

ҚР БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ӘЛ-ФАРАБИ АТ. ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖӘНЕ ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКА
ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ
АШЫҚ ТҮРДЕГІ ҰЛТТЫҚ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
ЗЕРТХАНА

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE RK
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
AND THEORETICAL PHYSICS
NATIONAL NANOTECHNOLOGY OPEN LABORATORY

«ФИЗИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ ЖЕТІСТІКТЕРІ ЖӘНЕ
ІРГЕЛІ ФИЗИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ» атты
9-ші Халықаралық ғылыми конференцияның
ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ
12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан

СБОРНИК ТЕЗИСОВ
9-ой Международной научной конференции
«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИКИ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»
12-14 октября, 2016, Алматы, Казахстан

BOOK OF ABSTRACTS
of the 9th International Scientific Conference
«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHYSICS AND
FUNDAMENTAL PHYSICAL EDUCATION»
October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty

Алматы
«Қазақ университеті»
2016

натяжение определяется по методике, изложенной выше, а вязкость, например, по методике [6].

Литература

1 Юров В.М. Поверхностное натяжение твердых тел // Вестник КарГУ, сер. Физика, 2007. - № 1(45). - С. 23-29.

2 Марков И.И., Хрынина Е.И. О взаимосвязи коэффициента поверхностного натяжения и коэффициента вязкости жидкости // Вестник СевКавГТУ Серия «Физико-химическая», №1 (8), 2004. - С. 80-82.

3 Малкин А.Я., Исаев А.И. Реология: концепции, методы, приложения.- СПб. Профессия, 2007. - 560 с.

4 Булах А.Г., Булах К.Г. Физико-химические свойства минералов и компонентов гидротермальных растворов - Л.: Недра, 1978. - 167 с.

5 Менумеров Э.Р. Влияние антиоксидантных присадок на вязкостно-температурные свойства СОТС растительной природы // www.kpi.kharkov.ua.

6 Баланин В.Х., Закієв І.М., Запорожець В.В.Спосіб визначення залежності динамічної в'язкості мастильних матеріалів від температури і пристрій для його здійснення / Патент України на винахід № 76312, 2006, Бюл. № 7.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ОКСИДОВ АЗОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕКАТАЛИТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (SELECTIVENON-CATALYTICREDUCTIONSNCR)

А.С. Аскарова¹, С.А. Болегенова¹, В.Ю. Максимов¹, А.С. Сагинаева²

¹НИИЭТФ, КазНУ имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
²ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

На современном этапе развития промышленности Республики Казахстан очень остро встает вопрос о повышении эффективности процессов, связанных с производством энергии, при соблюдении строгих норм выброса вредных веществ и экономичным использованием оборудования и топлива.

Присутствие золы в топливе отрицательно сказывается на его качестве, так как зола уменьшает количество теплоты в единице массы топлива. Мельчайшие твердые частицы золы захватываются потоком топочных газов и уносятся из топки, образуя летучую золу, которая загрязняет, а порой заваливает конвективную поверхность нагрева [1].

В этой связи многие исследования направлены на разработку технологий экологически чистого сжигания, обеспечивающих вредные пылегазовые выбросы (оксиды углерода, азота, серы, золы и др.) на уровне требований международных стандартов. Обеспечение этих требований базируется на целевом использовании специфических физико-химических свойств углей, на разработке оптимальных технических решений по энергоэффективному и экономически безопасному использованию углей в теплоэнергетике.

Использование современной технологии снижения пылегазовых выбросов в атмосферу (Selectivenoncatalyticreduction - SNCR), с применением адекватных численных методов 3-D компьютерного моделирования, позволяют дать полное описание сложных процессов тепло-

массообмена при горении низкосортных угольных топлив на реальных энергетических объектах Республики Казахстан.

Физико-математические модели, предлагаемые в данной работе, могут быть использованы не только при анализе процессов горения твердых топлив и формирования основных продуктов реакций, но и при анализе многих других технологических процессов, таких как сжигание различных видов углей, различных фракций угольных частиц, при различных условиях воспламенения и стабилизации горения, при исследовании конструктивных решений и т. д. [2].

Селективное некаталитическое восстановление (SNCR) - способ сокращения NO_x посредством ввода аммиака, мочевины или подобного состава на основе амина, который реагирует с NO_x в присутствии кислорода и разлагает его, образуя азот и воду. Такая реакция протекает при высоких температурах в диапазоне 850–1100°C, и поэтому реагенты вводятся в конвективный газопоток.

