

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алифанов О.М. Диагностика и идентификация процессов теплообмена. -В кн.: Теплообмен-УП.Проблемные докл. VII Всесоюз.конф. по теплообмену.ч.2.//Минск,1985.-С.117-127.
- [2] Алексахин А.А., Ена С.В. Влияние погрешностей в измерении температур на точность определения граничных условий теплообмена//ИФЖ,1989,Т.56,№3. -С.400^403.
- [3] Беспалов А.М., Жданов В.В., Майоров А.И., Плешакова Л.А. Погрешность из-за неоднородности теплопереноса в тонкой стенке //ИФЖ,1980,Т.39,№2. -С.246-249.
- [4] **Герашенко О.А.**, Черинько В.Н. Коррекция инерционности датчиков теплового потока по методу Дородницына// Теплофизика и теплотехника, 1979, вып. 37.-С. 12-15.
- [5] Квасов Е.Е., Костин А.К. и др. Исследование теплового потока в головку цилиндров при пуске быстроходных дизелей // Двигателестроение, 1979, N4.-С. 5-7.
- [6] Максимов Е.Н., Страдомский М.В. Измерение теплового потока в деталях тепловых двигателей с периодическими повторяющимися циклами. // Пром. теплотехника, 1979, Т.1.

Б.Б. Ораков, Б.Ш. Опаханов, А.А. Куйкабаева

Дифференциально – разностные модели теплопереноса

Реферат. Основные результаты работы, к следующему: разработаны методы и созданы устройства для исследования внешнего теплообмена в высокотемпературных псевдооживленных системах. Устройства позволяют измерять как средние за определенный промежуток времени, так и мгновенные значение потока и основных параметров. В последнем случае составлена модель и топология чувствительного элемента, установлены динамические характеристики конкретных плотностей тепловых потоков, используемых для исследования псевдооживленных систем. В целом можно констатировать, что достигнута поставленная цель – создана общая по отношению к различным типам плотностей тепловых потоков и условиям измерений методология нестационарной теплотметрии, пригодная для использования в теплоизмерительных системах реального времени и основанная на параметрической идентификации дифференциально-разностных моделей теплопереноса в плотностей тепловых потоков. Она позволила получить новые результаты, в частности, при экспериментальных исследованиях сложных теплогазодинамических процессов на промышленных установках.

Ключевые слова:тепловой поток, теплоизмерительный прибор,псевдооживленных.

B. Orakov, B. Opakhanov, A. Kuikabaeva

Differential – difference model of heat transmission

Summary. The main results of the work , the following : development of methods and devices designed for the study of the external heat transfer in high-temperature fluidized systems. The devices allow you to measure as the average over a period of time and instantaneous flow value and basic parameters . In the latter case, the model is made , and the sensor topology , set the dynamic characteristics of the specific heat flux density used for the study of fluidized systems. In general we can say that reached the goal - established common with respect to various types of heat flux density and measurement conditions methodology unsteady teplometrii suitable for use in heat-measuring systems, real-time and based on parametric identification of differential-difference models of heat transfer in the heat flux density. It is possible to obtain new results, in particular, in experimental studies of complex gazdynamic and heat exchange processes in industrial plants.

Keywords: heatmetry, heat flow, heat-measuring device, one capacitor, fluidized.

УДК 532.325.7

Р. А. Махмутов, С. Н. Марданов, Д. Маратулы, К. Е. Алматов, А. А. Куйкабаева
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Алматы, Қазақстан Республикасы,

