

# Газобаллонное оборудование автомобилей Lanos / Aveo / Sens / Nexia. Установка и обслуживание ГБО

1.	Введение .....	1	9.	Другие вопросы .....	13
1.1.	Стоит ли ставить газобаллонное оборудование (ГБО) .....	1	9.1.	Достоинства ГБО .....	13
1.2.	Разница между пропаном и метаном .....	1	9.2.	Какие бывают баллоны .....	13
2.	Общие сведения .....	1	9.3.	Расход газа относительно бензина. Динамика на газе .....	15
2.1.	Пропан-бутан .....	1	9.4.	Влияет ли наличие ГБО на работу на бензине .....	15
2.2.	Химический состав смеси пропан-бутан .....	1	9.5.	Заводимся по холодной погоде .....	15
2.3.	Октановое число .....	1	9.6.	Как часто менять воздушный фильтр при езде на газе .....	15
2.4.	Детонация в двигателе .....	1	9.7.	ГБО и свечи зажигания .....	15
2.5.	Степень сжатия .....	1	10.	Немного общего о системах ГБО 4-го поколения .....	15
2.6.	Компрессия .....	1	10.1.	Система газового впрыска «Фаворит» .....	16
2.7.	ВМТ .....	1	10.2.	Газовый инжектор .....	16
2.8.	Угол опережения зажигания .....	1	11.	О производителях .....	18
3.	Классификация ГБО .....	2	11.1.	Стандартная схема установки ГБО 2-го поколения .....	18
4.	Состав ГБО .....	3		Установка .....	19
4.1.	Инжекторный комплект ГБО 2-го поколения .....	4	11.2.	Схема установки ГБО 3-го поколения .....	23
4.2.	Инжекторный комплект ГБО 3-го поколения .....	4	11.3.	Схема установки ГБО 4-го поколения .....	24
4.3.	Инжекторный комплект ГБО 4-го поколения .....	4	11.4.	Варианты компоновки оборудования разных автомобилей (фото) .....	27
5.	Газовый редуктор .....	4	11.5.	Меры безопасности при обслуживании и эксплуатации ГБО .....	29
5.1.	Устройство и работа газового редуктора на примере электронного редуктора Tomasetto AT-07 .....	4	12.	Мануалы по настройке газовых систем IV-го поколения .....	30
6.	Регулировка редуктора ГБО 2-го и 3-го поколения .....	7	12.1.	Инструкция к системе последовательной газовой инжекции DREAM XXI .....	30
6.1.	1-й этап – регулировка мощности (только для ГБО 2-го поколения) .....	7	12.2.	Инструкция по подключению и программированию контроллера DIGITRONIC-DGI .....	35
6.2.	2-ой этап – регулировка ХХ .....	7	12.3.	Инструкция по настройке контроллеров Diego (AKME) .....	40
7.	Работа двигателя на газе .....	8	12.4.	Инструкция по подключению и программированию контроллера ZENIT .....	43
7.1.	Что происходит в цилиндре .....	8	12.5.	Монтаж и эксплуатация системы LOV ECO 1 .....	62
7.2.	Почему нарушается горение .....	8	12.6.	Монтаж и эксплуатация системы LOV ECO 2 .....	62
7.3.	Что происходит при работе двигателя на газе .....	9	12.7.	Руководство по пользованию программным обеспечением GISN .....	63
7.4.	Обеспечение работоспособности катализатора .....	9		Предварительный этап .....	63
7.5.	Обеспечение согласования сигнала лямбда-зонда (датчика кислорода) при работе на газе с бензиновым электронным блоком управления двигателя (ЭБУ) .....	9	12.8.	Документация программного обеспечения контроллера впрыска газа AGIS .....	69
8.	Что прогорает в двигателе? .....	9		Расширенные установки .....	70
8.1.	Риск возгорания автомобиля .....	12			

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. СТОИТ ЛИ СТАВИТЬ ГАЗОБАЛЛОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (ГБО)

Однозначного ответа на этот вопрос нет. Надо считать в каждом конкретном случае. Надо знать стоимость установки оборудования и прикинуть ее окупаемость с учетом того, что, как правило, расход газа больше расхода бензина на 10 %. Существует общее мнение: если ежегодный пробег меньше 10 000 км, то ставить ГБО не стоит.

### 1.2. РАЗНИЦА МЕЖДУ ПРОПАНОМ И МЕТАНОМ

Существуют два типа газового топлива – пропан и метан. Пропан – сжиженный нефтяной газ (транспортируется под давлением 10-15 атмосфер). Метан – природный газ (в машине хранится под давлением 200-250 атмосфер). Из-за такой разницы давления этим двум топливам требуются разные баллоны. Для пропана достаточно металлического баллона с толщиной стенок 4-5 мм, а для метана нужны баллоны гораздо толще. Это накладывает ограничение на использование метана в легковых автомобилях. Для метана требуются прочные баллоны, способные выдержать такое давление. Чтобы облегчить массу баллонов, их делают металлопластиковыми.

Теперь о запасе хода. В стандартный (50-ти литровый) пропановый баллон входит 40 л. сжиженного газа, расход пропана чуть выше (максимум на 10 %) расхода бензина.

Метан измеряется не в литрах, а в кубометрах. Кроме того, у метановых установок гораздо более высокие требования к безопасности. Исходя из этого, чаще всего на легковые автомобили ставят пропановое оборудование.

Уважаемый автолюбитель, на страницах этого издания мы попытаемся ответить на вопросы, наиболее часто возникающие при эксплуатации ГБО у людей, которые уже давно оценили все преимущества этого вида топлива. думаем, ответы на вопросы и советы окажутся полезными в ситуациях, которые иногда возникают на дороге в самое неподходящее время; а эти ситуации возникают, как бы мы этого не старались избежать, ведь машина – сложный механизм, а машина, оборудованная ГБО, становится сложнее в два раза. Но это только на первый взгляд, если не знать некоторых нюансов эксплуатации, надемся никого не разочаровать, быть краткими и подсказать простые и понятные решения проблем вашего ГБО.

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для начала кое-что вспомним.

### 2.1. ПРОПАН-БУТАН

Сжиженный нефтяной газ или СНГ

(по-английски – liquified petroleum gas, LPG) – смесь двух газов. В обиходе ее называют кратко: пропан.

Пропан-бутан получают из нефти и сконденсированных нефтяных попутных газов. Чтобы эта смесь оставалась жидкой, ее хранят и перевозят под давлением в 1,6 МПа (16 атмосфер). Процесс заправки машин пропаном внешне очень похож на заправку бензином.

### 2.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СМЕСИ ПРОПАН-БУТАН

- Пропан –  $C_3H_8$
- Бутан –  $C_4H_{10}$

В топливной смеси бутан выступает как топливо, а пропан создаёт давление.

Газовая смесь пропан-бутан в 2 раза тяжелее воздуха.

По сути, газ не имеет запаха, поэтому в его состав добавляется специальное пахучее вещество (одорант) – этилмеркоптал.

Антидетонационное (октановое) число у газовой смеси пропан-бутан составляет 110 единиц – в этом её преимущество перед бензином, максимальное октановое число у которого – 98 единиц.

Пропан-бутан легче, чем бензин и дизельное топливо:

- 1 л. газа – 0,6 кг
- 1 л. бензина – 0,73 кг
- 1 л. дизеля – 0,82 кг

Процентное соотношение пропана и бутана в смеси регулируется государством и зависит от климатических условий. Например, в зимний период количество пропана должно быть не менее 70-80 %, тогда как летом – всего 40 %. Издательство “Монолит”

Одним из наиболее важных свойств пропана и бутана, является образование (при наличии свободной поверхности над жидкой фазой) двухфазной системы «жидкость-пар». Система «жидкость-пар» образуется вследствие возникновения давления насыщенного пара, т.е. давления пара в присутствии жидкой фазы в баллоне. В процессе наполнения баллона первые порции сжиженного газа быстро испаряются и заполняют весь его объем, создавая в нем определенное давление. При уменьшении давления газ мгновенно испаряется. Испарение сжиженного газа в баллоне продолжается до тех пор, пока образовавшиеся пары сжиженного газа не достигнут насыщения.

Это свойство пропана и бутана позволяет хранить газ в небольших объемах, что очень важно.

Рассмотрим пример: давление насыщенного пара бутана составляет 0,1 МПа при 0°C и 0,17 МПа при 15°C, а давление насыщенного пара пропана при этих же температурах 0,59 и 0,9 МПа соответственно. Это различие приводит к значительной разнице в давлении смеси при изменении пропорции пропана и бутана. Давление растет при увеличении температуры, что приводит к большим изменениям объема сжиженного газа, находящегося в жидком состоянии. Следовательно, если сжи-

женный газ в жидком состоянии полностью заполняет баллон и температура продолжает увеличиваться, то давление будет быстро расти, что может привести к разрушению баллона.

#### ВНИМАНИЕ

Никогда не заполняйте баллон сжиженным газом полностью, обязательно оставляйте паровую подушку, объем которой равен 10% от полной емкости баллона.

### 2.3. ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО

Мера детонационной стойкости бензина и моторных масел. Октановое число характеризует топливо при работе двигателя на бедной рабочей смеси (с коэффициентом избытка воздуха 0,9-1,1).

### 2.4. ДЕТОНАЦИЯ В ДВИГАТЕЛЕ

Процесс неконтролируемого сгорания воздушно-топливной смеси (взрыв), приводящий к сильным ударным нагрузкам на шатунно-поршневую группу и провоцирующий усиленный износ этих деталей.

### 2.5. СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ

Отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания. Увеличение степени сжатия подразумевает использование топлива с более высоким октановым числом (для бензиновых ДВС) во избежание детонации. Чем выше степень сжатия, тем меньше топлива будет использовано для получения той же самой мощности. Типичные значения степени сжатия от 18:1 до 22:1, используемые в дизельных двигателях, частично объясняют, почему они так эффективно работают.