Технология применения SNCR заключается в следующем: аммоний (NH_3) или мочевина (CON_2H_4 или $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) инжектируются в объем топочной камеры в область с наиболее высокой температурой топочных газов. В этой области происходят в дальнейшем термические реакции, которые приводят к химическому снижению оксидов азота. Эти реакции завершаются в объеме камеры сгорания не приводят к образованию отходов химических процессов[3].

Максимальное снижение NO_x достигается когда SNCR работает в пределах температур 850-1100°C. Эта область температур обычно соответствует верхней области камеры сгорания или области, где топочные газы покидают объем камеры. Фактическое местоположение области этих температур изменяется с нагрузкой котла, геометрией и положением функционирующих горелок.

Более высокие температуры не приводят к сокращению NO_x и эффективность использования реактива низка из-за конкурирующих реакций, которые преобразовывают диссоциированный аммиак в дополнительные NO_x [4].

На рисунке 1 представлено исследование влияния присутствия кислорода на протекание химических реакций сокращения NO . Видно, что в отсутствие кислорода снижения NO практически не наблюдается независимо от увеличения объема инжектированного аммиака NH_3 .

Проведенные исследования кинетики образования и подавления оксидов азота NO показывают, что для повышения эффективности технологий снижения эмиссии оксидов азота необходимо обеспечить условия не только для достаточного выделения и горения «летучих» при определенных условиях в присутствии кислорода, но и оптимизировать температурный интервал их горения и время пребывания дымовых газов в зоне с недостатком кислорода. На основе полученных в работе результатов, в дальнейшем будут разработаны новые технические решения по организации малотоксичного сжигания пылеугольного топлива в реальных камерах сгорания ТЭС.

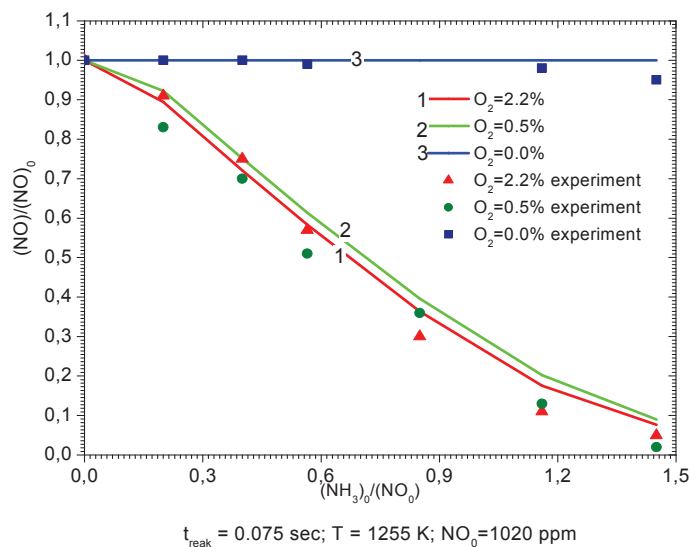


Рисунок 1 – Снижение оксида азота NO посредством инжектирования аммиака NH_3 .

Настоящая работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки МОН РК (грант №3481/ГФ4).

Литература

1. A. S. Askarova, S. A. Bolegenova, V. Yu. Maximov, A. Bekmukhamet, M. T. Beketayeva, and Z. Kh. Gabitova Computational Method for Investigation of Solid Fuel Combustion in Combustion Chambers of a Heat Power Plant // High Temperature, ISSN: 1608-3156, 2015, Vol. 53, No. 5, pp. 752–758.
2. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, M. Beketayeva, P. Safarik Numerical modeling of pulverized coal combustion at thermal power plant boilers // Journal of Thermal Science, June 2015, Volume 24, Issue 3, pp. 275-282.
3. Jessee, J.P., Gansman, R.F., Fiveland, W.A. Calculation of Chemically Reacting Flows Using Finite Kinetics // American Society of Mechanical Engineers, Heat Transfer in Fire and Combustion Systems. - 1993. – Vol. 250. – P. 43-53.
4. Lyon, R. K. Method for the Reduction of the Concentration of NO in the Combustion Effluent Using Ammonia // US Patent No. 390054. – 1975.