

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҒЫЛЫМИ АКАДЕМИЯСЫ



Физиканың заманауи жетістіктері және
іргелі физикалық білім беру

атты 7-шы Халықаралық ғылыми конференцияның

ЕҢБЕКТЕРІНІҢ ЖИНАҒЫ

Қазақстан, Алматы, 3-5 қазан 2011 ж.

АЛМАТЫ 2011

СЕКЦИЯ 2

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА В ГАЗОВЫХ, ЖИДКИХ И ПЛАЗМЕННЫХ СРЕДАХ

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА ВПРЫСКА ТЕТРАДЕКАНА И ГЕКСАДЕКАНА НА ПРОЦЕСС ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ГОРЕНИЯ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ

А.С. Аскарова, И.Э. Волошина, С.А. Болегенова, В.Ю. Максимов, А. Бекмухамет,
М.Т. Бекетаева

Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

В настоящее время уделяется большое внимание научному проектированию химических реакторов и установок, в которых имеют место явления химического превращения, осложненные процессами турбулентного теплопереноса. К ним можно отнести процессы, происходящие в камерах сгорания различных теплоэнергетических установок, двигателях внутреннего сгорания, химических и плазмохимических реакторах. В рассматриваемых системах протекают сложные физико-химические процессы, составляющими которых являются движение потоков газа, теплоперенос, химическое превращение и др. [1].

Для вычислительного эксперимента в данной работе использовалась модель цилиндрической камеры сгорания высотой $H=15\text{ см}$, радиусом $R=2\text{ см}$, в которой заданы следующие начальные условия: температура - 900 К , давление - 32 Бар . Жидкое топливо массой $0,006\text{ г}$ впрыскивается в камеру сгорания через круглое сопло, расположенное в центре нижней части камеры, как показано на рисунке 1. После впрыска происходит быстрое испарение топлива, и сгорание его осуществляется в газовой фазе.

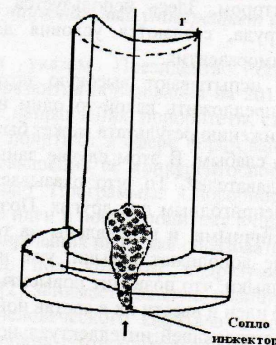


Рис. 1 – Геометрия камеры сгорания

Как видно из рисунка 2 впрыск жидкого топлива состоит из двух углов: $cone$ и $dcone$ [2]. В случае, когда $cone = dcone$, угол распыла представляет собой по форме полный конус (рисунок 2, а). Однако, при неравенстве углов $cone$ и $dcone$, как изображено на рисунке

2, б, впрыск жидкого топлива представляет собой по форме полый конус, ширина которого равна d_{cone} .

В работе были исследованы два случая горения тетрадекана и гескадекана:

- равенство углов впрыска $cone = dcone = 5^{\circ}$;
- неравенство углов впрыска, когда $cone$ менялся от 10° до 90° с шагом 10° , а $dcone$ оставался постоянной величиной равной 5°

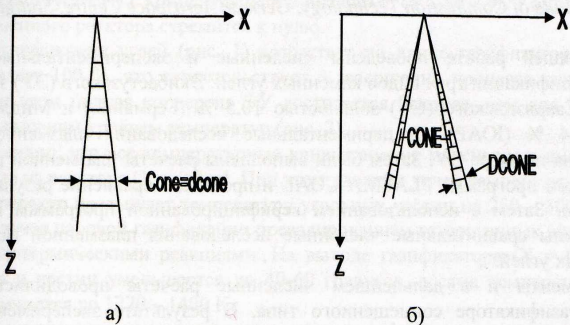


Рис. 2- Модель впрыска топлива в камеру сгорания

Графическая интерпретация результатов численных расчетов представлена на рисунках 4-5.

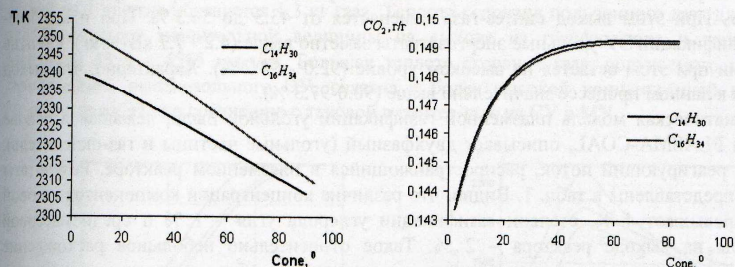


Рис.- 3 – Распределение максимальной температуры и концентрации углекислого газа в камере сгорания в зависимости от угла впрыска

Анализ полученных данных показывает, что при равенстве углов: $cone = dcone = 5^{\circ}$ жидкие топлива горят с наибольшим выделением температуры в камере сгорания и наименьшим образованием углекислого газа. Это позволяет сделать вывод о том, что для эффективной организации горения жидких топлив лучше рассматривать процесс самовоспламенения и горения при равенстве углов $cone$ и $dcone$.

Литература

1. 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.
2. Sabel'nikov, V., Gorokhovski, M., Baricault, N. The extended IEM mixing model in the framework of the composition PDF approach: applications to diesel spray combustion // Combustion Theory and Modelling. – 2006. – Vol.10, №1. – P.155-169.