

## АДАПТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС) ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ГБО) 2-ГО И 4-ГО ПОКОЛЕНИЯ.

Цель: Рассмотреть режим работы ДВС с ГБО, определить причины так называемых «хлопков» газовой смеси во впускном коллекторе для 2-го поколения, выяснить причины повышения расхода газовой смеси для 4-го поколения, дать рекомендации по правильной адаптации ГБО на ДВС.

Задачи исследования:

1. Прицепы действия ГБО 2-го и 4-го поколения, и их условия работы. 2. Причины «хлопков» 2-го поколения ГБО. 3. Методы и средства предотвращения «хлопков» для 2-го поколения ГБО. 4. Причины повышенного расхода ГБО 4-го поколения. 5. Методы снижения и средства для адаптации ДВС потребления топлива. 6. Вывод результатов исследования. На современном этапе высоких требований к безопасности и экономичности эксплуатации бензиновых двигателей весьма актуально является установка ГБО это связано с тем, что стоимость топлива (газа) в 1,7 раза ниже сравнении с более жидкими аналогами (бензин и др.)

Второе поколение ГБО. Механические системы, дополненные электронным дозирующим устройством, работающим по принципу обратной связи с датчиком содержания кислорода. Они устанавливаются на автомобили, оснащенные инжекторным двигателем, с лямбда-зондом нейтрализатором и каталитическим нейтрализатором отработавших газов ("катализатором"). Это традиционные устройства со смесителем газа, дополнительно оснащенные дозаторами газа. Для поддержания правильного состава газо-воздушной смеси, Лямбда-контроллеры используют сигнал от штатного Лямбда-зонда автомобиля, а так же сигнал положения дроссельной заслонки и датчика оборотов двигателя, для оптимизации топливно-воздушной смеси на переходных режимах работы двигателя.

На впускной коллектор перед дроссельной заслонкой (либо внутрь гофры) устанавливается газовый смеситель. По своей конструкции их существует большое количество, как оригинальных (под тип двигателя), так и универсальных. В таком оборудовании подача газа происходит путем разрежения при работающем двигателе. А вот дозировка, в свою очередь, проводится путем регулировки подачи газа вручную. Регулировка происходит регистром меняющим сечение отверстия, через которое проходит газ.

Преимущества 2-го поколения ГБО: *простая конструкция и настройка.*

Недостатки: *большая вероятность «хлопков», сокращается срок эксплуатации свечей зажигания и воздушного фильтра.*

Четвертое поколение ГБО (фазированный впрыск). Это системы с распределенным синхронизированным впрыском газа: отдельное управление подачей газа (форсунками газа) для каждого цилиндра, работа форсунок управляется более совершенным электронным блоком.

Газовая установка 4-го поколения отличается от предыдущих тем, что является точной копией бензинового инжектора, а именно: каждый цилиндр имеет свою форсунку, подающую рассчитанный необходимый для работы данного цилиндра впрыск газа. А работа форсунок контролируется ЭБУ (электронный блок управления). При этом ЭБУ принимает непосредственное участие в работе двигателя на ГБО, работая с множеством датчиков необходимых для корректной работы двигателя на газу.

Данный вид газового впрыска полностью исключает вероятность «хлопков», требует менее внимания к свечам зажигания и воздушному фильтру. Расход газа максимально приближен к расходу бензина, сохраняя при этом динамику автомобиля. Главным преимуществом фазированного впрыска является функция автоматического перехода с бензина на газ, и наоборот (когда газ в баллоне закончился). В этом случае система подает звуковой сигнал, дающий водителю понять, что автомобиль перешел на бензин.

Анализ режима работы ДВС и возникновение «хлопков» при работе 2-го поколения ГБО:

Газовые хлопки наиболее часто происходят в двигателях с применением 4- и 5-клапанных схем в ГРМ (газораспределительном механизме), фаз газораспределения с продолжительным одновременным открытием впускных и выпускных клапанов – для создания «сквозняка» в камере сгорания. Если используются простейшие топливные системы с вакуумным управлением или в цилиндрах готовится бедная смесь, которая медленно горит, или есть погрешности в установке зажигания – возможно возникновение «хлопков» во впускном трубопроводе и воздушном фильтре. А «хлопок» – это маленький взрыв. В случае нарушения регулировки клапанного механизма при резком нажатии педали акселератора при работе на газе, произойдет

хлопок во впускной коллектор. Последствия хлопков самые разнообразные - от вышедшего из строя датчика массового расхода воздуха до разорванного в клочья корпуса воздушного фильтра вместе с гофрой и ДМРВ (датчик массового расхода воздуха).

