

ОЧИСТКА И ПРОМЫВКА ФОРСУНОК ИНЖЕКТОРА

*Кулаков Юрий Николаевич,
преподаватель кафедры «Тракторы и автомобили»
ХНТУСХ им. П.Василенко*

Когда автомобиль теряет динамику, появляются «провалы» в работе двигателя, то причина весьма банальна — засорение форсунок.

Электромагнитные форсунки активизируются электрическим током, а не давлением топлива, как механические. Поэтому некоторое изменение жесткости возвратной пружины не оказывает существенного влияния на процесс дозирования.

Главной же причиной загрязнения является неизбежное присутствие в составе бензина тяжелых фракций.

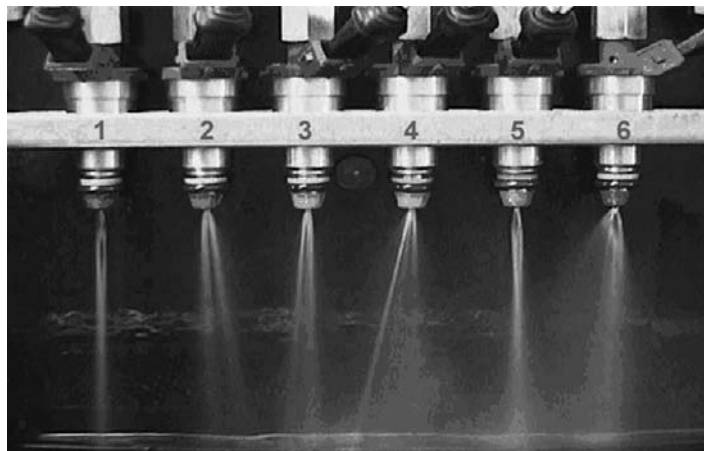
В корпусе форсунки расположены обмотка электромагнита и двухконтактный электрический разъем. В зависимости от особенностей обмотки ее сопротивление может находиться в пределах от 2 до 16 Ом. Запирающий элемент бывает плоским, коническим и сферическим. Плоские клапаны, как правило, имеют малую массу (0,5 г), что обеспечивает необходимое для высокооборотных двигателей быстрое действие. Недостатком плоских клапанов является частое нарушение герметичности вследствие засорения и износа.

Хорошую герметизацию обеспечивают клапаны со сферической уплотняющей поверхностью, но они применяются преимущественно для форсунок в системах центрального впрыскивания бензина. В последнее время наибольшее распространение получили форсунки с коническим уплотнением клапана («Бош», «Лукас», «Марели»), обеспечивающие стабильные показатели в процессе длительной эксплуатации.

Конструкция и параметры распыляющего элемента определяют факел топлива, формируемый в зависимости от места установки форсунки на двигателе. При центральном впрыскивании угол факела доходит до 55 градусов. При распределенном впрыскивании форма факела также определяется местом расположения форсунки и конфигурацией впускного канала. При установке форсунки в головке цилиндра вблизи от впускного клапана угол факела уменьшают до 25–45 градусов. В случае расположения форсунки во впускном трубопроводе, то есть на большом расстоянии от клапана, угол факела уменьшают до 15–25 градусов — так, чтобы основная часть топлива на попадала на стенки впускного канала.

На седлах форсунок и на концах запорных элементов со временем появляются твердые смолистые отложения. Они — причина отказа форсунок. А образуются отложения довольно просто. После остановки горячего двигателя из пленки топлива, оставшейся на штифтах и внутренних поверхностях распылителей, что ниже запорного клапана, испаряются легкие фракции. Тяжелые же остаются на деталях, ведь смывать их в это время нечем — свежие порции топлива не поступают к распылителю, а запорные клапаны форсунок закрыты. Из этих фракций и образуются смолистые отложения. Накапливаясь, они препятствуют запорному конусу плотно сесть на седло, вследствие чего нарушается герметичность форсунки. Остаточное давление топлива в рампе после остановки мотора еще некоторое время сохраняется. Оно потихоньку проталкивает бензин через негерметичный клапан, и процесс закоксовывания идет интенсивнее.

Проходное сечение сопла форсунки — кольцевая щель, образованная корпусом распылителя и штифтом. С появлением отложений просвет «зарастает» и уменьшается. Давление же топлива в форсунке на работающем двигателе постоянно, а время действия управляющего импульса и, соответственно, продолжительность ее открытия определяются «умной» электроникой. Анализируя состав выхлопных газов, а точнее, долю в них кислорода, она поначалу сопротивляется и отдает команду форсункам увеличить подачу, растягивая впрыск, но



всему есть предел. Кроме того, с потерей герметичности ухудшается отсечка топлива. Вместо того чтобы резко оборвать факел, отправив всю порцию во впускной канал, форсунка заканчивает впрыск плавно. Последние капли не могут «выстрелить», а беспомощно висеют на распылителе.

