

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 9<sup>th</sup> International Scientific Conference  
«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHYSICS AND  
FUNDAMENTAL PHYSICAL EDUCATION»  
*October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty*

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2016

**Редакциялық алқа:**

Рамазанов Т.С., Давлетов А.Е., Лаврищев О.А., Иманбаева А.К., Габдуллин М.Т.,  
Садуев Н.О., Дьячков В.В. (мұқаба дизайны)

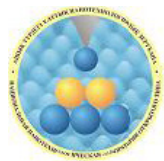
*Авторлық редакциямен жарыққа шығады*



© Қазақ университеті



© Эксперименттік және теориялық физика ғылыми-зерттеу институты



© Ашық түрдегі ұлттық нанотехнологиялық зертхана

**Физиканың** заманауи жетістіктері және іргелі физикалық білім беру: 9-ші Халықаралық ғылыми конференцияның тезистер жинағы (12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан). – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 294 б.  
**ISBN 978-601-04-2490-6**

**Современные** достижения физики и фундаментальное физическое образование: сборник тезисов 9-ой Международной научной конференции (12-14 октября, 2016, Алматы, Казахстан). – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 294 с.  
**ISBN 978-601-04-2490-6**

**Modern** achievements of physics and fundamental physical education: Book of abstracts of the 9<sup>th</sup> International Scientific Conference (October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty). – Almaty: Kazakh University. 2016. – 294 p.  
**ISBN 978-601-04-2490-6**

барлық тозақ-газды қалдықтардың (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>) концентрациясы, энергиясы, турбуленттік сипаттамалары, жылдамдық, температура өрістері алынды.

*Аталған жұмыс ҚР БҒМ ғылым Комитетінің қаржылай қолдауымен жазылған (грант №3481/ГФ4).*

#### Әдебиеттер

1. Алияров Б.К., Алиярова М.Б., Сжигание казахстанских углей на ТЭС и на крупных котельных., Алматы-2012. -130с.
2. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, Mathematical simulation of pulverized coal in combustion chamber // Journal “Procedia Engineering”, Volume 42, 2012, pp. 1150-1156.
3. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, Numerical research of aerodynamic characteristics of combustion chamber BKZ-75 mining thermal power station //Journal “Procedia Engineering”, Volume 42, 2012, pp. 1250-1259.
4. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, M. Beketaeva, Numerical experimenting of combustion in the real boiler of CHP //International Journal of Mechanics, Issue 3, Volume 7, 2013, pp.343-352.

## СҰЙЫҚ ОТЫН ТАМШЫЛАРЫНЫҢ БУЛАНУ ЖӘНЕ ЖАНУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ТИІМДІ БҮРКУ БҰРЫШЫНЫҢ ӘСЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

**Ә.С.Асқарова, С.Ә.Бөлегенова, И.Э.Березовская, Ш.С. Оспанова, А.Бекмұхамет**

*Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ ЭТФҒЗИ, Алматы, Қазақстан*

Қазіргі уақытта жаңғырмалы энергия көздерін игеру мен оларды қолдануды жандандыруға күш салынып жатқанымен әлемде тұтынылатын энергияның 85%-і пайдалы қазбалардан болатын отын түрлерінен алынады. Статистика көрсеткендей, жалпы энергия тұтынымының 39%-і сұйық отын түрлерін жағумен жүзеге асырылса, энергияның барша өндірісінің 97%-і көлік тасымалы секторына жіктеледі екен [1-2]. Жұмыста сұйық отындарды бүрку, булану және олардың жану процестерін сипаттау үшін массаның, импульстің, энергия мен концентрацияның сақталу теңдеулері негізіндегі математикалық модель қолданылды. Массаның сақталу теңдеуі келесі түрде жазылады:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div}(\rho \vec{u}) = S_{mass}, \quad (1)$$

мұндағы  $u$  - сұйықтың жылдамдығы.

