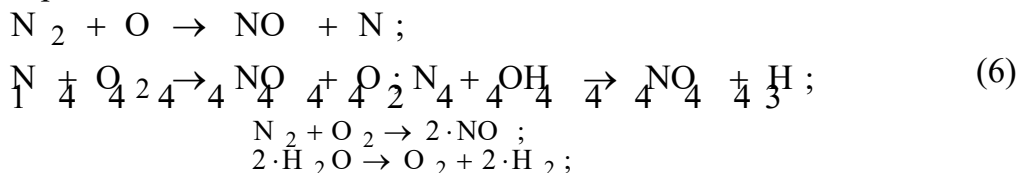


Следует отметить также, что при использовании указанного подхода, известная и широкоприменяемая в подобных исследованиях схема реакций образования NO_x через промежуточную стадию NO , названная схемой Зельдовича, сводится к двум реакциям (6).

На рисунке 4 приведены результаты расчета зависимости средних равновесных концентраций оксидов азота определяемых по температурному полю внутрицилиндрового пространства от угла опережения впрыска топлива и среднего давления впрыска



Литература:

1. Stan C., Guibert P. // MTZ. 2004. –Т.65. № 1- С. 56-62.
2. Петриченко Р.М. Физические основы внутрицилиндровых процессов в двигателях внутреннего сгорания. -Л.: Изд-во ЛГУ, 1983.-244с.
3. Разлейцев Н.Ф. Моделирование и оптимизация процесса сгорания в дизелях. -Харьков: Вища школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 1980.-169с.
4. Вукалович М.П., Новиков И.И. Термодинамика.- М.: Машиностроение, 1972.-565с.

РАСЧЕТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ

Голубков Л.Н., Емельянов Л.А., Михальченко Д.А. (МАДИ/ГТУ)

Достижение высоких экологических и экономических показателей автомобильных дизелей невозможно без совершенствования процесса топливоподачи. Одним из путей снижения уровня шума и выбросов оксидов азота является подача предварительного впрыска. Анализ результатов ведущих производителей аккумуляторных топливных систем показал, что однозначного влияния предвпрыска (q_1) и угла между началом предвпрыска и основным впрыском ($\Delta\phi$) на показатели двигателя нет. Многое зависит не только от типа двигателя, но и от режима. Поэтому сопоставление опытов (использовалась работа фирмы Рено [1]) было проведено в качественном виде.

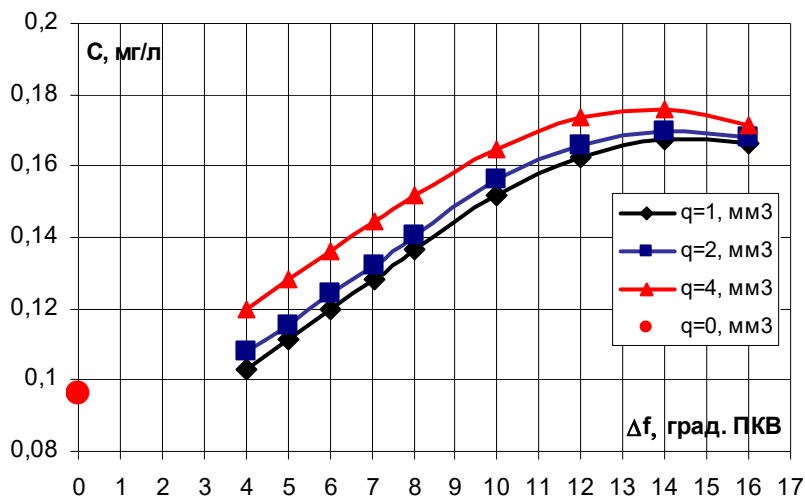


Рис.1. Влияние величины порции предвпрыска, расстояния между предвпрыском и основным впрыском ($V_{ц}=62 \text{ мм}^3$) на выбросы сажи

С целью определения влияния q_1 и $\Delta\phi$ на показатели двигателя 1С12/12 с помощью комплекса математических

моделей и программ [2] было проведено расчетное исследование при различных значениях $q_1=1, 2, 4 \text{ мм}^3$ и $\Delta\phi$ от 4 до 16 град. ПКВ ($n=2000 \text{ мин}^{-1}$, $V_{ц}=62 \text{ мм}^3$).

