



**Инструкция подключения
и программирования контроллера**

STAG-4 QBOX BASIC

STAG-4 QBOX PLUS



67R-01 4903
110R-00 4904

(инструкция также доступна в виде диагностической программы и на www.ac.com.pl)

вер. 1.6 2014-11-17



AC S.A.

15-181 Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty 50
tel. +48 85 743 81 00, fax +48 85 653 93 83
www.ac.com.pl | info@ac.com.pl

Содержание

1. Подключение установки	4
1.1. Схема подключения STAG-4 QBOX BASIC	4
1.2. Схема подключения STAG-4 QBOX PLUS	5
1.3. Схема подключения проводов для полупоследовательным	6
1.4. Схема подключения для управления «full-group»	6
1.5. Способ монтажа контроллера STAG-4 QBOX	6
1.6. Подбор редуктора	6
1.7. Подбор сопел форсунок	7
2. Описание диагностической программы «AC Stag»	7
2.1. Подключение контроллера к ПК	7
2.2. Версия диагностической программы «AC STAG»	10
2.3. Главное меню	10
2.4. Параметры контроллера	12
2.5. Сигналы, форсунки, коммутатор	17
2.6. Автоматическая калибровка	19
2.7. Осциллограф	20
2.8. Ошибки	21
2.8.1. Вид закладки «Ошибки»	21
2.8.2. Сообщения газового контроллера	24
2.8.3. Ошибки контроллера двигателя	24
2.9. Карта коэффициента	26
2.9.1. Подгонка множителя	28
2.10. Карта коррекции оборотов	30
2.11. Карта «Доля бензина»	31
2.12. Карта «Коррекция температуры газа»	32
2.13. Карта «Коррекция температуры редуктора»	33
2.14. Карта «Коррекция давления газа»	33
2.15. Бензиновая карта «В»	34
2.16. Бензиновая карта «G»	35
2.17. Состояние сбора карт	35
2.18. Карта отклонения карт времени впрыска	37
2.19. Карта коррекции MAP (карта автоадаптации)	37
2.20. Считыватель параметров OBDII/EOBD	38
2.21. Присвоение газовых форсунок соответствующим банкам	40

2.22. Автоадаптация.....	42
2.22.1. Режим ISA3.....	42
2.22.2. Режим OBD.....	44
2.23. Актуализация контроллера.....	45
3. Программирование контроллера STAG-4 QBOX	46
3.1. Автоматическая калибровка.....	46
3.2. Сбор карты времени впрыска бензина на бензине (бензиновая карта).....	46
3.3. Сбор карты времени впрыска бензина на газе (газовая карта)	47
3.4. Проверка, совпадают ли карты, проверка отклонения.....	47
3.5. Настройка контроллера вручную.	47
3.6. Поправка по температуре газа	48
4. Обслуживание коммутатора LED и звуковые сигналы (инструкция для пользователя)	48
4.1. Коммутатор LED-300	48
4.2. Коммутатор LED-300/401B и LED-401.....	49
4.3. Автоматическая калибровка указателя уровня газа	50
4.4. Звуковые сигналы	50
4.5. Аварийный пуск на газе	51
5. Технические данные	51
6. Гарантия: ограничения / исключения	51

1. Подключение установки

1.1. Схема подключения STAG-4 QBOX BASIC

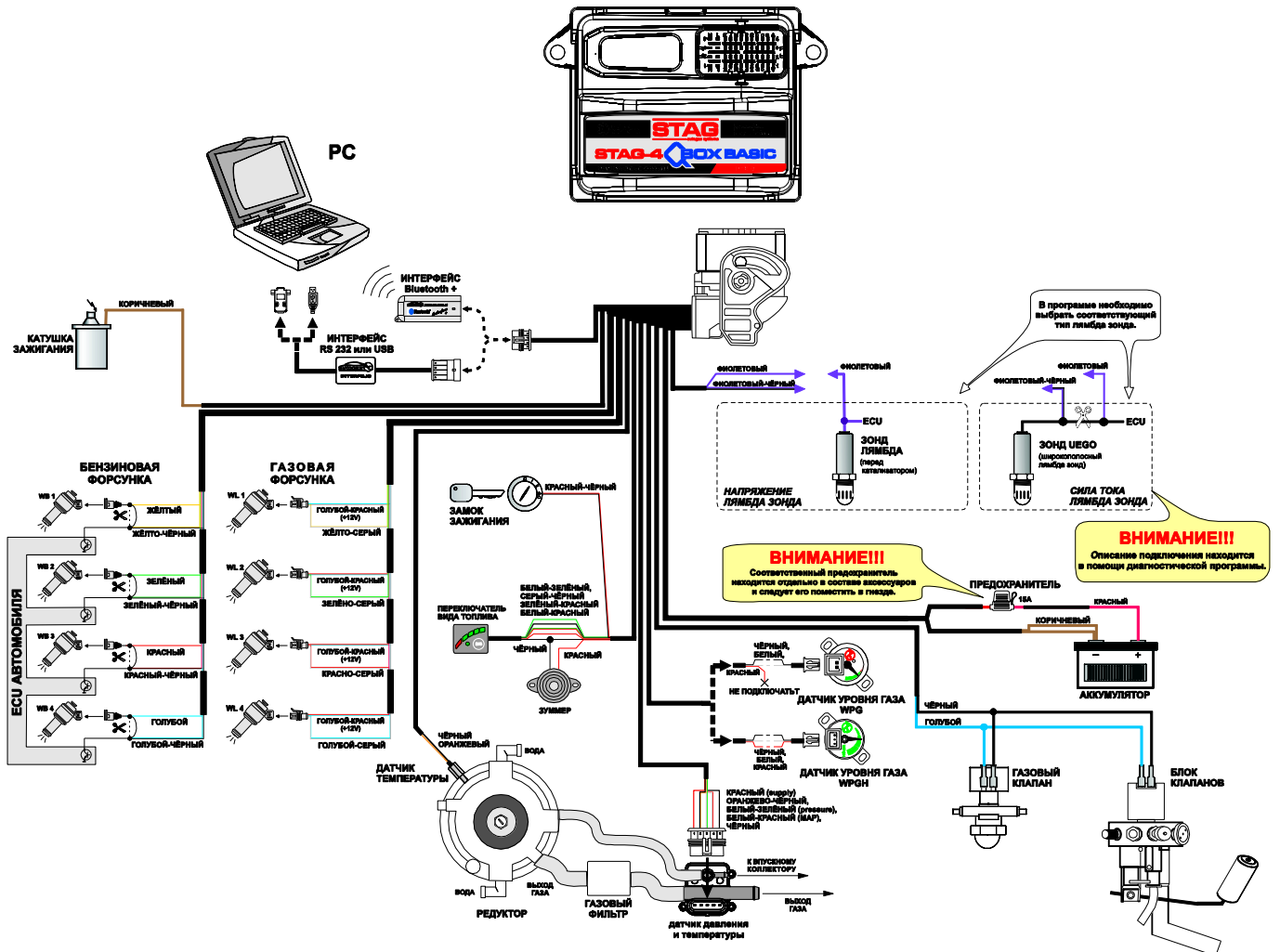


Рисунок 1 Схема подключения STAG-4 Q-BOX BASIC к автомобильному оборудованию.

