

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

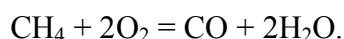
Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Марданов С.Н.  
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Жоғары турбуленттілік кезіндегі газ тәріздес бүркілген отындар тамшыларының дисперсиясының түзілуін модельдеу түрлі іштен жану қозғалтқыштарында бүркілген газ тәріздес отындарды (автокөлік, авиация, дизель және зымырандық) кеңінен қолдануға байланысты өзекті болып отыр. Жұмыста жану камерасына бүркілген метан газының жану процесі ірі құйындарды модельдеу (LES) әдісімен зерттелінді. Бұл әдістің негізгі идеясы – үлкен масштабтағы турбулентті құйындардың спектрін анық бейнелеумен түйінделеді, ал кіші масштабты құйындардың эффектілері өз кезегінде қосалқы тор тізбегінің ережелерін пайдалана отырып модельденеді [1].

Газ тәріздес отынның жану процесі камераның төменгі бөлігінде центрде орналасқан форсункасы бар модельдік жану камерасында жүзеге асырылды. Камераның пішіні цилиндр формалы, биіктігі 8 см, радиусы 2 см. Жану камерасындағы ауаның бастапқы температурасы 900 К. Газ тәріздес отын 300 К температурада камера ішіне бүркіледі. Бақылаушы ұяшықтардың саны – 600. Жану камерасының қабырғаларының температурасы 353 К құрайды. Бүркілетін тамшылардың бастапқы радиусы 3 мкм. Инжектор сопласының ауданы  $2 \cdot 10^{-4}$  см<sup>2</sup> тең. Тамшыларды бүрку бұрышы  $10^0$ . Метан газының жану процесі 4 мс ішінде лезде өтеді. Жану камерасындағы бастапқы қысым  $4 \cdot 10^6$  Па құрады.

Жұмыста қолданылған негізгі отын метан - биологиялық процестер нәтижесінде көмірдің және органикалық заттарға тән өзге де қоспалардың метаморфоздық өзгерістері нәтижесінде түзілетін көмірсутекті газдардың ең басты құрамбөлшегі. Метан спиртте, эфирде және суда тез ериді, ауамен реакциясы салдарынан тірі ағзаға аса қауіпті қосылыстар түзеді және түссіз жалынмен жанады. Метан табиғи газдардың (97 – 99%), мұнайға серіктес (31 – 90%) және кен газдарының (34 – 40%) құрамында жиі кездеседі. Метанның химиялық жану реакциясының өрнегі төменде келтірілген:



Жұмыс барысында тиімді массасы 6 мг кезіндегі метанның жану процесі зерттелінді. Бүрку жылдамдығы 150 м/с кезіндегі газ тамшыларының бастапқы Саутерлік радиустарының 25, 50, 75, 100, 125 микрон тең мәндеріндегі жану процесіне әсері сандық тұрғыдан зерттелінді. Компьютерлік модельдеу нәтижесінде метан тамшыларының камера биіктігі бойымен радиус бойынша таралуы, максимал температурасы мен жану өнімдерінің түзілу қисықтары алынды.

Метан газының тиімді жануы үшін бастапқы Саутерлік радиус 100 микронды құрады. Осы кезде жану камерасындағы температура мәні максимал 1000 К мәнді құрады. Берілген жылдамдық мәнінде отын қалдықсыз толық жанып, түзілетін көмірқышқыл газының концентрациясы аз болады, ал камера жоғары температураға дейін қыздырылады.

### Әдебиеттер:

1. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, Sh. Ospanova, M. Beketaeva Investigation of formation of burning harmful emissions at methane // Proceedings of 3rd International conference on mathematical models for engineering science «Recent Advances in Systems Science and Mathematical Modelling». – Paris, 2012. – P. 276-279.