

## Computing experiment on coal burning in real combustion chambers TPP

Z. Gabitova, A. Yergaliyeva

Scientific supervisor A.S. Askarova

The power system of the Republic of Kazakhstan is focused on use of coal as a source of the developed energy. Fuel moisture is the ballast that substantially reduces the effectiveness of its combustion. However, the studies on burning of coals of various moisture carried out by groups of scientists [1-3] showed the need for a more complete investigation.

Numerical simulation of today is quite an effective method of predicting the behavior of complex systems for the analytical studies, one of which is the burning of low-grade coal in the thermal power plant boiler combustion chambers. Computer simulation allows obtaining of qualitative and quantitative characteristics of the process and the response of the system to the change of its parameters and initial conditions [4-5].

Numerical modeling was carried out with FLOREAN software [6-7] on the basis of the three-dimensional equations convective heat and mass transfer for a prediction of influence of moisture of coal for the general operation of the furnace chamber and formation of products of combustion [1,5]. As the object of research, the real industrial boiler PK-39 established at Aksu power plant has been chosen. The combustion chamber of the boiler is equipped with 12 vortex coal-dust burners located on two tiers.

As a result of carrying out computing experiments the main characteristics of a heat mass transfer have been received. The study has shown that an increase in moisture leads to a decrease in fuel temperature and the average concentration of carbon dioxide  $\text{CO}_2$  in the combustion chamber. The greatest distinctions between temperature curves for coal of different moisture are observed in a furnace chamber in the field of a belt of burners.

The increase in moisture of coal leads to reduce the carbon monoxide concentration  $\text{CO}$  in the active burning. With reduction of moisture content in coal the maximum of concentration of  $\text{CO}$  increases and is displaced to area of an arrangement of burners.

It is also shown that the increase in moisture of coal leads to reduction of concentration of  $\text{NO}$  in the central part of the combustion chamber. Concentrations of  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$ , which are the main substances polluting the atmosphere, at the outlet of the flue space does not exceed maximum permissible concentration norms adopted in the Republic of Kazakhstan.

### References

1. Iskakov R.T., Engelsht V.S. Termodinamicheskiy analiz vliyaniya vlazhnosti na gorenie ugleroda, Vestnik IGU, (2002), №. 8, S. 75-83.
2. Ryoichi Kurose, Hiroaki Watanabe, Hisao Makino. Numerical Simulations of Pulverized Coal Combustion, KONA Powder Particle J., 27 (2009), pp. 144–156.
3. Pinchuk V. A., Potapov B. B., Sharabura T. A. Ispolzovanie termodinamicheskikh pokazateley dlya otsenki energeticheskoy i tehnologicheskoy tseennosti razlichnykh marok ugley, Metallurgicheskaya teplotekhnika. Sbornik nauchnykh trudov Natsionalnoy metallurgicheskoy akademii Ukrainyi, Dnepropetrovsk: PP Grek OS, (2008), S. 228-235.
4. Askarova A.S., Messerle V.E., Ustimenko A.B., Bolegenova, S.A., Maximov, V.Yu. Numerical simulation of the coal combustion process initiated by a plasma source, Thermophysics and Aeromechanics, Vol. 21, Issue 6, (2014), P. 747-754.
5. Askarova A.S., Karpenko E.I, Messerle V.E., Ustimenko A.B. Plasma enhancement of combustion of solid fuels, HIGH ENERGY CHEMISTRY, Vol. 40, Issue 2, (2006), P. 111-118.
6. Müller, H. Numerische simulation von Feuerungen. CFD–Vorlesung, TU, Braunschweig: IWBT, (1997), 8–12 s.
7. Leithner, R. Numerical Simulation. Computational Fluid Dynamics CFD: Course of Lecture. – Braunschweig, (2006). - 52 p.

- 68 стр. Пасилтай А., Кеңесбек Ж., «Пионның және протонның  ${}^9\text{Be}$  ядросынан серпімді шашырауын салыстыра отырып зерттеу» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ).
- 69 стр. Пирманова П., Қанатаева С., «Элементар  $\pi^{\pm}\text{N}$ -әсерлесудің амплитудасының параметрлерін анықтау» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ).
- 70 стр. Проценко Н., «Движение цветной заряженной частицы в неабелевой модели темной материи» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 71 стр. Сарман Е.Б., «Космология вязкой жидкости» (КазНУ им. аль-Фараби).
- 72 стр. Сейыткалықызы Ә., «ЖСТ механикасындағы екі айналмалы дене есебіндегі ұйытқу әдісі мен гидродинамикалық ұқсастық әдісі» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ).
- 73 стр. Смадиева П.А., Шинбулатов С.К., «Жұқа полимер қабыршақтан өткен жүрдек бөлшектердің энергетикалық таралуы» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ).
- 74 стр. Талхат А.З., «ЖСТ-дағы үш дене есебін сандық зерттеу» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ).
- 75 стр. Тасмұрат А.З., Тұрмағанбет А.Б., « $\text{HD}^+$  сутегі молекулалық ионының прецезиондық зерттеулері» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ).
- 76 стр. Тезекбаева М.С., «Изучение характеристик модернизированной детектирующей системы GABRIELA сепаратора SHELS» (ФЕИН МУПОЧ «ДУБНА»).
- 77 стр. Ткаченко А.С., Буркова Н.А., «Сечения упругого рассеяния со спином канала 3/2 и 2» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 78 стр. Тлемисов А., Байсеитов К., «Гравитационные потенциалы деформированных тел в классической физике» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 79 стр. Токсаба Ж.А., «Рассеяние заряженных пионов на изотопах гелия в дифракционной теории» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 80 стр. Төлебай Ә.Б., Чихрай Е.В., Шестаков В.П., Кульсартов Т.В., Кенжина И.Е., С.К.Аскербек, «Определение параметров взаимодействия изотопов водорода с ванадиевым сплавом  $\text{V4Cr4Ti}$ » (КазНУ им.аль-Фараби).
- 81 стр. Турарбекова М.М., « $b$  және  $c$  кварктерден тұратын мезондардың негізгі күйдегі массалық спектрін анықтау» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ).
- 82 стр. Утей Ш.Б., Каликулов О.А., Садуев Н.О., Шинбулатов С.К., Оскомов В.В., Седов А.Н., Кенжина И.Е., « $b\text{NM}-64$  нейтронды супермониторын жаңғырту үшін жүргізілген жұмыстар» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 83 стр. Федосимова А.И., Лебедев И.А., «Оценка числа событий с коллективным характером образования частиц во взаимодействиях ядер при высоких энергиях» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 84 стр. Федосимова А.И., А.Т.Темирралиев, «Стохастичность в квантовой нелинейной динамике кварков и глюонов» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 85 стр. Хасанов М., Джанибеков А., Айтасов Т., «Моделирование взаимодействия тепловых нейтронов с каталитическим составом (Pb, Bi, Po) в безграничной среде» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 86 стр. Шарафутдинова Д.Н., Афанасьева Н.В., Буркова Н.А., «Асимптотика уиттекера радиальных функций модели оболочек» (КазНУ им.аль-Фараби).
- 87 стр. Эльмуратов Р.А., «Геометротермодинамика и голография» (КазНУ им.аль-Фараби).

