

КРИТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ОДИНОЧНЫХ КАПЕЛЬ РАПС-МЕТИЛОВОГО ЭФИРА И ЕГО СМЕСЕЙ С МИНЕРАЛЬНЫМ ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ

Д.С. Дараков, А.К. Копейка, М.М. Харитова

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова
ул.Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина, e-mail: darakov@onu.edu.ua

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований критических условий воспламенения одиночных капель рапс-метилового эфира (РМЭ), минерального дизельного топлива (ДТ), а также их смесей, содержащих 10, 30 и 50% по объему добавки РМЭ к ДТ, в нагретой окислительной среде (в воздухе) при атмосферном давлении. Эксперименты проводились по методу подвешенной капли. Время, за которое капля оказывалась в центре полузамкнутого, расположенного горизонтально, цилиндрического нагревательного элемента составляло 0,5с. Начальный диаметр капель топлив d_0 изменялся в интервале от 1,5 до 2 мм. Данные о значениях $T_{0кр}$ - температуры окружающей среды на пределе воспламенения одиночных капель исследуемых топлив и топливных смесей представлены на рис.1.

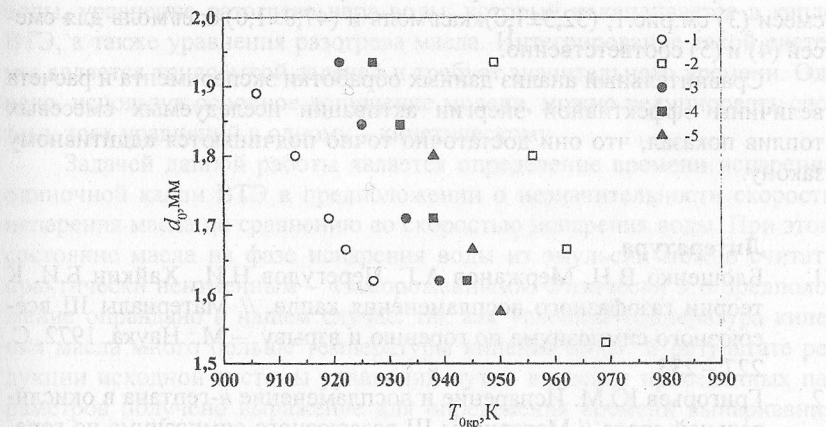


Рис.1 Зависимость величины начального диаметра капли топлива d_0 на пределе воспламенения от температуры среды $T_{0кр}$: (1) – РМЭ; (2) – ДТ; (3) – 50%ДТ+50%РМЭ; (4)– 70%ДТ+30%РМЭ; (5) – 90%ДТ+10%РМЭ.

Как видно из анализа этих данных величина критической температуры для всех исследуемых топлив уменьшается с ростом начального диаметра капель, и для РМЭ, а также его смесей с ДТ оказалась ниже на 35 – 45 градусов, чем для капли минерального дизельного топлива того же начального диаметра.

Исследование условий на пределе высокотемпературного режима воспламенения одиночных капель жидких топлив представляет интерес, поскольку дает возможность оценивать эффективные константы химического реагирования без учета истинного механизма этого процесса. Что в свою очередь позволяет, несмотря на всю сложность механизма, моделировать процессы, происходящие в камере двигателя внутреннего сгорания во время его работы.

Используя подход, разработанный в рамках теории газозаженного воспламенения капли жидкого топлива [1], были определены значения эффективной энергии активации химического реагирования паров ДТ и РМЭ с кислородом воздуха подобно тому, как это было сделано в работе по изучению воспламенения одиночных капель *n*-гептана [2]. Показано, что значение эффективной энергии активации составило для РМЭ $(30,7 \pm 0,5)$ ккал/моль в температурном интервале 905-930К, а для ДТ $(49,9 \pm 0,5)$ ккал/моль в температурном интервале 950-970К.

Введение добавок РМЭ к ДТ привело, как и ожидалось, к понижению величины эффективной энергии активации реакции окисления смеси паров топлив с кислородом воздуха: $(39,4 \pm 1,0)$ ккал/моль для смеси (3) см.рис.1; $(32,3 \pm 1,0)$ ккал/моль и $(47,0 \pm 1,0)$ ккал/моль для смесей (4) и (5) соответственно.

Сравнительный анализ данных обработки эксперимента и расчета величины эффективной энергии активации исследуемых смесевых топлив показал, что они достаточно точно подчиняются аддитивному закону.

Литература

1. Блошенко В.Н, Мержанов А.Г, Перегудов Н.И., Хайкин Б.И. К теории газозаженного воспламенения капли. // Материалы III всесоюзного симпозиума по горению и взрыву. – М.: Наука. 1972. С. 227 – 233.
2. Григорьев Ю.М. Испарение и воспламенение *n*-гептана в окислительной среде // Материалы III всесоюзного симпозиума по горению и взрыву. – М.: Наука. 1972. – С. 221 – 226.