**Система рециркуляции отработавших газов (EGR)**

Что же такое EGR ?

ЕGR - система рециркуляции отработавших газов. Из названия понятно что при своей работе данная система возвращает часть отработавших газов из выпускного во впускной коллектор. Основная задача системы - снижении токсичности выхлопа в режимах прогрева и резкого ускорения двигателя, который на данных режимах работает на обогащённой топливной смеси. В общем ничего сложного, но только почему же данная система так усложняет жизнь многим, занимающимся ремонтом автомобилей?

Система EGR не используется на холостых оборотах. (прогретый двигатель)

Система EGR не используется на холодном двигателе.

Система EGR не используется при полностью открытой заслонке.

С незначительными изменениями EGR система используется в Ниссановских двигателях с 1980 года. Ввиду того, что система влияет на работу двигателя очень важно понимать принцип ее работы для диагностики и устранения неисправностей, связанных с его работоспособностью. Основные неисправности двигателя, связанные с работой EGR системы: неустойчивая работа двигателя на холостых оборотах и при небольшом открытии дроссельной заслонки, остановка двигателя вследствие обеднения горючей смеси на холостых оборотах.

Первые системы EGR (1980г.) состояли из EGR клапана, BPT клапана (противодавления), TVV клапана (термовакуумный). В версии California в вакуумной магистрали между BPT и TVV клапанами был установлен клапан задержки. Основную роль в системе выполняет EGR клапан, контролирующий поток выхлопных газов, поступающих во впускной коллектор. В нормальном состоянии EGR клапан закрыт, что мешает прохождению отработавших газов. Биметаллического типа BPT и TVV клапана объединены в системе для управления открытием EGR клапана в строго определенное время. TVV клапан расположен в вакуумной магистрали между инжектором и EGR клапаном и предназначен для отключения вакуума, если температура двигателя меньше 50 градусов по Цельсию.

BPT клапан расположен в вакуумной магистрали после TVV клапана и предназначен для поддержания в системе атмосферного давления в то время, когда она не работает. BPT клапан также соединен с EGR клапаном и открыт до тех пор, пока не появится достаточное давление в выпускной системе. Как только это происходит, BPT клапан закрывает подачу воздуха в систему и в ней создается разрежение, открывающее EGR клапан.

Начиная с 1987 года на четырехцилиндровых и с 1986 года на V6 двигателях, EGR система находится под управлением Electronic Concentrated Control System (ECCS) и использует данные датчика положения коленвала (датчика Холла), датчика температуры двигателя и датчика положения дроссельной заслонки. ECU переводит эти данные в управляющие сигналы на электроклапан EGR, который непосредственно управляет открытием EGR клапана. Во время запуска холодного двигателя, на холостом ходу, когда обороты меньше 900 об/мин и при повышенных оборотах свыше 3200 об/мин, электроклапан EGR включен и система не работает. В остальных случаях электроклапан выключен и EGR работает.

Прежде всего рассмотрим состав системы:

1) основная часть - клапан EGR. Обеспечивает перепускание газов из выпускного во впускной коллектор. По причине постоянного контакта с раскалёнными газами - наименее живучая часть системы. Основная, она-же и самая главная неисправность - негерметичность. В разных модификациях системы EGR может управляться как электрически ( большая часть автомобилей GM ) так и пневматически ( основная масса автомобилей ) .

2) соленоид EGR. Применяется в системах с пневматическим управлением клапаном. Основная неисправность та-же что и для клапана - негерметичность и на работе двигателя сказывается одинаково так-как в результате мы тоже получаем открытый клапан EGR.

3) датчик положения штока клапана EGR / датчик степени открытия клапана EGR. Случается что ломаются, но кроме загоревшейся лампы неисправности двигателя никаких неприятных последствий не наблюдается.

4) блок управления двигателя.

Разные системы могут иметь различный набор компонентов , но общее - это клапан EGR. Рассмотрим как его неисправности сказываются на работе двигателя. Я уже писал, что основная неисправность это негерметичность и она обеспечивает подсос дополнительного воздуха во впускной коллектор.

Как результат мы имеем :

В двигателях с расходомером воздуха (MAF-сенсор) - обеднение топливной смеси вызванное присутствием неучтённого MAFом воздуха.

В двигателях с датчиком давления (MAP-сенсор) - обогащение топливной смеси вызванное увеличением давления во впускном коллекторе.