1.2. Схема подключения STAG-4 QBOX PLUS

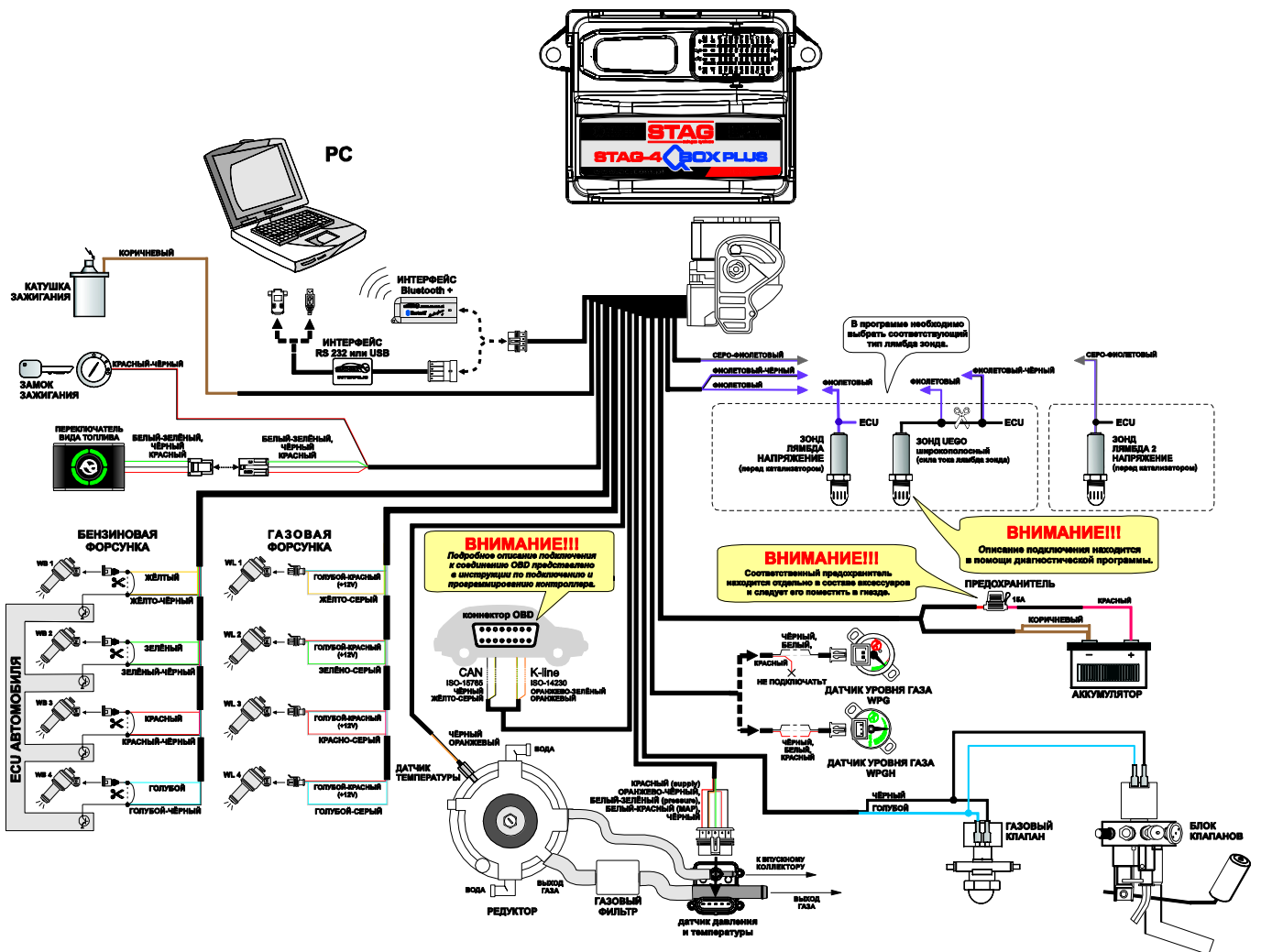


Рисунок 2 Схема подключения STAG-4 Q-BOX PLUS к автомобильному оборудованию.

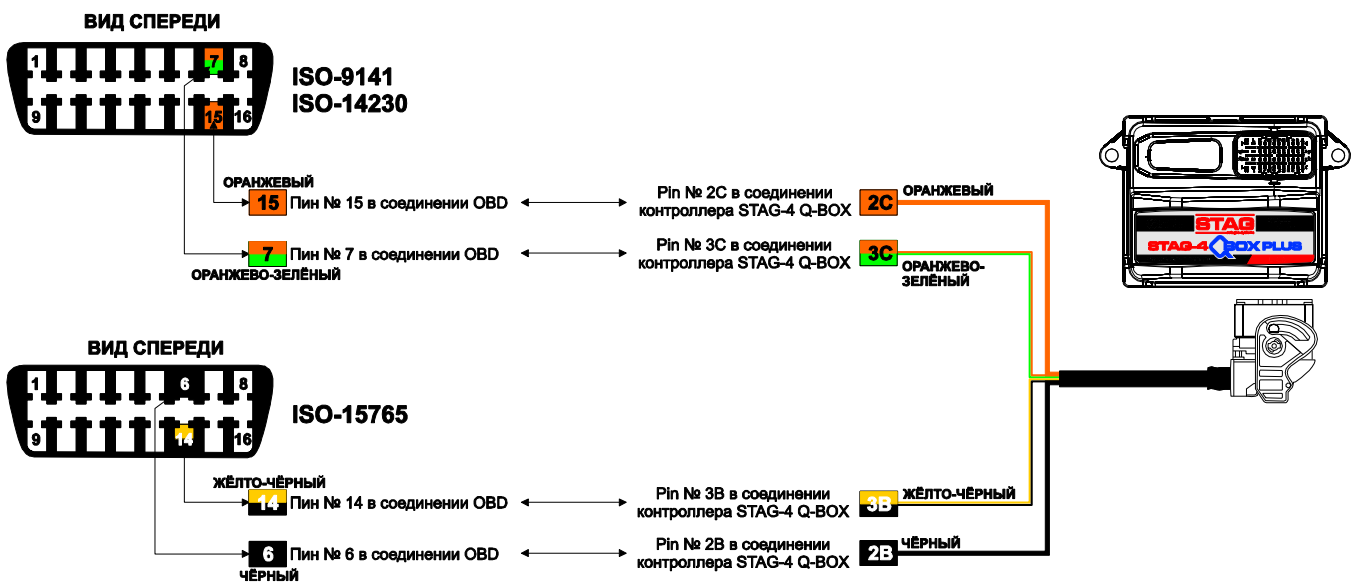


Рисунок 2а Схема подключения STAG-4 QBOX PLUS в разъем OBD.

1.3. Схема подключения проводов для полупоследовательным.

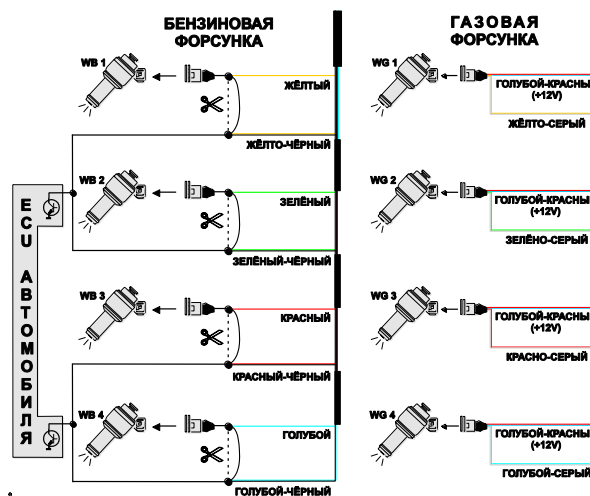


Рисунок 3 Схема подключения к автомобильному оборудованию при полупоследовательном управлении.

1.4. Схема подключения для управления «full-group».

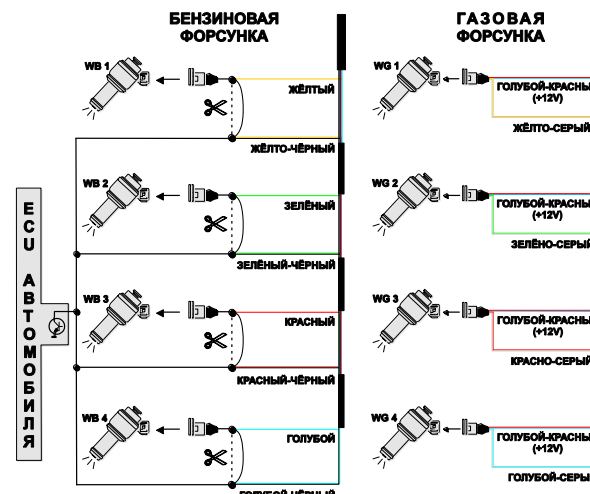


Рисунок 4 Схема подключения к автомобильному оборудованию при управлении «full group».

1.5. Способ монтажа контроллера STAG-4 QBOX

Контроллер STAG-4 QBOX BASIC рекомендуется устанавливать в таком месте, где он не будет подвергаться влиянию температуры и влажности.