Влияние интервала между предварительным и основным впрыскиванием на выбросы вредных веществ и расход топлива представлены на рис. 1, 2 и 4.

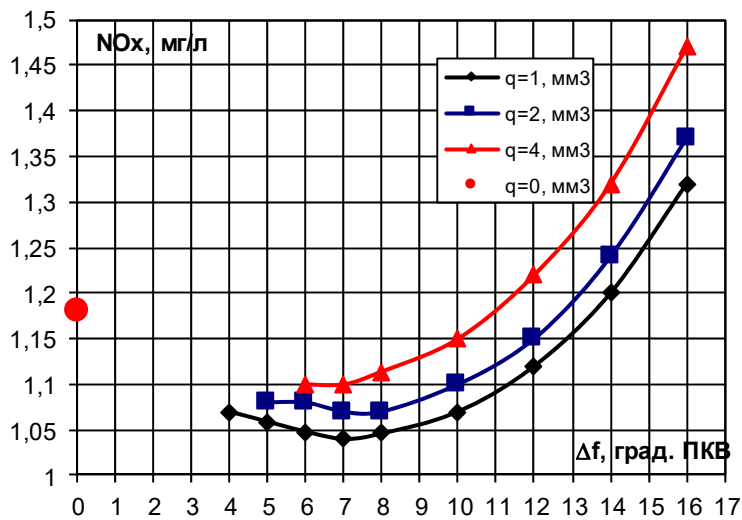
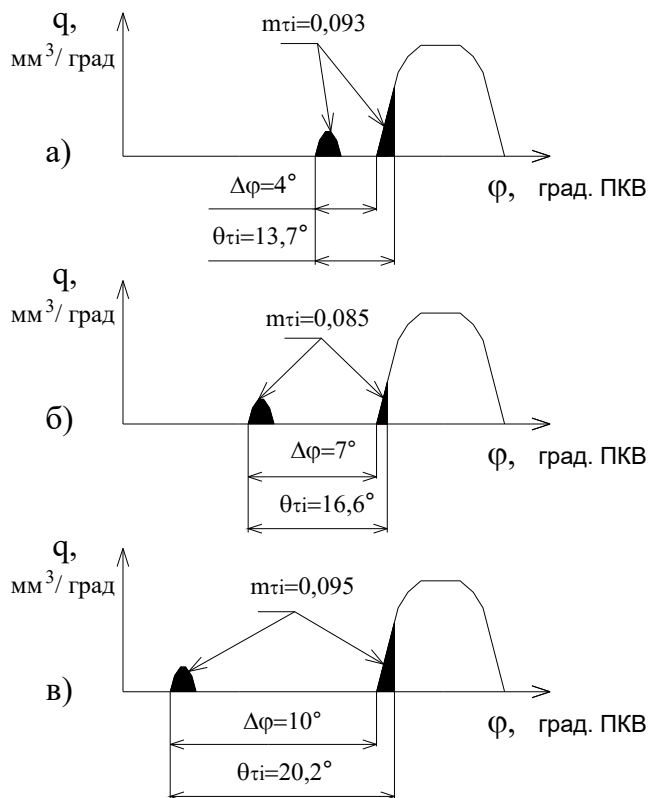


Рис.2. Влияние величины порции предвпрыска, расстояния между предвпрыском и основным впрыском ($V_{ц}=62 \text{ мм}^3$) на выбросы оксидов азота

Расчеты показывают, что оптимальным интервалом между предварительным и основным впрыскиванием является значение $\Delta\phi=6...8$ град. ПКВ. В этом интервале

расход топлива остается практически на уровне расхода топлива при работе без предвпрыска и наблюдается снижение выбросов оксидов азота (12...18%). При этом выбросы сажи увеличиваются незначительно (4...6%). Наименьшее значение выбросов оксидов азота при $\Delta\phi=7$ град. ПКВ и $q_1=1 \text{ мм}^3$ объясняется оптимальным



периодом задержки воспламенения $\theta_{\tau i}$ и наименьшей долей топлива $m_{\tau i}$, подготовленного за период задержки воспламенения $\theta_{\tau i}$ (рис. 3).

