

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЖИГАНИЯ ЭКИБАСТУЗСКОГО УГЛЯ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Аскарова А.С., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Габитова З.Х.

Казахстан обладает богатыми энергетическими ресурсами, такими как нефть, газ, уголь и уран. Однако добыча и использование этих ресурсов вызывают многочисленные экологические проблемы. Сжигание энергетических топлив для получения тепла, электроэнергии вызывает выбросы частиц оксидов углерода, серы и азота. [1-2]

Как известно, влажность топлива является балластом, который существенно снижает эффективность его сжигания. Однако, проведенные группами ученых исследования по сжиганию углей различной влажности [3-4] показали необходимость более полного исследования.

В качестве объекта исследований был выбран реальный промышленный паровой котел ПК-39, установленный на Аксуйской ТЭС. Камера сгорания котла оснащена 12 вихревыми пылеугольными горелками, расположенными на 2 ярусах.

Было проведено исследование влияния влажности пылеугольного топлива на процессы тепломассопереноса. Показано, что увеличение влажности топлива ведет к уменьшению средней температуры в топочной камере. Увеличение влажности топлива приводит к уменьшению концентрации окиси углерода CO в области активного горения и уменьшению концентрации двуокиси углерода.

Увеличение влажности угля приводит к уменьшению концентрации NO, однако к выходу из топки поля концентрации окиси азота выравниваются, и различия в концентрациях согласно таблице 1 составляют порядка 3-18 мг/Нм³. Также, было показано хорошее соответствие результатов вычислительных экспериментов с представленными в работе [5] результатами натуральных экспериментов.

Сечение Характеристики	Нижний ярус горелок				Выход из топки			
	Влажность, W _p				Влажность, W _p			
	5%	7%	9%	11%	5%	7%	9%	11%
T, °C	1178,86	1079,82	976,46	885,72	1247,91	1236,07	1224,97	1214,62
CO, мг/Нм ³	2938,94	2391,9	1912,79	1550,57	614,4	724,52	907,38	1183,05
CO ₂ , кг/кг	0,104	0,094	0,085	0,077	0,204	0,199	0,194	0,189
NO, мг/Нм ³	914,58	766,67	589,49	431,33	516,97	527,79	524,78	509,25

Литература:

1. A.S. Askarova, S.A. Bolegenova, V. Yu. Maksimov, A. Bekmuhamet, Sh. S. Ospanova. Numerical Research of Aerodynamic Characteristics of Combustion Chamber BKZ-75 Mining Thermal Power Station // Procedia Engineering, Volume 42, 2012, Pages 1250-1259
2. А.С. Аскарова, С.А. Болегенова, С.А. Болегенова, З.Х. Габитова, А.Б. Ергалиева, М.Т. Бекетаева, Ш.С. Оспанова. Формирование вредных пылегазовых компонентов в процессе горения // Известия НАН РК. Серия физико-математическая – 2015. – № 1. – С. 32-38
3. Пинчук В. А., Потапов Б. Б., Шарабура Т. А. Использование термодинамических показателей для оценки энергетической и технологической ценности различных марок углей //Металлургическая теплотехника. Сборник научных трудов Национальной металлургической академии Украины.–Днепропетровск:«ПП Грек ОС. – 2008. – С. 228-235
4. Искаков Р. Т., Энгельшт В. С. Термодинамический анализ влияния влажности на горение углерода // Вестник ИГУ. – 2002. – №. 8. – С. 75-83.
5. Алияров Б.К., Алиярова М.Б. сжигание казахстанских углей на ТЭС и на крупных котельных: опыт и проблемы. – Алматы, 2012. – 306 с