

УДК 621.45.034.3

ПРОМЫВКА ФОРСУНОК, СНИМАТЬ ИЛИ НЕТ

Филингер В.Д., Ложкина И.В. студенты гр. АПб-191, II курс
Ащеулов А.С., к.т.н., доцент
Подгорный А.И., к.т.н., доцент
Ащеулова А.С., к.ф.-м.н., преподаватель
Научный руководитель: Ащеулов А.С., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический
университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

С каждым годом число автомобилей в мире неуклонно растет. Представить свою жизнь без них очень трудно. Но вначале второй половины 20 века проблема загрязнения окружающей среды промышленными отходами остро встала перед людьми. Значительную часть этих отходов составляли выхлопные газы. А значительной проблемой является, что форсунки загрязняются со временем в любом случае, каким бы качественным бензином вы ни пользовались. Причина такого явления - наличие в бензине всевозможных присадок, которые призваны увеличивать октановое число. Причем, чем выше октановое число, тем присадок содержится больше. Также в нем содержатся грязь, бензол, вода, сера и прочие примеси.

Целью данного исследования является выявление лучшего способа промывки форсунок.

Для достижения поставленной цели рассматриваются 2 вида промывки форсунок, а именно, со снятием и без снятия.

Топливная форсунка – инновация в способах подачи горючего в камеры сгорания двигателя. Практически на всех современных легковых автомобилях установлены инжекторы, обеспечивающие многоточечный (распределенный) или прямой впрыск топлива в цилиндры. По принципу действия форсунки бывают:

- электромагнитные: как правило, устанавливаются на бензиновых двигателях с низким давлением подачи топлива;
- электрогидравлические: применяются в системе непосредственного впрыска топлива дизельных двигателей;
- пьезоэлектрические: как самые прогрессивные, используются в бензиновых и дизельных моторах последнего поколения.

В настоящее время существует два основных метода, широко используемых для чистки инжекторов двигателей внутреннего сгорания – это жидкостная (химическая) и ультразвуковая очистка. Обе технологии имеют определенные показания к применению, обладают некоторыми недостатками и несомнен-

ными достоинствами, но каждый из способов является полноценным и достаточным средством, используемым в рамках обслуживания системы впрыска топлива. В некоторых случаях оба метода очистки могут применяться комбинировано.

Жидкостная или химическая промывка форсунок

Технология жидкостной очистки топливных форсунок основана на использовании в качестве чистящего средства специального химически активного вещества – сольвента или другой промывочной жидкости. К системе подачи топлива подключается промывочная установка, в которую залит состав для промывки системы впрыска. Стоит заметить, что штатная система подачи топлива полностью отсекается от промывочного контура установки: попадание в бензобак химически активного промывочного состава способствует растворению застарелых отложений, которые, поступая в топливную систему автомобиля, могут засорить ее еще больше.

Как правило, жидкостная очистка форсунок выполняется без их снятия с двигателя – это существенно упрощает проведение данной операции. К тому же, сольвент или другой промывочный состав, циркулируя по системе впрыска топлива и попадая непосредственно в камеры сгорания, эффективно смывает загрязнения не только внутри топливной рампы, в каналах форсунок, но и устраняет нагар, образовавшийся на седлах клапанов, в камерах сгорания, элементах цилиндра-поршневой группы.

Чистка форсунок ультразвуком

Данный способ очистки подразумевает обязательное снятие топливных форсунок с двигателя. Суть данного, чрезвычайно эффективного, метода удаления устойчивых загрязнений заключается в использовании энергии ультразвуковых волн и эффекта кавитации.

Форсунки погружаются в ванну стенда очистки, наполненную специальной химически нейтральной жидкостью. На дне емкости расположен ультразвуковой излучатель, работа которого инициирует возникновение акустической кавитации в жидкости (образование мельчайших пузырьков воздуха). При разрыве (схлопывании) микроскопических кавитационных пузырьков в жидкой среде образуются локальные, но чрезвычайно мощные акустические волны, удары которых и оказывают интенсивное очищающее воздействие на внешнюю поверхность и внутренние полости форсунок. Для повышения эффективности удаления загрязнений на форсунки подаются управляющие электрические импульсы, которые периодически открывают и закрывают электромагнитный клапан. Важно понимать, что интенсивность очистки зависит от мощности излучателя и температуры жидкости, в которую помещена форсунка.

После прохождения очистки ультразвуком работоспособность форсунок проверяется на специальном стенде, где можно точно оценить производительность подачи и качество распыления топлива.

Ультразвуковой способ чистки форсунок лучше всего использовать в том случае, когда наблюдается значительное снижение производительности

инжектора, следовательно, имеет место его серьезное загрязнение. Нужно помнить, что проведение ультразвуковой очистки топливных форсунок требует высокой квалификации, в противном случае нарушение установленной технологии очистки «агрессивными» ультразвуковыми волнами может привести к необратимым разрушениям некоторых элементов (керамического покрытия, обмотки электромагнита).

Стоит заметить, что, несмотря на некоторые ограничения в использовании, ультразвуковой метод позволяет несравненно более качественно очистить каналы форсунок от грязи и смолистых отложений, так же, если сравнивать с методом без снятия, то можно определить качество распыления, что не мало важно. Чем лучше распыление, тем больше они охватывают, что очень сильно влияет на полноту сгорания смеси.

Список литературы:

1. <https://avtonam.ru/maintenance/chistka-forsunok/> Промывка форсунок со снятием и без снятия. [Электронный ресурс] – Дата обращения: 16.03.21.
2. Шныр В.В. Техническое обслуживание автомобилей / А.С. Ащеулов // Россия молодая: Сборник материалов XII Всерос. научно-практической конференции с международным участием, 21-24 апр. 2020 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С. Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2020.
3. Кудреватых А.В. О применении диагностики / А.С. Ащеулов, А.С. Ащеулова // Перспективы инновационного развития угольных регионов России [Электронный ресурс]: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции. – Прокопьевск: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Загл. с этикетки диска. – 15 экз.