**ЖАНУ КАМЕРАСЫНА СҰЙЫҚ ОТЫНДЫ ӘР ТҮРЛІ БҮРКУ МӘНДЕРІНДЕГІ ЖАНУ
ПРОЦЕСІН СТОХАСТТЫ ЗЕРТТЕУ**

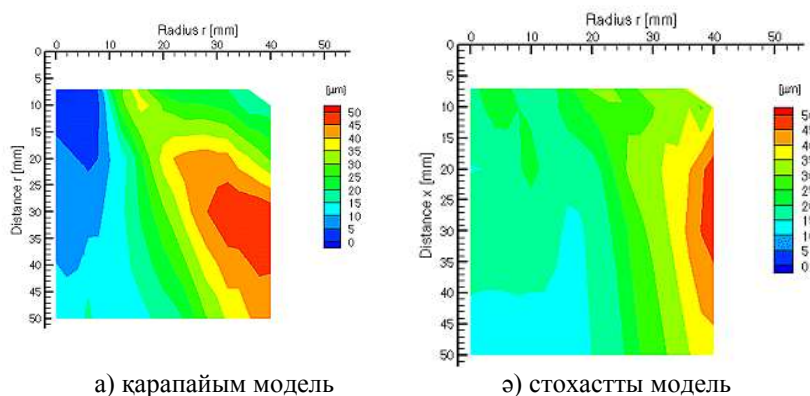
Аннотация. Әр сұйық отын, кез келген сұйық зат секілді берілген температурада оның беті белгілі бір бу қысымына ие болады және ол температура жоғарылаған сайын үлкейе береді.Еркін беті бар сұйық отынды жандырған кезде кеңістікте қамтылған бу алау күйінде жанады. Сол алау жылуының әсерінен булану күрт жоғарылайды. Алау мен сұйық айнасы арасындағы тұрақталған жылуалмасу режимінде буланған және сәйкесінше жанған отын саны максималды мәнге жетеді және ары қарай уақыт бойынша тұрақты болып қала береді. Тәжірибелерден белгілі, еркін беті бар сұйық отынды жандыру бу фазасында өтеді; алау сұйық бетінен белгілі бір қашықтықта орналасады және алауды сұйық отынды тигель шетінен бөліп тұратын қараңғы жолақ

анық көрініп тұрады. Жану аймағының булану айнасына сәулелену қарқындылығы оның пішіні мен көлеміне тәуелді емес, ол тек отынның физика-химиялық құрылысына тәуелді және әр сұйық отын үшін тұрақты болып табылады. Бетіндегі буы ауамен от көзінің әсерінен тұтанып кете алатын қоспа жасайтындай сұйық отынның температурасы жарқыл температурасы деп аталады.

Түйін сөздер: жарқыл температурасы, критикалық шарттар, тигель, сәулелену.

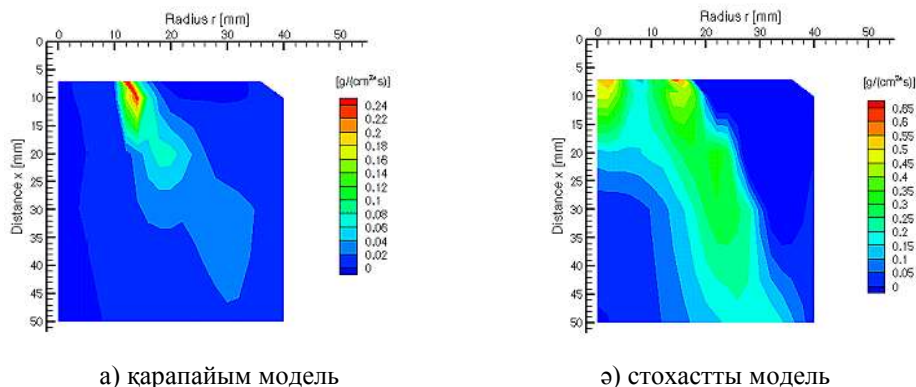
Метанның С₆H₁₄ гомологиялық тізбегіне қарасты алкан; бес изомері белгілі, олар w-гексан, 2-метилпентан, 3-метилпентан, 2,3-диметилбутан және 2,2-диметилбутан; қайнау температурасы 68,95-49,50°C аралығында, тығыздығы 0,6603-0,6492 г/см³, мұнай құрамындағы мөлшері 1%-дан 0,06 %-ға дейін, алайда мұнайдың бензин фракциясы құрамының 10 %-дайын құрайды. Жер қойнауларына қарай терендеген сайын және мұнайды кіріктіретін түзілімдер көнелігі артқан сайын сол мұнай құрамындағы гександар мөлшері де арта түседі. Гексан шекті тармақталмаған көмірсутектер құрамына жатады. Түссіз, жеңіл тұтанады. Сумен мүлде араласпайды, көптеген органикалық ерітінділерде жақсы ериді. Гексанның химиялық құрамы инертті, белгілі бір жағдайларда тотығу, галогендер, нитриттермен реакцияға түседі. Риформинг жағдайында n-гексан измерленеді, ал изогександар бензолға дейін дегидрленеді. n-гексан тікелей қуалай әдісімен алынатын бензиннің құрамында көп кездеседі. Изогексанның көптеген мөлшері каталитикалық крекингтен шығатын бензиннің құрамында болады. Гексан сырлардың ерітінділері мен еріткіштері ретінде, майсыздандыратын агент ретінде, өсімдік майларының экстракциясында, химиялық реакцияларды жүргізу барысында полярлы емес еріткіш ретінде қолданылады [1].