1.6. Подбор редуктора

Монтаж установки производим согласно схеме подключения (Рисунок 1 Схема подключения STAG-4 Q-BOX BASIC к автомобильному оборудованию.). Во время монтажа установки последовательного впрыска газа STAG-4 QBOX BASIC обратите внимание на правильный подбор редуктора для данной мощности двигателя и сопел форсунок. В случае неправильного подбора редуктора относительно мощности автомобильного двигателя при большом расходе газа, то есть при полном открытии дроссельного клапана, редуктор будет не в состоянии обеспечить номинальное давление газа, и давление в системе будет падать. Если давление газа опустится ниже минимального значения, которое установлено в контроллере, то система переключится на питание бензином.

1.7. Подбор сопел форсунок

Подбор диаметра сопел форсунок также в значительной степени зависит от мощности двигателя. Ниже приведена таблица, в которой представлен диаметр сопел в зависимости от мощности одного цилиндра. Чтобы правильно рассчитать диаметр сопел для данного двигателя, мощность автомобиля следует поделить на количество цилиндров.

Диаметр сопла [мм] Давление редуктора 1 [бар]	Мощность 1 цилиндра [КМ]
1,7 - 1,8	11 - 16
1,9 - 2,2	17 - 28
2,3 - 2,5	29 - 34
2,6 - 2,8	35 - 40
2,9 - 3,0	41 - 48
3,1 - 3,2	49 - 55

Обратите внимание, что приведенные в таблице значения являются ориентировочными и в некоторых случаях могут не совпадать с реальными.

2. Описание диагностической программы «AC Stag»

2.1 Подключение контроллера к ПК

После правильно осуществленного монтажа подключите компьютер с установленной диагностической программой «AC STAG » к контроллеру STAG-4 QBOX BASIC, с использованием интерфейса RS, USB или Bluetooth+, компании AC S.A.. **Перед тем, как запустить программу, поверните ключ в замке зажигания автомобиля** (подайте напряжение по замку зажигания на контроллер). Это необходимо сделать, поскольку контроллер, примерно через 10 минут с момента отключения напряжения по замку зажигания, переходит в режим ожидания, в котором коммуникация невозможна. После запуска программы, если правильно выбран последовательный СОМ-порт, контроллер должен подключиться к диагностической программе, о чем свидетельствует надпись «Статус: Отсутствует замок зажигания», «Статус: Ожидание газа», «Статус: Бензин» или «Статус: Газ» в нижнем левом углу экрана программы. Вид окна «Параметры» и его закладок представлен на рисунке 5 ÷ 8.

Если контроллер выдал сообщение «Отсутствует контроллер газа», и в нижнем левом углу появилась надпись «Соединение отсутствует», то выберите другой порт в меню «Порт» сверху экрана.

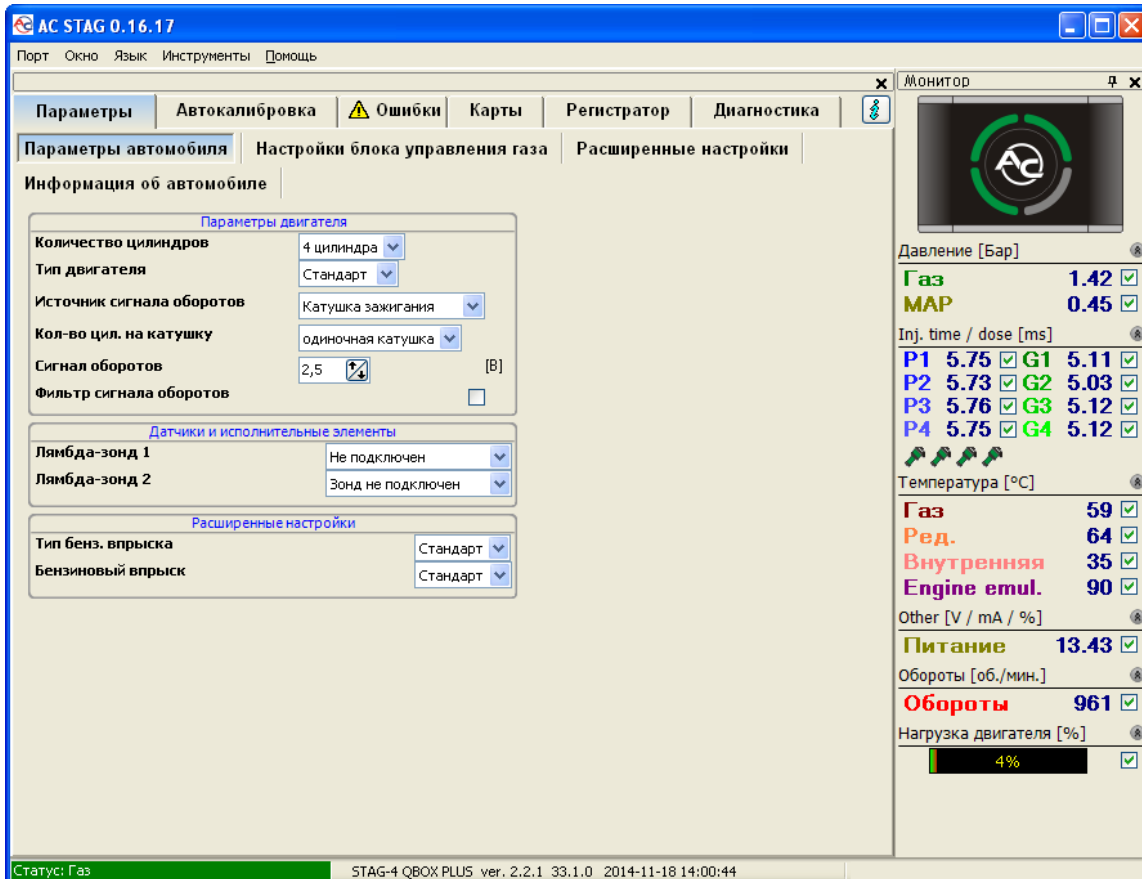


Рисунок 5 Окно «Параметры» (Параметры автомобиля)

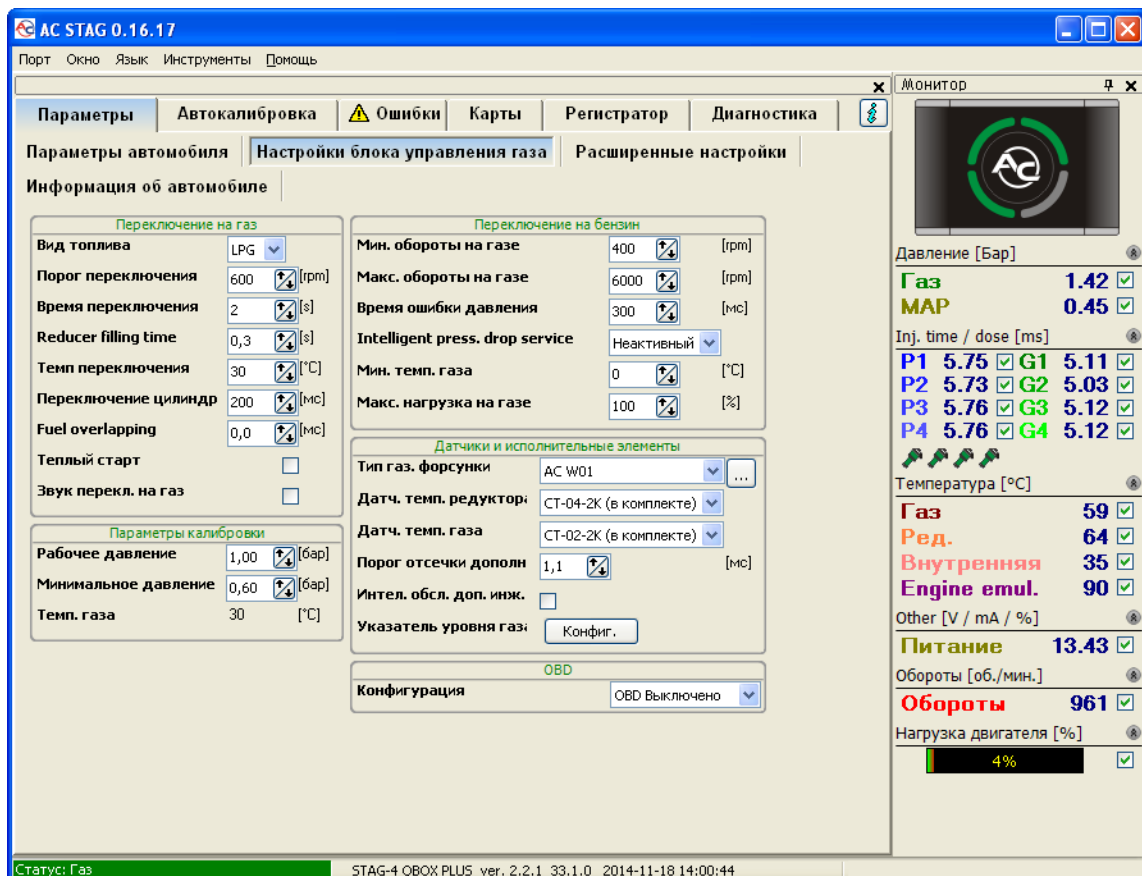


Рисунок 6 Окно «Параметры» (настройка контроллера газа)

