

# Газобаллонное оборудование автомобилей китайского производства на примере Chery Amulet. Пособие

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Введение</b>   | 1  |
| 1.1. Стоит ли ставить ГБО (газобаллонное оборудование)   | 1  |
| 1.2. Разница между пропаном и метаном  | 1  |
| <b>2. Общие сведения</b>   | 1  |
| 2.1. Пропан-бутан  | 1  |
| 2.2. Химический состав смеси пропан-бутан  | 1  |
| 2.3. Термины   | 2  |
| <b>3. Классификация ГБО</b>  | 3  |
| 3.1. Первое поколение ГБО  | 3  |
| 3.2. Второе поколение ГБО  | 3  |
| 3.3. Третье поколение ГБО  | 4  |
| 3.4. Четвертое поколение ГБО   | 4  |
| 3.5. Пятое поколение ГБО   | 4  |
| <b>4. Состав ГБО</b>   | 5  |
| 4.1. Инжекторный комплект ГБО 2-го поколения   | 6  |
| 4.2. Инжекторный комплект ГБО 3-го поколения   | 6  |
| 4.3. Инжекторный комплект ГБО 4-го поколения   | 6  |
| <b>5. Газовый редуктор</b>   | 7  |
| 5.1. Устройство и работа газового редуктора<br>на примере электронного редуктора Tomasetto AT-07   | 7  |
| <b>6. Регулировка редуктора ГБО 2-го и 3-го поколения</b>  | 12 |
| 6.1. 1-й этап – регулировка мощности (только для ГБО 2-го поколения)   | 13 |
| 6.2. 2-ой этап – регулировка ХХ  | 13 |
| <b>7. Работа двигателя на газе</b>   | 14 |
| 7.1. Что происходит в цилиндре   | 15 |
| 7.2. Почему нарушается горение   | 15 |
| 7.3. Что происходит при работе двигателя на газе   | 16 |
| 7.4. Обеспечение работоспособности катализатора  | 16 |
| 7.5. Обеспечение согласования сигнала лямбда-зонда<br>(датчика кислорода) при работе на газе с бензиновым<br>электронным блоком управления двигателя (ЭБУ) | 17 |
| <b>8. Что прогорает в двигателе</b>  | 18 |
| 8.1. Вопрос: «Что прогорает в двигателе?»  | 18 |
| 8.2. Риск возгорания автомобиля  | 25 |
| <b>9. Другие вопросы</b>   | 25 |
| 9.1. Достоинства ГБО   | 26 |
| 9.2. Какие бывают баллоны  | 27 |
| 9.3. Расход газа относительно бензина. Динамика на газе  | 29 |
| 9.4. Влияет ли наличие ГБО на работу на бензине  | 29 |
| 9.5. Заводимся в холодную погоду   | 29 |
| 9.6. Как часто менять воздушный фильтр при езде на газе  | 30 |
| 9.7. ГБО и свечи зажигания   | 30 |
| <b>10. Немного общего о системах ГБО 4-го поколения</b>  | 30 |
| 10.1. Система газового впрыска «Фаворит»   | 31 |
| 10.2. Газовый инжектор   | 32 |
| <b>11. О производителях</b>  | 34 |
| 11.1. Стандартная схема установки ГБО 2-го поколения   | 35 |
| 11.2. Схема установки ГБО 3-го поколения   | 45 |
| 11.3. Схема установки ГБО 4-го поколения   | 47 |
| 11.4. Меры безопасности при обслуживании и эксплуатации ГБО  | 53 |

---

Издательство «Монолит»

|  |           |
|--|-----------|
| <b>12. Мануалы систем ГБО 4-го поколения .....</b>   | <b>53</b> |
| <b>12.1.</b> Инструкция к системе последовательной газовой инжекции DREAM XXI .....        | 53        |
| <b>12.2.</b> Инструкция по подключению и программированию контроллера DIGITRONIC-DGI ..... | 62        |
| <b>12.3.</b> Инструкция по настройке контроллеров DIEGO .....                              | 72        |
| <b>12.4.</b> Инструкция по подключению и программированию контроллера ZENIT .....          | 79        |
| <b>12.5.</b> Монтаж и эксплуатация системы LOV ECO 1 .....                                 | 109       |
| <b>12.6.</b> Монтаж и эксплуатация системы LOV ECO 2 .....                                 | 110       |
| <b>12.7.</b> Руководство по пользованию программным обеспечением GISN .....                | 112       |
| <b>12.8.</b> Документация программного обеспечения контроллера впрыска газа AGIS .....     | 121       |

## 1. ВВЕДЕНИЕ

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

Однозначного ответа на этот вопрос нет. Надо рассчитывать 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 – это сжиженный нефтяной газ (транспортируется под давлением 10-15 атмосфер). Метан – это природный газ (в машине 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 выдерживать 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.

