРЕВОГО СЖИГАНИЯ БУРОГО УГЛЯ НА ПРИМЕРЕ КОТЛА П-49

Е.Р. Цибизов¹, М.А. Черкасова²
Томский политехнический университет,
ЭНИИ, группы 5ВМ6А¹, 5ВМ61²

Низкотемпературное вихревое сжигание является современной эффективной технологией использования твердых органических топлив. Такой способ сжигания и топочное устройство для его осуществления разработаны в Санкт-Петербургском техническом университете [1].

В основе технологии лежит принцип организации низкотемпературного вихревого (НТВ) сжигания твердого топлива угрубленного помола в условиях многократной циркуляции частиц в камерной топке.

В НТВ-топке две зоны горения. Вихревая зона занимает объем нижней части топки от устья топочной камеры до горелок. Прямоточная зона горения располагается над вихревой зоной в верхней части топки.

За счет взаимодействия двух организованных потоков создается аэродинамика вихревой зоны. Первый поток сформирован из топливовоздушной смеси; второй поток состоит из горячего воздуха, подаваемого в топку через систему нижнего дутья. Потоки направлены навстречу друг другу и образуют пару сил, создающих вихревое движение в нижней части топки [2].

Регулирование температуры газов в топочной камере паровых котлов можно выполнить различными способами. Одним из них является рециркуляция дымовых газов, отбираемых за хвостовыми поверхностями нагрева в топку, с условием снижения температуры.

В топке исследуемого котла отбор дымовых газов осуществляется за воздухоподогревателем. Доля газов рециркуляции составляет 0,15, а температура в точке отбора составляет 160 °С.

Произведена оценка влияния рециркуляции газов на топочные процессы. Для возможности сравнения полученных результатов поддерживается постоянный избыток воздуха в топке, равный 1,2. Места ввода газов рециркуляции и скорости представлены в таблице 1.

По данным полученным при проведении моделирования были построены графики (Рисунки 1, 2), на которых представлены средние значения температур и содержание кислорода по высоте топки, в зависимости от места введения газов рециркуляции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Математическое моделирование топочных процессов при сжигании грубоизмельченного топлива Лебедев Б.В., Заворин А.С., Старченко А.В. и др. // Горение и плазмохимия. 2006. Т. 4.4.М, С.255-259
2. Gergelizhiu P.S., Scherbakova K.Y., Lebedev B.V. Simulation data of combustion in P-49 boiler with low-temperature vortex combustion tech-

Научный руководитель: Б.В. Лебедев, к.т.н., доцент, каф. ПГС и ПГУ ЭНИН ТПУ.

ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ И МОДЕЛИРОВАНИЮ КОТЛОВ С ЦКС

О.М. Кокшарев, А.В. Гиль
Томский политехнический университет
ПГС и ПГУ, ЭНИН

Сегодня технология ЦКС (циркулирующий кипящий слой) доказала свою эффективность с технической и экономической точки зрения. Можно выделить такие преимущества котлов с ЦКС как устойчивость к работе в условиях малых нагрузок с отсутствием подсветки мазутом, уменьшение котельной ячейки из-за недостатка средств азото- и серочистки, быстрое изменение нагрузки. Отмечается также и более высокий уровень выгорания топлива (около 99%). В частности, в [1] представлено то, что при эксплуатации котлов с ЦКС, в отличие от котлов с камерным сжиганием твердого топлива, имеется одно большое отличие – в котлах с ЦКС реализована непрерывная горячая система возврата твердых частиц в топку, что представляет много преимуществ (например, к высокому выгоранию углерода и однородному тепловому потоку по всей топке и системе возврата). Благодаря этим и другим технологическим аспектам данная технология сжигания низкокачественных твердых топлив широко применяется в Китае, США и Европейских странах.

В отечественной практике расчетов и проектирования энергетических котлов с организацией факельного сжигания органических топлив накоплен большой опыт, который отражен в нормативных методах теплового, гидравлического и аэродинамического расчетов котельных агрегатов. Однако, до настоящего времени в нормативном методе теплового расчета нет рекомендаций по расчету котлов с кипящим (КС) и циркулирующим кипящим слоем. Это связано с отсутствием отечественного опыта эксплуатации энергетических котлов как с КС, так и с ЦКС. Имеющиеся литературные данные носят разрозненный характер, и не отражают однозначную методику расчета. Среди методик и программ расчета котлов с ЦКС в России можно отметить разработанную в ОАО «ВТИ» математическую модель топочного контура котла с ЦКС, которая описана в [2, 3].

Стоит отметить, что наибольшей эффективностью, с учетом уровня прогресса инновационной вычислительной техники, обладают методы численного анализа. Они имеют ряд преимуществ в сравнении с теоретическими и эмпирическими методами [4].

Тем не менее, на сегодняшний день, моделирование топочных камер котлов с ЦКС с применением методов вычислительной газодинамики обычно ограничено 2-х мерной геометрией, для которой поток частиц моделируется с