Понятие степени сжатия не следует путать с понятием «компрессия», которое указывает максимальное давление создаваемое поршнем в цилиндре при данной степени сжатия (например: степень сжатия – 10:1, «компрессия» – 14 атм).

### 2.6. КОМПРЕССИЯ

Максимальное давление, создаваемое поршнем в цилиндре в такте сжатия.

### 2.7. ВМТ

Верхняя мертвая точка положения поршня в цилиндре.

### 2.8. УГОЛ ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ

Градусная величина, определяющая положение поршня в цилиндре, по отношению к ВМТ в такте сжатия, в момент искрообразования.

Издательство “Монолит”

Я выбрал минимальное количество определений, которые помогут мне более наглядно объяснить процессы и нестыковки этих процессов, происходящие в цилиндре при работе двигателя на газе.

### 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ГБО

Как известно, бензиновые двигатели делятся по типу подачи топлива на карбюраторные, моноинжекторные и инжекторные (есть еще и механические инжекторы, но это отдельная страничка ГБО). Точно так делится и ГБО для этих автомобилей, причем, сложность газового оборудования возрастает от типа к типу.

На нашем рынке используются различные по принципу работы типы газовых систем. Для их классификации используется термин «поколение».

Различие в комплектации ГБО по поколениям, в основном, относится к элементам подачи газа и системе управления, расположенным в моторном отсеке. Устанавливаемые вне отсека компоненты системы – заправочные устройства, газовые трубки, баллон и его оснащение – идентичны для всех поколений.

#### ПЕРВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ГБО

Системы с вакуумным управлением и механическим дозатором газа, которые устанавливаются на бензиновые карбюраторные и простые инжекторные автомобили. В первом поколении ГБО используются как вакуумные, так и электронные газовые редукторы. Без лямбда-зонда. Это традиционные устройства со смесителем газа.

Принципиальное отличие вакуумного редуктора от электронного заключается в запорном элементе разгрузочной камеры: в вакуумном эту функцию выполняет вакуумная мембрана, к которой подается разрежение от впускного коллектора:

- двигатель работает – есть вакуум – редуктор открыт;
- двигатель заглушен – вакуума нет – редуктор закрыт.

#### 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 и каталитическим нейтрализатором отработавших газов («катализатором»). Это традиционные устройства со смесителем газа, дополнительно оснащенные дозаторами газа.

Для поддержания правильного состава газозоудной смеси, лямбда-контроллеры используют сигнал от штатного лямбда-зонда автомобиля, а также сигнал положения дроссельной заслонки и датчика оборотов двигателя, для оптимизации топливно-воздушной смеси на переходных режимах работы двигателя.

Системы 2-го поколения гарантируют поддержание экологических требований Евро 1. Некоторые системы лямбда-контроля с двумя регулировками (на холостом ходу и на оборотах) поддерживают экологические требования Евро 2. Системы первого и второго поколений имеют ряд недостатков, и не отвечают действующим в настоящее время стандартам ЕЭК ООН. Токсичность отработавших газов автомобилей, оснащенных такими системами, как правило, находится на уровне норм ЕВРО-1, которые действовали в Европе до 1996 года, и лишь в отдельных случаях приближаются к нормам ЕВРО-2. В связи с этим производители газового оборудования разработали системы третьего и четвертого поколений, которые находят все большее распространение.

#### ТРЕТЬЕ ПОКОЛЕНИЕ ГБО

Здесь производится индивидуальная подача газа в отдельные цилиндры дозирующим устройством (газовым инжектором), имеющим одноуровневое управление порцией газа, который управляется электронным блоком. Газ подается во впускной коллектор с помощью механических форсунок, которые открываются за счет избыточного давления в магистрали подачи газа.

Системы 3 поколения не используют вычислительных мощностей и топливных карт, заложенных в штатных бензиновых контроллерах, они попросту работают в «параллельном» режиме, т. е. создают собственные топливные карты. Скорость реакции на корректировку смеси у систем 3 поколения не высокая и обусловлена скоростью работы шагового дозатора-распределителя. Поэтому с появлением экологических требований Евро-3 и систем бортовой диагностики 2 поколения OBD II и EOBD спрос на газовые системы 3-го поколения упал, а учитывая их довольно высокую стоимость и появление систем 4 поколения, практически исчез.

Установка ГБО третьего поколения на инжекторные автомобили отличается тем, что вместо бензонасоса для отсечения подачи бензина используется эмулятор форсунок. Когда подается газ, этот эмулятор имитирует работу бензиновых форсунок, чтобы штатный компьютер не перешел в аварийный режим. По этой же причине нужно устанавливать эмулятор лямбда-зонда.

#### ЧЕТВЕРТОЕ ПОКОЛЕНИЕ ГБО

Это системы с распределенным синхронизированным впрыском газа. Это новейшие и наилучшие из известных сегодня решений в восточной Ев-

ропе: отдельное управление подачей газа (форсунками газа) для каждого цилиндра, которые управляются более совершенным электронным блоком. Как и в системе предыдущего поколения, ГБО 4-го поколения использует газовые форсунки, которые устанавливаются на коллекторе непосредственно у впускного клапана каждого цилиндра.

#### ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ ГБО

Предназначено для использования в любых инжекторных автомобилях и совместимо с экологическими требованиями Евро-3, Евро-4 а также системами бортовой диагностики OBD II, OBD III и EOBD.

В отличие от систем 4-го поколения, в системах 5-го поколения газ поступает в цилиндры в жидкой фазе. Для этого в баллоне находится «газонасос», который обеспечивает циркуляцию жидкой фазы газа из баллона через рампу газовых форсунок с клапаном обратного давления обратно в баллон. Системы 5 поколения используют вычислительные мощности и топливные карты, заложенные в штатный контроллер автомобиля, и вносят лишь необходимые поправки для адаптации газовой системы к бензиновой топливной карте. 5-е поколение характеризуется наличием отдельных электромагнитных форсунок впрыска газа в каждый цилиндр, т. е. полностью аналогично бензиновой системе.

Фазу и дозировку впрыска определяет штатный бензиновый контроллер автомобиля. Важным плюсом систем 3-го, 4-го и 5-го поколения является функция автоматического перехода с газового топлива на бензиновое. К преимуществу систем 5-го поколения можно отнести отсутствие потери мощности и отсутствие повышенного расхода газа, а также возможность запуска двигателя на газе при любых отрицательных температурах, так как исчезла необходимость испарять газ перед подачей в двигатель. К недостаткам системы можно отнести её высокую чувствительность к грязному газу, низкую ремонтопригодность и высокую сложность.

Три этих недостатка практически перечёркивают все её преимущества в условиях эксплуатации в странах СНГ.

Но, на просторах бывшего СССР с этой классификацией произошла необъяснимая путаница. Нераспространенное и не прижившееся третье поколение исчезло, а первое и второе поднялись на ступеньку выше, став вторым и третьим соответственно. Чтобы избежать путаницы, удобнее применять наименования газобаллонных систем по аналогии с бензиновой топливной системой.

Общая классификация	«Наша» классификация
4 Поколение	4 Поколение
3 Поколение - X	3 Поколение
2 Поколение	2 Поколение
1 Поколение	X

- «Газовый карбюратор» – соответствует первому поколению ГБО.
- «Лямбда-контроль система (ЛКС)» – соответствует второму поколению ГБО.
- «Газовый инжектор», он же «газовый впрыск» – соответствует четвертому поколению ГБО.

тора немного отличается от настройки вакуумного. Порядок настроек и методы рассмотрим немного позже.

**ОБСЛУЖИВАНИЕ:**

*Через каждые 1500-2000 км пробега (на горячем двигателе) следует отвернуть пробку (винт), находящуюся в нижней части редуктора, и слить конденсат (маслянистый отстой).*

**ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА ИСПРАВНОГО ГАЗОВОГО РЕДУКТОРА**

Это точная регулировка качества смеси на всех режимах работы двигателя, начиная с ХХ, и выдача максимального-необходимого количества газа для данного режима работы двигателя. Как правило, если все основные составляющие ГБО (это смеситель, редуктор и дозатор) подобраны правильно для данного двигателя, то при правильной настройке, перечисленные условия выполняются безоговорочно. Правильная подборка комплектующих ГБО заключается в соответствии мощности редуктора и диаметра смесителя объему двигателя, от этого зависит работа ГБО в целом. Но подбор редуктора труда не составляет, так как мощностной диапазон применяемых редукторов велик (до 100 кВт) и практически универсален для всех двигателей рабочим объемом до 4.5 л. (проверено – редукторы 100 кВт работают нормально); для двигателей с большим объемом есть редукторы, рассчитанные на мощность двигателя до 140 кВт.

А вот, подбор смесителя требует более тщательного подхода к этой процедуре. Смеситель должен соответствовать не только объему двигателя, но и типу впускного коллектора – для инжекторных двигателей. Поэтому все смесители, как я уже говорил, подбираются по уже имеющимся каталогам для конкретного автомобиля, и только в некоторых случаях (бывает и такое), когда автомобиля или модели карбюратора, или впускного коллектора нет в каталоге, смеситель подбирают методом замера диаметра посадочного места.

Основной целью правильного подбора смесителя является достижение (при работе смесителя в комплексе с редуктором) необходимой пропорции воздух/топливо, что обеспечивает правильную работу ГБО в целом. Идеальная пропорция воздух/топливо составляет 14.7:1 для бензина и 15.7:1 – для газа, которая часто называется стехиометрией, а получаемая смесь в результате этого называется – стехиометрической.

