

## ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В последние годы весьма актуальным является применение газового топлива для питания автомобильных двигателей. Сформировалась целая индустрия производства газобаллонного оборудования. Лидерами в этой области являются итальянские и голландские производители газобаллонного оборудования, предлагающие весь перечень оборудования "от простейшего, до электронного, так называемого "газового инжектора".

Достоинства и недостатки двигателей работающих на газовом топливе рассматривались уже неоднократно. Недостатков много но, тем не менее, по причине относительной дешевизны газового топлива, на множество автомобилей устанавливается газобаллонное оборудование.

Особенно часто такое оборудование устанавливают на коммерческие автомобили, стремясь снизить расходы на топливо. Но сэкономить на стоимости топлива получается далеко не каждому владельцу такого автомобиля. А основными причинами тому является неправильно установленное газобаллонное оборудование, неподходящее для данного двигателя, а ещё чаще неправильно отрегулированное оборудование. По этим причинам, автомобиль хоть и работает на относительно недорогом топливе, но сильно его перерасходует. Например, для автомобилей "ГАЗель" производители газобаллонного оборудования производят "универсальный смеситель" для простейших установок, устанавливаемый перед дроссельной заслонкой. Этот смеситель в большинстве случаев и устанавливают на "ГАЗель" по причине его доступности и распространённости. Редуктор выбирают в соответствии с мощностью двигателя. На автомобили "ГАЗель" в основном устанавливают редукторы с номинальной мощностью 100 kW. Но подобный подбор компонентов оборудования, так называемый "комплект на ГАЗель" не всегда оказывается подходящим, что можно увидеть из приведённого ниже примера.

На пост диагностики систем управления двигателем поступил автомобиль "ГАЗель". Но никаких нареканий на систему подачи бензина у владельца не было. Он приехал с целью "провести компьютерную диагностику газового оборудования", так как с момента установки оборудования, двигатель на газу устойчиво работал только на холостом ходу. Передвигаться автомобиль при работе на газу отказывался. Владелец автомобиля объяснили, что "компьютерная диагностика" установленного на его автомобиль газобаллонного оборудования не предусмотрена, кроме того, на нашей станции газобаллонным оборудованием не занимаются. Ну а так как неисправность возникла с момента установки на его автомобиль газобаллонного оборудования, устранять её обязана станция, проводившая переоборудование автомобиля. Но по настоянию владельца, всё же

согласились "только посмотреть" при работе двигателя на газу. Система питания двигателя была переоборудована под сжатый газ "метан" путём установки простейшего газобаллонного оборудования. К корпусу дроссельной заслонки был прикреплен "универсальный смеситель" предназначенный для установки на данное семейство двигателей, газовый редуктор RIDUTTORE TECNO "Metano" с номинальной мощностью 100 kW. Для отключения бензиновых форсунок при переключении на газ, в разрыв цепи управления форсунками был установлен блок, состоящий из нескольких электромагнитных реле. Всё вроде бы соответствует данному двигателю, можно переходить от ознакомления с оборудованием к пуску двигателя.

Двигатель запускается на бензине, а переключение на газ происходит только после перегазовки. После переключения на газ, двигатель на холостом ходу работал нормально. При плавном открытии дроссельной заслонки, сначала обороты двигателя возрастали, но после дальнейшего открытия дроссельной заслонки двигатель начинал "душиться". При резком открытии дроссельной заслонки, двигатель вообще отказывался развивать обороты, но при этом не глох. Так как неисправность проявлялась только при работе двигателя на газу, предположили, чтоготавливаемая газоздушная смесь переобеднена, или наоборот переобогащена. По настоятельной просьбе владельца автомобиля согласились "только проверить состав смеси".

Измерения составаготавливаемой газоздушной смеси решили провести с помощью широкополосного лямбда-зонда по той причине, что в отличие от газоанализаторов, он имеет очень высокое быстродействие. Это позволяет проводить измерения не только на установившихся режимах работы двигателя, но и в динамике, то есть на переходных режимах. Для проведения измерений состава отработавших газов, широкополосный лямбда-зонд был установлен в поток отработавших газов после выхлопной трубы автомобиля.

