

УДК 621.43

З.Р. Кавтардзе, (6 курс, каф. Э-2 МГТУ)

## ВЛИЯНИЕ ДВУХФАЗНОГО ВПРЫСКИВАНИЯ НА КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДОВ АЗОТА

В настоящее время на дизелях внедряются топливные системы, осуществляющие двух- и многократную подачу топлива за рабочий цикл, при этом распространение получил термин «многофазовая подача» топлива.

Двухфазное впрыскивание давно известно и считается как перспективное средство для уменьшения скорости нарастания давления и шума [1].

В данной работе исследуется влияние двухфазовой подачи топлива на концентрации оксидов азота в продуктах сгорания быстроходного дизеля. Исследования проводились для дизеля легкового автомобиля ( $S/D = 83/80$ ,  $\epsilon = 22$ ,  $N_e = 105$  кВт,  $n = 4600$  мин<sup>-1</sup>). Схематическое изображение закона подачи при двухфазовом впрыскивании топлива дано на рис.1. Были исследованы различные варианты закона впрыскивания с изменением доз предварительной и основной фаз и интервала между фазами. При этом цикловая подача оставалась неизменной. Это позволило провести сравнительный анализ между исследованными законами двухфазного впрыскивания и законом штатного однофазного впрыскивания. В качестве основного инструмента использовалась программа расчета локальных параметров (локальных температур в камере сгорания и локальных концентраций оксидов азота), разработанная в МГТУ им. Н.Э. Баумана [2]. Оксиды азота определялись согласно расширенному механизму Зельдовича.

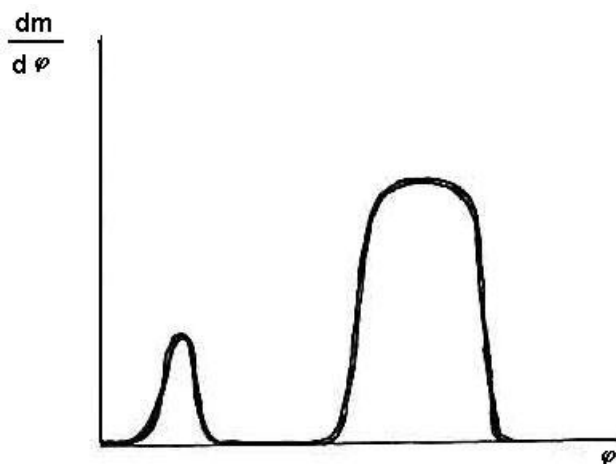


Рис. 1

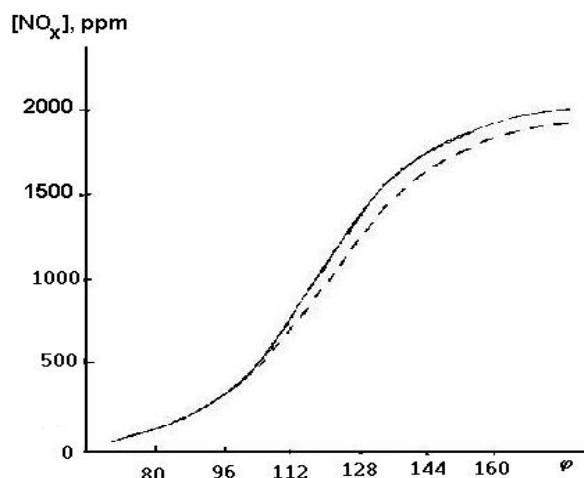


Рис. 2

При двухфазном впрыскивании распределение локальных нестационарных температур рабочего тела по сравнению с однофазным впрыскиванием заметно изменяется, однако однозначно утверждать, что уровень температуры в целом снижается, не приходится. Скорее наоборот, в некоторых случаях величина локальных температур на 50-100 К выше, чем при обычном однофазном впрыскивании. Эти результаты согласуются с данными [3]. На рис. 2 приведен один из результатов расчета концентрации оксидов азота при номинальном режиме работы двигателя. Следует заметить, что при двухфазном впрыскивании, как и при однофазном, в целях улучшения процессов смесеобразования и сгорания используется закрутка впускного воздуха, интенсивность которой определяется из условий минимизации удельного расхода топлива. Численные эксперименты подтверждают, что в случае двухфазного впрыскивания, как и однофазного, можно добиться снижения локальных

температур в цилиндре и концентрации оксидов азота при некотором увеличении расхода топлива. Однако такая задача в данном случае не ставилась.

На основе проведенных численных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. Однозначная зависимость между концентрациями оксидов азота и интервалом между фазами впрыскивания не наблюдается. Вероятно, что каждому режиму работы дизеля соответствуют свои оптимальные значения пилотной дозы топлива, а также интервала между фазами. От системы управления это требует регулировку закона впрыскивания в зависимости от режима работы двигателя;

2. Наличие двухфазного впрыскивания не освобождает от применения таких известных средств снижения оксидов азота, как, например, рециркуляция отработавших газов, или использования катализаторов;

3. Предполагается, что периоды задержек воспламенения для предварительной и основной фазы будут существенно отличаться. Дело в том, что в момент начала второй фазы сгорания, преобладающая часть объема цилиндра будет занята продуктами сгорания, полученными после первой фазы. Следовательно, сгорание топлива, впрыскиваемого во второй фазе, происходит в присутствии этих продуктов сгорания, что не может не оказать влияние на скорость предпламенных реакций во второй фазе сгорания. Очевидно также, что степень этого влияния определяется, кроме прочего, и величиной интервала между впрыскиваниями.

4. При применении двухфазного впрыскивания особое внимание следует уделить правильному выбору величины интервала между фазами.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Кутовой В.А. Впрыск топлива в дизелях. М., Машиностроение, 1981. – 119 с.
2. Голосов А.С., Кавтарадзе З.Р., Онищенко О.Д. Расчетно-экспериментальное исследование локальных температур и локальных концентраций оксидов азота в камере сгорания дизеля // Труды РНКТ-3, том 8, с. 114-117. М., 2002.
3. Smela F.G., Jager P., Herzog P., Wirbelleit F. Emissionsverbesserung mit Directeispritzung mittels Einspritzverlaufsformung. MTZ. № 9, (1999). ss 552-558.