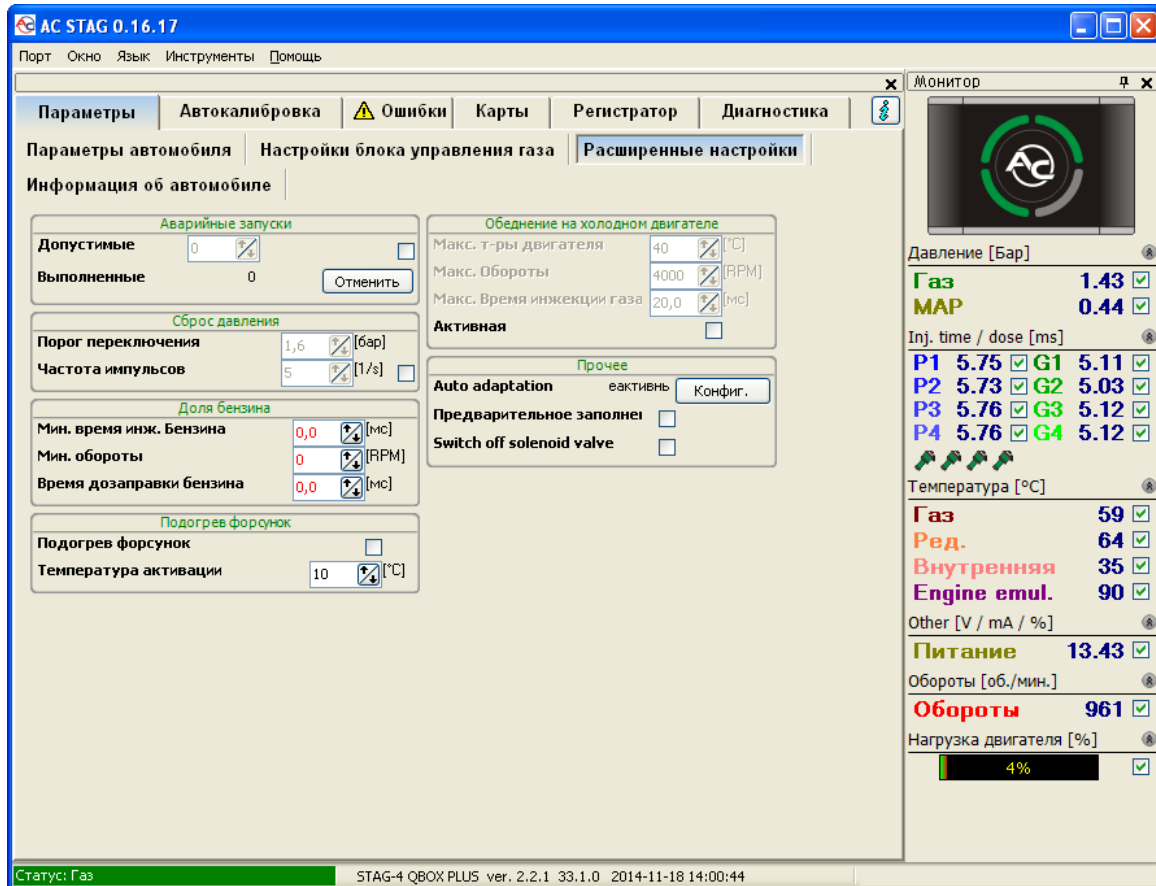


Рисунок 7 Окно «Параметры» (Дополнительные настройки)

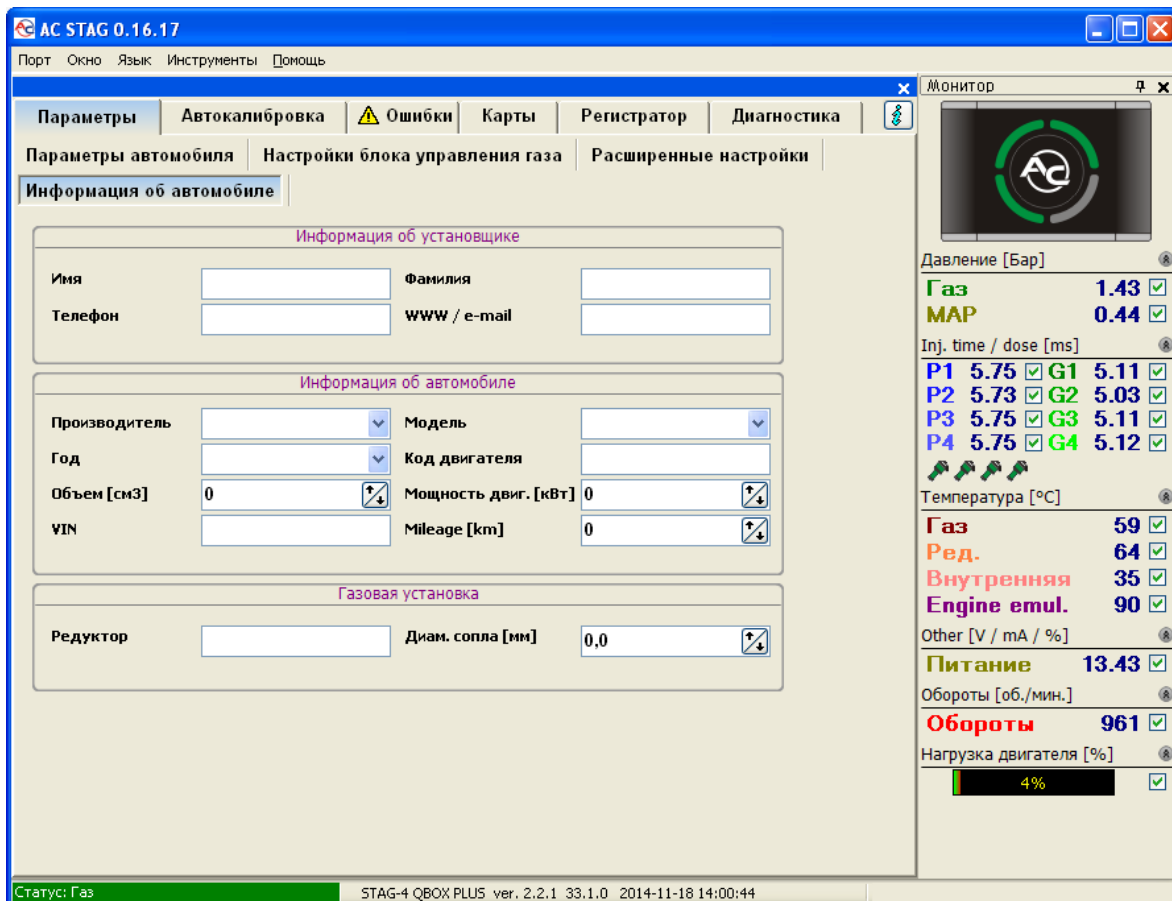





Рисунок 8 Окно «Параметры» (Информация об автомобиле)

2.2. Версия диагностической программы «AC STAG»

После пуска диагностической программы, в меню в верхней части экрана видна ее версия; На образцовых рисунках (рисунок 5-8) представлена программа в версии 0.16.17.