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для начала кое-что вспомним.

### 2.1. ПРОПАН-БУТАН

Сжиженный нефтяной газ (СНГ, по-английски – liquified petroleum gas, LPG) – это 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) – Этилмеркаптан.

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

Пропанобутановая смесь 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 коли-

чество пропана должно быть не менее 70-80 %, тогда как летом – всего 40%.

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 °С и 0.17 МПа при 15 °С, 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 сжиженный 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. ТЕРМИНЫ

### 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).

### 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.

### 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 степеней 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 на максимальное давление, создаваемое поршнем в цилиндре при данной степени сжатия (например: степень сжатия - 10:1, «компрессия» - 14 атм.).

### КОМПРЕССИЯ

Максимальное давление, создаваемое поршнем в цилиндре, в такте сжатия.

### ВМТ

Верхняя мертвая точка положения поршня в цилиндре.

### УГОЛ ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ

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

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 Вы знаете, 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.

### 3.1. ПЕРВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ГБО

Системы с вакуумным управлением и механическим дозатором газа, которые устанавливают на бензиновые карбюраторные и простые инжекторные автомобили. В первом поколении ГБО исполь-

зуются как вакуумные, так и электронные газовые редуктора. Это традиционные устройства со смесителем газа.

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

- двигатель работает - есть вакуум - редуктор открыт
- двигатель заглушен - вакуума нет - редуктор закрыт

### 3.2. 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 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. Издательство "Монолит"

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,

XX от качества смеси, максимально-устойчивые обороты XX соответствуют оптимальному качеству смеси XX. Исходя из этого, и построена регулировка качества смеси XX. Порядок ее наработан годами, и я бы рекомендовал придерживаться его. Этапы регулировки 1 и 2 можно поменять местами, но при этом после регулировки мощности всегда необходима коррекция качества смеси XX, так как меняется пропускная способность канала подачи газа в двигатель.

## 7. РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ НА ГАЗЕ

Рассмотрим двигатель, в котором на каждом из трех видов топлива (метан, пропан, бензин) выдерживается стехиометрическое соотношение топливовоздушной смеси. Это позволяет нам сделать вывод о том, что КПД двигателя на этих видах топлива одинаков.

Как известно, теплотворная способность метана составляет

13175 ккал/кг, а если учесть, что плотность метана равна 0.71 кг/м<sup>3</sup>, то путем несложных вычислений получаем, что энергия единицы объема метана составляет 9354 ккал/м<sup>3</sup>. Аналогичным образом вычисляем:

**1. Для пропана:**

Теплотворная способность

11961 ккал/кг.

Плотность 0.51 кг/л.

Энергия единицы объема составляет 6100 ккал/л.

**2. Для бутана:**

Теплотворная способность

11783 ккал/кг.

Плотность 0.58 кг/л.

Энергия единицы объема составляет 6834 ккал/л.

**3. Для бензина:**

Теплотворная способность

10572 ккал/кг.

Плотность 0.73 кг/л.

Энергия единицы объема составляет 7718 ккал/л.

**4. Пропанобутановая смесь летняя**

(50х50) – смесь была использована в тесте журнала «За Рулем».

Теплотворная способность

11872 ккал/кг.

Плотность 0.545 кг/л.

Энергия единицы объема составляет 6470 ккал/л.

**5. Пропанобутановая смесь – зимняя (90 % пропана, 10 % бутана).**

Теплотворная способность

11943 ккал/кг.

Плотность 0.517 кг/л.

Энергия единицы объема составляет 6175 ккал/л.

**6. Смесь, участвовавшая в тесте журнала «Авто-Ревю».**

Плотность 0.56 кг/л.

Содержание бутана – 71 %, пропана – 29 %.

Теплотворная способность

11835 ккал/кг.

Энергия единицы объема составляет 6628 ккал/л.

Теперь остается самое простое – посчитать, насколько расход на этих газах отличается от расхода на бензине:

Метан 0.83 м<sup>3</sup> эквивалентно 1 л бензина.

Пропан 1.27 л эквивалентно 1 л бензина.

Бутан 1.13 л эквивалентно 1 л бензина.

Пропан-бутан летняя смесь 1.19 л эквивалентно 1 л бензина.