Тем временем топливо продолжает бесполезно сочиться из закрытого распылителя. Нарушается и форма факела — значит, часть топлива попадет не в просвет впускного канала, а, к примеру, на его стенки, и в цилиндр поступит меньше бензина. А еще отложения ухудшают однородность распыливания. Из форсунок летят крупные капли, не успевающие испариться, перемешаться с воздухом и, стало быть, сгореть в цилиндрах. Словом, происходит рассогласование работы системы впрыска. В результате — знакомые многим владельцам симптомы: затрудненный пуск, неустойчивый холостой ход, «провалы» при разгоне, повышенный расход топлива, потеря мощности.

Избавляясь от них, производители аппаратуры пытаются воспрепятствовать появлению отложений. Для этого совершенствуют конструкцию форсунок, применяют новые материалы, достигают очень высокой точности изготовления. Нефтяные компании выпускают высококачественные бензины с мощными присадками. И все же форсунки приходится чистить, особенно если пробег автомобиля превышает 100 тыс. км и сопряжен с эксплуатацией на низкокачественном бензине, богатом тяжелыми фракциями. Кстати, поэтому нежелательно использовать топливо из многомесячных запасов, хранящихся в бочках или канистрах. Выпавшие из него смолы быстрее забивают фильтры и оседают на распылителях, ускоряя образование отложений.

Как же осуществлять чистку форсунок? Для этого многие автомобилисты применяют специальные очищающие добавки к топливу, именуемые Fuel Injector Cleaner. Присадка при регулярном применении поддерживает форсунки в хорошем состоянии дольше обычного. Она, конечно, растворяет отложения, и все же такая обработка скорее профилактическая. Толстые наросты, почти закрывающие проходное сечение распылителя, таким средствам не по силам. Есть у добавок и другая особенность. Присадка, словно ершик, эффективно очищает бак и подающий топливопровод (до и после фильтра), после чего хлопья загрязнений могут попасть к форсункам, намертво закупорив их входные фильтры.

Чтобы нейтрализовать этот эффект, на сервисных станциях применяют специальные устройства для очистки форсунок.

Наиболее распространен метод очистки на работающем двигателе, как самый простой и достаточно эффективный.

Специальная установка подает топливо на вход топливной рампы (в системах распределенного впрыска) или к форсунке центрального впрыска (последняя в силу конструктивных особенностей меньше склонна к образованию отложений или, как это еще называют, карбонизации). Штатную систему топливоподдачи — бак, электробензонасос, фильтр тонкой очистки и трубопроводы — при этом, естественно, отключают.

АРГУМЕНТЫ и ФАКТЫ

Минский 6-ти цилиндровый, рядный, а, значит, более уравновешенный тракторный двигатель, при большей мощности имеет меньший вес, более экономичен.

Как показали испытания, проведенные в Украинском научно-исследовательском институте тракторостроения и испытания сельскохозяйственной техники и технологий им. Л.Погорелого, благодаря газотурбинному наддуву и промежуточному охлаждению воздуха, применению современных материалов и технологий, минские моторы являются собой новое современное поколение энергоустановок для тракторов и комбайнов.

При работе тракторов ХТЗ на номинальной нагрузке, удельный расход топлива у Д-260.4 (210 л.с.) на 15-20% ниже, чем у безнаддувных двигателей ЯМЗ, а обрабатывает за ту же смену на 20% большую площадь. Трактор с минским двигателем легко «тянет» полевой агрегат шириной захвата 7,2 м., появляется возможность агрегатировать его с современными, более производительными орудиями и агрегатами (например, тягач борона УДА-3,8, сеялка-культиватор «Партнер», пя ти кор пусныйлуг RS).

Трактор ХТЗ, переоборудованный минским двигателем Д-262-2S2 (250 л.с.) с усиленной скоростной КПП, легко справляется с более тяжелыми (а, значит, более производительными) навесными агрегатами и не уступает импортным тракторам аналогичной мощности. ■

Двигатель работает на специальном сольвенте-декарбонайзере, который служит одновременно и топливом и очистителем. Так как автомобиль при этом неподвижен и двигатель не нагружен, от чистящего сольвента не требуется обеспечивать заданные мощностные характеристики, детонационную стойкость и т. п. Поэтому стремятся усилить именно моющие свойства сольвента, чтобы резко повысить эффективность очистки по сравнению с добавками в топливо.