2.3. Главное меню

В главном меню доступны следующие элементы:

- **Порт** – служит для изменения коммуникационного порта, подключения, отключения от контроллера.
- **Окно** – выбор окна программы (Такие, как осциллограф, параметры монитора, окно автоадаптации, читатель OBD), если они были закрыты.
- **Язык** – выбор языковой версии.
- **Инструменты** – актуализация инструментов, настройки программы, открыть настройки , сохранить настройки , вернуться к заводским настройкам .
- **Help** – информация о программе, информация о контроллере, документация.

Чтобы вызвать окно «Информация о контроллере», в меню «» выберите опцию «Информация о контроллере».

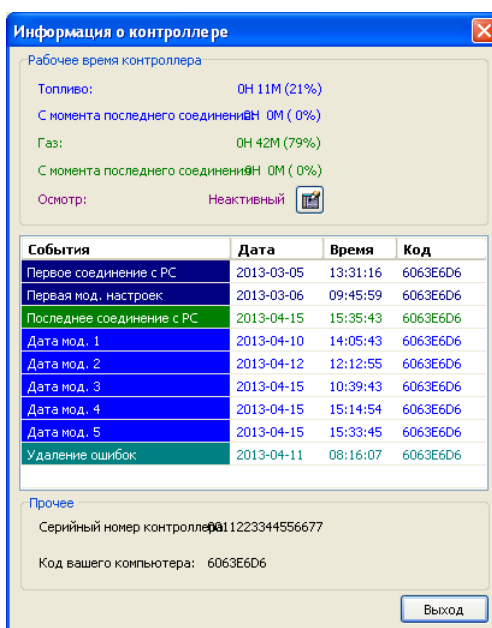



Рисунок 9 Окно «Информация о контроллере».

В окне «Информация о контроллере» (Рисунок 9) представлены следующие параметры:

Время работы контроллера:

- **топливо** – общее время работы контроллера на бензине представлено в виде: «Н» – часы, «М» – минуты, «S» – секунды.
- **С момента последнего соединения:** – время работы на бензине с момента последнего подключения к ПК.
- **Газ** – полное время работы контроллера на газе.
- **С момента последнего соединения:** – время работы на газе с момента последнего подключения к ПК.
- **Осмотр** – Установленное время технического осмотра. Когда время работы контроллера на газе превысит установленное время технического осмотра, то контроллер каждый раз после выключения зажигания будет издавать звуковой сигнал, сообщающий о необходимости провести технический осмотр установки. Как отменить технический осмотр установки, описано ниже.

Чтобы установить время технического осмотра установки, нажмите кнопку  в окне «Информация о контроллере». После нажатия кнопки появится окно (Рисунок 10):

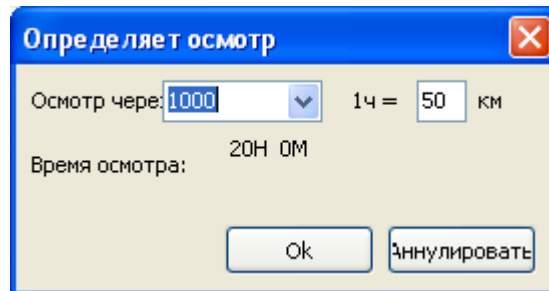


Рисунок 10 Окно «Настройка времени осмотра».

Время проведения технического осмотра рассчитывается на основании выбранного пробега, после которого должен быть проведен осмотр. При расчете стандартно применяется значение 1 час = 50 км, однако данную установку можно изменить. В приведенном выше окне выбран осмотр через 1000 км, что пересчитывается на время работы, то есть в нашем случае - 20 часов работы.

Чтобы отменить осмотр, в поле выбора выберите «Неактивный». После выбора данной опции контроллер не будет проверять время проведения осмотра.

Под временем работы в окне «Информация о контроллере» представлены зарегистрированные контроллером события:

1. **Первое соединение с РС** – Дата первого подключения контроллера к диагностической программе.
2. **Первая мод. настроек** – Первая модификация настроек в контроллере. Если вместо конкретной даты для двух указанных событий появляются символы «???», то это значит, что произошла ошибка из области «Информация о контроллере». Информация о времени работы утеряна. Контроллер считает время работы заново.
3. **Дата мод.1 ÷ Дата мод.5** – Перечень модификаций настроек контроллера: от самых ранних к самым поздним.
4. **Удаление ошибок** – Данное событие появится, если будет произведено удаление ошибок контроллера.

Кроме того, рядом с каждым событием приводится **код**, связанный с компьютером, с помощью которого производилась модификация настроек. С помощью даты модификации настроек и кода компьютера, с помощью которого производилась модификация, можно легко узнать, производилась ли модификация настроек контроллера третьими лицами.

Внизу окна приведена дополнительная информация:

1. **Серийный номер контроллера** – Серийный номер контроллера.
2. **Код вашего компьютера** – Код компьютера, на котором в данное время запущена диагностическая программа «AC STAG».

2.4. Параметры контроллера

Внизу экрана программы представлена версия программы контроллера (Рисунок 5). На образцовом рисунке представлен следующий текст:

STAG-4 QBOX BASIC – Название контроллера,
2.2.1 - Номер версии программного обеспечения контроллера,
33.1.0 – Номер версии контроллера.

Окно параметров количество параметров, которые должны быть установлены индивидуально для каждого транспортного средства .

Параметры автомобиля группа, которую мы должны выбрать:

- **Количество цилиндров** – количество цилиндров в автомобиле.
- **Тип двигателя** – вид двигателя. «Стандарт» – двигатель медленно засасывающий без догрузки, «Турбо» – двигатель с догрузкой, Valvetronic.
- **Источник сигнала оборотов** – определяет место подключения сигнала «грм». Доступные конфигурации:
 - Катушка зажигания: стандартное подключение сигнала от катушки зажигания. Для правильного съема информации следует сконфигурировать количество цилиндров на катушку зажигания.
 - Распредвал: отметьте данную опцию, если источником сигнала оборотов является датчик положения распределительного вала. Данная опция очень полезна в автомобилях, в которых в состоянии «cut-off» цилиндры перестают работать и импульсы на катушке зажигания исчезают. В таких случаях, если источником импульсов оборотов была бы катушка, то контроллер получил бы заниженное или нулевое значение оборотов. **ВНИМАНИЕ: разрешено подключение версии измерения оборотов только к цифровому датчику положения распределительного вала.** Следует определить количество импульсов за оборот; данная опция активна, если источником сигнала оборотов является цифровой датчик положения распределительного вала. Он определяет, сколько импульсов с данного датчика приходится на один оборот двигателя. Данное значение нужно подобрать таким образом, чтобы контроллер получал правильную информацию об оборотах двигателя.
 - Импульсы инжекции бензина – в старых автомобилях нет необходимости подключать сигнал оборотов (коричневый провод), поскольку контроллер сможет рассчитать актуальное число оборотов на основании импульсов впрыска. В случае нарушения съема информации об оборотах (когда обороты значительно изменяются, а двигатель работает стабильно) следует определить минимальное время импульса впрыска топлива, которое позволит фильтровать повторный впрыск и стабилизирует съем информации об оборотах.
- **RPM сигнал** - порог обнаружения RPM в вольтах . Позаботьтесь о том, значение порога обнаружения для управления скоростью двигателя правильно читать . Например . Для импульсов с бензиновым двигателем , который , как правило, на уровне 5 [В] порог детектирования около 2,5 [V] . Для импульсов от порога обнаружения катушки зажигания установлен 7 [V]
Исключением является Nissan Micra , в котором импульсы зажигания компьютера находятся на 1,4 [В] в этом случае порог обнаружения установлен на 1,0 [В] .
В некоторых версиях порога обнаружения Renault Megane должен быть установлен на 10 [V]