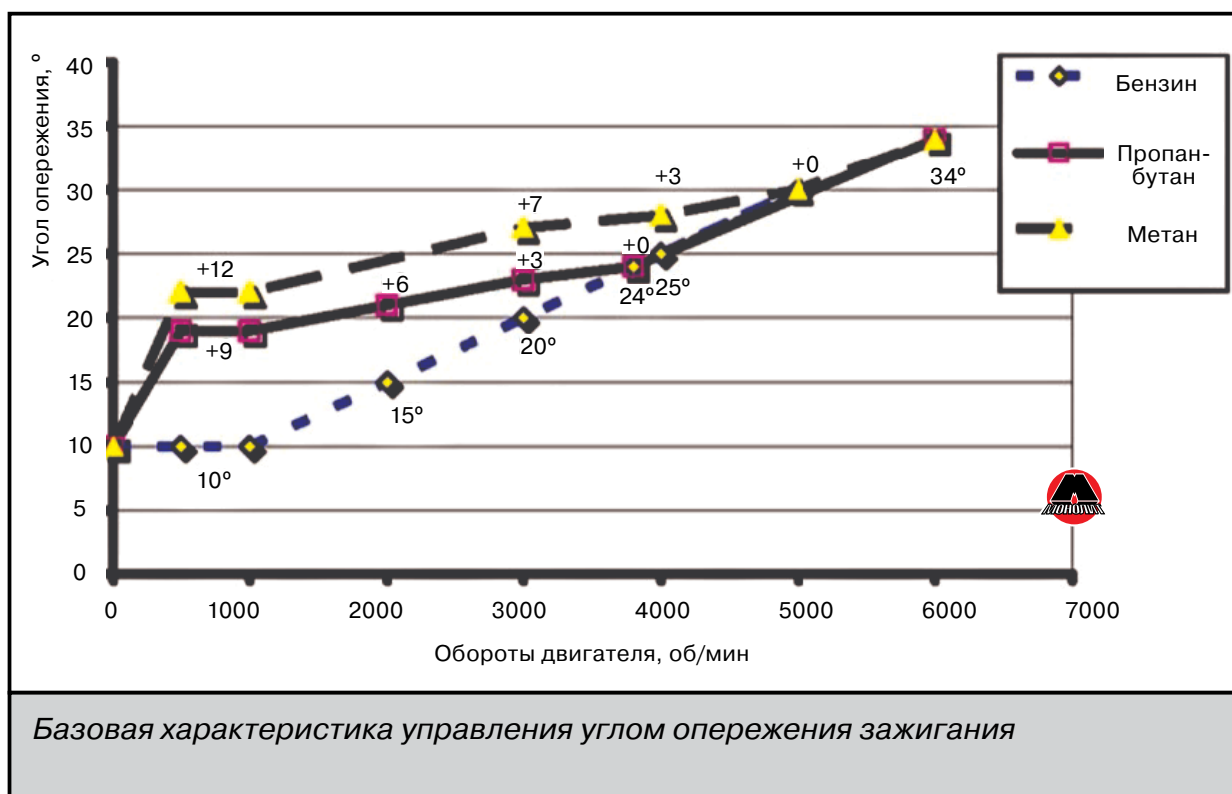
Пропан-бутан зимняя смесь 1.25 л эквивалентно 1 л бензина.

Пропан-бутан смесь, участвовавшая в тесте журнала «Авто-Ревю» 1.16 л эквивалентна 1 л бензина.

### ВНИМАНИЕ

**Одновременное поступление в камеру сгорания газа и бензина недопустимо. Поэтому, перед включением режима «газ», подача бензина прерывается. На некоторых автомобилях с системой самодиагностики это возможно только при применении специального блока отключения форсунок (см. ниже). В противном случае бортовой компьютер**





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 ее 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 газобаллонной аппаратуры;
- 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 высокую планку. В результате этого высокотехнологичные системы, в основном, разрабатывались в Голландии, а Италия тиражировала и тиражирует системы без соответствующих испытаний и по более низким стандартам. Изд-во "Monolith"

Большинство импортных автомобилей с газовыми системами питания поступают в Украину 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 введе-

| Произв-во | Объем | Вид          | Диаметр, мм | Длина, мм | Версия     |
|-----------|-------|--------------|-------------|-----------|------------|
| 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 |
|----------|-------------|-----------|
| 30       | 300         | 490       |
| 40       | 300         | 636       |
| 50       | 300         | 789       |
| 51       | 356         | 560       |
| 55       | 356         | 635       |
| 60       | 300         | 970       |
| 61       | 400         | 555       |