Газ импульсінің сақталу теңдеуі мына түрде жазылады:

$$\rho \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \rho (\vec{u} \cdot \text{grad}) \vec{u} = \text{div} \vec{\xi} + \rho \vec{g} + S_{mom}. \quad (2)$$

Ішкі энергияның сақталу теңдеуі:

$$\rho \frac{\partial E}{\partial t} = \vec{\tau} : \vec{D} - \rho \text{div} \vec{u} - \text{div} \vec{q} + S_{energy}. \quad (3)$$

Берілген жұмыста жану камерасындағы гептан және бензин тамшыларының жану процесіне әр түрлі бүрку бұрыштарының әсерін компьютерлік модельдеу нәтижелері

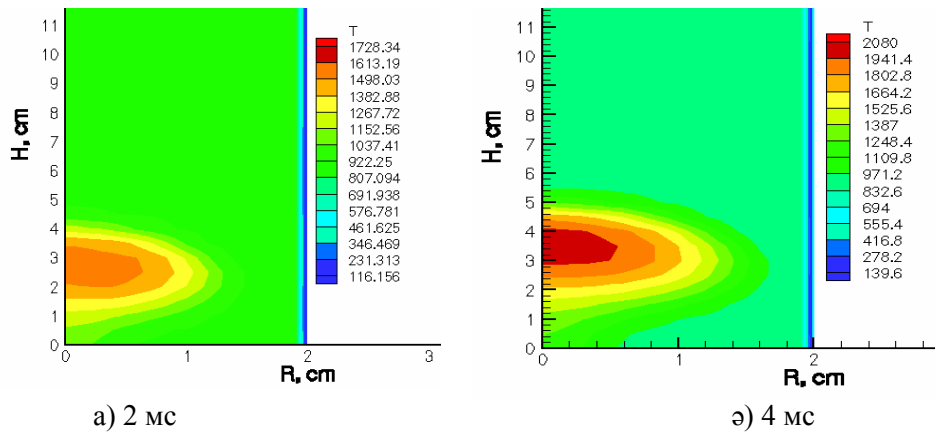
келтірілген. Жұмыста сұйық отындардың жану процесін зерттеуде қолданылған іштен жану қозғалтқышындағы жанудың жалпы сызбасы 1 суретте бейленген.



1 сурет. Бүркудің жану сызбасы

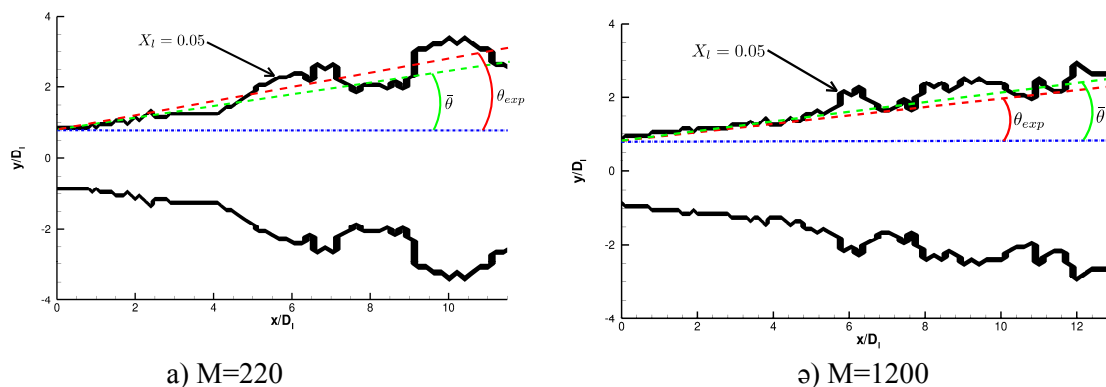
Жұмысбарысында гептанды жану камерасына бүрку бұрышы  $2^0$ -тан  $10^0$ -қа дейін өзгертіліп отырды. Сандық модельдеу нәтижесінде жану камерасындағы тиімді бүрку бұрышы  $4^0$ -қа тең болды. Төмендегі суреттерде гептанның жануы барысында өтетін жылу және масса тасымалы процестеріне бүрку бұрышының әсерін сандық модельдеу нәтижелері келтірілген.

2 суретте жану камерасындағы гептанның жануы нәтижесінде жану камерасында түзілетін максимал жану температурасының таралуы бейнеленген. Суреттен көрініп тұрғанындай, 2 мс уақыт мезетінде жану камерасындағы температуралық алаудың ядросындағы максимал температура мәні 1728,34 К тең болды (2 а сурет). Жану процесінің соңғы мезетінде температуралық алаудың биіктігі жану камерасының ң см биіктігіне дейін көтеріліп, мұндағы температураның мәні 2080 К құрайды (2 ә сурет).