- **Сигнал оборотов** – Значение порога обнаружения оборотов в Вольтах. Значение порога обнаружения нужно подобрать таким образом, чтобы контроллер правильно считывал обороты двигателя. Например, для импульсов от бензинового компьютера, которые обычно на уровне 5 [В], порог обнаружения устанавливается в районе 2,5 [В]. Для импульсов от катушки зажигания порог обнаружения устанавливается в районе 7 [В].
Исключением является автомобиль «Nissan Micra», в котором импульсы зажигания от компьютера на уровне примерно 1,4 [В]. В данном случае порог обнаружения оборотов следует установить на уровне 1,0 [В].
В некоторых версиях «Renault Megan» порог обнаружения оборотов следует установить на уровне 10 [В].
- **Фильтр сигнала оборотов** – Включение/выключение фильтрации сигнала оборотов. В автомобилях производства США могут возникнуть проблемы с правильным считыванием значения оборотов, в таком случае следует включить данную опцию. В других случаях данная опция должна быть выключена.
- **Зонд лямбда 1** – вид подключенного лямбда-зонда:
 - По напряжению – стандартный зонд, выдающий информацию в виде напряжения,
 - По току – широкополосной UEGO зонд (выдает информацию в виде изменения сопротивления),
 - Зонд не подключен – отметьте данную опцию, если зонд не подключен,
 - Обратная по напряжению – зонд, выдающий информацию в виде напряжения, обратного действия.
- **Зонд лямбда 2** – вид подключенного лямбда-зонда:
 - По напряжению – стандартный зонд, выдающий информацию в виде напряжения,
 - Зонд не подключен – отметьте данную опцию, если зонд не подключен,
 - Обратная по напряжению – зонд, выдающий информацию в виде напряжения, обратного действия.
- **Тип инъекции** – вид использованной в автомобиле системы впрыска,
 - Стандарт – стандартный последовательный впрыск, бензиновые форсунки управляются без ограничения тока.
 - Renix – система последовательного впрыска, бензиновые форсунки управляются с ограничения тока «Renix».
- **Тип управления впрыском** – определение способа управления газовыми форсунками,
 - Стандарт – стандартное последовательное управление.
 - Удвоение – данную настройку можно использовать при полупоследовательном управлении, когда время впрыска газа недостаточное, чтобы газовые форсунки могли открыться до конца. Данная настройка удваивает время впрыска газа, которое происходит в каждом втором цикле работы.

В группе «Настройки контроллера газа» можно выбирать следующие группы параметров:

Переключение на газ – параметры, связанные с переключением контроллера с бензина на газ.

- **Вид топлива** – выбор вида топлива (LPG или CNG)
- **Порог переключения** – обороты двигателя, достигнув которые контроллер переключится на газ. Для порога оборотов <700 переключение произойдет на малых оборотах.
- **Время переключения** – время от запуска двигателя, по истечении которого контроллер может переключиться на газ.
- **Задержка запл. ред.** – время между срабатыванием электроклапана и открытием газовых форсунок. Данная функция позволяет соответственно раньше наполнить систему газом.

- **Темп переключения** – температура редуктора, которая необходима для того, чтобы контроллер переключился на газ.
- **Переключение цилиндра** – время между переключением очередных цилиндров, при настройке нп. 200 [мс] в 4-цилиндровом двигателе переключение с бензина на газ или с газа на бензин будет длиться 4*200 [мс]. Для данной опции не имеет значения, является ли система впрыска бензина, так называемой, полной последовательностью. **Если значение настройки времени переключения равно нулю, то переключение с газа на бензин и наоборот, а также выключение/включение электроклапанов будет осуществляться без запаздания.**
- **Наложение видов топлива** – активирование вызывает однократный, одновременно с впрыском газа, впрыск бензина (продолжительность конфигурируется до 5 мс) после переключения на газ. Опция нивелирует эффект нечистого переключения на газ, что случается при использовании длинных газопроводов.
- **Теплый старт** – Данная опция позволяет осуществить запуск автомобиля на газе, когда двигатель уже разогрет. Также данную опцию следует отметить в автомобилях с функцией «Старт/Стоп», например «Фиат». Опция активируется, если в момент пуска двигателя температура редуктора равна или превышает температуру переключения (но не ниже 20°C), а температура газа не ниже 10°C.
- **Звук переключения на газ** – после установления соответствующей отметки при переключении на газ будет подаваться короткий звуковой сигнал.

Переключение на бензин – параметры, связанные с переключением контроллера с газа на бензин.

- **Мин. обороты на газе** – минимальное значение оборотов на газе, ниже которых, контроллер переключится на бензин.
- **Макс. обороты на газе** – обороты двигателя, достигнув которые контроллер переключится на бензин.
- **Время ошибки давления** – время, на протяжении которого, давление газа должно быть меньше минимального, чтобы контроллер переключился на бензин и сообщил об ошибке: «Давление газа слишком низкое».
- **Интеллектуальное обл. падения сигн.** – функция, позволяющая использовать остатки газа в баллоне.
- **Мин. темп. газа** – минимальная температура газа, ниже которой контроллер переключится на бензин.
- **Макс. нагрузка на газе** – максимальное значение нагрузки на газе, выше которого контроллер переключится на бензин. Данная опция очень полезна для двигателей, в которых, в определенных условиях может произойти полное открытие бензиновых форсунок. В такой ситуации газовый контроллер может только открыть газовые форсунки, однако невозможно осуществить корректировку на основании, например, давления газа и т.п. Момент, когда бензиновые форсунки полностью открыты, совпадает со значением параметра нагрузки 100 [%]. Если в автомобиле происходит полное открытие бензиновых форсунок, то нужно установить параметр «Макс. нагрузка на газе» значение около 95 [%], что переключит контроллер на бензин перед полным открытием газовых форсунок.


Параметры калибровки – параметры, связанные с калибровкой контроллера.

- **Рабочее давление** – Давление газа, при котором контроллер был калиброван. Изменить рабочее давление можно вручную. **Однако при каждом изменении рабочего давления необходимо откорректировать карту коэффициента !!!**

- **Минимальное давление** – Давление, ниже которого, произойдет переключение на бензин, если время снижения давления будет больше, чем установлено в настройке «**Время ошибки давления**».
- **Темп. газа** – температура газа, при которой контроллер был калиброван. Невозможно вручную изменить эту настройку.

Другие параметры в группе «**Настройки контроллера газа**»:

- **Тип газ. инжектора** – Тип использованной газовой форсунки. При изменении типа форсунки необходимо повторно осуществить автоматическую калибровку или откорректировать карту коэффициента !!!

При нажатии кнопки  откроется окно «*Настройки газовых форсунок*» Рис. 11

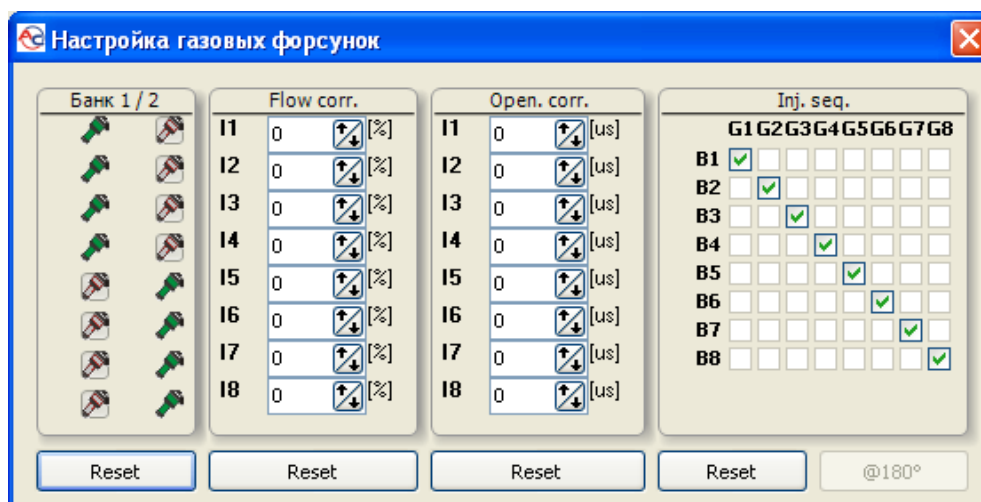


Рисунок 11 Настройки газовых форсунок

- **Банк 1/2** - Опция позволяет присвоить форсунки банкам (Доступна только для версии контроллера 6 – 8 цилиндров). См. подраздел 2.21.
- **Коррекции инжекторов газ** – Данное окно позволяет осуществить процентную корректировку газовых форсунок. Благодаря данной опции можно откорректировать состав газовой смеси для отдельных цилиндров.
- **Коррекция открытия** – окно позволяет конфигурировать очень точную, абсолютную коррекцию газовых форсунок. В противоположность процентной коррекции, она постоянная и не зависит от времени, позволяет компенсировать разницу в работе планок впрыска топлива, связанную с их механическими свойствами.

