

- ми свойствами в камерной топке котла БКЗ-420-140-2 // Электрические станции. – 2010. – № 11 с. 2–9.
3. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод). – СПб.: Изд-во НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с.
 4. Гиль А.В., Старченко А.В. Математическое моделирование физико-химических процессов сжигания углей в камерных топках котельных агрегатов на основе пакета прикладных программ FIRE 3D // Теплофизика и аэромеханика, 2012. – том 19, № 5.
 5. Гиль А.В. Предпроектный численный анализ перевода пылеугольных котлов на непроектное топливо // Теплофизические основы энергетических технологий : Материалы региональной научно-практической конференции - Томск: Изд. ТПУ, 2009, с. 133-138.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ НИЖНЕГО ДУТЬЯ НА ПРОЦЕССЫ В НТВ ТОПКЕ

¹А.А. Худеев, ²Е.В. Шутова, ³К.Ю. Орлова
Томский политехнический университет
ЭНИН, ПГС и ПГУ, группы ¹5ВМ5А, ²5В41, ³А5-43

Низкотемпературное вихревое сжигание является современной эффективной технологией использования твердых органических топлив. Такой способ сжигания и топочное устройство для его осуществления разработаны выдающимся советским ученым-теплоэнергетиком Виктором Владимировичем Померанцевым.

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 объём нижней части топки от устья топочной камеры до горелок. Прямоточная зона горения располагается над вихревой зоной в верхней части топки.

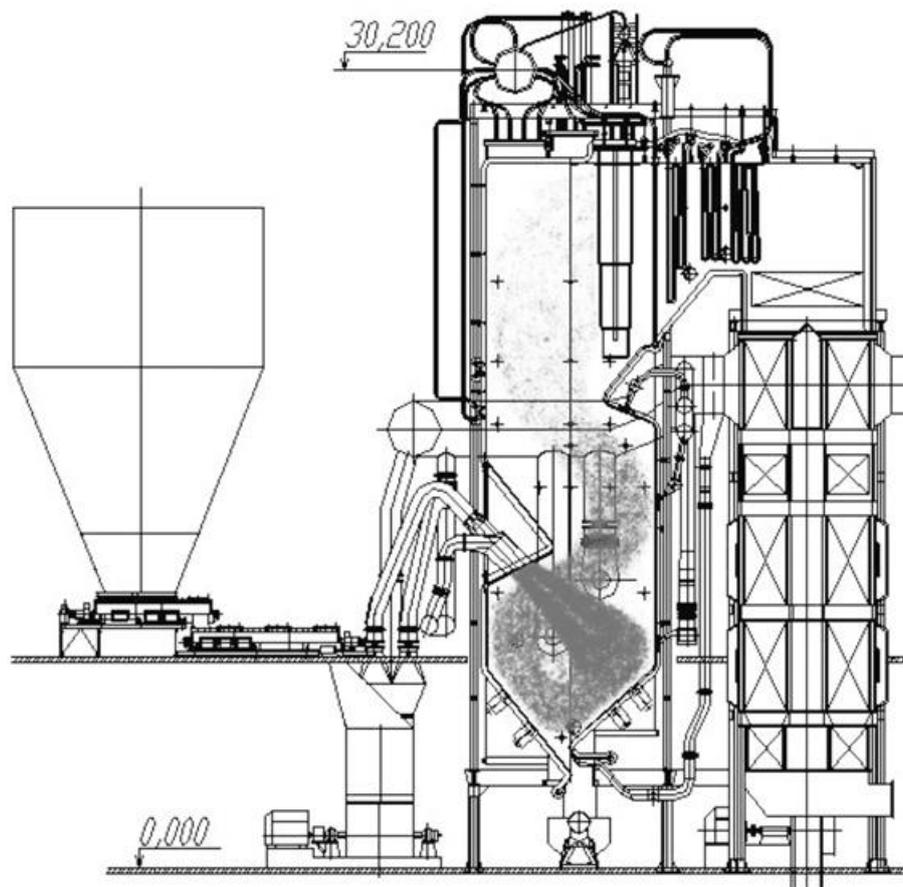


Рис. 1. Общий вид котла с НТВ топкой

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.

Для исследования влияния скорости нижнего дутья (СНД) был произведен расчет трех различных воздушных режимов с фиксированными значениями первичного (горелочного) дутья и вторичного дутья – 50 м/с для каждого. Для расчетов взята выполненная ранее математическая модель котла с НТВ топкой [2].

В таблице 1 приведена скорость в системе нижнего дутья и воздушные режимы моделей.

Табл. 1. Воздушные режимы для оценки влияния скоростей в СНД

Наименование параметра	Обозначение режима		
	а	б	в
Первичное дутье, ω_1 , м/с	50,00	50,00	50,00
Вторичное дутье, ω_2 , м/с	50,00	50,00	50,00
Нижнее дутье, ω_3 , м/с	30,00	40,00	50,00
Избыток воздуха, α	1,22	1,20	1,20

В результате проведенного моделирования установлено что: во всех трех режимах наблюдается отведение горелочного дутья нижним. Происходит образование восходящего потока в средней части топки. При взаимодействии с аэродинамическим выступом, поток затормаживается и со сниженными скоростями восходит в верхнюю часть топки, удаляясь через выходное окно конвективной шахты.

Высокая концентрация кислорода соответствует местам подвода воздуха в топку. Кислород практически отсутствует в области ниже надгорелочноого козырька.

По данным полученным при проведении моделирования были построены графики, на которых представлены средние значения температур и содержание кислорода по высоте топки, и как они меняются при изменении скорости нижнего дутья.