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>





Фото № 41



Фото № 42



Фото № 43

**19.** Подключите электропроводку ГБО, согласно схеме, указанной в инструкции, которая прилагается к пульту управления.

- красный провод - общий плюс от катушки зажигания, подключается на клемму «+Б»;

**ВНИМАНИЕ**

**ОБЩИЙ ПЛЮС ПОДКЛЮЧАТЬ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ 10-ти амперный.**

- синий провод управляет включением-выключением газового клапана, подключается на плюсовую клемму газового клапана;
- коричневый провод подключается на минусовую клемму катушки зажигания;

**AG**  
AUTO-GAZ CENTRUM

# Система Распределенного Впрыска Sequential Injection System

Электрическая схема - *Electric Wiring*

**2008**

**4 цилиндра**

**Блок управления Central Unit**  
AG JZ-2005  
www.agcentrum.pl

**к блоку управления бензином TO PETROL E.F.I. UNIT**

**форсунки бензиновые PETROL INJECTORS**

**блок форсунок RAIL INJECTORS**

**Датчик температуры Temperature Sensor**

**Датчик давления газа map-сенсор Pressure Sensor**

**Переключатель Switch**

**редуктор Regulator**

**Датчик температуры Temperature Sensor**

**лямбда зонд Oxygen Sensor**

**Сенсор полного указания Level Sensor**

**Акумулятор Battery**

**предохранитель FUSE**

**Цилиндр серый бенз - Цилиндр серый газ Cyl gray petrol = Cyl gray gas etc.....**

**Цвет к цвету Colour to Colour**

**12V Электроклапан мультиклапана 12V Rear Lock-off valve**

**коричневый BROWN → RPM-обороты**

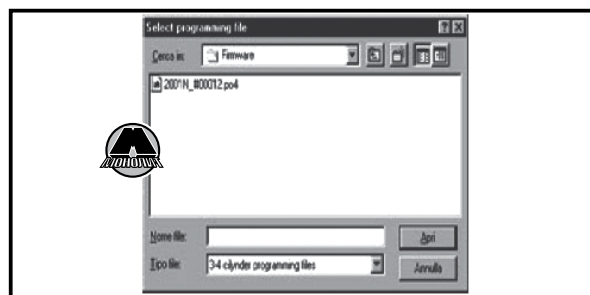
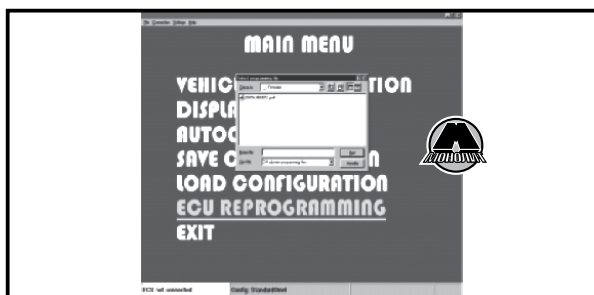
**фиолетовый VIOLET → сигнал LEVEL SIGNAL**

