

Воробьев Юрий Анатольевич, проф. каф. 107 Национального аэрокосмического университета им. Н. Э. Жуковского «ХАИ»

Рукас Дмитрий Сергеевич, магистрант Национального аэрокосмического университета им. Н. Э. Жуковского «ХАИ»

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПУТЕМ ВПРЫСКА ВОДЫ

Система впрыска воды в инжекторных двигателях современных автомобилей является новым техническим решением и имеет большую актуальность в связи с рядом преимуществ, по сравнению с обычными атмосферными двигателями. Данная система позволяет добиться повышения эффективности работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС), уменьшения вредных выбросов в окружающую среду, уменьшения расхода топлива, увеличения ресурса двигателя.

Впрыск воды в воздух, который питал ДВС, придумали еще в 1930-х годах для авиационных двигателей с целью повышения их скоростных характеристик на форсажных режимах. При этом специалисты столкнулись с замерзанием жидкости и проблемами ее дозировки. Вопрос с замерзанием был решен путем смешивания воды с метанолом в разных пропорциях, а с дозировкой воды проблема не была решена. Только с появлением электронных блоков управления удалось решить эту проблему, но это решение было уже не актуально для авиации. В наше время данной системой занялась компания BOSCH, которая к 2019 году планирует начать серийный выпуск автомобилей с впрыском воды в цилиндр двигателя серийно.

Современные ДВС имеют ряд недостатков, которые данная технология может в известной степени решить. К примеру, топливо при попадании в цилиндр, теряет часть энергии за счет съема тепла со стенок цилиндра и распадается на сложные углеводы в виде нагара на стенках. В свою очередь данный недостаток является предпосылкой для преддетонационных процессов, которые пагубно влияют на ресурс двигателя. Впрыск воды позволяет снизить температуру в цилиндре за счет ее испарения. В связи с этим плотность воздуха повышается и также повышается концентрация кислорода в том же объеме, что в свою очередь повышает мощность и экологичность двигателя.

Указанная система позволяет увеличить ресурс двигателя за счет своих моющих свойств. При испарении, вода смывает налет со стенок цилиндра и в дальнейшем препятствует образованию нагара. Также пары воды вступают в реакцию с выхлопными газами, нейтрализуя их, что повышает экологичность на 5-20%. В целом эта система позволяет частично решить несколько проблем современного двигателестроения, но исходя из исторических справок и данных экспериментов можно сделать вывод, что впрыск воды целесообразно использовать на двигателях с эффективной мощностью более 100 л.с. с одного литра рабочего объема.

Таким образом, нами выполнен обзор современных разработок по данной теме. Планируется провести тепловой расчет двигателя и провести эксперимент с целью обоснования предоставленных выше эффектов.