

Система питания дизельного двигателя

Когда в 1897 г. Рудольф Дизель создал первый работоспособный двигатель, он не мог предвидеть, какие изменения претерпит его идея. Особенно большие изменения в системе питания дизелей произошли в последние годы, что сделало эти двигатели более пригодными для применения не только на грузовых, но и на современных легковых автомобилях. Более дешевое топливо, высокая экономичность дизельных двигателей, по сравнению с бензиновыми, всегда привлекали автомобилистов, но широкое применение дизелей сдерживалось присущими им недостатками — шумностью при работе, повышенным дымлением и сложностью пуска холодного двигателя. Современные конструкции дизелей в большинстве не имеют этих недостатков. Система питания дизеля обеспечивает подачу очищенного дизельного топлива к цилиндрам, сжимает его до высокого давления, подает его в мелкораспыленном виде в камеру сгорания и смешивает с горячим (700–900 °С) от сжатия в цилиндрах (3–5 МПа) воздухом так, чтобы оно самовоспламенилось. После завершения рабочего хода необходимо очистить цилиндры от продуктов сгорания.

Дизельное топливо отличается от бензина более высокой плотностью и смазывающей способностью. Для оценки способности дизельного топлива к самовоспламенению служит цетановое число. Существующие дизельные топлива имеют цетановое число 45–50; при этом для современных дизельных двигателей предпочтительнее более высокие числа.

Варианты впрыска топлива в камеру сгорания дизеля.

Разделенная (а) и неразделенные (б, в) камеры сгорания:

- а** — вихревая (фирма «Перкинс»);
- б** — дельтавидная (двигатель Д-245);
- в** — тороидальная (двигатель КамАЗ);
- 1 — вставка вихревой камеры;
- 2 — головка цилиндров;
- 3 — форсунка;
- А — полость вихревой камеры;
- Б — полость в поршне.

Существует два варианта процесса смесеобразования в дизелях, обусловленных формой камеры сгорания. В первом варианте топливо впрыскивается в предварительную камеру (предкамеру), а во втором варианте впрыск топлива осуществляется непосредственно в камеру сгорания, выполненную в поршне.

Двигатели, выполненные по первому варианту, называются **дизелями с разделенной камерой сгорания** и обозначаются **IDI** (In Direct Injection), а выполненные по второму варианту — **дизелями с непосредственным впрыском** — **DI** (Direct Injection). Дизели с разделенной камерой сгорания мягче работают и меньше шумят. Тем не менее, двигатели с непосредственным впрыском все более широко используются на автомобилях, потому что их топливная экономичность примерно на 20 % выше.

Основной функциональной задачей систем питания двигателей обоих типов является подача точного количества топлива в соответствующий цилиндр и в точно определенное время. В высокооборотных дизелях легковых автомобилей процесс впрыска занимает всего тысячную долю секунды, и при этом впрыскивается только небольшая доза топлива.

В систему питания дизеля входят:

- топливный бак,
- топливные фильтры,
- подкачивающий насос,
- топливный насос высокого давления (ТНВД),

- трубопроводы,
- форсунки,
- воздушный фильтр и система выпуска отработавших газов.

Для облегчения пуска дизеля в холодное время часто применяются свечи накаливания, которые отличаются от искровых свечей зажигания тем, что они являются просто электрическими нагревателями и подогревают холодный воздух перед подачей его в цилиндры двигателя в процессе пуска. Топливный бак должен удовлетворять требованиям безопасности. Топливо из бака поступает в нагнетательный трубопровод, а затем к топливному фильтру, с помощью подкачивающего насоса. Топливный фильтр должен очистить топливо от возможных загрязнений, чтобы механические примеси не попали в ТНВД и далее. К топливному баку присоединяется также сливной трубопровод, по которому в бак сливаются излишки топлива из ТНВД и форсунок.

Самым сложным и дорогим устройством системы питания дизеля является топливный насос высокого давления (ТНВД). При создании первых стационарных двигателей Рудольф Дизель выяснил, что для надежного самовоспламенения топлива оно должно подаваться в цилиндр под высоким давлением. В его конструкциях для этого использовался мощный и громоздкий компрессор. В 20-е годы Роберт Бош разработал компактный и надежный ТНВД. Первый серийный ТНВД для грузового автомобиля был выпущен фирмой Bosch еще в 1927 году, а в 1936 был налажен выпуск ТНВД для легковых автомобилей.

ТНВД не только создает давление топлива, но и распределяет его по форсункам соответствующих цилиндров в соответствии с порядком работы двигателя. Форсунки соединяются с ТНВД трубопроводами высокого давления. Форсунки входят своей нижней частью — распылителями — в камеры сгорания. Распылители имеют очень маленькие отверстия, необходимые для того, чтобы топливо поступало в камеру сгорания в мелко распыленном виде и легко воспламенялось.

Воздушный фильтр устанавливается на впускном трубопроводе двигателя и очищает поступающий в цилиндры воздух. Выпускная система содержит трубопроводы, глушитель и часто оборудуется каталитическими нейтрализаторами и другими устройствами для снижения количества вредных веществ в отработавших газах.