**белый WHITE → масса GND**

**черный BLACK → питание +12V**

**зеленый GREEN → сигнал +12V**

**При подключении других сенсоров смотри их схемы подключения For other sensors, see separate diagrams**



## 12.2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ КОНТРОЛЛЕРА DIGITRONIC-DGI

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

#### 1.1 Схема подключения

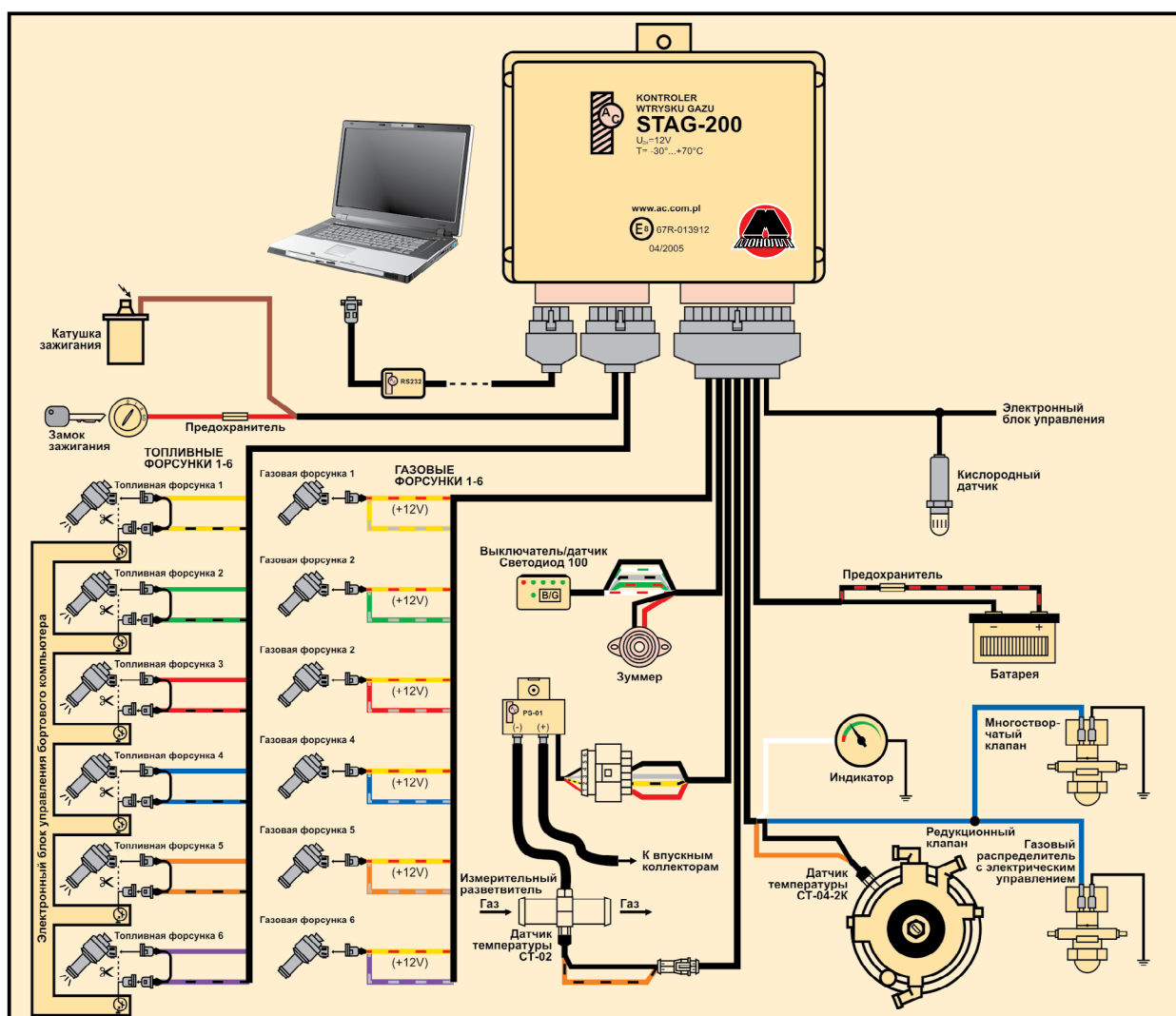


Рис. 1. Схема подключения проводов на автомобиле.



- Напряжение [V] – напряжение питания контроллера.
- RPM [rev/min] – обороты двигателя.

Все описанные сигналы видны также на осциллографе. Можно отключить индикацию любого сигнала так, чтобы он не был виден на осциллографе. Для этого отмечают сигнал меткой. Также можно изменить цвет сигнала.

Для входа в окно Форсунки нажмите на соответствующую кнопку.