Влияние величины предвпрыска и интервала между предварительным и основным впрыскиванием свидетельствуют о том, что с точки зрения экологических показателей необходимо обеспечивать меньшую подачу при предварительном впрыскивании и оптимальный интервал между началом предвпрыска и основным впрыска, что совпадает с опытными данными [1].

Рис.3. Зависимость доли топлива $m_{\tau i}$, подготовленного за период задержки воспламенения $\theta_{\tau i}$, от ин-

тервала между началом предвпрыска и основным впрыском $\Delta\phi$

На рис. 5 представлены результаты расчетов, показывающие влияние форсировки аккумуляторной топливной системы по давлению впрыскивания топлива на выбросы сажи и оксидов азота. Точки на каждой кривой были получены путем изменения угла опережения впрыскивания топлива в пределах от 12 до 18 град. ПКВ

для давления в аккумуляторе $P=60$ Мпа, от 5 до 24 град. ПКВ для давления в аккумуляторе $P=120$ Мпа и от 0 до 5 град. ПКВ для давления в аккумуляторе $P=150$ МПа. На рис. 6 представлены результаты расчетов выбросов сажи и уровня шума от рабочего процесса дизеля.

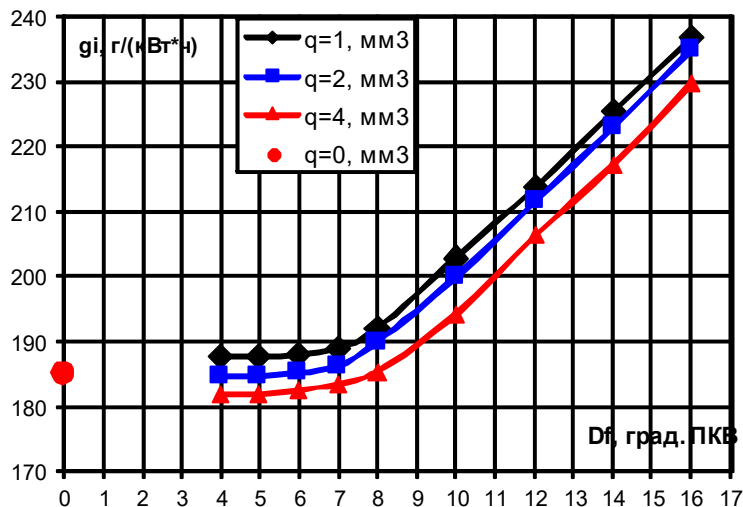


Рис.4. Влияние величины порции предвпрыска, расстояния между предвпрыском и основным впрыском ($V_{ц}=62\text{мм}^3$) на удельный индикаторный расход топлива

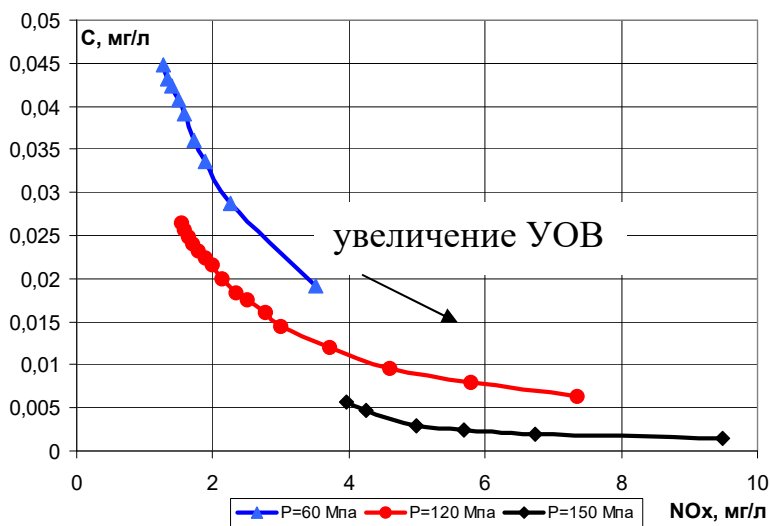
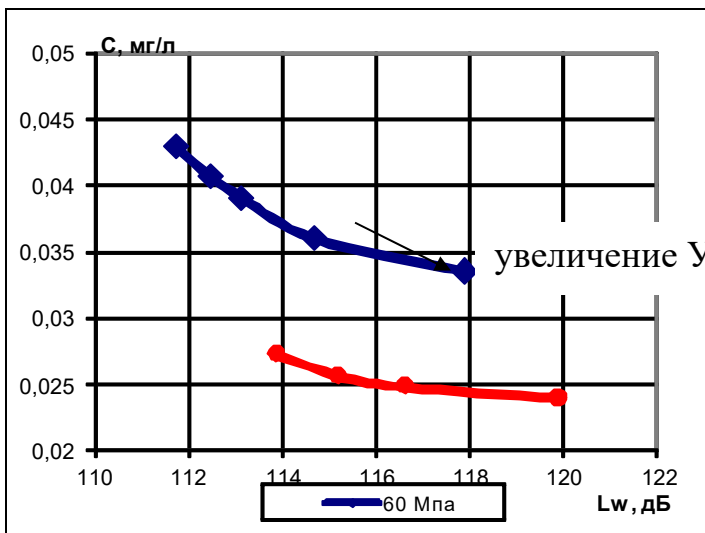