В двигателях использующих оба способа контроля за количеством воздуха (из-за значительной погрешности MAF-сенсора при низком потоке через датчик) мы имеем обогащение на холостом ходу и резкое обеднение на переходных режимах (Японские автомобили - ярчайшие примеры).

И во всех случаях из-за снижения количества кислорода в поступающем в двигатель воздухе, нарушается горение топливной смеси в цилиндрах двигателя. В общем зависимость очень сложная и по этому неисправность системы EGR на разных моделях автомобилей проявляеся по разному. Большое значение имеет количество поступающих во впускной коллектор отработавших газов (т.е. величина открытия клапана EGR), общее состояние двигателя (износ свечей зажигания, проблемы топливного насоса или забитость топливных форсунок...), частота вращения и нагрузка на двигатель. Вам интересно как состояние топливной системы влияет на симптомы немсправности? Дело в том, что любой блок управления двигателем имеет программу по которой он стремится стабилизировать частоту оборотов холостого хода и состав топливной смеси. Причём величина регулирования степени открытия/закрытия исполнительного механизма системы регулирования оборотов холостого хода и длительность времени впрыска имеют вполне понятные пределы. Когда блоку управления удаётся стабилизировать холостой ход, на переходных режимах он не справится с необходимой коррекцией состава смеси, так-как нажатие на педаль акселератора приведёт к возрастанию давления в выпускном колекторе и увеличению количества поступающих во впускной коллектор отработавших газов, которые не содержат необходимого для горения кислорода. На данном этапе всё это будет ухудшать разгонную динамику автомобиля, возможно появление провалов и рывков при движении. Но дальше картина неисправности будет менятся. Дело в том, что раскалённые газы взаимодействуя с маслянным туманом во впускном коллекторе (если Вы забыли откуда он там берётся я напомню о системе вентиляции картера , клапане PCV ,...), приведут к усилению нагарообразования на внутренних частях коллектора, отложению нагара на впускных клапанах ,повышенному загрязнению наружных частей распылителей топливных форсунок и появлению копоти на изоляторах свечей зажигания. Всё это скажется на пусковых характеристиках двигателя и нестабильных оборотах холостого хода, причём возможно как дёрганье и пропуски зажигания, так и плавание оборотов. При резком нажатии на газ возможно появление вспышек во впускном коллекторе. Если на данной стадии не обращать внимание на автомобиль, то очень скоро холостой ход пропадёт совсем, или его величина превысит все допустимые пределы. А на машинах с АКПП высокая величина холостого хода очень быстро приведёт к поломке коробки.

Что с этим делать? В любых руководствах по ремонту и техническому обслуживанию написано что система EGR имеет ограниченный ресурс. В идеале необходима замена всех компонентов системы при пробеге 70-100 тысяч километров, однако это справедливо при достаточно качественном топливе. С Российским бензином я мог бы рекомендовать Вам замену всех компонентов при пробеге 50000 километров. Хотя в условиях кризиса для многих это нереально.

Что-же делать тем, кто не может позволить себе приобретение дорогостоящих компонентов, или не имеет возможность приобрести нужные запчасти. Совет один - своевременное обслуживание системы позволит продлить срок её службы. Что в ней можно и нужно обслуживать ?

Во первых сам клапан EGR. В нём нужно очистить седло и шток клапана для обеспечения плотного закрытия и свободы хода клапана. Для этого очень удобно использовать жидкость для очистки карбюратора в аэрозольной упаковке. Однако будте внимательны, попадание жидкости на диафрагму может вызвать её разрушение, так как входящие в аэрозоль вещества разлагают резину.

Во вторых - соленоид EGR (при его наличии). Как правило содержит маленький фильтр для защиты вакумной системы от попадания в неё грязи. Именно этот фильтр необходимо очистить.

Ну вот и весь список элементов нуждающихся в переодическом техническом обслуживании. Кстати именно такое обслуживание способно вернуть к жизни многие системы. Многие - но не все.

Можно ли отключить систему и нормализовать работу двигателя ? Можно, вполне достаточно вырезать из тонкой жести прокладку под клапан EGR не прорезая отверстия для прохода газов. Внимательно посмотрите на клапан, если шток выступает за посадочную плоскость, отверстие под ним сделайте обязательно. Вот и всё, но сразу хочется огорчить владельцев многих Фордов - система контроля за работоспособностью EGR обязательно зажгёт MIL. Так что придётся мириться с горящей лампочкой на приборной панели. Владельцам Крайслеров и GM проще - при таком отключении лампа не загорается.