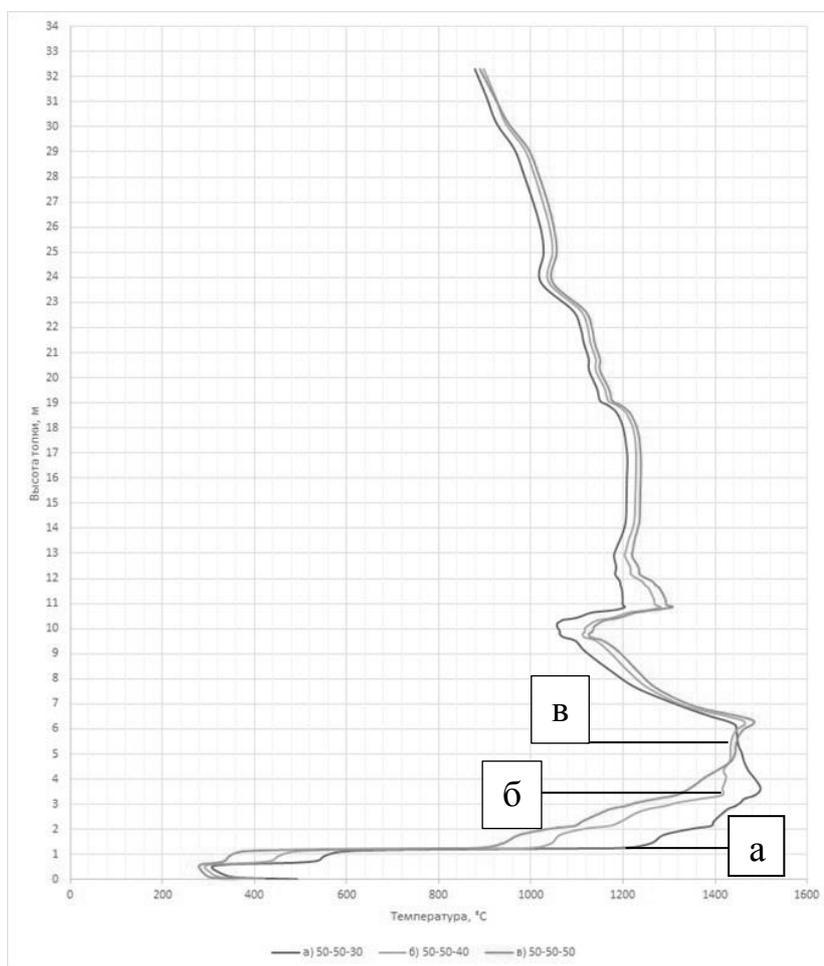


Рис. 2. Средние значения температур по высоте топки

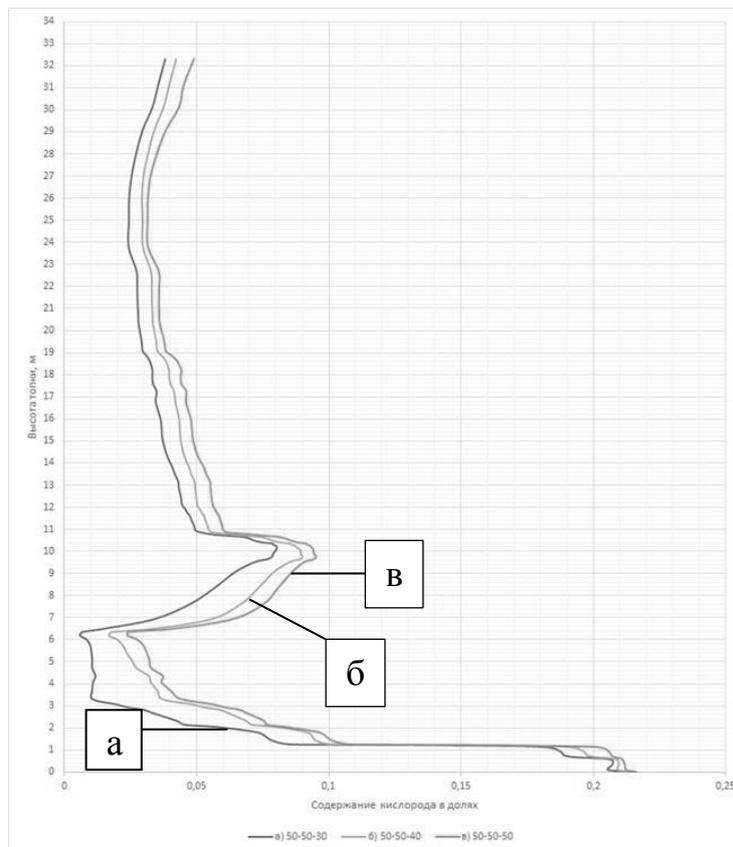


Рис. 3. Средние значения концентрации кислорода по высоте топки
Выводы:

С увеличением скорости нижнего дутья увеличивается температура выше козырька за счет выгорания частиц, которые выносятся из вихря с увеличением скорости нижнего дутья, а в нижней части, температура газов ниже за счет охлаждения газов потоком относительно холодного воздуха подаваемого через устье холодной воронки.

Содержание кислорода по высоте топки, от скорости зависит следующим образом: чем больше скорость нижнего дутья, тем больше концентрация кислорода, так как присутствует избыточный воздух, который не принимает участия в реакции горения, при условии того что в режимах принимался одинаковый избыток воздуха.

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 technology //MATEC Web of Conferences. – EDP Sciences, 2015. – Т. 23. – С. 01013.

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