2 сурет. Әр түрлі уақыт мезеттеріндегі жану камерасындағы максимал температураның таралуы

Жұмыста сұйық отынды бүрку бұрышының сандық модельдеу нәтижесінде қол жеткізілген мәні экспериментпен салыстырылды. Эксперимент барысында соплодан ағып шыққан сұйық ағыншасының таралуында оны бүрку бұрышы ортадағы серіктес газ ағынына сәйкес өлшенген[3]. Газдың жылдамдығы 130 м/с тең болған. Экспериментте М импульс мөлшерінің мәні  $M=220$  және  $M=1200$  тең етіп таңдап алынған. 3 суретте сандық модельдеу мен эксперимент нәтижесінде өлшенген тиімді бүрку бұрыштарын салыстыру нәтижелері келтірілген. 3 суреттен көрініп тұрғанындай, сандық модельдеу барысында анықталған тиімді бүрку бұрышының мәні тәжірибемен жақсы сәйкес келеді. Сонымен қатар импульс мөлшерінің мәні неғұрлым артқан сайын сұйық отынды бүрку бұрышының тәжірибелік мәні де сандық модельдеуде соғұрлым жуық бола түседі (3 ә сурет).



Зсурет. Бүрку бұрыштарын экспериментпен салыстыру

Аталған жұмыс ҚР БҒМ ғылым Комитетінің қаржылай қолдауымен жазылған (грант №3481/ГФ4).

Әдебиеттер:

1. A. Askarova, S. Bolegenova, Bolegenova Symbat, I. Berezovskaya, Zh., Ospanova Sh., Shortanbayeva, A. Maksutkhanova, G. Mukasheva and A. Ergalieva Numerical Simulation of the Oxidant's Temperature and Influence on the Liquid Fuel Combustion Processes at High Pressures // Journal of Engineering and Applied Sciences. - 2015. - Vol. 10, №4. - P. 90-95.
2. A. Askarova, S. Bolegenova, Bolegenova Symbat, I. Berezovskaya, Zh., Ospanova Sh., Shortanbayeva, A. Maksutkhanova, G. Mukasheva and A. Ergalieva Numerical Simulation of the Oxidant's Temperature and Influence on the Liquid Fuel Combustion Processes at High Pressures // Journal of Engineering and Applied Sciences. - 2015. - Vol. 10, №4. - P. 90-95.
3. Gorokhovski M. The stochastic sub-grid-scale approach for spray atomization // Atomization and Sprays. – 2001. – Vol. 11. - P. 505–519.

## АҚСУ МАЭС-НЫҢ ПК-39 ЖАНУ КАМЕРАСЫНДА КҮЛДІЛІГІ ЖОҒАРЫ ЕКІБАСТҰЗ КӨМІРІНІҢ ЖАНУЫН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Ә.С.Асқарова, С.Ә.Бөлегенова, В.Ю.Максимов, Б.Ж.Усербаев, А.Арыстан

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ ЭТФҒЗИ, Алматы, Қазақстан

Екібастұз көмірі тас көмір болғанымен, күлі көп (орташа күлділігі 43%), сапасы төмен, өте ауыр байытылады және кокстеуге келмейді. Сондықтан да тек қана энергетикалық отын ретінде пайдаланылады. Екібастұз көмірі республикамыздағы өзіндік құны ең төмен көмір. Соның нәтижесінде жан-жақты игерілуде. Оны пайдалану үшін Қазақстанның Солтүстігінде және Ресейде ірі электр стансалары (Орал және Омбы) салынған.

Бұл жұмыста зерттеу объектісі ретінде 300 МВт-тық блокқа арналған, бу өндіру қуаты 475 т/сағ болатын ПК-39 қазандығының жану камерасы таңдап алынды. Қазандық Ермак электрстанциясында (Қазақстан) орнатылған. Жану камерасы үш арналы 12 құйындық жанарғыларменмен жабдықталған. Жанарғылар бір-біріне қарама-қарсы әр қайысысында 6 жанарғыдан 2 деңгей болып орналастырылған. Тұрақты жанудың шарттарының құрылуының және тұтануының интенсификациялануы үшін жанарғылар ондағы ауаның

