

ТОПЛИВНАЯ И ВИБРОШУМОВАЯ ЭКОЛОГИЯ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

*А.К. Бухаркин, д.х.н., Б.С. Крылов, к.т.н., Б.А. Зеленов, к.т.н., ФГУП «ЦНИИ материалов»
Л.А. Новиков, к.т.н., ООО «ЦНИДИ-Экосервис»
А.В. Юдкин, инж., ООО АТГ*

В настоящей работе авторы сделали попытку обобщить ряд исследований, выполненных в разных научных центрах, казалось бы, по разрозненным проблемам, но в общем объединяемых единой задачей улучшения топливной и виброшумовой экологии тепловых двигателей. Результаты этих исследований могут быть полезными в двигателестроении.

Химическая регенерация тепла двигателей

Химическая регенерация тепла двигателя может быть реализована путем использования тепла отработавших газов для термokatалитической конверсии (эндотермических реакций) топлива с получением конечного продукта, состоящего из жидкой и газовой фаз с содержанием водорода. Благодаря разработке многофункционального металлического сплава со свойствами каталитической активности для реактора конверсии становится возможным проводить процесс без коксообразования и без использования водяного пара.

Образующаяся в результате подобного процесса и поступающая в камеру сгорания топливная смесь, состоящая из газообразных и жидких углеводородов, обладает более высоким начальным теплосодержанием (энтальпией), повышенной теплотворной способностью в сравнении с исходным жидким топливом. Тепловой КПД двигателя может, по предварительным расчетам, увеличиться на 25–30 %.

Одновременно с ростом КПД увеличивается полнота сгорания топлива за счет наличия в продуктах реакции газообразного водорода и других соединений, инициирующих сгорание жидких углеводородов топливной смеси.

Плазмохимическая очистка выбросов двигателей

К настоящему времени разработан метод очистки отработавших газов ДВС с применением объемного разряда холодной плазмы.

Разработаны прототипы одно- и многокамерного модуля реактора для автономной плазмохимической очистки отработавших газов дизельных бензиновых двигателей от токсичных соединений NO_x , CO , CH_x , на которых отработаны модельные элементы опытно-промышленного плазмохимического реактора, источники питания, принципы бесконтактных связей разрядных камер и другие элементы.

Плазмохимический реактор в модульном исполнении подтвердил свою работоспособность и обеспечил следующие показатели очистки отработавших газов при работе на стенде с дизелем мощностью 5 кВт:

- процесс восстановления NO_x достигал эффективности 60–62 % при объемной скорости 550 л/ч;
- процесс окисления CO и CH_x протекал с эффективностью выше 70–90 %;
- эффективность на режимах разгона дизеля

не была ниже 30–40 %.

Виброшумовая защита

К сплавам высокого демпфирования можно отнести сплавы ферритного класса типа Fe-Cr-Complex двойного функционального действия, которые обеспечивают виброакустическую и электромагнитную защиту при частоте нагружения (колебания) от единиц до миллионов Герц и напряжении от 3 до 200 МПа.

Многочисленными испытаниями было установлено, что при соблюдении определенных условий конструирования в изделиях достигается 2- и 4-кратный эффект демпфирования (снижения уровня вибраций).

Применение разработанных технических решений позволит существенно улучшить топливную и шумовую экологию двигателей, а также повысить их КПД.