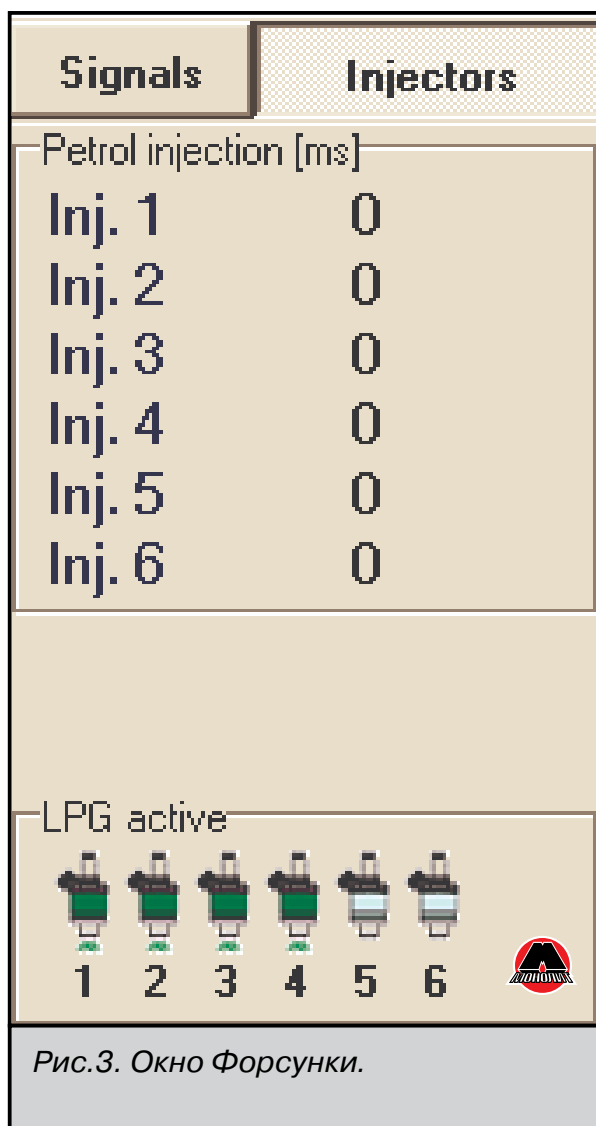
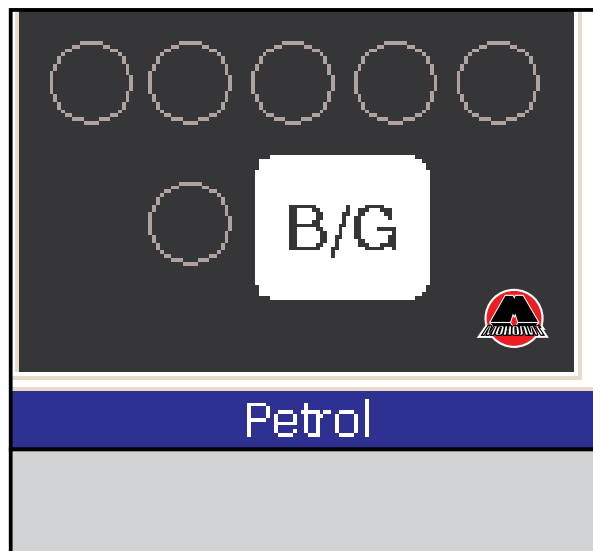


Рис.3. Окно Форсунки.

Окно показывает время впрыска бензина для каждой форсунки. Ниже показываются активные газовые форсунки (зеленым цветом). Это предназначено для определения работоспособности форсунок. Для отключения форсунки достаточно нажать на ее изо-

бражение, тем самым упрощается поиск неисправностей.

Под окнами Сигналы и Форсунки расположен переключатель вида топлива



Переключатель (рис 4) предназначен для переключения вида топлива и информирует о количестве газа в баллоне. Имеет три режима работы:

- Выключен – бензин.
- Включен – газ.
- Мигает – автоматический режим.

Вверху переключателя расположены пять светодиодов, показывающие остаток газа. Нажимая на один из светодиодов, входите в меню установки параметров индикатора уровня в баллоне (рис 5).



Рис.5. Установка параметров индикатора.

В этом окне вы можете выбрать тип датчика уровня, задать параметры. Для этого измеряется напряжение датчика

дов высокого напряжения, катушек зажигания. Их плохое состояние ведет к нарушениям работы газового контроллера.

- Нарушения в работе устройства, которые возникли после определенного периода хорошей работы (например, месяц, 6 месяцев), чаще всего являются следствием износа элементов устройства зажигания в автомобиле (свечи, провода высокого напряжения, катушки зажигания).

### **Автокалибровка**

- В случае неудачной калибровки нужно вручную выровнять времена впрыска бензина при работе на бензине, а также при работе на газе. Выполняем эту процедуру путем переключения питания бензин – газ и регулируя параметр «Наклон» и «Сдвиг». Неотрегулированные времена впрыска приводят к перебоям в работе двигателя при переключении бензин – газ – бензин.

### **Сбор карты работы двигателя**

- Регулировка контроллера согласно собранной карте является основой для правильной работы контроллера DIEGO.

- Если контроллер не производит сбор точек карты – проверить подключение дополнительного калибровочного датчика и правильность подключения трубопроводов давления и разрежения.

Отсутствие регулировки контроллера согласно собранной карте может вызывать:

В новых системах с диагностикой и диагностикой OBD – загорание лампочки CHECK ENGINE.

Слишком большое потребление топлива LPG, на 20 % больше, чем бензина. Изд-во "Monolith"

Не плавное переключение бензин – газ – бензин.

Выпадение узлов зажигания и выключение цилиндров.

Двигатель не «вращается» выше определенного уровня оборотов.