1 суретте жану камерасындағы гексанның тамшыларының радиус бойынша таралуы кескінделген. Суретте салыстыру үшін стохастты модель бойынша тұрғызылған график кескіні берілген. Суреттен көрініп тұрғанындай, бөлшектердің таралу радиустарының мәні бірдей болғанымен, олардың камера ішіндегі сипаты әр түрлі. Қарапайым модельде жану камерасындағы бөлшектердің ең төменгі радиус мәні 5 мкм болса, максимал мәні 50 мкм-ге жетеді. Сонымен қатар бөлшектер камера биіктігі бойымен әр түрлі мәндері бойынша таралады. Стохастты модель бойынша камера ішіндегі бөлшектердің минимал радиус мәні 20 мкм тең болды. Сәйкесінше ол камераның өсінде байқалады (1 сурет, ә). Ал максимал радиусқа ие бөлшектер камераның шығысында кездеседі [2].



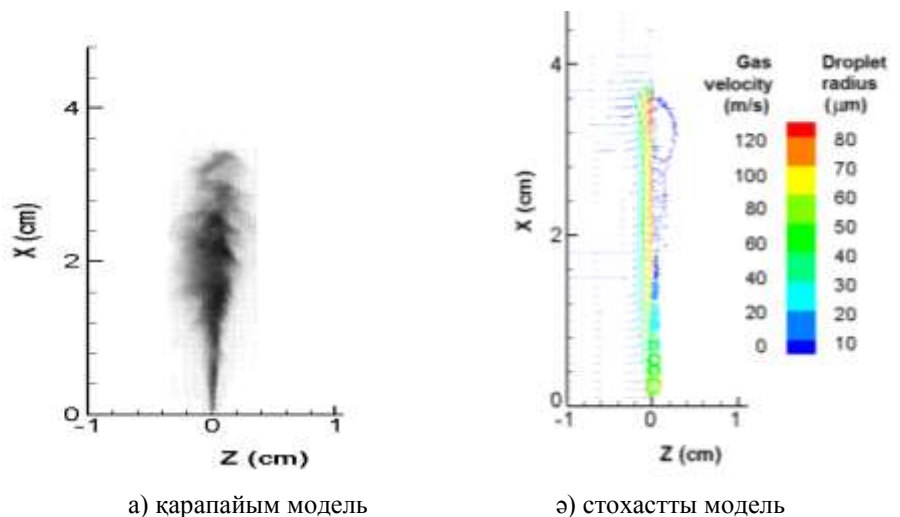
1- сурет. Гексан тамшыларының камера биіктігі бойымен радиус бойынша таралуы