Итак, надеемся, понятно, что основная задача ГБО – подать газ в необходимый пропорции в двигатель, для этого ГБО необходимо правильно отрегулировать. Любая регулировка ГБО требует предельного внимания и определенных навыков и знаний с вашей стороны.

**6. РЕГУЛИРОВКА РЕДУКТОРА ГБО 2-ГО И 3-ГО ПОКОЛЕНИЯ**

Начнем. Когда и как выполнять регулировку. Можно сказать, что эта необходимость возрастает с увеличением пробега вашего ГБО, а также с увеличением срока эксплуатации или хранения, даже при небольшом пробеге. Это связано с изменением механических свойств резинотехнических изделий ГБО, а точнее мембран и клапанов редуктора. Условия, в которых они работают, достаточно жесткие (перепад температур от -40 °C до +100 °C) поэтому со временем все мембраны и клапаны теряют свою первоначальную эластичность, что приводит к нестабильной работе редуктора, и как следствие, перерасходу газа. Но это происходит в конечной стадии износа редуктора, до этого момента, как правило, проходит 3-4 года эксплуатации или 100 тысяч км. пробега.

А пока, если у вас новый редуктор, его необходимо запустить в эксплуатацию; если уже стоит давно, можете пропустить данное описание. С завода все редукторы (100 кВт) настроены приблизительно на средние параметры предполагаемого эксплуатационного диапазона. Если брать конкретно, то это объем двигателя – 1300-1500 куб. см., но это очень приблизительно, поэтому после установки ГБО или замены редуктора необходимо произвести следующие действия.

**6.1. 1-Й ЭТАП – РЕГУЛИРОВКА МОЩНОСТИ (ТОЛЬКО ДЛЯ ГБО 2-ГО ПОКОЛЕНИЯ)**

- Сменить воздушный фильтр (иначе, с забитым фильтром ничего не получится).
- Прогреть двигатель до рабочей температуры на бензине.
- Проверить температуру редуктора (обязательно!), должна быть рабочая (90°). Издательство "Монолит"
- Перевести двигатель на ГАЗ.
- Резким открытием дроссельной заслонки до упора, добиться необходимой максимальной подачи газа, путем закручивания (так как при полностью открытом дозаторе тоже наблюдается провал набора оборотов) или откручивания дозатора подачи газа, который установлен на шланге, идущем от редуктора к смесителю.

При этом не должно наблюдаться провала оборотов, как в начале, так и в конце открытия дроссельной заслонки. Добиваемся оптимального приема оборотов двигателем. В конце этого этапа регулировки мы получаем необходимую подачу газа в двигатель на максимальных нагрузках. После этого возможна нестабильная работа двигателя на холостом ходу или же полное его отсутствие (для карбюраторных двигателей это не редкость). Далее, удерживая

дроссельной заслонкой минимальные обороты ХХ (при отсутствии ХХ), переходим ко второму этапу настройки.

**6.2. 2-ОЙ ЭТАП – РЕГУЛИРОВКА ХХ**

**ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО РЕДУКТОРА:**

- при закрученном до упора винте канала ХХ (маленький винт) вращением большого винта загрузки клапана 2-й ступени добиваемся максимальных устойчивых оборотов двигателя, далее закручиваем этот винт до максимального уменьшения оборотов ХХ (двигатель трясет, но он не глохнет);
- выкручиваем винт канала ХХ (маленький винт) до максимальных устойчивых оборотов ХХ, при этом, не обращаем внимания на их количество.

**ВНИМАНИЕ**

*Поддержание оборотов ХХ в инжекторном двигателе осуществляется шаговым двигателем ХХ по командам бензинового контроллера в зависимости от частоты вращения коленвала путем перепуска порции воздуха за дроссельную заслонку. При этом резко меняется качество смеси ХХ, что на газе оказывает значительное влияние на стабильность оборотов. Хотел бы обратить ваше внимание на то, что иногда автоматика инжекторного двигателя очень чувствительно реагирует на изменение оборотов при изменении качества смеси (при падении оборотов стремится их поднять до заданного предела). При этом достаточно сложно определить момент необходимого качества смеси, появляется эффект раскачивания оборотов, т.е. при медленном изменении качества смеси, обороты не успевают расти (к этому приводит медленное вращение винта ХХ на редукторе), автоматика вас обгоняет, выравнивая обороты раньше, чем выравнивается смесь. Поэтому рекомендуем выполнять регулировку качества смеси ХХ на инжекторном двигателе с максимальной скоростью и после каждого изменения качества смеси делать небольшую перегазовку, после которой уточнять настройку. В результате, после очередной перегазовки двигатель должен плавно сбросить обороты до оборотов ХХ без раскачки.*

Схематически процесс регулировки



в том числе, срок службы клапанов. Известно, что работа двигателя на бедных смесях бензина или газа сопровождается повышением температуры горения и износом клапанов.

Однако оказалось, что для газа температура горения также выше и на богатых смесях. К сожалению, основная часть газового оборудования, устанавливаемого на автомобили в СНГ – это оборудование карбюраторного типа. Кроме снижения мощности, увеличения расхода топлива, воспламенения топливовоздушной смеси во впускном коллекторе, неизбежны режимы резкого

обеднения или обогащения горения смеси с изменением температурного режима. В связи с тем, что скорость горения газового топлива значительно медленнее бензина, то следует предусматривать изменение угла опережения зажигания (рис.2). Такое изменение предусмотрено не во всех газовых системах питания. Поэтому, в лучшем случае, на практике установщики просто сдвигают распределитель зажигания на глазок. В современных двигателях это можно сделать с помощью специальных устройств – процессоров опережения зажигания.

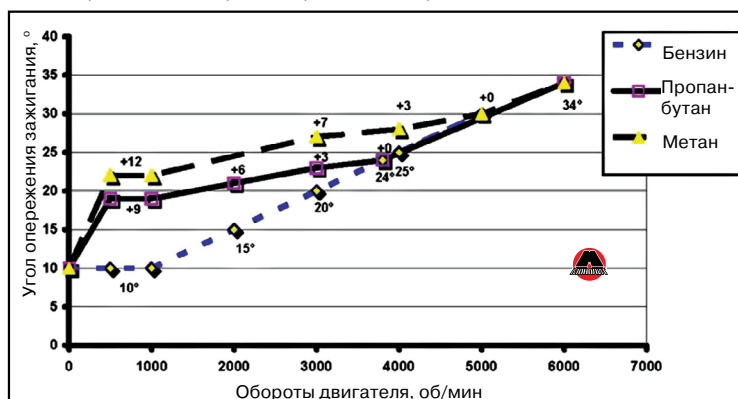


Рис. 2. Базовая характеристика управления углом опережения зажигания

Исходя из рассмотренного, можно сказать, что дополнительными причинами повреждения элементов газораспределительного механизма автомобилей являются:

- Несвоевременное техническое обслуживание газовой системы питания, в лучшем случае, или полное его отсутствие. Например, снижение пропускной способности фильтра очистки газа вызывает нарушение в дозировании газа. Чаще всего это вызывает обеднение топливовоздушной смеси, и вытекающие отсюда последствия.
- Неправильная регулировка газобаллонного аппарата.
- Несвоевременное техническое обслуживание двигателя на бензине.

Несвоевременная замена свечей зажигания, высоковольтных проводов, приводит к неисправностям в системе зажигания и вызывает обратные всплески во впускном коллекторе. При работе двигателя на газовом топливе увеличивается сопротивление топливовоздушной смеси и для ее зажигания необходимо на 20 % больше энергии. Поэтому свечи зажигания необходимо менять чаще, чем на обычном двигателе, работающем на бензине.

Процесс распределения топлива по цилиндрам на карбюраторных двигателях также имеет критическое значение.

Исторически сложилось, что ГБО зарождалось в Италии в конце 40-х годов, а новое, мощное и качественное развитие получило в Нидерландах. Дело в том, что национальные требования к ГБО в Голландии сразу были установлены на более высокой планке. В результате этого высокотехнологичные

системы, в основном, разрабатывались в Голландии, а Италия тиражировала и тиражирует системы без соответствующих испытаний и по более низким стандартам.

Большинство импортных автомобилей с газовыми системами питания поступают в страны СНГ из Нидерландов и Бельгии. Причина популярности газобаллонных автомобилей в этих странах не только экономическая, которая в рыночных отношениях является одной из главных, но и всем известные преимущества газового топлива по сравнению с бензином и дизельным топливом. Местное правительство, кроме введения налоговых льгот для владельцев газобаллонных автомобилей, следит за безопасностью использования таких автомобилей, предъявляя повышенные требования как к производителям, так и к установщикам газовых систем питания. Грамотное использование законодательных и экономических рычагов в этих странах позволили создать условия для эффективного развития газобаллонных автомобилей. Разработаны системы распределенного впрыска газа с последовательным управлением, которые с 1999 года устанавливаются на современные автомобили и обеспечивают выполнение автомобилем норм токсичности ЕВРО-4 на газовом топливе.

Газовая система DGC. Эта система была разработана фирмой AG Autogas Systems в Нидерландах и является системой 2-го поколения (DGC – digital gas carburetion). По сути, это газовый карбюратор с электронной регулировкой качества смеси по кислородному датчику (рис. 3).

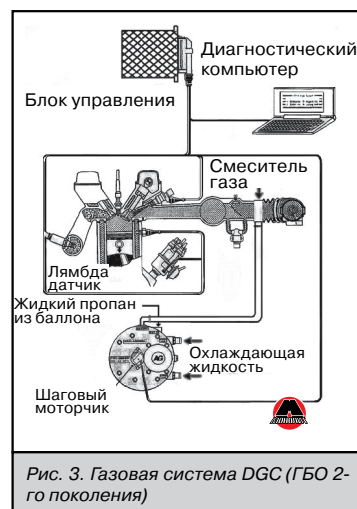


Рис. 3. Газовая система DGC (ГБО 2-го поколения)

Следует коротко объяснить, как такая система работает, чтобы понять возможные подводные камни. Газ из баллона поступает в электромагнитный клапан газа, очищается от примесей и подается в редуктор-испаритель, в котором происходит его испарение и снижение его давления до рабочего.