Самих же **очистительных агрегатов**, как и химических составов для очистки, сегодня множество — каждый производитель в рекламе расхваливает свой. Но, как показывает опыт, для этих целей **вполне пригодна смесь обычного сольвента с ацетоном** — они продаются в магазинах бытовой химии. Да и установку для промывки вполне можно собрать самому, применив погружной насос и компрессор с давлением до 4 атм.

С помощью подобной установки можно производить очистку и снятых с двигателя форсунок (для электромагнитных потребуется еще подача на них напряжения 12 В). Даже промывка обычным шприцем химическим «коктейлем» приносит положительные результаты. Но это оправданно лишь в случае отсутствия средств на нормальную чистку, потому что на станциях для этих целей применяют специальные стэнды.

Однако не всегда применение химического метода приносит желаемый результат. **Тогда применяют другой способ, более радикальный. Это использование ультразвука.** Форсунки предварительно демонтируют и помещают в специальную ванну. Под воздействием ультразвуковых колебаний частички жидкости каждую секунду совершают возвратно-поступательное движение с частотой генератора. Но из-за инерционности происходит не только перемещение микрообъемов жидкости с резкими изменениями ускорения, но и скачкообразное изменение давления в них. Рабочая жидкость как бы бомбардирует поверхность очищаемого изделия и срывает с нее частички грязи.

www.avtodvor.com.ua

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТРАКТОРІВ ХТЗ під важкі знаряддя

T-150K, T-150, ХТЗ-120/121, ХТЗ-17021, ХТЗ-17221, ХТЗ-160/161/163, ДТ-75, К-700, К-701, К-702М

ВІДМІННЕ РІШЕННЯ ДЛЯ АГРЕГАТУВАННЯ

ВАЖКИХ
ПЛУГІВ,
СІВАЛОК,
БОРІН



ПЕРЕВАГИ МІНСЬКИХ ДВИГУНІВ

1. ДОСТУПНА ЦІНА та ВИСОКА ЯКІСТЬ. 2. ВЕЛИКА ПОТУЖНІСТЬ 210 та 250 к.с. 3. ЕКОНОМІЯ ПАЛИВА до 20%.

ВСТАНОВЛЕННЯ двигунів ММЗ та ЯМЗ-236/238 на трактора звіздом у господарство

ТОВ «АВТОДВІР ТОРГІВЕЛЬНИЙ ДІМ»

(057) 715-45-55, (050) 514-36-04, (050) 301-28-35, (050) 323-80-99

м. Суми, м. Чернігів (050) 514-36-04, м. Одеса (050) 323-80-99, м. Київ, (050) 302-77-78
м. Мелітополь, м. Донецьк (050) 514-36-04, м. Миколаїв, м. Кіровоград (050) 323-80-99,
м. Полтава (050) 514-36-04, м. Тернопіль (050) 302-77-78, м. Черкаси (050) 514-36-04,
м. Вінниця, м. Житомир (050) 301-28-35, м. Львів, м. Луцьк (050) 301-28-35

Такое интенсивное движение раствора усиливает размельчение частичек грязи в рабочей жидкости. Наиболее примечательным при этом является то, что полная очистка от загрязнений при помощи ультразвука достигается даже в самых узких углублениях и отверстиях очищаемого изделия. Форсунки погружают дозирующей частью в ванну, устанавливая их в специальный держатель. Важно, чтобы они находились в подвешенном состоянии, постоянно омываясь очищающей жидкостью при воздействии ультразвуковых колебаний. Если форсунки будут касаться дна ванны, то это может привести к преждевременному выходу из строя ультразвукового генератора.

После очистки в ультразвуковой ванне производят так называемую «обратную промывку». Для этого извлекают входные фильтры и при помощи специальных адаптеров помещают в установку. Остатки загрязнения вымываются тестовой жидкостью в обратном направлении.

Любой из приведенных способов очистки должен заканчиваться контролем качества. Иногда для достижения приемлемого качества процесс очистки приходится повторять несколько раз.

Состояние электромагнитных форсунок в системах одноточечного впрыска можно оценить визуально (качество распыления и герметичность), так как форсунка расположена над дроссельной заслонкой. Тест сравнительной производительности электромагнитных форсунок систем распределенного впрыска можно провести прямо на автомобиле при помощи комплекта для измерения давления топлива и тестера электромагнитных форсунок. Активизируя форсунки по очереди и регистрируя падение давления в топливной рампе, можно косвенно оценить разницу в производительности. К сожалению, точность данного метода невысока и не позволяет объективно оценить качество распыления и герметичность. Для этого необходимо специальное оборудование. Так что как ни крути, а лучше все же обращаться на сервисную станцию, которая располагает как стэндами, так и квалифицированными специалистами. ■