2 суретте жану камерасындағы гексан отынының массалық үлесінің таралу графигі берілген. Суреттен көрініп тұрғанындай, қарапайым модельде гексанның массалық концентрациясы 0,02 г/см²с тең болды. Жалпы камера ішінде осы мән ұзақ уақыт бойы тұрақты сақталып қалады. Осы суретте сонымен қатар стохастты модель негізіндегі гексанның массалық үлесі ағыны кескінделген. Бұл жағдайда жану камерасындағы гексан отынының массалық үлесі 0,25 г/см²с тең болды. Ал максимал масса ағыны камераның жоғарғы бөлігінде байқалады.



2-сурет. Гексан концентрациясының массалық үлесінің таралуы

Келесі 3 суретте жану камерасындағы стохастты модельді қолданғандағы гексан тамшыларының жылдамдық профилі берілген. Салыстыру үшін сонымен қатар аталған отынның жану жылдамдығының эксперименталды нәтижелері де көрсетілген. Аталған экспериментті бірқатар авторлардың еңбектерінде жарияланған. Суреттен көрініп тұрғанындай, сандық модельдеу барысында бөлшектердің максимал жылдамдығы экспериментпен бірдей болған, яғни 120 м/с. Сұйық отын ағыны сандық модельдеу кезінде камераның 3,8 см биіктікке көтеріледі. Ал эксперимент барысында 3,6 см биіктікке дейін жеткен. Көріп отырғанымыздай, сандық модельдеу нәтижелері экспериментпен жақсы сәйкес келеді [3-4].



3-сурет. Гексан тамшыларының жылдамдық бойынша таралуы

Берілген жұмыста әр түрлі бүрку мәндеріндегі гексан сұйық отынының жану процесі, оның бөлшектерінің температура бойынша таралуы мен максимал жану температурасының таралу мәндері қарастырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Аскарова А.С, Рыспаева М.Ж. Расчет горения впрыска жидкого топлива в замкнутой камере // Вестник КазНУ, серия физическая. - 2006. - № 1. - С. 74-78.
 [2] Аскарова А.С., Гороховски М.А., Локтионова И.В., Рыспаева М.Ж. Горение жидких топлив в камере сгорания // Известия НАН РК, серия физико-математическая. - 2006. - №3. - С.15-20.
 [3] Рыспаева М.Ж. Моделирование горения жидких впрысков в камерах сгорания и образования CO2 // Сборник трудов V-ой Международной школы молодых ученых и специалистов «Физика окружающей среды». - Томск, Россия, 2006 г. - С.120-124.
 [4] Askarova A.S., Voloshina I.E., Ryspayeva M.Zh. Numerical study of mass influence on the process of combustion of liquid fuel spray // Abstracts of V-th International conference “Problems of industrial heat engineering”, Kiev, Ukraine, 2007. - P.27-28.

Р.А.Махмутов, С.Н.Марданов

**Стохастическое моделирование процессов горения при различных
инъекциях в камере сгорания**

Реферат. Теоретическое исследование процессов тепло- и массообмена при горении жидких топлив основаны на численном решении уравнений тепло- и массопереноса, которые являются основными фундаментальными законами физики и химии. Моделирование процессов впрыска, воспламенения и горения жидких топлив с помощью стохастического моделирования.

Ключевые слова: впрыск, гексан, стохастическое моделирование, турбулентность.

R.A.Makhmutov, S.N.Mardanov

**Stochastic research of the liquid fuels combustion for different values of the injection
into the combustion chamber**

Summary. Theoretical study of heat and mass transfer during the combustion of liquid fuels based on the numerical solution of equations of heat and mass transfer, which are the basic fundamental laws of physics and chemistry. Modelling of processes of injection, ignition and combustion of liquid fuels using stochastic modeling.

Keywords: injection, hexane, turbulence, stochastic modeling.