Последствия могут быть и тяжелее. В одном из АТП города Днепропетровска за прошлый год из 28 автомобилей ГАЗель, оснащенных газовыми установками из-за хлопков сгорели 4 машины. Поэтому безопасность превыше всего!

К основным причинам «хлопков» можно отнести следующие причины:

1. Совпадение (перекрытие) во времени открытого состояния клапанов в цилиндре, и впускного, и выпускного. 2. Низкая скорость горения газовой-воздушной смеси. При перекрытии клапанов рабочая смесь может продолжать гореть и поджигать газовой-воздушной смеси во впускном коллекторе. 3. На карбюраторном двигателе заслонки полностью не закрывают элементы камеры сгорания и возможно воспламенение смеси во впускной магистрали. 4. Возгорание от действия калильного зажигания нагретых элементов камеры сгорания (зажигание от раскаленного нагара, сажи). Эту причину можно отнести к неисправностям двигателя. Также обедненная рабочая смесь может воспламениться от нагретых элементов камеры сгорания цилиндра, таких, как: клапанов, их седел, нагретых стенок цилиндра и, конечно же, нагретых элементов свечей. 5. Обратные хлопки - взрывы на некоторых двигателях, оснащенных системами зажигания, не имеющими механических распределителей - "холостая искра" (подача искры при открытом впускном клапане) 6. При резком открытии дроссельной заслонки подача горючей смеси в цилиндры двигателя резко возрастает, обедняя смесь во впускной магистрали из-за задержки с подачей газа к смесителю, а потому во впускной магистрали образуется газозабогатая смесь нужных кондиций, высокоопасной, взрывной концентрации.

Методы и средства предотвращения «хлопков» для 2-го поколения ГБО.

При выполнении работ по установке газовых инжекторных систем на АТС с бензиновыми и инжекторными системами питания следует соблюдать следующие меры предосторожности:

- отключить аккумуляторную батарею при неработающем двигателе и выключенном зажигании; - не допускать подключения или отсоединения цепей ЭБУ (электронный блок управления) при включенном зажигании; - не допускать появления статического электричества на инструментах, теле и одежде автослесаря, что может вывести из строя электронные схемы ЭБУ; - устанавливать в корпус воздушного фильтра обратный предохранительный клапан (хлопушку), обеспечивающий сохранность воздушного фильтра и других элементов газовой системы питания при возникновении обратного распространения пламени во впускном трубопроводе двигателя. При наличии «хлопков» в системе выпуска, неустойчивой работе двигателя следует отрегулировать привод ТНВД (топливного насоса высокого давления) и дозатора газа или устранить другие неисправности в соответствии с указаниями предприятия-изготовителя ГТС (газотопливных систем) питания, напр. пропуски в системе зажигания – нерабочий высоковольтный провод или свеча зажигания

Причины повышенного расхода и неустойчивой работы ГБО 4-го поколения

1. Позднее зажигание. Сдвиг угла на 1 градус увеличивает расход. 2. Неправильно выставленные зазоры в свечах зажигания, а так же перебои в работе свечей. 3. Проблемы в системе питания двигателя 4. Засорение фильтрующего элемента. 5. Нарушена регулировка дозатора газа

Методы снижения и средства для адаптации ДВС потребления топлива

Настройка работы двигателя на разных режимах работы ГБО 4-го поколения настройка таблиц впрыска топлива в зависимости от оборотов двигателя и показаний лямбда зонда, фаз возбуждения искры зажигания, корректная настройка ЭБУ.

**Выводы.**

ГБО, как и любое другое автомобильное оборудование имеет свои плюсы и минусы. Установка «антихлопка» предотвращает разрушения корпуса и элементов ГБО, а также значительно повышает пожарную защиту. Детальная настройка таблиц впрыска и фаз возбуждения зажигания исключают неустойчивую работу, работает экономично и повышает целесообразность установки ГБО.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Золотницкий В.А. Автомобильные газовые топливные системы // В.А. Золотницкий / АСТ, Астрель, Хранитель, 2007. – с. 40 с. ил.
2. Дмитриевский А.В. Бензиновые двигатели // А.В. Дмитриевский, А.С. Тюфяков [2-е изд., перераб. и доп.]. - М.: Машиностроение, 1993. - с. 238 с. ил.