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТОЙ СРЕДЫ ИЗ ГРАФЕНА И ДИЭЛЕКТРИКА С.Б.Момынов, А.Е.Давлетов, Ж.А. Кудышев, И.Р.Габитов .....	101
РАЗРАБОТКА УЗЛОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РЕАКТОРА «ПЛАЗМЕННЫЙ ФОКУС» А.М. Жукешов, Б.М. Ибраев, Б.М. Усеинов, Ж.М. Молдабеков, К. Серик, С. Ерлан .....	103
ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЧКА ИОНОВ В ИМПУЛЬСНО-ПЛАЗМЕННОМ УСКОРИТЕЛЕ С ПОМОЩЬЮ ЦИЛИНДРА ФАРАДЕЯ А.Б.Тажен, А.У.Утегенов, М.К.Досболаев, Т.С.Рамазанов,М.И.Кайканов, А.В.Тихонов.....	105
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЕГО С МАТЕРИАЛАМИ ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА А.У. Утегенов, А.Б. Тажен, М.Қ. Досболаев, Т.С. Рамазанов .....	107
ВАКУУМДЫҚ ДОҒАЛЫҚ ҮДЕТКІШ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСЫНЫҢ ВИРТУАЛЬДІ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСЫН ЖАСАҚТАУ А.М. Жүкешов, А.Т. Габдуллина, А.У. Амренова, Қ. Фермахан, Г.А. Адамбек, С. Жұмабек .....	109
ВРЕМЕННАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ПЫЛЕВОЙ ЧАСТИЦЫ В ПРИСТЕНОЧНОЙ ПЛАЗМЕ ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА Н.Х. Бастыкова, С.К. Коданова, Т.С. Рамазанов.....	110
УПРАВЛЕНИЕ СВОЙСТВАМИ ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕГО ПОЛЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО РАЗРЯДА Н.Х.Бастыкова, С.К.Коданова, Т.С.Рамазанов, З.Донко, Ж.А. Молдабеков.....	111
СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ТОРМОЖЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ В ПЛОТНОЙ ПЛАЗМЕ ИТС С.К.Коданова, Т.С.Рамазанов, Э.С.Слямова, М.К. Исанова .....	113
ПОКРЫТИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ В ПЛАЗМЕ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО РАЗРЯДА А.М. Жүкешов, А.Т. Габдуллина, А.У. Амренова, Қ. Фермахан, М. Мухамедрысқызы, Ж. Рысбекова .....	115
ПОЛУЧЕНИЕ ПОКРЫТИЙ НА КОАКСИАЛЬНОМ ПЛАЗМЕННОМ УСКОРИТЕЛЕ МЕТОДОМ РАСПЫЛЕНИЯ А.М. Жукешов, А.Т. Габдуллина, А.У. Амренова, Ж.М. Молдабеков, Қ. Серік.....	116
ФОРМИРОВАНИЕ ПЫЛЕВЫХ ВОЙДОВ В ПЛАЗМЕ РАЗРЯДА ПОСТОЯННОГО ТОКА А.В. Федосеев, Г.И. Сухинин, М.В. Сальников, А.М. Ростом, А.Р. Абдирахманов, М.К. Досболаев, Т.С. Рамазанов .....	118
<b>3-СЕКЦИЯ. Жылу физикасы және техникалық физика</b> <b>SECTION 3. Thermal Physics and Technical Physics</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ УГЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ КИНЕТИЧЕСКИХ СХЕМ ФОРМИРОВАНИЯ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ А.С. Аскарова, С.А. Болегенова, В.Ю. Максимов, М.Т. Бекетаева .....	122
БКЗ-420-140-7С ЖАНУ КАМЕРАСЫНДАҒЫ КӨМІРДІҢ ТУРБУЛЕНТТІК ЖАНУЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛДЕУ Ә.С. Асқарова, С.Ә. Бөлегенова, А. Бекмұхамет, Ш. Оспанова, Ж. Нағашыбай.....	124
СҰЙЫҚ ОТЫН ТАМШЫЛАРЫНЫҢ БУЛАНУ ЖӘНЕ ЖАНУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ТИІМДІ БҰРКУ БҰРЫШЫНЫҢ ӘСЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ Ә.С. Асқарова, С.Ә. Бөлегенова, И.Э. Березовская, Ш.С. Оспанова, А. Бекмұхамет .....	126
АҚСУ МАЭС-НЫҢ ПК-39 ЖАНУ КАМЕРАСЫНДА КҮЛДІЛІГІ ЖОҒАРЫ ЕКІБАСТҰЗ КӨМІРІНІҢ ЖАНУЫН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ Ә.С. Асқарова, С.Ә. Бөлегенова, В.Ю. Максимов, Б.Ж. Усербаев, А. Арыстан.....	128