УДК 532.517.2

С. Н. Марданов, Р. А. Махмутов, Д. Маратулы, К. Е. Алматов, А. А. Куйкабаева
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті)

Алматы, Қазақстан Республикасы,
bseller@bk.ru

**LES ТУРБУЛЕНТТІЛІКТІ МОДЕЛЬДЕУ ӘДІСІМЕН МЕТАН ГАЗЫНЫҢ ЖАНУ
ӨНІМДЕРІНІҢ ТҮЗІЛУ МЕХАНИЗМІН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ**

Аннотация. Қазіргі таңда барлық артушы экологиялық мәселелер және шикі зат дағдарысы әсерінен зиянды заттарды ең аз шығаратын жанармайды экономиялық және тиімді жағу мәселесі жоғары қойылуда. Осы мәселелердің шешімі қарастырылып отырған жанармайды жағу процестерге әртүрлі факторлардың әсер етуін жете білуді талап етеді. Осыған байланысты газтәріздес, сұйық және қатты жанармайлардың жану процесін зерттеу қазіргі уақытта аса маңызды болып табылады, ал жағу және улы заттардың атмосфераға тасталуын азайтудың осы заманғы тәсілдерін жасау әсіресе қуатты энергоблоктарда маңызды экономикалық мағынаға ие. Физикалық моделдер көмегімен зиянды заттардың тасталуын азайту үшін жаңа тәсілдерді жетілдіру, бір жағынан физикалық тәжірибеге арналған үлкен шығындармен байланысты, екінші жағынан осындай зерттеме жану камерасында және түтіндіктерде масштабы бойынша кішірейтілген құрылғыларда барлық параллель ағып өтетін процестердің физикалық моделі жағдайында жекелеген мәселелер шешімін ғана беруі мүмкін. Осы мәселенің шешімі жүйелік анализ, математикалық және имитациондық моделдер негізінде ғана мүмкін болады. Отынды жағу кезінде ағып өтетін барлық процестердің қатаң математикалық сипаттамасы қарапайым есептеуіш алгоритмдермен бірлесе тамаша ЕЕМ-ді қолдану бұл есептерді нақты құрылғылар үшін шешуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: метан, бүрку, сандық модельдеу, турбуленттілік.

Метан – табиғи газдың негізгі құраушысы. Оны моторлы отын ретінде сығылған күйде жиі қолданады. Метанды дәстүрлі мұнай өнімдері, бензин мен дизель отынына қарағандағы қолданудың басты артықшылығы – оның тиімді бағасы. Мысалы, Ресей табиғи газ қоры бойынша әлемде көшбасшы болып саналады. Метанды өңдеу үшін зауыттар мен құны қымбат құрылғылардың қажеті жоқ. Өндірілген газды компрессорда сығып, құрылғыға енгізу қажет. Метанның құны сонымен қатар заң тұрғысынан қадағаланып, А-80 бензинінің 50%-нан аспауы тиіс. Дәстүрлі отын түрлері табиғи газдан 2-3 есе қымбат тұрады және құны ұдайы өсуде. Мегаполистердің ауасы құрамындағы 90% зиянды заттардың көбісі – көліктерден бөлінетін зиянды қалдықтар, мұнаймен жұмыс жасайтын ЖЭС-ы мен ауыр металдарды жағу нәтижесінде бөлінетін күйе, түтін, токсинді қосылыстар болып табылады [1]. Метан отындардың ішіндегі экологиялық тұрғыдан тиімдісі болып саналады. Ол толығымен жанып, ондағы зиянды қалдықтардың мөлшері тез ыдырап кетеді. Метанмен жұмыс жасайтын қозғалтқыштарда көміртегі тотығының мөлшері 2-3 есе төмен және азот тотығы да екі есе аз болады. Түтін мөлшері 9 есе кеміп, олардың құрамында күкірт пен қорғасын мүлде болмайды. Осы