Рис.5. Влияние форсировки топливной системы по давлению впрыскивания топлива на выбросы сажи и оксидов азота

эфира (ДМЭ) ведет к снижению выбросов NO_x по сравнению с дизельным топливом (ДТ), что объясняется меньшими температурами в зоне пламени.

Таким образом, результаты расчетов, проведенных с использованием комплекса математических моделей [2], отражают реальные физико-химические процессы, происходящие в дизеле, и коррелируются с результатами, полученными при экспериментальных исследованиях дизелей.

Учитывая практически полное отсутствие сажи при сгорании ДМЭ можно считать диметилловый эфир одним из перспективных альтернативных топлив [3].



ис.6. Влияние давления в аккумуляторе на выбросы сажи и шум

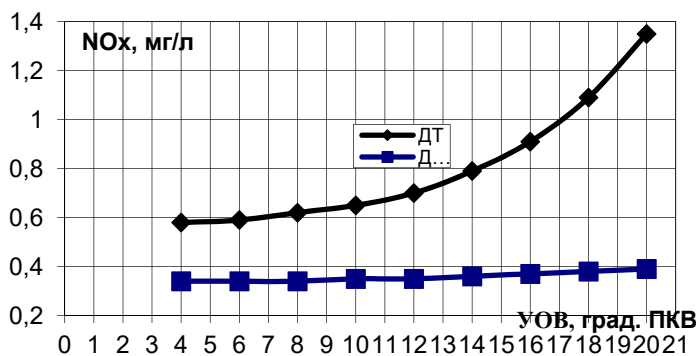


Рис.7. Влияние УОВ на выбросы оксидов азота для различных видов топлива

Литература:

1. J. Ricand, F. Lavoisler Optimizing the multiple injection settings on an HSDI diesel engine // Conference on Thermo-and Fluid Dinamic Pro-

cesses in Diesel Engines. – P. 251-275.

2. Голубков Л.Н., Шатров М.Г., Емельянов Л.А., Дьяконова К.П. Математическое моделирование рабочих процессов и шумообразования дизеля // Известия вузов. Машиностроение. Вып 10. 2006.-С. 33-41.

3. Голубков Л.Н., Филипосянц Т.Р., Иванов А.Г., Ишханян А.Э. Результаты испытаний дизеля, использующего в качестве топлива диметиловый эфир // Автомобили и двигатели: Сб. науч. тр./ НАМИ, 2003. Вып.231. – С. 41-51.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ И СЕРТИФИКАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫПУСКНЫХ ГАЗОВ ИЗ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Воробьев Б.Н., Спиркин Д.А., Таращан Н.Н. (Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, г. Владивосток)

Проблемы экологии занимают все более значимое место при создании и эксплуатации судовых дизельных установок в связи со значительным загрязнением воздуха токсическими веществами, содержащимися в выпускных газах.

Для уменьшения вредного воздействия судовых дизелей на природу и здоровье человека международные сообщества и правительства стран принимают решительные меры по ограничению вредных выбросов. Роль мирового судоходства достигает 18% всех источников загрязнения атмосферы.

19 мая 2005 года вступил в силу Протокол Приложения VI Международной конвенции по предотвращению загрязнения атмосферы с судов 1973 г. с измене-