### **ВНИМАНИЕ**

**Замена какой-либо детали (испаритель, жиклеры, фильтры, инжекторы), а также параметров (давления газа, длины шлангов) требует повторения процесса сбора карты при работе на газе LPG.**

### **Перебои в работе двигателя – пропадание импульсов форсунок**

В автомобилях, в которых импульсы впрыска бензина достигают больших величин – выше 20 мсек. (для больших оборотов), может возникнуть явление пропадания импульсов форсунок бензина (форсунки постоянно открыты). Здесь можно выделить случаи:

- Пропадание импульсов впрыска бензина (импульсы сливаются, бензиновые форсунки постоянно открыты). Необходимо замена управления с версией математического обеспечения min H.

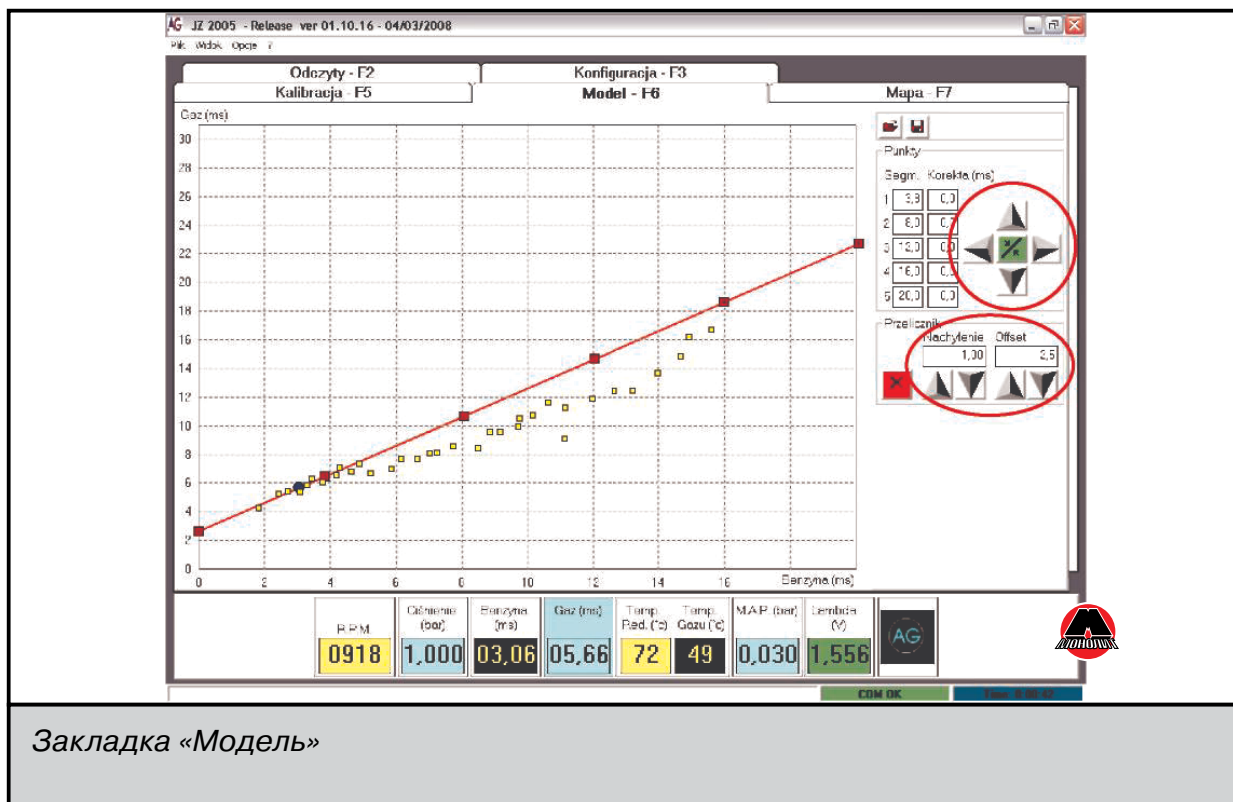
- «Сливаются» импульсы впрыска газа (газовые инжекторы постоянно открыты). Увеличить жиклеры с целью уменьшения параметра «Наклон». Увеличить рабочее давление редуктора.

- Пропадание импульсов впрыскивателей бензина, возникающее из-за слишком малого количества подаваемого газа. Увеличить жиклеры и/или давление и отрегулировать систему.