Такую коррекцию следует произвести следующим образом: после автоматической калибровки проверьте значение настроек «**Время впрыска бензина**» для отдельных цилиндров при работе на бензине. Включая поодиночке отдельные газовые форсунки, проверьте, для каких цилиндров есть разница во времени впрыска бензина после переключения на газ. Процентную коррекцию для отдельных форсунок нужно подобрать таким образом (**конечно, если есть такая необходимость!**), чтобы при поочередном включении отдельных газовых форсунок **время впрыска бензина** не изменилось.

ВНИМАНИЕ!!! Данную опцию следует применять только в крайнем случае, то есть если монтаж установки произведен правильно, все механические проблемы устранены, но по-прежнему для отдельных форсунок существует разница между временем впрыска бензина при работе на газе – в таком случае допускается использование данной опции. Не допускается, например, использование шлангов разной длины для

отдельных цилиндров между планкой впрыска и коллектором, а также нивелирование разницы во времени корректировкой отдельных форсунок!!! Также не допускается применение данной опции, если некоторые элементы установки неисправны или износились во время эксплуатации. Применение данной опции иным способом, нежели описано, может вызвать серьезное повреждение автомобиля!!!

- **Секвенция инжекции** – данное окно позволяет осуществить произвольную конфигурацию последовательности впрыска, то есть какая бензиновая форсунка должна управлять соответствующей газовой форсункой. В случае 4-цилиндровых контроллеров последовательность впрыска можно быстро изменить кнопкой «180°». В результате этого конфигурация переключается с 1:1,2:2,3:3,4:4 на 1:3,2:1,3:4,4:2.
- **Датч. темп. редуктора** – окно выбора вида датчика температуры редуктора.
- **Датч. темп. газа** – окно выбора вида датчика температуры газа.
- **Порог отсечки дополнительных впрысков** – Импульсы впрыска бензина короче установленного значения будут игнорироваться контроллером (для них не будут генерироваться импульсы впрыска газа).
- **Умное обслуживание повторного впрыска** – при установлении отметки будет запущено обслуживание уменьшения впрысков. Оно должна применяться в случае слишком длинных повторных впрысков, чтобы их пропускать, с помощью опции «Порог ограничения повторных впрысков». Чтобы опция работала правильно, источником сигнала оборотов не могут быть импульсы впрыска.



В некоторых автомобилях «Mazda» стратегия впрыска иногда изменяется, напоминая полупоследовательный впрыск, что может вызывать «дерганный» эффект. В таких автомобилях рекомендуется активировать опцию «Умное обслуживание повторного впрыска».

Параметры в группе **OBD** – настройки подключения контроллера к диагностическому интерфейсу транспортного средства (*доступны в контроллере STAG-4 QBOX PLUS*):

- **Конфигурация** – при выборе опции «Считыватель OBD» будет осуществляться попытка подключения к диагностическому интерфейсу автомобиля после каждого поворота ключа, если контроллер находится в режиме «автомат».

В группе «**Дополнительные настройки**» доступны следующие опции:

- **Аварийные запуски** – активация данной опции вводит ограничение аварийного пуска на газе. В поле «Допускается» впишите разрешенное количество аварийных пусков. Поле «Выполнено» сообщает о количестве аварийных пусков в прошлом. После сброса счетчика пусков кнопкой «Стереть», контроллер начнет регистрировать пуски заново. После превышения установленного значения аварийных пусков возможность снова осуществить аварийный пуск отсутствует.
- **Подогрев инжекторов** – если отметить данную опцию, то начнется процесс подогрева газовых форсунок после длительного простоя автомобиля при низких температурах. Начало процедуры будет отмечено на осциллографе красной линией и миганием пиктограммы газовых форсунок В окне монитора параметров.
- **Доля бензина** – данные опции позволяют осуществить автоматическую модификацию карты доли бензина таким образом, что если обороты больше значения, установленного в поле «минимальные обороты», а время впрыска больше, чем значение, установленное в поле «минимальное время впрыска бензина», то впрыск газа будет дополняться впрыском бензина в соответствии со значением, которое указано в поле «Время доливки бензина».
- **Сброс давления** – Во время езды, когда газовые форсунки не устанавливаются (напр., в состоянии cut off) давление газа в редукторе может расти. Если включен этот вариант, то когда давление превысит установленную величину (Порог

переключения), контроллер инициирует процедуру, целью которой является его понижение. Процедура заканчивается, когда давление упадет до 1.5 бара. Параметр „ Частотаимпульсов ” регулирует частоту открытия очередных форсунок.

- **Обеднение на холодном двигателе** – функция «обеднение на холодном двигателе» позволяет исключить «дерганный эффект» вследствие переливания непрогретого двигателя во время работы на газе. Такая проблема появляется в некоторых автомобилях. Если появится потребность применения данной функции, то ее параметры устанавливаются следующим образом:
 - Макс. температурный порог двигателя должен приближаться к температуре двигателя, при которой «дерганный эффект» исчезает.
ПРИМЕЧАНИЕ: Температурный порог двигателя влияет на время работы данной функции. Всегда обращайтесь внимание, богатая ли смесь для разогретого двигателя при большой нагрузке. Невыполнение данного совета может угрожать повреждением двигателя!
 - Макс. порог оборотов устанавливается опытным путем таким образом, чтобы во время максимального ускорения при более высоких оборотах не произошло падение мощности, а в случае разомкнутого цикла следует обеспечить богатую топливную смесь.
 - Макс. время впрыска газа устанавливается во время движения на непрогретом двигателе таким образом, чтобы при резком нажатии на педаль ускорения автомобиль не дергался, с одновременным сохранением полной динамики транспортного средства,
- **Выключение электроклапана** – Когда опция включена, газовый электроклапан закрывается, если ISA3 переключает на бензин. Опция полезна при работе с вариатором TAP.
- **Предварительное заполнение системы** – если данная опция будет активной, то после поворота ключа в замке зажигания будет осуществляться мгновенное открытие электроклапана, благодаря чему система наполнится газом.

В разделе **Информация об автомобиле** находятся следующие группы данных:

- **Информация об инсталляторе** – контактные данные челова, устанавливающего газовую установку.
- **Информация об автомобиле** – данные автомобиля, в котором была установлена газовая установка.
- **Газовая установка** – общая информация о компонентах газовой установки.

2.5. Сигналы, форсунки, коммутатор

С правой стороны окна программы находится окно «Монитор». В окне доступны следующие сигналы, измеряемые контроллером:

1. **Давление газа [бар]** – значение давления газа (разница давлений между редуктором и всасывающим коллектором).
2. **Давление MAP [бар]** – значение давления во всасывающем коллекторе (абсолютное значение давления).
3. **Время инжекции [мс]** – время впрыска бензина.
 - Бенз. 1 – Время впрыска бензина для форсунки 1.
 - Бенз. 2 – Время впрыска бензина для форсунки 2.
 - Бенз. 3 – Время впрыска бензина для форсунки 3.
 - Бенз. 4 – Время впрыска бензина для форсунки 4.

4. **Дозировка газа [мс]** – время впрыска газа.
 - Газ 1 – Время впрыска газа для форсунки 1.
 - Газ 2 – Время впрыска газа для форсунки 2.
 - Газ 3 – Время впрыска газа для форсунки 3.
 - Газ 4 – Время впрыска газа для форсунки 4.
5. **Температура газа [°C]** – температура газа на выходе редуктора.
6. **Температура редуктора [°C]** – температура жидкости в редукторе.
7. **Внутренняя температура [°C]** – *внутренняя температура контроллера.*
8. **Температура двигателя эмулированная [°C]** – оценочная температура двигателя
9. **Напряжение лямбда 1 [В]** – напряжение на зонде лямбда 1.
10. **Токовый зонд 1 [мА]** – *ток в цепи широкополосного лямбда-зонда.*
11. **Напряжение лямбда 2 [В]** – напряжение на зонде лямбда 2.
12. **Напряжение питания [В]** – напряжение на питание контроллера.
13. **Обороты [Об./мин.]** – обороты двигателя.
14. **Нагрузка двигателя** – актуальное значение нагрузки двигателя, выраженное в процентах.