Затем газ поступает в смеситель, пройдя электрический дозатор газа. В смесителе происходит смешивание газа с потоком воздуха и образование газозвушной смеси, которая поступает в цилиндры двигателя. При этом весь объем впускного коллектора заполнен газозвушной смесью. Состав смеси регулируется электронным блоком управления с помощью электрического дозатора в зависимости от режимов работы двигателя.

Электрический дозатор газа установлен в редукторе и представляет собой клапан с поршнем, перемещаемый шаговой двигателем.

Так называемая калировка такой системы сводится к определению положения этого поршня в зависимости от нагрузки на двигатель, положения датчика дроссельной заслонки и сигнала с датчика кислорода.

Ни о каком быстродействии этой системы и речи быть не может (по сравнению с системой впрыска газа), так как есть большая задержка между анализом качества сгорания смеси и управлением дозатором газа. Кроме того, могут возникнуть режимы обеднения газозвушной смеси, которые приводят к ее воспламенению во впускном коллекторе. В результате происходит «хлопок» с разрушением коллектора и устройств, расположенных в нем. Такие системы в Нидерландах перестали применяться еще в начале 1993 года после разработки систем с распределенным впрыском.

Другое дело разработка фирмами Honda и Volvo двигателя, работающего на метане. Но это совсем другой двигатель и о нем отдельный рассказ.

По опыту работы ведущих фирм Голландии, производящих газовое оборудование, двигатели на которых прогорают клапаны – единицы. Это двига-

## РАЗМЕРЫ И ОБЪЕМЫ НЕКОТОРЫХ БАЛЛОНОВ ФИРМЫ STAKO

Произв-во	Объем	Вид	Диаметр, мм	Длина, мм	Версия
STAKO	6	цилиндр	244		
STAKO	36	цилиндр	244	860	
STAKO	52	цилиндр	244	1200	
STAKO	70	цилиндр	300	1088	
STAKO	60	цилиндр	315	869	
STAKO	28	цилиндр	360	338	
STAKO	50	цилиндр	360	582	
STAKO	80	цилиндр	360	892	
STAKO	85	цилиндр	360	944	
STAKO	90	цилиндр	360	996	
STAKO	130	цилиндр	360	1411	
STAKO	140	цилиндр	360	1515	
STAKO	90	цилиндр	400	847	
STAKO	100	цилиндр	400	930	
STAKO	110	цилиндр	400	1014	
STAKO	120	цилиндр	400	1097	
STAKO	130	цилиндр	400	1180	
STAKO	140	цилиндр	400	1263	
STAKO	200	цилиндр	400	1764	
STAKO	180	цилиндр	450	1248	
STAKO	230	цилиндр	450	1571	
STAKO	36	тороидальный	520	225	внутренний
STAKO	46	тороидальный	580	225	внутренний
STAKO	39	тороидальный	600	190	внутренний
STAKO	47	тороидальный	600	220	внутренний
STAKO	47	тороидальный	630	204	внутренний
STAKO	53	тороидальный	630	225	внутренний
STAKO	60	тороидальный	630	250	внутренний
STAKO	70	тороидальный	650	270	внутренний
STAKO	73	тороидальный	720	230	внутренний
STAKO	52	тороидальный	600	250	внешний
STAKO	53	тороидальный	630	225	внешний
STAKO	60	тороидальный	630	250	внешний
STAKO	70	тороидальный	650	270	внешний
STAKO	42	полнотелый	520	225	внешний
STAKO	42	полнотелый	600	200	внешний
STAKO	51	полнотелый	580	225	внешний
STAKO	77	полнотелый	650	270	внешний

## РАЗМЕРЫ И ОБЪЕМЫ НЕКОТОРЫХ БАЛЛОНОВ ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ, БЕЛОРУССИИ

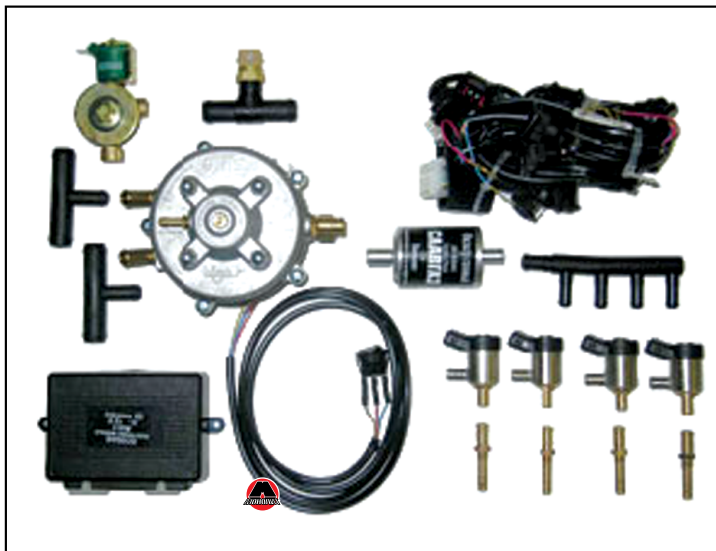
Объем, л.	Диаметр, мм	Длина, мм	Объем, л.	Диаметр, мм	Длина, мм
30	300	490	90	360	1002
40	300	636	95	400	850
50	300	789	100	400	930
51	356	560	103	356	1142
55	356	635	130	400	1172
60	300	970	160	500	926
61	400	555	210	500	1186
65	300	1001	85-2 (спарка)	300	710x636
70	300	1080	95-2 (спарка)	300	636x636
80	360	897	Тор 45	600	220

4, вторая – от 1 до 6 и третья – от 1 до 8. Электронные блоки управления ФАВОРИТ имеют возможность подключения к персональному компьютеру. Коммерческий интерфейс для настройки с

помощью персонального компьютера в настоящий момент в разработке.

Сведения о международной сертификации, тип ВUI: E8 67R-014321.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Впрысковая газодозирующая система «Фаворит» предназначена для работы в составе комплекта газобаллонного оборудования на автомобилях с бензиновыми

двигателями, оснащенными штатной системой распределенного впрыска бензина, с целью использования сжиженного нефтяного газа в качестве моторного

топлива, при этом сохраняя возможность работы двигателя на бензине.

- Система «Фаворит» предназначена для установки на автомобили, оснащенные бензиновыми двигателями с числом цилиндров не более 4 и рабочим объемом до 3 литров.

- Рабочее топливо системы – газ сжиженный нефтяной по ГОСТ 25578-87.

- Давление газа на выходе из редуктора-испарителя – 0,05...0,20 МПа.

- Номинальное напряжение бортовой сети автомобиля – 12...14,5 В постоянного тока.

- Максимальная потребляемая электрическая мощность – не более 150 Вт.

- Обогрев редуктора-испарителя – от жидкостной системы охлаждения двигателя (подключается к магистралям отопителя салона параллельно или к магистрали обогрева блока дроссельной заслонки последовательно).

- Переключение вида топлива с бензина на газ – автоматическое при достижении температуры прогрева двигателя плюс 45 °С, причем при переходе на газовое топливо предварительно осуществляется автоматический прогрев газовых инжекторов.

- Степень фильтрации газа, обеспечиваемая фильтрами системы не ниже 7 мкм.

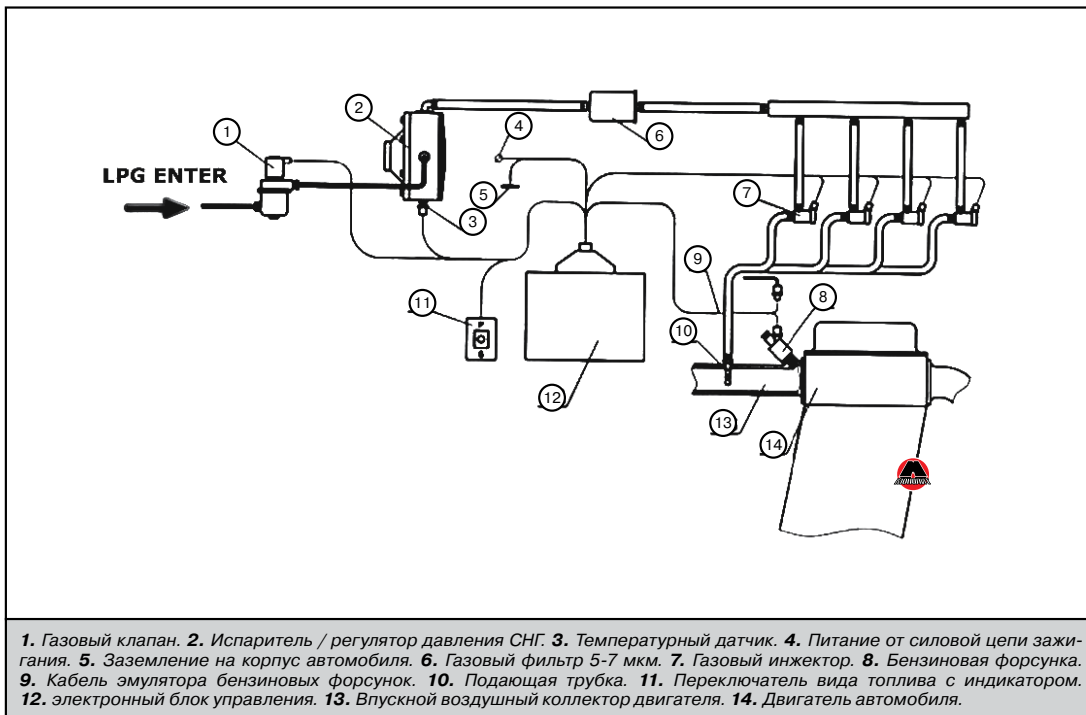
- Максимальный расход газа – 30 куб. м/час.

