

Грайворонский Е.С.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
(г. Харьков, Украина)

В настоящее время не пропадает спрос на надежные в эксплуатации двухтактные двигатели внутреннего сгорания с принудительным воспламенением. Для целых классов техники данные двигатели являются основной энергетической установкой. Актуальной задачей является снижение расхода топлива, улучшение экологических показателей двухтактных двигателей. Применение систем непосредственного впрыска топлива является наиболее современным способом организации внутреннего смесеобразования. Управляемая электроникой подача топлива непосредственно в камеру сгорания позволяет добиться повышения экономичности двигателя (до 50 % в зависимости от типа двигателя и его конструктивных особенностей), снижения негативного влияния на окружающую среду. Одним из самых важных пунктов является согласование распространения топливного факела с потоками свежего заряда в цилиндре с целью создания в момент впрыска воздушного потока требуемой направленности и интенсивности. Это позволит создать вблизи свечи зажигания область с наилучшим для воспламенения коэффициентом избытка воздуха α , а на периферии – получать бедную смесь.

В данной работе проведен виртуальный эксперимент в среде AVL Fire с двигателем ДН4 (оснащен системой, обеспечивающей подачу топлива непосредственно в цилиндр на такте сжатия) с целью определения возможности совершенствования процесса газообмена и топливоподачи. Также в работе для повышения точности моделирования при задании граничных условий были использованы экспериментальные данные, полученные при испытании двигателя ДН4. Достоверность результатов расчета оценивалась сравнением с эмпирическими кривыми давления в цилиндре на участке 90–270 град. п.к.в., что показало адекватность расчета (несоответствие менее 2 %).

При анализе результатов виртуального эксперимента выявился ряд газодинамических явлений, ухудшающих очистку камеры сгорания при продувке, которые могут быть устранены изменением формы выпускного канала. Определены условия улучшения процесса газообмена, связанные с изменением формы выпускного и впускных каналов. Проанализированы направление и форма течений рабочего тела и на основе этих данных даны рекомендации касательно выбора оптимального места расположения топливной форсунки и алгоритмов топливоподачи.