

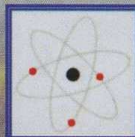
Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Republic of Kazakhstan ministry of science and education



Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті  
Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби  
Al-Farabi Kazakh National University



Физико-техникалық факультет  
Физико-технический факультет  
Physical and Technical Department



Эксперименттік және теориялық физика ғылыми зерттеу институты  
Научно-исследовательский институт  
экспериментальной и теоретической физики  
Scientific research institute of experimental and theoretical physics

ҚР Мемлекеттік символдарының 20 жылдығына арналған  
Жас ғалымдар және студенттердің,  
«Ғылым әлемі»  
Халықаралық конференциясы

ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ  
СБОРНИК ТЕЗИСОВ  
PROCEEDINGS

Международная конференция студентов и молодых ученых,  
«МИР НАУКИ»  
приуроченная 20-летию Государственных символов РК

International Conference of Students and Young Scientists  
«World of Science»  
devoted to the 20-th anniversary of state symbols of RK

Алматы, 23-25 сәуір 2012 ж.



## СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Международная конференция студентов и молодых ученых,  
«МИР НАУКИ»  
приуроченная 20-летию Государственных символов РК  
23-25 апреля, 2012

### ҚУЫС КАНАДАҒЫ МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІКТІҢ ОРНЫҚСЫЗДЫҒЫ

Ақтоқын III, ал-Фараби атындағы ҚазУУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор Поляров И.В.  
ф.-м.ғ.к., аға оқытушы Мукамеденқызы В.

Кейбір қоспаардағы компонентті диффузияны зерттеу жүйесін белгілі термодинамикалық параметрлерде және диффузиялық каналдардағы геометриялық сипаттамасында диффузиядан да бірнеше есе артық конвективті ағын пайда болуының көрсетті. Диффузия процесінде орнықсыздықтың пайда болуын Миллер және Мейсон үш компонентті газ қоспасындағы термоэффектіні зерттеу барысында байқады. Олар байқалған құбылысқа түсініктеме беріп, диффузия кезіндегі газдың бұл әрекетін - диффузиялық орнықсыздық деп атады (орнықсыздық "instabilities diffusion") [1].

Ары қарайғы зерттеу диффузиялық орнықсыздықтың пайда болуы тығыздықтың конвективті әрекетінің пайда болуымен байланысты екенін көрсетті. Концентрациялық өрістерге негізделген стратификацияланған аймақтар аумағындағы диффузиялық ағысуды бұзатын еркін конвективті қозғалыс жасайды. Конвективті массатасымалдауға диффузия ауысуының теориялық сипаттамасы Рэлеі париналды саны арқылы болуы мүмкін [2]. Ол газ жүйесінің термодинамикалық параметрлері мен диффузиялық каналдың геометриялық сипаттамасынан тұратын жиынтық болып табылады. Теориялық зерттеулер көрсеткендей диффузия режимінің өзгерісі-конвекция Рэлеі санының белгілі критикалық мәнінде болып, диффузиялық каналдың пішініне тәуелді болады. Қуыс канал үшін бұл сан 31,29, ал цилиндрлік үшін екі есе көп - 67,93 [2]. Осыдан шығатыны қуыс пішіндегі каналда араласу режимінің ауысуы, цилиндрлік каналдарға қарағанда аз термодинамикалық параметрлерде өтеді.

Изотермиялық үш еселенген газ қоспасы үшін макроскопиялық қозғалысты қоспа бөлшектері санының, бөлшектерінің және теңдеулер жағдайының сақталуын сипаттайтын Навье-Стокс теңдеуін қосатын гидродинамика теңдеулерінің жалпы жүйесі түрінде сипаттауға болады [3]. Осы жүйенің келесі күтілген массатөзбеушілік пен диффузиялық каналдың шектілігі шекаралық шарттар кезінде аз қозу әдісімен шешіп, Рэлеі санының жаяқтылығындағы тұрақтылықтың шекаралық сызығын ашуға болады:

$$\tau_{11} \left( 1 - \frac{A_1}{A_1} \tau_{10} \right) R_1 + \left( \tau_{11} - \frac{A_1}{A_1} \tau_{11} \right) R_2 = \gamma^4 \left( \tau_{11} - \tau_{11} \tau_{11} \right)$$

Тұрақтылық сызығы Рэлеі саны жазықтығын астында жататын диффузиялық аймақ және конвективті массатасымалдауға бөледі. Осы жазықтыққа тәжірибе мәндерін салғанда, ол теориялық зерттеулермен жақсы сәйкес келді.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Miller L., Mason E.A. Oscillating instabilities in multicomponent diffusion // Phys. Fluids. - 1966. V.9, №4. - P.711-721.
2. Гершун Г.З., Жуковичий Е.М. Конвективная устойчивость несжимаемой жидкости. - М.: Наука, 1972. - 392 с.
3. V.N. Kosov, V.D. Seleznev and Yu.I. Zhavrin. The diffusion instability of isothermal three-component gas mixtures / Thermophysics and Aeromechanics, 7 (1), 127-135, 2000.

### ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В КАМЕРЕ СТОРОНИЯ БКЗ-75 ШАХТИНСКОЙ ТЭЦ

Д. Каиржанов, КазНУ им аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: м.т.н., преп. В.Ю. Максимов

Приведены результаты численного моделирования процесса горения твердого топлива на примере камеры сгорания БКЗ-75 Барнаульского котельного завода. Представлены основные закономерности распределения температур по высоте топливной камеры, а также распределения энергии, образующейся в результате химических реакций, а также компонент вектора излучения в сечениях горелок.

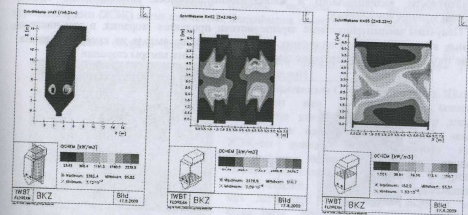


Рисунок 1 - Распределение энергии, образующейся за счет химических реакций в различных сечениях камеры сгорания

Показано, что в области расположения горелок энергия, образующаяся за счет химических реакций максимальна, и составляет 3470 KW/m<sup>3</sup>. По мере удаления от сечения горелочных устройств значения энергии монотонно уменьшаются и на выходе из камеры сгорания достигают значений всего порядка 25 KW/m<sup>3</sup>. Это объясняется тем, что в сечении горелочных устройств, вовлекаемая азотсодержащая смесь имеет максимальную скорость. Частицы угля в этом сечении интенсивно реагируют с кислородом, а также с веществами, максимальные значения энергии.

Кроме того, в результате вычислительного эксперимента были получены численные значения тепловых потоков за счет конвекции и за счет радиации. В последствии предполагается их графическая интерпретация, а также построение суммарного теплового потока на стенки камеры сгорания БКЗ-75, Шахтинской ТЭЦ.

#### Литература:

1. Максимов В.Ю. численное исследование турбулентных течений с дополнительным источником массы. маг. дис. - Алматы, 2010 г. - 49 с.
2. Askarova A.S., Heierle Ye., Leichter R., Müller H. CFD simulation der NOx production in Kohlenstaub-befeuerten Brennkammern. VDI-Berichte 2056, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, 2009, S.575-579.