- Время открытия газового инжектора – не более 1,6 мсек.

- Время закрытия газового инжектора – не более 1,2 мсек.

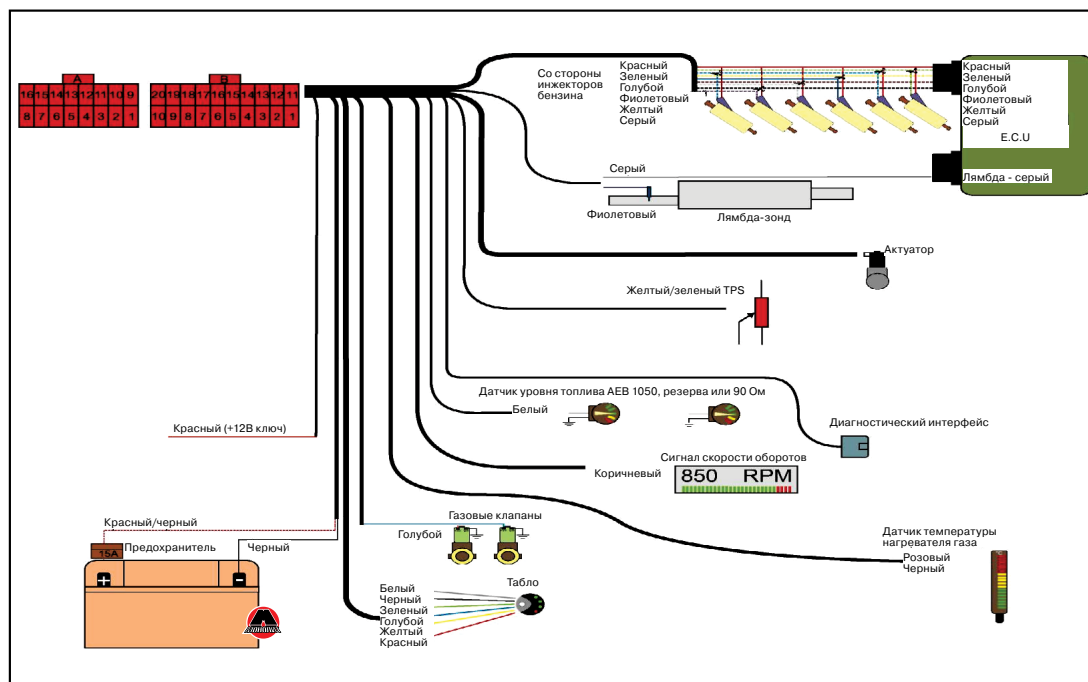
- Номинальное сопротивление обмотки газовых инжекторов – 2,3 Ом.

### БЛОК-СХЕМА



Издательство «Монолит»

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА ALTIS



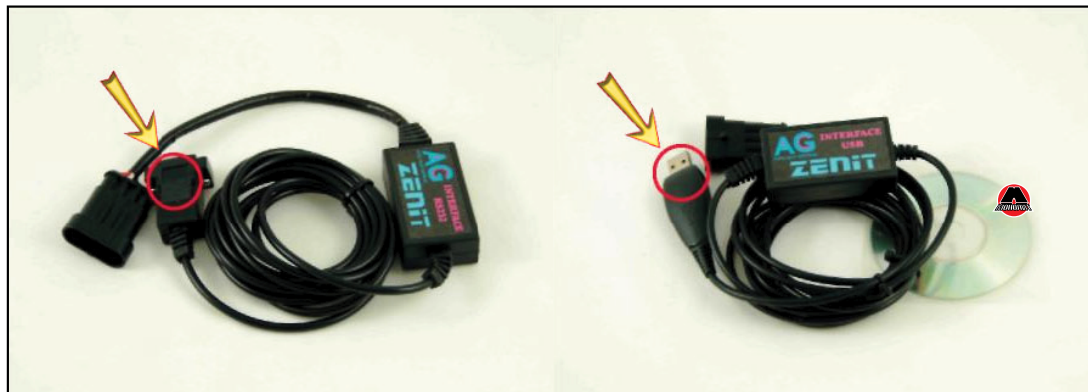
Как показала практика установки и эксплуатации этого оборудования, могу сказать, что не соответствие цены и ожидаемого результата делает установку его на инжектор непопулярным, но решать вам.

## 11.3. СХЕМА УСТАНОВКИ ГБО 4-ГО ПОКОЛЕНИЯ

Как рассмотрено выше, принцип работы ГБО 4-го поколения полностью отличается от всех схем ГБО и требует немалых знаний и навыков для установки. И я бы рекомендовал установку этого оборудования делать у специалистов, на специальной станции, которая имеет все необходимое для этого оборудование.

Но, если вы хотите сделать это самостоятельно и не боитесь ошибиться (а ошибка может повлечь поломку вашего автомобиля, которую будет трудно устранить даже специалисту), то для начала работ, помимо того оборудования, которое у вас уже есть, понадобится некоторое дополнительное оборудование, а именно:

- ноутбук с программным обеспечением той системы ГБО, которую вы будете устанавливать;
- шнур (для данной системы);



• для точной настройки, очень важно (обязательно) иметь сканер. Приведем пример установки системы ZENIT на LANOS (все другие АВТО оборудуются аналогично). Повторюсь, что установка редуктора, баллона, ВЗУ и магистралей ничем не отличается от обычной установки ГБО и описана выше.

Компоновка подкапотного оборудования может быть произвольной, размещение компонентов оборудования не играет роли и может меняться, это процесс творческий и зависит от мастера, важным условием является надежность и качество соединений как электрических, так и механических, плюс нужно учитывать некоторые нюансы установки.

Закончим установку механической части оборудования.





Фото 68. Вариант крепления редуктора



Фото 69. Общий вид установленного оборудования



Фото 71. Вариант установки блока управления



Фото 72. Вариант установки пульта управления в кабине

#### LANOS (ГБО 2-ГО ПОКОЛЕНИЯ)

Смотри фото № 84, 85, 91, 95, 96, 97.

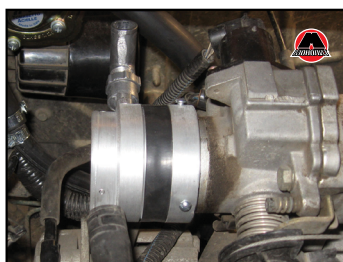


Фото 84. Общий вид установленного смесителя



Фото 85. Общий вид установленного оборудования



Фото 91. Установка смесителя



Фото 95. Вариант размещения предохранителя



Фото 96. Вариант подключения пульта управления (снимаем изоляцию с розового и белого провода катушки зажигания)



Фото 97. Вариант подключения пульта управления (на розовый провод общий «+», на белый провод подключаем провод импульса оборотов)

#### AVEO (ГБО 4-ГО ПОКОЛЕНИЯ)

Смотри фото №73, 74, 75, 76.



Фото 73. Вариант крепления газовых форсунок и редуктора



Фото 74. Вариант крепления пульта управления в кабине

# 12. МАНУАЛЫ СИСТЕМ ГБО 4-ГО ПОКОЛЕНИЯ

## 12.1. ИНСТРУКЦИЯ К СИСТЕМЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ИНЖЕКЦИИ DREAM XXI

### МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЬЮТЕРУ ДЛЯ УСТАНОВКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- Операционная система – Windows 98 (2-я или последующие версии).
- Память (RAM) – минимально от 16 Мб.
- 20 Мб на жестком диске.
- Разрешение экрана – 800х600 или выше.

Должна быть установлена версия Internet Explorer 5.5 или более поздняя.

### УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Чтобы установить софт для калибровки системы, вставьте диск и подождите, пока откроется окно для установки программы.

Если программа установки не запускается, выберите «Пуск» → «Выполнить» и введите в командную строку: «D:\setup.exe» (где D – это название диска для CD-Rom привода – если у вас он назван по-другому, введите другую букву).

На экране во время установки выйдет запрос на директорию, в которую вы хотите установить программу. Мы рекомендуем оставить указанную по умолчанию директорию.

Как только установка будет завершена, иконка программы автоматически будет добавлена на рабочий стол.

### ВВЕДЕНИЕ

Можно открыть программу, не подсоединяясь непосредственно к блоку управления. Тем не менее, ПК и блок управления должны быть корректно подсоединены с помощью кабеля интерфейса, который не входит в комплект и продается отдельно (код OMVL 411028).

Далее, блок управления должен быть подключен к батарее +12 В (красно-черный провод) и к земле (черный провод).

### ГЛАВНОЕ МЕНЮ / MAIN MENU

Это меню содержит в себе вход во все подменю, которые есть в этой программе калибровки.

Все они перечислены и описаны ниже:



Внизу на странице (на экране) содержится следующая информация:



1) ①

Здесь указано, подсоединен ли блок управления (ECU connected – блок подсоединен или ECU not connected – блок управления не подсоединен). Точнее, видит ли его программа на вашем компьютере. Важно помнить, что любые настройки, сделанные при отсоединенном блоке управления будут утеряны при подсоединении, до тех пор, пока они не будут сохранены в файле конфигурации.

Программа автоматически пошлет запрос на блок управления при ее запуске. Если она его не считает, откроется окно, сообщющее об ошибке. В этом случае вам нужно будет проверить:

- подсоединение кабеля;
- подсоединение к батарее и к земле;
- если вы находитесь в режиме программирования, и было выключено зажигание более чем на 1 час, возможна потеря связи между компьютером и газовым блоком управления.

