

УДК 621.436.038

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
В ДИЗЕЛЕ МАЛОЙ МОЩНОСТИЕ. А. САЛЫКИН, Р. Ю. ЯНЮШКИН, Н. С. КАВЕРИН
Волгоградский государственный технический университет
Волгоград, Россия

Как и в XX в., сейчас остаются востребованными дизельные двигатели малой мощности (5...10 кВт). Данные двигатели обладают относительно простой конструкцией, высокой мобильностью, низкой стоимостью. Ключевым требованием, которое необходимо учитывать при разработке новых конструкций дизельных двигателей, является соответствие нормам токсичности отработавших газов. Также важным условием является уменьшение эксплуатационного шума и расхода топлива при сохранении существующих мощностных характеристик. Традиционные системы топливоподачи, которыми оснащено большинство малых дизелей, не способны обеспечить требуемый высокий уровень давления впрыскивания топлива, а также не предоставляют возможность гибкого управления процессом подачи топлива на различных режимах. В связи со стремительным ужесточением норм токсичности, совершенствование систем топливоподачи, позволяющее получить требуемые характеристики процесса впрыскивания топлива, является актуальной задачей.

Одним из способов решения данной задачи является скоростное форсирование топливного насоса высокого давления (ТНВД) [1]. Скоростное форсирование ТНВД предусматривает удвоение частоты вращения его вала и внедрение в линию высокого давления (ЛВД) перепускного клапана с электронным управлением. Клапан необходим для перепуска части топлива из ЛВД при дополнительном ходе плунжера, когда впрыскивание топлива в цилиндр двигателя не производится. Удвоение частоты вращения вала ТНВД и соответствующее увеличение объемной скорости плунжера приводит к заметному повышению давления впрыскивания топлива. При управлении работой перепускного клапана на основном ходе плунжера, когда происходит впрыскивание топлива в цилиндр, имеется возможность формировать различный закон подачи топлива, например, обеспечить пилотное его впрыскивание. Предварительное (пилотное или двухфазное) впрыскивание топлива является действенным средством снижения шума при работе дизельного двигателя [2].

Выполнено исследование работы системы топливоподачи широко распространенного дизельного двигателя Kiror KM186 FA мощностью 5,7 кВт при 3000 об/мин. Результаты произведенных с помощью программного комплекса «Впрыск» [3] расчетов процесса подачи топлива для системы со штатным и форсированным ТНВД показывают увеличение максимального давления впрыскивания топлива с 21 до 38 МПа при сохранении цикловой подачи топлива $q_{ц} = 0,0174$ г. Управление перепускным клапаном в системе с

форсированным ТНВД позволяет получить предварительное впрыскивание 4 % топлива (0,0007 г) при том же значении величины $q_{ц}$ (рис. 1).

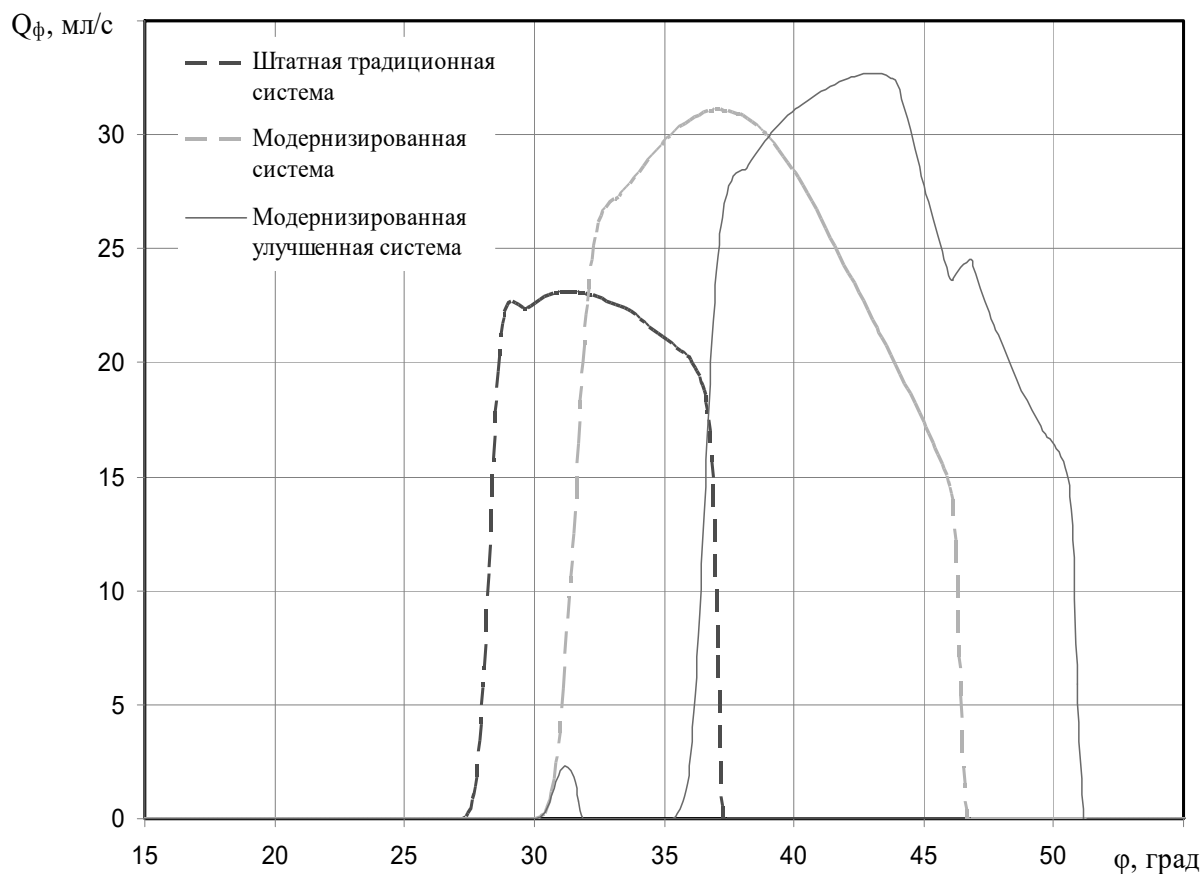


Рис. 1. Расход топлива через распылитель форсунки в зависимости от угла поворота вала ТНВД

Таким образом, использование форсированного по скорости ТНВД обеспечивает в системе топливоподачи дизельного двигателя малой мощности повышение давления впрыскивания топлива. Управление перепускным клапаном во время основного хода плунжера ТНВД позволяет получить характеристику процесса подачи топлива с предварительным (пилотным) впрыскиванием.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Опыт модернизации дизельных систем топливоподачи непосредственного действия / Е. А. Салькин [и др.] // Изв. ВолгГТУ: межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград: ВолгГТУ, 2011. – № 8. – С. 28–40.
2. Грехов, Л. В. Конструкция, расчет и технический сервис топливоподающих систем дизелей: учебное пособие / Л. В. Грехов, И. И. Габитов, А. В. Неговора. – Москва: Легион-Автодата, 2013. – 292 с.
3. Лаборатория топливных систем кафедры «Поршневые двигатели» МГТУ им. Н. Э. Баумана. ПК «Впрыск» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fuel-bmstu.ru/inject/>. – Дата доступа: 01.12.2021.