При проведении измерений, проводили запись графиков измеренного состава газоздушной смеси и напряжения выходного сигнала датчика положения дроссельной заслонки с помощью цифрового осциллографа. После переключения системы питания двигателя на газ, получили следующую картину. В результате проведения измерений стало понятно, чтоготавливаемая газоздушная смесь с ростом нагрузки на двигатель сильно обедняется. Как только об этом узнал владелец автомобиля, сразу же подрегулировал "дозатор", и попросил ещё раз проверить состав газоздушной смеси.

Повторные измерения после увеличения проходного сечения "дозатора" владельцем автомобиля никаких изменений состава газоздушной смеси не выявили. После демонтажа "дозатора" выяснилось, что он отрегулирован так, что его проходное сечение увеличено до максимума. Такое возможно по двум причинам: либо диаметр проходного сечения газового смесителя

слишком велик, и он создаёт слишком малое разрежение, либо недостаточна номинальная мощность газового редуктора. Но, к корпусу дроссельной заслонки был прикреплен "универсальный смеситель", предназначенный для установки на данное семейство двигателей.

Мы всё же решили измерить диаметр его проходного сечения. Измеренный диаметр проходного сечения корпуса дроссельной заслонки равен 66 мм, а измеренный диаметр проходного сечения смесителя равен 32 мм. Соответственно, площадь проходного сечения корпуса дроссельной заслонки равна  $\sim 34$  см<sup>2</sup>, а площадь проходного сечения смесителя равна  $\sim 8$  см<sup>2</sup>. Честно сказать, мы были сильно удивлены тем, что смеситель, предназначенный для установки на данный двигатель, столь значительно уменьшает площадь проходного сечения для воздушного потока "более чем в 4 раза!!!". Это же очень сильно уменьшает наполняемость цилиндров рабочей смесью как при работе двигателя на газу, так и на бензине.

А это приводит к тому, что максимальная мощность двигателя заметно снижается. Снижение максимальной мощности двигателя после установки газобаллонного оборудования при работе двигателя на бензине владелец подтвердил. Но это его не смущало, так как автомобиль он собирался эксплуатировать на газе. А на снижение максимальной мощности двигателя при работе двигателя на газе он внимания не обращал. И его можно было понять, ведь автомобиль при работе двигателя на газе вообще отказывался передвигаться.

Проведённые расчеты уменьшения площади проходного сечения для воздушного потока опровергли высказанное ранее предположение о том, что диаметр проходного сечения газового смесителя велик. Под подозрением остался только газовый редуктор. Владелец автомобиля проведенной "компьютерной диагностикой" газобаллонного оборудования остался доволен и отправился на станцию, проводившую переоборудование автомобиля, с требованием увеличить давление газа на выходе редуктора первой ступени.

На следующий день этот же автомобиль снова приехал к нам, и как выяснилось, на этот раз двигатель работал уже на сжатом газе. Владелец попросил ещё раз измерить состав приготовляемой газозвушной смеси, для перепроверки выполненных работ по устранению неисправности.

Осмотр подкапотного пространства выявил, что газовый редуктор и смеситель заменены не были, но двигатель на газу работал вполне прилично. Заметили только то, что винт регулировки проходного сечения дозатора был значительно выкручен. Измерения состава смеси с помощью широкополосного лямбда-зонда показали, что смесь на холостом ходу несколько обеднена, а под нагрузкой несколько обогащена. На вопрос о том,

каким образом был достигнут такой результат, владелец автомобиля ответил, что изменение давления на выходе редуктора первой ступени конструктивно не предусмотрено, но вместо замены редуктора, в корпус смесителя установили дополнительную вставку. Отсоединение воздушного патрубка от смесителя это подтвердило.

Перед смесителем действительно была установлена дополнительная резиновая вставка с диаметром проходного сечения 25,5 мм. Площадь проходного сечения этой вставки равна 5 см<sup>2</sup>, что меньше площади проходного сечения корпуса дроссельной заслонки в ~7 раз!!!

Владелец автомобиля был в полной мере доволен тем фактом, что автомобиль всё-таки начал передвигаться на газе, и на снижение максимальной мощности двигателя в данный момент внимания не обращал. Работники станции, переоборудовавшей его автомобиль, видимо, воспользовались не критичным отношением владельца к способам выхода из сложившейся ситуации, и вместо замены дорогостоящего редуктора применили наиболее дешевое решение.

Владимир Постоловский,

Полная версия статьи см.: "Архив" журнала "Автомастер" №5 2007 год