Для восстановления связи включите зажигание на несколько секунд и выберите в меню «Connection» строку «Connect» (подсоединиться).

2) ②

Здесь указана конфигурация автомобиля. Для нового блока управления стандартная конфигурация «standard LPG» (стандарт пропан-бутан).

Блок управления должен быть подсоединен к программному обеспечению, для того чтобы загрузить из ПК в блок управления существующий профиль конфигурации.

3) ③

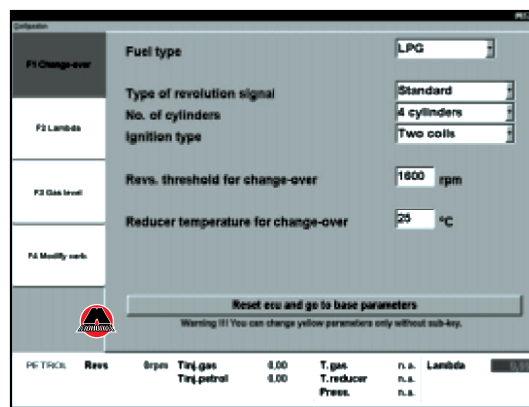
Здесь указана версия программного обеспечения, если вы хотите его обновить, заходите в подменю «REPROGRAMME CONTROL UNIT».

Заметьте: это возможно, только если у вас на компьютере установлен INTERNET EXPLORER версии 5.5 или более поздней.

4) ④

Здесь указывается текущая конфигурация, то есть рабочие параметры – метан или пропан-бутан, выбрать тип топлива можно из подменю «VEHICLE CONFIGURATION» (Конфигурация автомобиля).

### КОНФИГУРАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ



Издательство «Монолит»

## ВЫБОР РЕДУКТОРА

Подключение должно быть выполнено согласно рис. 1. Во время подключения блока DGI, нужно обратить особое внимание на выбор редуктора и диаметра форсунок в зависимости от мощности двигателя. Неправильный выбор редуктора может привести к нехватке газа и падению давления, при максимальной мощности двигателя, что приведет к автоматическому переключению на бензин.

## ВЫБОР ДИАМЕТРА ФОРСУНОК

Выбор диаметра форсунок также зависит от мощности двигателя. Форсунки должны быть подобраны таким образом, чтобы при максимальной мощности двигателя коэффициент пересчета времени впрыска был близок к 1. Большинство двигателей имеет время впрыска – приблизительно 15 мсек. Ниже в таблице указан диаметр дозирующих жиклеров для мощности в одном цилиндре. Для этого нужно мощность двигателя разделить на количество цилиндров.

Диаметр жиклера, мм	Мощность в 1 цилиндре, кВт
1,8-2	12-17
2,1-2,3	18-24
2,4-2,6	25-32
2,7-2,9	33-40
3,0	41-48

**ВНИМАНИЕ**  
Обратите внимание, данные в таблице примерные, в некоторых случаях они могут отличаться от реальных.

Такая ситуация может быть, например, в транспортных средствах, оснащенных с полупоследовательным или одновременным впрыском бензина. В этих случаях диаметры форсунок должны быть меньше, так как количество газа должно быть меньше в два или четыре раза по сравнению с распределенным впрыском.

## ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ DGI

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА К КОМПЬЮТЕРУ

Связь контроллера DGI с компьютером осуществляется при помощи интерфейса RS-232. **До старта программы включите зажигание** (для подачи напряжения на контроллер), так как приблизительно через 10 минут после отключения, блок переходит в спящий режим и связь с компьютером невозможна. Если последовательный COM-порт выбран правильно, должна установиться связь с диагностической программой, что подтверждает сообщением «Подключен» в левом нижнем углу окна программы.

Окно **Параметры** показывается на рис. 2.

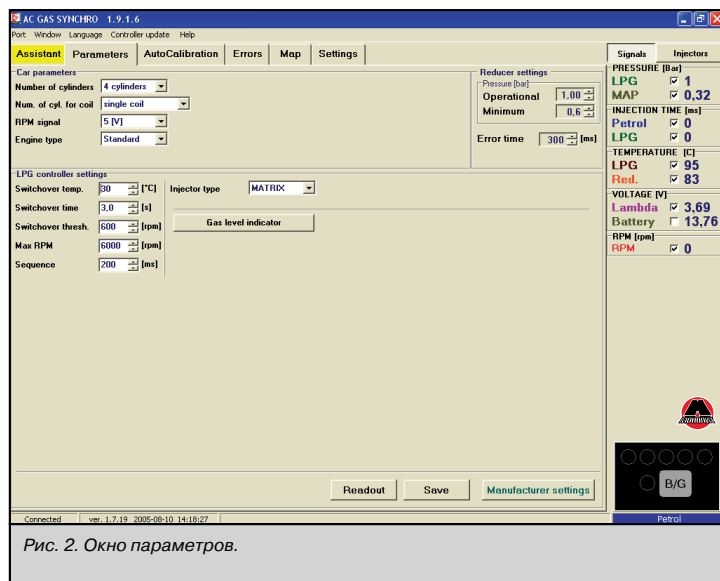


Рис. 2. Окно параметров.

Если появляется сообщение «**Ошибка контроллера**» и в левом нижнем углу появляется сообщение «**Нет связи**», то выберите другой порт сверху экрана в меню **Порт**.

### ВЕРСИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ DGI – DIGITAL GAS INJECTION

После старта в верхней части экрана вы увидите номер версии программы. На рис.2 показана версия 1.9.1.7

### ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Главное меню содержит следующие пункты:

- **Порт** – для изменения последовательного порта связи с контроллером.
- **Окно** – выбор окна программы.
- **Язык** – выбор языка.
- **Обновление контроллера** – обновление программы контроллера.
- **Помощь** – информация о программе.

### ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЛЕРА

В основном экране после надписи «**Вер**» видим номер версии программы, установленной в контроллере (рис. 2), где:

- 1.7 – PCB номер версии контроллера (необходимый для модернизации контроллера);
- 19 – номер версии программного обеспечения, установленной в контроллере;
- 2005-08-10 14:18:27 – дата и час компиляции программного обеспечения для этой версии.

Окно параметров содержит три группы настроек.

Группа **Параметры автомобиля** содержит:

- **Кол-во цил.** – количество цилиндров на автомобиле.
- **Кол-во цил. на 1 кат.** – количество цилиндров для одной катушки зажигания.
- **RPM сигнал** – источник сигнала оборотов двигателя, 12 В с катушки зажигания, 5 В – с блока управления двигателя.

• **Тип двигателя** – тип двигателя; **Стандартный** – атмосферный двигатель; **Турбо** – двигатель с турбиной или компрессором.

Группа **Настройки контроллера** содержит следующие параметры:

- **Температура** переключения – температура редуктора, после достижения которой, возможно переключение на газ.
- **Время переключения** – время после запуска двигателя, после которого возможно переключения на газ.
- **Обороты переключения** – обороты двигателя, при которых будет переключаться на газ. При задании <700, переключение будет на холостых оборотах.
- **Макс. обороты** – максимальные обороты двигателя, после которых двигатель переключается на бензин.
- **Sequence** – время переключе-



Довпрыскивание характеризуется тремя параметрами:

- Уровень допрысков (мсек.)
- время открытия газовой форсунки в режиме допрыскивания;
- величина количества газа, которая может быть допрыснута:

0 – допрыскивание отключено, 0,5 мсек, 1 мсек, 1,5 мсек, 2 мсек, 2,5 мсек.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**  
Рекомендовано 2 мсек. Не включайте выше.

- **Темп. газа (C)** – температура, ниже которой допрыскивание выключается. Когда температура форсунок (температура газа) выше, допрыскивание не включается.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**  
Рекомендовано 10 °C.

- **Время действия (s)** – время работы функции (в секундах).



**ПРИМЕЧАНИЕ:**  
Рекомендовано 10 сек.

Процесс допрыскивания начинается, когда температура редуктора достигает необходимой для переключения величины. Блок температуры проверяет температуру форсунок (газа), и если она ниже, чем установленная в параметре «не включайте ниже темп. газа», блок управления ждет открытия бензиновых форсунок свыше 5 мсек. При первом таком импульсе допрыскивает газ в дозе, указанной параметром «Уровень допрыскивания» и начинает отсчет времени, указанный в «Время действия».

Если в это время появиться бензиновые импульсы длиннее чем 5 мсек., наступят допрыски газа. По истечении параметра «Время действия» наступит переключение на газ с соблюдением параметров, заданных в конфигурации – обороты и задержка.

Включение поправок по температуре газа и редуктора помогает удерживать оптимальную смесь в фазах нагрева-охлаждения или когда температура растет-падает выше нормы – например, переключение после долгой стоянки, когда мотор полуразогрет, а газ имеет низкую температуру и большую плотность - включенная коррективная предотвращает обогащение смеси - время открытия форсунок электроника сокращает, пример при Темп.ред = 30 на 8%

Когда температура газа растет, он становится менее насыщенным, и это опасно обеднением смеси, при включении коррекции, при высокой температуре система обогатит смесь, пример при Темп.газа = 80 на 5%.

Поправка по давлению газа предотвращает изменение смеси при колебаниях давления.

Рабочее давление – давление, при котором коррекция = 0.

Изменяя колонку перенесения, изменяет характеристики, подлежащие коррекции.

