

Стаценко Владимир Иванович, ст. преподаватель, Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, г. Днепропетровск, Украина

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ДВИГАТЕЛЕЙ С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ, РАБОТАЮЩИХ НА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В настоящее время во всем мире уделяется повышенное внимание использованию нетрадиционных или альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. Применение таких топлив вместо привычных нефтяных топлив позволяет снизить экологическую нагрузку на окружающую среду, расход ископаемых энергоресурсов, удешевить эксплуатацию транспортных средств и энергетических установок. В ряде стран, в том числе и в Украине, на протяжении последних десятилетий происходит массовый перевод ДВС транспортных средств на альтернативные топлива, такие как сжатый и сжиженный газ, спирты, биодизель.

Использование альтернативных топлив имеет неоспоримые преимущества в части снижения токсичности выхлопных газов транспортных средств, снижение общей эмиссии CO<sub>2</sub>, несгоревшего углерода в виде сажи и окислов серы. Вместе с тем, повсеместное применение альтернативного топлива пока сдерживается, так как его использование приводит к ухудшению эксплуатационных характеристик ДВС, прежде всего, таких как максимальная мощность и крутящий момент, удельный расход топлива, затрудненный запуск, особенно при низких температурах [1, 2]. Указанные ухудшения связаны с меньшей теплотворной способностью альтернативных топлив, более высокой температурой воспламенения и повышенной диэлектрической прочностью газовой смеси. Кроме того, применение таких топлив предъявляет повышенные требования к системе зажигания и создает более жесткие условия работы свечей зажигания, что значительно снижает их ресурс.

Для повышения ресурса свечей в мировой практике чаще всего используют повышение стойкости электродов свечей путем применения более стойких к температуре и химической коррозии материалов, таких как платина, иридий, что значительно увеличивает стоимость свечей, к тому же, данное решение не устраняет таких недостатков применения альтернативных топлив, как снижение мощности ДВС и увеличение удельного расхода топлива.

Повышение основных эксплуатационных характеристик ДВС, работающих на альтернативном топливе, представляется возможным путем улучшения рабочего процесса в камере сгорания, за счет применения дополнительных мер по оптимизации процесса воспламенения. В качестве простейшей, но частичной меры, можно рассматривать применение более тонких электродов свечи зажигания, которые имеют меньший «экранирующий эффект» при формировании первоначального очага пламени и создают большую электрическую напряженность в зоне пробоя. Такие свечи известны

под общим названием «Иридиевые», с 2012 года налажен выпуск таких свечей в Украине. Более эффективными мерами оптимизации рабочего процесса при использовании альтернативного топлива, являются использование наносекундного разряда [5] и применение так называемого форкамерно-факельного воспламенения, или комбинированного поджога рабочей смеси воздействием электрического разряда и потока раскаленных продуктов сгорания истекающих с высокой скоростью, из дополнительной форкамеры. Дополнительная форкамера находится при этом либо в головке ДВС, либо в составе специальной свечи зажигания. Производство таких свечей налажено в Украине под названием «Плазменно-форкамерные свечи зажигания». Как показали предыдущие исследования, применение плазменно-форкамерных свечей значительно снижает токсичность отработанных газов, повышает крутящий момент, особенно на низких оборотах, также снижается удельное потребление топлива [6]. Опыт практической эксплуатации плазменно-форкамерных свечей зажигания, на автомобилях, переоборудованных под использование сжатого и сжиженного газа (Cng/Lpg) показал, что двигатели устойчиво запускаются при низких температурах без перехода на традиционное нефтяное топливо, имеют динамику разгона и приемистость сравнимую с динамикой при работе на традиционном топливе. Ресурс работы таких свечей при работе на сжатом или сжиженном газе полностью соответствует требованиям соответствующего ОСТА.

Полученные данные дают основание для проведения дальнейших всесторонних исследований с целью выявления особенностей работы отечественных плазменно-форкамерных свечей зажигания в составе различных ДВС при работе на альтернативных топливах.

### Література

1. Безродный В.В. Перспектива использования смесевых бензинов как альтернативного топлива для автомобилей. // Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Новітні шляхи створення, технічної експлуатації, ремонту, і сервісу автомобілів». – Одеса-Коблево: Військова академія, 2015. 256 с. 4. Гаєва Л.І., Дикун Т.В. Техніко-економічна ефективність використання біопалив для карбюраторних двигунів. // Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Новітні шляхи створення, технічної експлуатації, ремонту, і сервісу автомобілів». – Одеса-Коблево: Військова академія, 2015. 256 с. 5. Тропина А.А. Система воспламенения на основе наносекундного импульсного разряда для ДВС // Тези доповідей міжнародного науково-практичного форуму «Наука і бізнес – основа розвитку економіки». – Дніпропетровськ: ДНУ, 2012. 6. Галышев Ю.В., Шабанов А.Ю., Зайцев А.Б. «Комплексная экспертиза технико-экономических характеристик свечей зажигания автомобильных двигателей» // ОТЧЕТ о научно-исследовательской работе по теме «Исследование технико-экономических характеристик свечей зажигания автомобильных двигателей». СПбГПУ, Санкт-Петербург, 2005.