

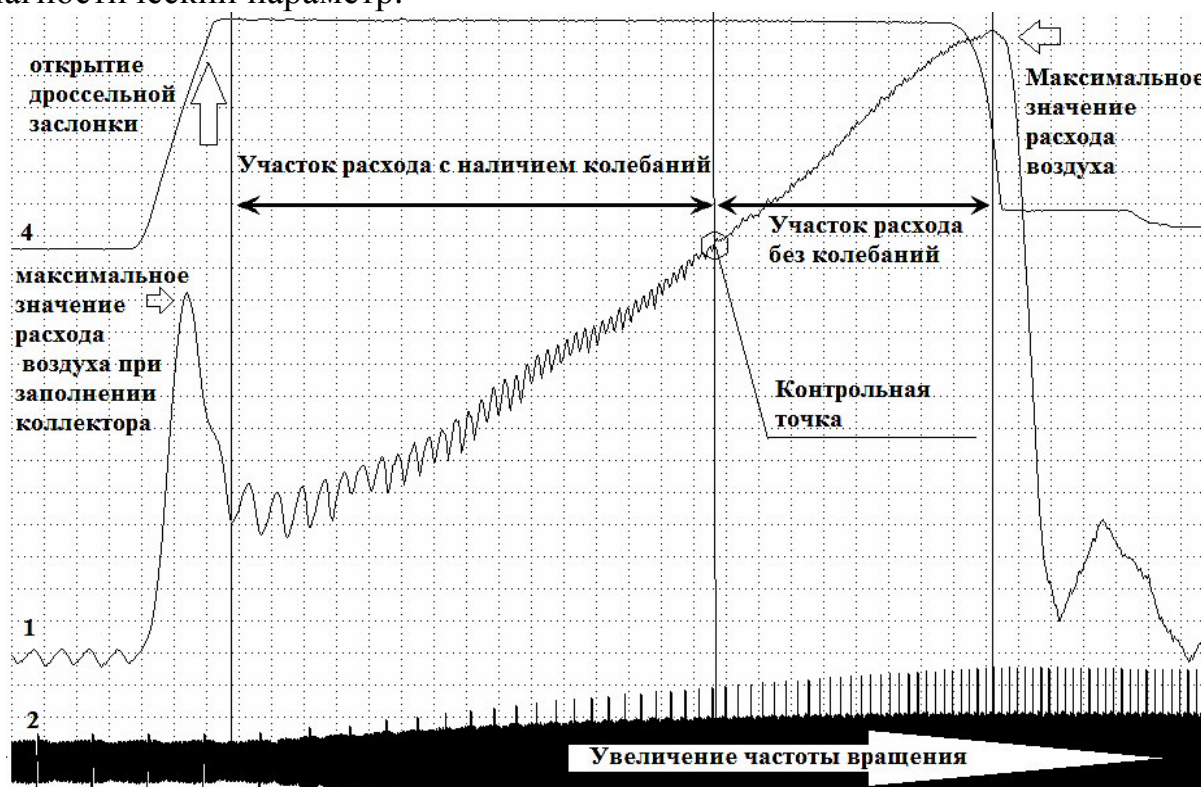
ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДАТЧИКОВ РАСХОДА ВОЗДУХА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ДВС

Выходной сигнал датчика массового расхода воздуха BOSCH HFM5 представляет собой напряжение постоянного тока, изменяющееся в диапазоне 0...5 В [1]. Напряжение выходного сигнала датчика зависит от величины и направления проходящего через датчик потока воздуха. Когда двигатель работает, через датчик протекает воздух, и чем больше поток воздуха, тем выше значение выходного напряжения датчика. На определённых режимах работы двигателя могут возникать кратковременные обратные потоки воздуха – когда воздух движется по направлению от впускного коллектора двигателя к воздушному фильтру. Датчик массового расхода воздуха способен регистрировать обратные потоки воздуха. Если сигнал от датчика массового расхода воздуха имеет отклонения от нормы, работа двигателя существенно ухудшается – повышается расход топлива, уменьшается "приёмистость" двигателя, на устоявшихся режимах работа двигателя становится нестабильной, появляется затруднённый холодный пуск двигателя. В случае попадания на измерительный элемент датчика загрязнений, снижается скорость реакции датчика на изменения величины воздушного потока, а так же снижается точность измерения, что, в итоге, приводит к приготовлению топливовоздушной смеси с неправильным составом.

Определённое количество грязи, прошедшей через воздушный фильтр осело на чувствительном элементе датчика и не позволяет ему правильно оценивать поток воздуха. Загрязнение чувствительного элемента всегда будет уменьшать рабочий сигнал. Это означает что количество проходящего воздуха в цилиндры двигателя будет больше чем рассчитанное под него топливо смесь будет обедняться.

При резком открытии дроссельной заслонки по законам гидростатики система подачи воздуха попытается выровнять давление перед датчиком расхода воздуха и внутри коллектора в результате чего большое количество воздуха устремится через воздушный фильтр во впускной коллектор к клапанам и поршням двигателя без каких-либо сопротивлений. Если датчик массового расхода воздуха исправен то он покажет все фазы прохождения этого процесса. При этом при движении поршня затягивающего определённое количество воздуха при высоком разрежении во впускном коллекторе и большом времени открытия клапана колебательный процесс от насосного хода поршня хорошо различим как с помощью датчика расхода воздуха так и с помощью датчика давления во впускном коллекторе. Более частое движение поршня, ускорение насосного хода и открытая дроссельная заслонка будут обеспечивать большее наполнение коллектора воздухом и высокую скорость воздушного потока. В совокупности эти два фактора приведут к тому, что колебания давления воздуха в коллекторе перестанут быть существенными. Если датчик массового расхода воздуха обладает достаточно высокой

точностью измерений он все равно будет фиксировать небольшие колебания. Эксперимент на автомобиле Škoda Octavia даже для исправного датчика массового расхода воздуха HFМ5 который обладает высокой точностью измерения воздушного потока при определенной частоте вращения двигателя будет момент, когда достаточно четкая фиксация колебательного процесса во впускном коллекторе станет невозможна. К этому моменту дроссельная заслонка уже полностью открыта и в качестве показателей режима можно брать только две величины - среднее напряжение датчика расхода воздуха в этой точке после последнего различимого колебания и мгновенное значение частоты вращения двигателя, которая фиксируется при этом. При загрязнении датчика массового расхода воздуха наблюдается снижение его сигнала при прежнем расходе воздуха [2]. Эксперименты показали, что при загрязнении датчика расхода воздуха точка колебательного процесса смещается в зону более низких оборотов (рис.1.). Соответственно если померить на эталонном двигателе положение этой точки, то в дальнейшем или можно использовать как диагностический параметр.



1 – Сигнал расхода воздуха; 2 – Сигнал датчика коленчатого вала;
3 – Сигнал дроссельной заслонки;

Рисунок 1 – Процесс изменения расхода воздуха при открытии дроссельной заслонки на максимум

Литература

1. Системы управления дизельными двигателями Bosch. Узлы и агрегаты/ [Пер. с нем. Ю.Г.Грудский, А.Г.Иванов]. – М.: ООО «КЖИ За рулём», 2005. – 432 с.
2. Хрулев А.Э. Ремонт двигателей зарубежных автомобилей - М.: За рулем, 1999. – 440 с.