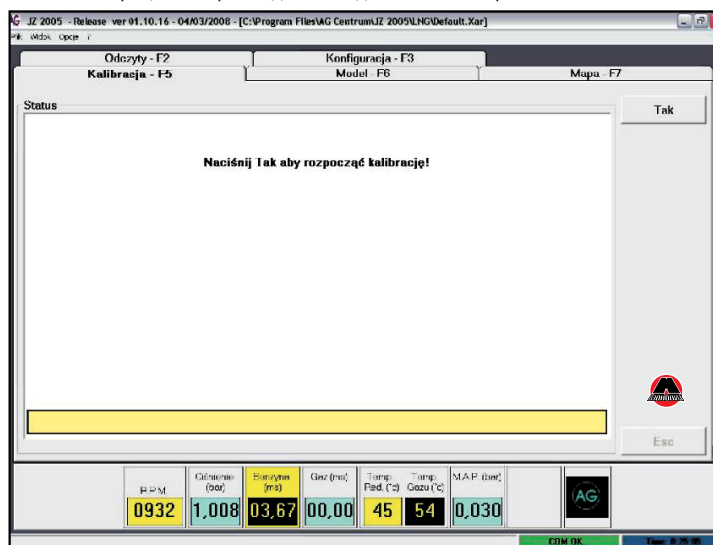
Рекомендуем включение компенсации по температуре и по давлению, вместе с одновременной установкой рабочего давления и колонки перенесения.

Рекомендованы заводские настройки, но их можно изменять. Для этого необходимо выбрать цену деления и кнопками «+» или «-» установить необходимую величину. Во время изменений удержание кнопки «Shift» ведет к изменению коррекции на каждые 10

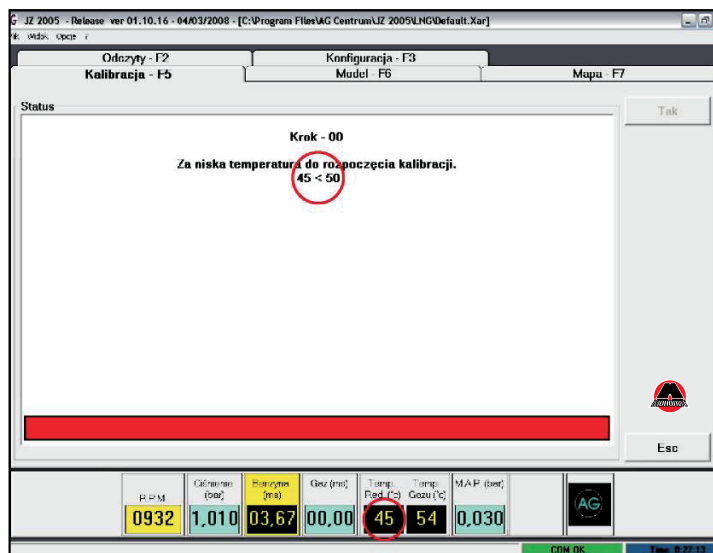
### КАЛИБРАЦИЯ- F7

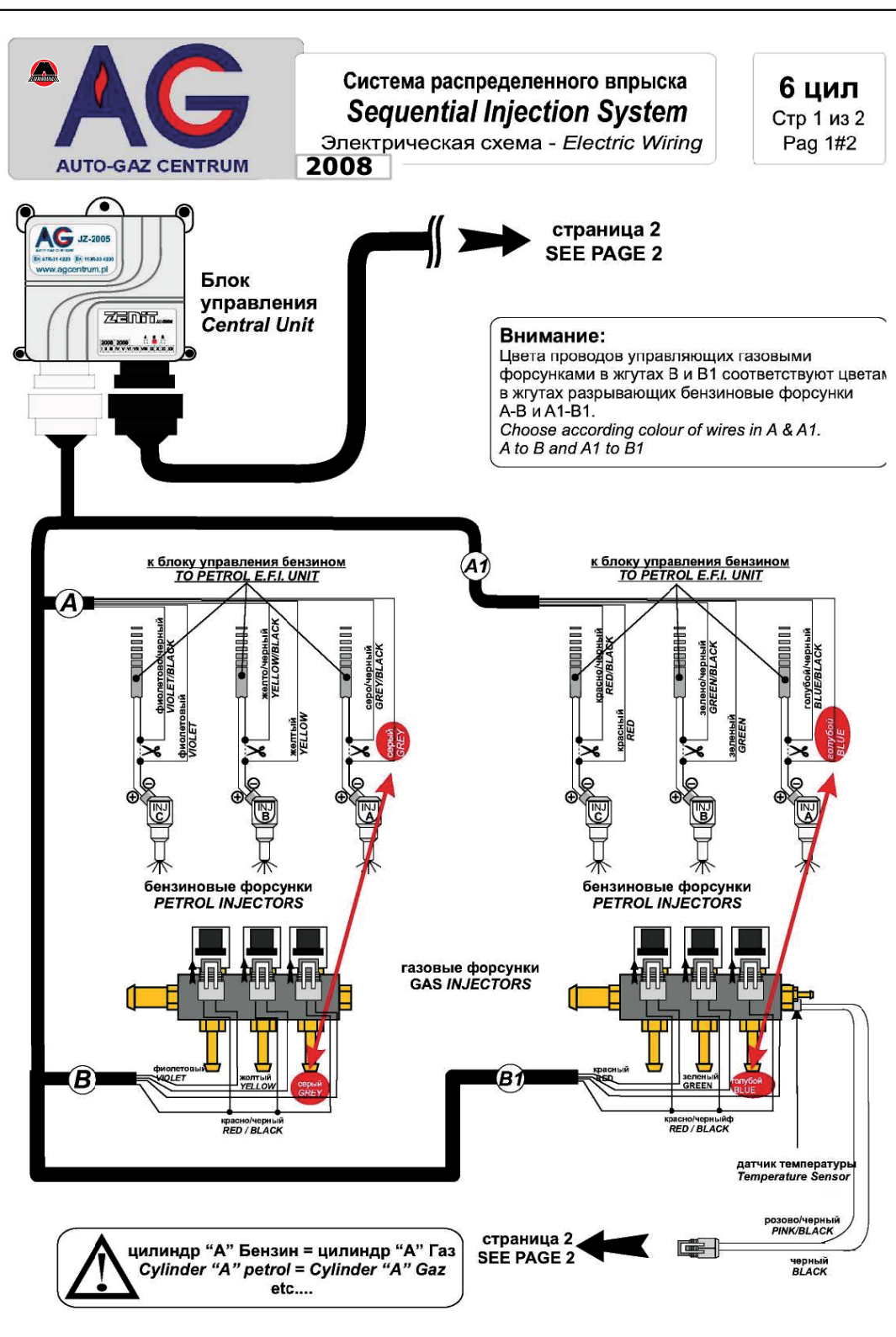
Калибровка системы состоит в подстройке системы ZENIT к конкретному мотору.

- Весь процесс сопровождается подсказками на экране.



- Нажмите «ТАК-ДА» для начала процесса калибровки и поступайте согласно высвечивающимся подсказкам.







### 12.5. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ LOV ECO 1

Система LOV ECO 1 устанавливается при монтаже газобаллонного оборудования на автомобили, отвечающие экологическим требованиям EURO 2. Автомобили такого типа оснащаются катализаторами и кислородными датчиками.

#### СХЕМА МОНТАЖА

1. Провод КРАСНОГО цвета подключается через предохранитель (7.5 А) к клемме (+12 В) аккумулятора.
2. Провод КОРИЧНЕВОГО цвета подключается к клемме (минус) аккумулятора.
3. Провод СИНЕГО цвета подключается к проводу СИНЕГО цвета переключателя LOVATO 198 i (код 538050) или к проводу подключаемого к клемме (+12 В) газового клапана.
4. Провод БЕЛОГО цвета подключается методом пайки к проводу выходного сигнала кислородного датчика. Расцветка сигнального провода зависит от конструкции кислородного датчика и модели автомобиля. Работа системы LOV ECO 1 возможна только с кислородными датчиками с диапазоном выходного сигнала от 0 до 1.0 В.

#### РАСЦВЕТКА ПРОВОДОВ НА СХЕМАХ LOVATO

КРАСНЫЙ	RED	ROSSO
КОРИЧНЕВЫЙ	BROWN	MARRONE
СИРЕНЕВЫЙ	PURPLE	VIOLA
СИНИЙ	BLU	BLUE
БЕЛЫЙ	WHITE	BIANCO

#### ПРОГРАММИРОВАНИЕ LOV ECO 1

После проведения всех монтажных работ по газобаллонному оборудованию выполняются следующие операции:

1. Подать (+12 В) на блок управления LOV ECO 1, вставив предохранитель в цепь питания. На блоке управления LOV ECO 1 засветится ЖЕЛТЫЙ светодиод и через интервал в 5 сек. отключится. Электромеханический дозатор LOV ECO 1 за это время вначале полностью открывает, а затем на половину закрывает свое проходное сечение.
2. Запустить двигатель на бензине и поработать на средних оборотах 2-3 минуты для прогрева кислородного датчика.
3. Перевести работу двигателя на газ. На блоке управления LOV ECO 1 включится ЖЕЛТЫЙ светодиод.
4. Поднять обороты до 2500-3000 об/мин. и удерживать их. Через 10-20 сек. на блоке управления LOV ECO 1 начнут попеременно включаться и выключаться светодиоды КРАСНОГО и ЗЕЛЕНОГО ЦВЕТА. Идет процесс поиска оптимального положения дозатора.

Продолжить удерживать обороты двигателя 2-2.5 мин., до момента, когда ЖЕЛТЫЙ светодиод быстро погаснет в течение 5 сек. Это означает, что блок управления LOV ECO 1 вышел на режим регулирования.