### Теплофизика и техническая физика

- 88 стр. Bolegenova S.A., Bekmukhamet A., Ospankulova B. K., «Numerical modeling of heat and mass transfer during combustion of solid fuel in bkz-420-140-7c combustion chamber» (Al-Farabi KazNU)
- 89 стр. Ergeshov D., «Prospects for the development of mini chps development in the republic of kazakhstan» (Al-Farabi KazNU)

- 90 стр. Gabitova Z., Yergaliyeva A., «Computing experiment on coal burning in real combustion chambers TPP» (Al-Farabi KazNU)
- 91 стр. Muratov N., Sydyk N., «Prospects for the development of mini chps development in the republic of kazakhstan» (Al-Farabi KazNU)
- 92 стр. Абдулаева А.Б., Абтикар Саид Сарвар., «Исследование влияния давления на концентрацию продиффундирующего компонента в трехкомпонентной газовой смеси» (КазНПУ им. Абая)
- 93 стр. Арыстан А.Б., «Шаң тозаңды көмірағынының динамикалық сипаттамаларын сандық зерттеу» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 94 стр. Аскарлова А. А., Болегенова С. А., Максимов В. Ю., Алдиярова А. Н., «3d-моделирование процессов сжигания угольной пыли с учетом влияния компоновки камеры сгорания ТЭЦ Вихревыми горелочными устройствами» (КазНУ им. аль-Фараби)
- 95 стр. Ауесханова С.М., «Жел агрегатының қалақшасының беріктілігін зерттеу» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 96 стр. Байжігіт Е., Боранбаева А., «Модификацияланған level set әдісімен екіфазалы ағыстарды сандық модельдеу» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 97 стр. Бекмұхамет А., Усербаев Б.Ж., «Алматы ЖЭС-2 БКЗ-420 қазандығының жану камерасындағы жану процесстерді сандық модельдеу» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 98 стр. Бимбетова М., «Анализ экономической эффективности увеличения высоты ветрогенератора» (КазНУ им. аль-Фараби)
- 99 стр. Болосханқызы Б., «Высотомер на основе концентратомера кислорода» (КазНУ им. аль-Фараби)
- 100 стр. Габитова З.Х., Ергалиева А.Б., «Применение численных методов для получения концентрационных характеристик в высокотемпературных реагирующих потоках» (КазНУ им. аль-Фараби)
- 101 стр. Ерікова Г.Е., «Үшқұрамды қоспадағы метанның эффективтік диффузия коэффициентінің өзгеруі» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 102 стр. Жайлауқараев Н., «Сұйық тамшыларының жану процесін кеңістіктік интегралдау әдісімен зерттеу» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 103 стр. Жумабаева С.А., «Концентрациялары әртүрлі «ауыр су-азот» қоспасының ИҚ-спектрлері» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 104 стр. Жумагулова Ж.А., «Измерение уровня раздела двух жидких сред» (КазНУ им. аль-Фараби)
- 105 стр. Жусанбаева А.К., «Численное исследование влияния давления на неустойчивость механического равновесия в трехкомпонентных газовых смесях при изотермических условиях» (КазНПУ им. Абая)
- 106 стр. Жұманбаев Ш.Қ., «Кіші жылу электр орталықтарындағы когенерация принципін тиімділігі» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 107 стр. Зинеш А.Х., «Численное исследование влияния скорости впрыска на процесс горения жидкого топлива различного вида при высоких давлениях и высоких числах Рейнольдса в цилиндрической камере сгорания» (КазНУ имени аль-Фараби)
- 108 стр. Икласова С.Б., Нұрмаханов Н.М., «Қоспа компоненттерінің қателіктерін анықтау» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 109 СТР. Кантаева М.Н., Соколов Д.Ю., «Исследование влияния температуры на процессы формирования свойства кластеров этанола, изолированных в криоматрице азота» (КазНУ им. аль-Фараби)
- 110 СТР. Коршиков Е., Дробышев А.С., Стржемечный Ю.М., «Энергетические спектры криоконденсационного излучения закиси азота и этанола» (КазНУ им. аль-Фараби)