

УДК 621.181

Н.В. Залевский (асп. каф. ТОТ ДВГТУ), В.В. Тениховский (4 курс каф. ТОТ ДВГТУ),
И.В. Обухов, к.т.н., доц. (ДВГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ ТОПКИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО КИПЯЩЕГО СЛОЯ

Одним из перспективных решений, позволяющим повысить экономичность и надежность работы слоевых котлов на низкосортных углях является их модернизация на сжигание топлива в высокотемпературном кипящем слое (ВТКС) на узкой наклонной подвижной решетке (технология Ignifluid). Вместе с тем, процесс сжигания в ВТКС-топках недостаточно изучен, практически отсутствуют опытные данные по теплообмену в топке, по распределению газовой и твердой фазы. Отсутствие экспериментальных данных и инженерных методик по расчету топочного процесса сдерживает широкое применение таких топочных устройств.

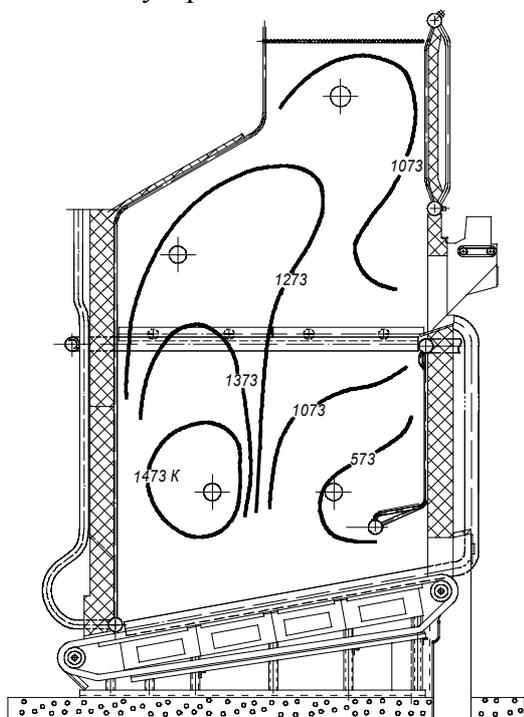


Рис. 1. Температурное поле топочной камеры котла КЕ-25-14 ВТКС ($Q_{ка} = 17\text{МВт}$)

В данной работе ставились следующие задачи: получение опытных данных по температуре газов на выходе из топочной камеры, распределению температуры в топке; исследование влияния острого дутья на температуру на выходе из топки.

Исследования проводились на котле КЕ-25-14 ВТКС (ст. № 1) котельной № 1 г. Большой Камень. Выполнено 10 опытов с измерением температуры газов на выходе из топки, определением поля температур газов по высоте и ширине (в пяти сечениях) топочной камеры. Измерение температуры производилось отсосным пирометром с платино-платинородиевой термопарой, экранированной колпачком из легированной стали. Опыты проводились при сжигании бурого угля Смоляниновского месторождения. Теплотехнические характеристики топлива изменялись в следующем диапазоне значений: влажность на рабочую массу $W_i^r = 35,9...38,6\%$; зольность на рабочую массу $A^r = 18,1...18,7\%$; удельная теплота сгорания $Q_i^r = 2800...2970$ ккал/кг. Тепловая нагрузка котла изменялась в диапазоне 11,6...18,5 МВт.

На основании измерений температуры газов по топочной камере построены температурные поля в продольном сечении топки. Пример температурного поля топки приведен на рис. 1. Как видно из рис. 1, факел в значительной мере смещен к заднему экрану, максимум температур (1473 К) расположен в нижней части топки между первой и второй зонами дутья, куда подается основная часть топлива и воздуха. По мере приближения к фронту котла температура снижается до 573 К. По ширине топки не наблюдается значительных температурных перекосов. Разница температуры газов в центральной части топки и вблизи боковых экранов не превышает 350 К.

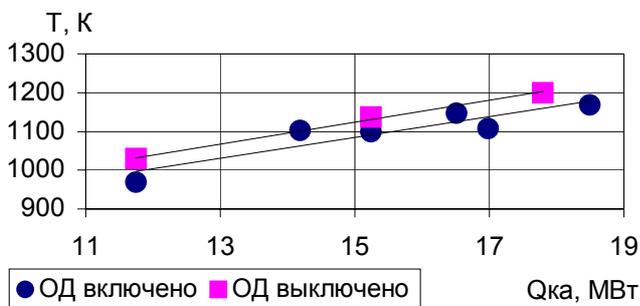


Рис. 2. Зависимость температуры на выходе из топочной камеры от нагрузки котельного агрегата

Зависимость температуры газов на выходе из топки от нагрузки котельного агрегата при включенном и отключенном остром дутье (ОД) показана на рис. 2.

Так, при отключенном ОД увеличение нагрузки котельного агрегата от 11,7 до 18,5 МВт (повышении теплонапряжения топочного объема от 200 до 320 кВт/м³) ведет к росту температуры газов на выходе из топочной камеры от 1029 до 1199 К. При включении ОД температура газов снижается в среднем на 50 К. Это объясняется смещением факела к

фронтальному экрану, что ведет к увеличению его траектории и лучшему омыванию поверхностей нагрева.

Сопоставление рассчитанных по [1] и опытных значений температуры на выходе из топочной камеры показало, что расчетные значения температуры газов на выходе из топочной камеры выше измеренных на 20...100 К, причем максимальное расхождение отмечается при работе ОД.

На основе полученных данных разработаны предложения по совершенствованию топочного процесса, сформулированы задачи по дальнейшим экспериментальным и теоретическим исследованиям теплообмена в топке ВТКС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тепловой расчет котельных агрегатов: Нормативный метод / Под ред. Н.В. Кузнецова и др. М.: Энергия, 1973. 296 с.