- Если КРАСНЫЙ светодиод быстро мигает в течение 5 сек., это означает, что система не может выйти на режим, т.к. смесь остается бедной. В этом случае необходимо уменьшить диаметр вставки смесителя.
- Если ЗЕЛЕНЫЙ светодиод быстро мигает в течение 5 сек., это означает, что система не может выйти на режим, т.к. смесь остается богатой. Необходимо увеличить диаметр вставки смесителя.
- 5. Перевести работу двигателя на обороты холостого хода.
  - Если происходит попеременная смена включения КРАСНОГО и ЗЕЛЕНОГО светодиодов, система регулирования работает нормально.
  - Если постоянно светится КРАСНЫЙ светодиод, газовая смесь богатая. Необходимо уменьшать подачу газа на редукторе до момента, когда засветится ЗЕЛЕНЫЙ светодиод, и начнется попеременное включение КРАСНОГО и ЗЕЛЕНОГО светодиодов.
  - Если светится ЗЕЛЕНЫЙ светодиод, газовая смесь бедная. Необходимо увеличивать подачу газа на редукторе до момента, когда засветится КРАСНЫЙ светодиод, и начнется по-

переменное свечение КРАСНОГО и ЗЕЛЕНОГО светодиодов.

6. Поднять обороты до 2500-3000 об/мин. и, удерживая их, провести проверку регулирования после настройки регулирования на оборотах холостого хода.
7. Проверить качество регулирования LOV ECO 1 по газоанализатору.

#### ВНИМАНИЕ

После отключения аккумулятора параметры регулирования системы LOV ECO 1 стираются. Для их восстановления необходимо повторно провести процедуру ручного программирования LOV ECO 1.

### 12.6. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ LOV ECO 2

Система LOV ECO 2 устанавливается при монтаже газобаллонного оборудования на автомобили, оснащенные катализаторами и датчиками кислорода.

Система LOVECO 2 оснащена рядом программируемых с помощью персонального компьютера функций, которые расширяют возможности системы.

#### СХЕМА МОНТАЖА

1. Провод КРАСНОГО цвета подключается через предохранитель (7.5 А) к клемме (+12 В) аккумулятора.
2. Провод КОРИЧНЕВОГО цвета подключается к клемме (минус) аккумулятора.
3. Провод СИНЕГО цвета подключается к проводу СИНЕГО цвета переключателя LOVATO 198 i (код 538050) или к проводу подключаемого к клемме (+12 В) газового клапана.
4. Провод БЕЛОГО цвета подключается методом пайки к проводу выходного сигнала кислородного датчика. Расцветка сигнального провода зависит от конструкции кислородного датчика и модели автомобиля.
5. Провод ЖЕЛТОГО цвета подключается в том случае, когда требуется эмуляция сигнала кислородного датчика согласно схеме подключения LOV ECO на конкретный автомобиль. В этом случае производится разрыв провода выходного сигнала кислородного датчика:
  - ЖЕЛТЫЙ провод подключается к проводу, идущему от разрыва к бортовому компьютеру автомобиля.
  - БЕЛЫЙ провод подключается к проводу, идущему от разрыва к кислородному датчику.
6. Провод СИРЕНЕВОГО цвета соединяется с проводом выходного сигнала датчика положения дроссельной заслонки датчик (TPS).

#### РАСЦВЕТКА ПРОВОДОВ НА СХЕМАХ LOVATO

КРАСНЫЙ	RED	ROSSO
КОРИЧНЕВЫЙ	BROWN	MARRONE
СИРЕНЕВЫЙ	PURPLE	VIOLA
СИНИЙ	BLU	BLUE
БЕЛЫЙ	WHITE	BIANCO
ЖЕЛТЫЙ	YELLOW	GIALLO

#### НАЛАДКА СИСТЕМЫ LOV ECO 2

Блок управления LOV ECO 2 может находиться в одном из трех состояний, определение которых ведется по световому индикатору, размещенному на корпусе блока управления и состоящего из трех светодиодов ЗЕЛЕНОГО, ЖЕЛТОГО, КРАСНОГО цветов. При первичной подаче (+12 В) на блок управления LOV ECO 2 включение светодиодов индикатора соответствует следующим состояниям:

- ВСЕ СВЕТОДИОДЫ СВЕТАТСЯ – блок управления чистый и готов к считыванию параметров для регулирования.
- ВСЕ СВЕТОДИОДЫ НЕ СВЕТАТСЯ – блок управления содержит параметры регулирования, полученные путем ручного программирования, или в него введены штатные параметры фирмой изготовителем.
- ВСЕ СВЕТОДИОДЫ МИГАЮТ 10 СЕКУНД, ЗАТЕМ ГАСНУТ – блок управления содержит параметры регулирова-

Когда установлены правильные параметры машины, ждите, чтобы редуктор достигнул температуры 60 °C, а распределитель 30 °C, далее для возврата в главное меню нажмите Esc.

Нажмите на «АВТОКАЛИБРОВКЕ» («AUTOTARATURA») для того, чтобы зайти в закладку автокалибровки.

Нажмите «Отправку» («Invio») для того, чтобы начать.

На первом этапе программное обеспечение потребует привести автомобиль примерно на 2800 оборотов без нагрузки. Когда этот порог достигнут, на следующем этапе необходимо удерживать заданные обороты. По истечению нескольких секунд появится новая картинка на экране, которая подтвердит, что калибровка завершена. Последняя картинка подтвердит, что калибровка прошла нормально, для возврата в главное меню нажмите Esc.

Если во время автокалибровки программа заблокируется, вероятно, что была загружена непригодная конфигурация или установленные параметры неверны. Для того чтобы решить проблему, загрузите новую конфигурацию и начните снова процедуру автокалибровки.

NB: центральный блок управления gis не может перейти на газ ранее 20-30 сек. до калибровки.



В меню были визуализированы ячейки изменения carburazione, разделенные для категорий нагрузки, в режиме минимума и вне режима минимума. Колонка «Минимум» (1) указывает режим двигателя до 1400 оборотов в минуту, колонка (2) режима минимума (fuori minimo) указывает режим работы двигателя свыше 1400 оборотов в минуту. Строка «Нагрузка низкая» «Carico molto basso» указывает моменты впрыска 4-3 мсек. «Низкая загрузка» («Basso carico») указывает моменты впрыска от 3 и до 6 долей секунды, «Средняя загрузка» («Medio Carico») указывает сроки впрыска (5) от 6 мсек. и до 12 мсек., «Максимальная мощность» («Massima potenza») указывает сроки впрыска (6) от 12 мсек. и до 18 мсек. Ячейка (7), окрашенная в красный цвет, указывает категорию моментов и оборотов, которые система отмечает в данное время. Изменение для любой ячейки может иметь значения  $\pm 25\%$  по сравнению с моментами впрыска конфигурации загруженной или созданной с автокалибровкой.

Для того чтобы понять, пригодна ли полученная в автоматическом режиме карта, использующая одну из готовых конфигураций, для автомобиля, который отрегулирован, необходимо проехать на автомобиле по дороге. На постоянной скорости и в режиме постоянного ускорения переходите с газа на бензин и наоборот каждые 4-5 сек. Время впрыска бензина Tinj.benz должно быть постоянным с максимальным отклонением  $\pm 20\%$ . Проверка настроек должна быть осуществлена в разных режимах ускорения.

**Правильное давление редуктора:**

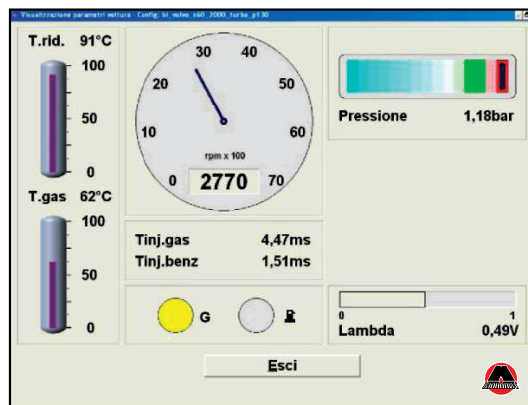
- На пропане для двигателей до 100 Kw относительно 1 атм.
- На пропане для форсированных двигателей или с мощностью более 100 Kw относительно 1,2-1,3 атм.
- На метане для двигателей до 100 Kw относительно 1,6 атм.

- На метане для форсированных двигателей или с мощностью более 100 Kw относительно 2-2,5 атм.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

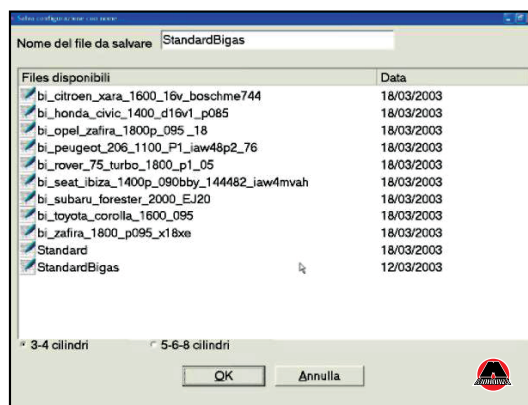
Система автоматически переходит на бензин, потому что время tinj.gas чрезмерно высоко; для того, чтобы решить эту проблему необходимо загрузить более подходящую карту для машины.



Для того чтобы иметь доступ к визуализируемому меню, кликните на главном меню («VISUALIZZA»).

В этом меню можно получить графическую визуализацию сигналов: число оборотов, лямбда, температуры, давления, время впрыска бензина и газа.

Для возврата в главное меню нажмите Esc.



Когда будет получена удовлетворительная калибровка, необходимо сохранить полученные параметры.

В главном меню кликните «сохранить конфигурацию» («SALVA CONFIGURAZIONE»).

В области «Имя файла, который следует сохранить» («Nome del file da salvare») вставьте имя и кликните на «OK».

**Пример названия файла:**

xx\_sea\_ibiza\_1400\_P090\_66y144482\_iaw4mvah



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Никогда не используйте пробел, знаки препинания, специальные символы; используйте только символы алфавита, числа и нижний прочерк «\_» в качестве тебела.

#### ВНИМАНИЕ

Если имя файла соответствует существующему файлу, то отвечаете «Si» по просьбе компьютера, предшествующий файл будет уничтожен.