## **12.4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ КОНТРОЛЛЕРА ZENIT**

### **УДАЛЕНИЕ ПРЕДЫДУЩЕЙ ВЕРСИИ JZ 2005**

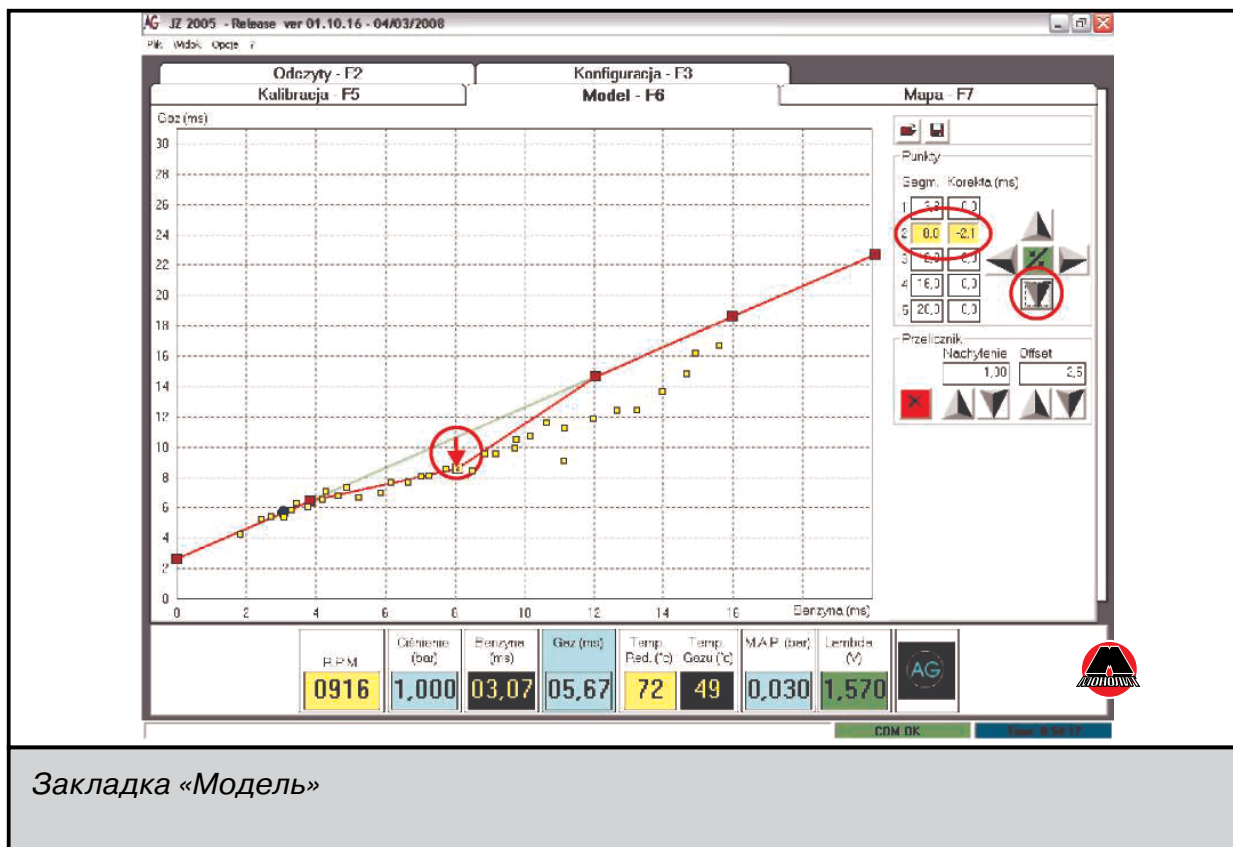
Если в компьютере, в котором мы хотим установить JZ 2005, уже есть программа более старой версии, надо удалить предыдущую версию программы. Для этого надо следовать следующим инструкциям:



Закладка «Модель»

При помощи кнопок навигации, отдельными точками и/или при помощи параметров «Наклон» и «Сдвиг»

надо провести красную линию модели между желтыми калибровочными точками. Издательство "Монолит"



Закладка «Модель»

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>



## 12.5. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ LOV ECO 1

Система LOV ECO 1 устанавливается при монтаже газобаллонного оборудования на автомобили, отвечающие экологическим требованиям Евро-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. Издательство "Монолит"
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      | Blue   | 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 наполовину закрывает свое проходное сечение.

2. Запустить двигатель на бензине и поработать на средних оборотах 2-3 минуты для прогрева кислородного датчика. ([www.monolith.in.ua](http://www.monolith.in.ua))

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 ЗЕЛЕННОГО ЦВЕТА. Идет процесс поиска оптимального положения дозатора.

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

- Если КРАСНЫЙ светодиод быстро мигает в течение 5 сек, это означает, что система не может выйти в 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 в 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 ЗЕЛЕННОГО 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 ЗЕЛЕННОГО светодиодов.