Все описанные сигналы видны также на осциллографе. Данный сигнал можно отключить, чтобы он не был виден на осциллографе. Нажав на данный сигнал, можно также изменить его цвет.

Рядом с газовыми форсунками дополнительно размещены графические символы данных форсунок. Чтобы отключить данную газовую форсунку, нажмите на ее изображение, что приведет к ее выключению и включению соответствующей бензиновой форсунки. Благодаря данной опции можно диагностировать механические повреждения форсунки. При выключении зажигания ключом включаются все газовые форсунки. Данная настройка является временной, деактивируется автоматически после отключения диагностической программы и выключения напряжения ключом.

Вверху рамки «Монитор» находится изображения коммутатора LED. В зависимости от вида контроллера и использованного коммутатора, он может быть двух видов, которые представлены на рисунках 12-13.



Рисунок 12 Коммутатор LED-300



Рисунок 13 Коммутатор LED-300/401B, LED-401

На коммутаторе расположена кнопка для изменения вида топлива. О режиме работы в случае коммутаторов LED-300 сигнализирует диод, который расположен рядом с кнопкой. Коммутаторы LED-300/401B и LED-401 сигнализируют подсвечиванием кнопки. Основные сообщения:

- **не горит** – контроллер в режиме работы на бензине,
- **горит** – контроллер в режиме работы на газе,
- **Пульсирует** – контроллер в режиме автомат.

Подробное описание режима работы контроллера- см. главу 4.1

Об уровне газа сигнализирует, в случае коммутаторов LED-300, линейка, состоящая из 5 светодиодов, а в случае коммутатора LED-300/401B и LED-401 - 4 светодиода, расположенных вокруг кнопки. О минимальном уровне (резерв) сигнализирует красный светодиод LED на линейке – в случае коммутатора LED-300. В случае коммутаторов LED-300/401B и LED-401 о данном состоянии сигнализирует подсветка кнопки красного цвета.

После нажатия правой кнопкой мыши на изображение коммутатора LED появляется окно его настроек (Рисунок 14). Альтернативно можно использовать кнопку «Конфигурация показателя уровня газа», которая доступна в закладке «Настройки газового контроллера».

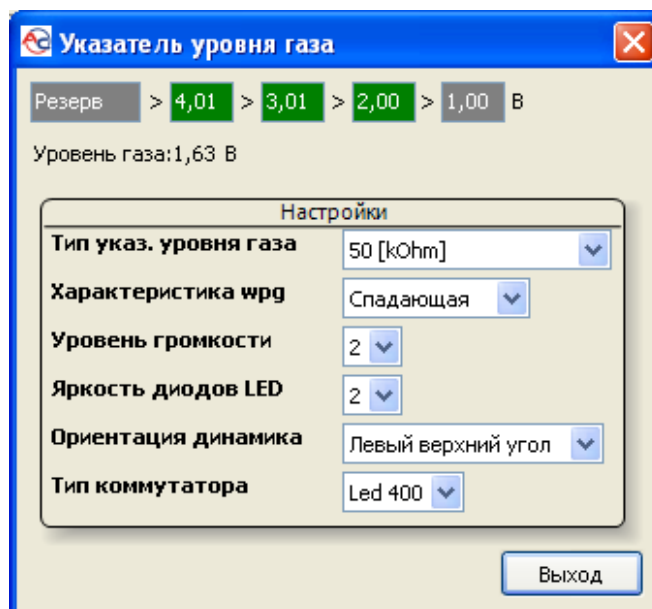


Рисунок 14 Окно конфигурации показателя уровня газа

Основные функции – это конфигурирование типа показателя и настройка значений напряжения, при которых произойдет включение отдельных светодиодов LED, сигнализирующих об уровне газа на коммутаторе (в разделе 0 описан метод автоматической настройки пороговых напряжений).

Следует выбрать вид датчика уровня газа и характеристику датчика. Демонстрируется также актуальное напряжение, которое считывается с датчика уровня газа. При демонстрируемом окне «Настройка порогов LED» изменение уровня газа на сенсоре вызывает немедленное изменение состояние светодиода LED. Это служит для проверки правильности работы показателя и коммутатора. При закрытом окне (нормальная работа) изменение уровня газа актуализируется на коммутаторе LED с опозданием.

В случае коммутатора LED-400 и LED-401 существует дополнительная возможность изменить очередность свечения светодиодов уровня (первым считается левый, нижний относительно положения динамика), регулировки громкости зуммера (1 - тихо, 4 - громко), регулировки яркости свечения светодиодов (LED-401 также предоставляет возможность автоматической регулировки).

2.6. Автоматическая калибровка

Окно автоматической калибровки служит для калибровки автомобиля на свободных оборотах. После пуска и разогрева двигателя, когда лямбда-зонд уже начал работать, включаем старт автоматической калибровки. Во время автоматической калибровки двигатель должен работать на свободных оборотах. Выключите кондиционер, фары, не двигайте рулем. Контроллер во время калибровки переключится с бензина на газ автоматически. Контроллер будет автоматически переключать определенные цилиндры на газ. После окончания калибровки на контроллере загорится надпись о том, что калибровка успешно завершена. Во время калибровки могут появляться следующие сообщения:

- **Отсутствует замок зажигания** – проверить подключение замка зажигания.
- **Высокие/низкие обороты** – обороты двигателя слишком низкие/высокие; проверить настройки оборотов.

- **Отсутствуют импульсы впрыска.**
- **Давление во впускном коллекторе слишком высокое.**
- **Нестабильная работа двигателя** – давление в коллекторе, обороты двигателя слишком сильно изменяются. Проверить герметичность системы, а также проверить, включена ли система кондиционирования воздуха.

2.7. Осциллограф

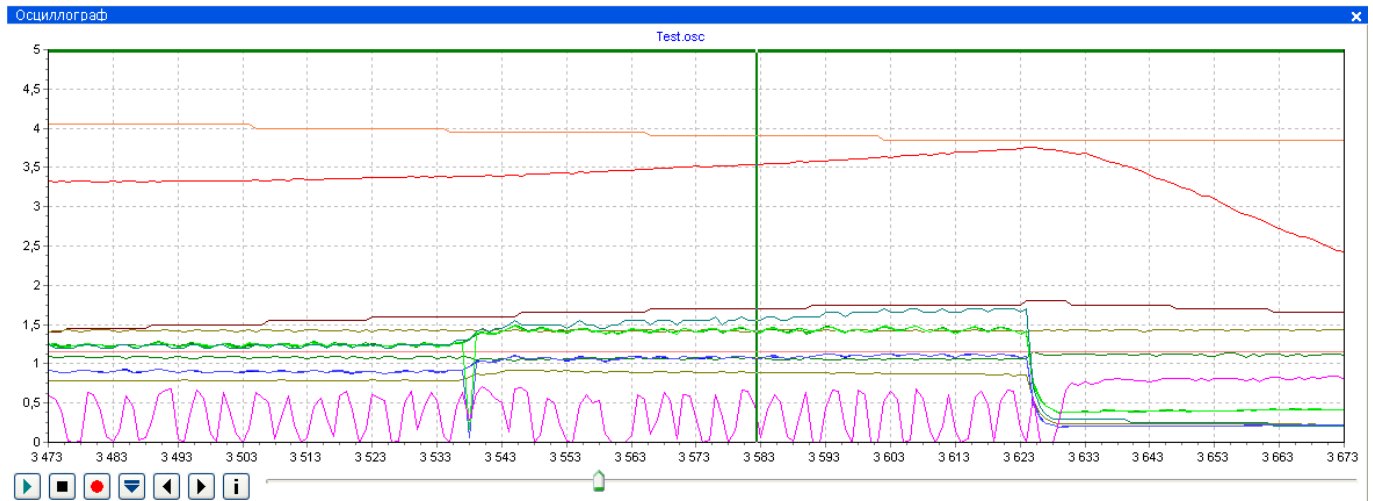


Рисунок 15 Внешний вид осциллограммы

Каждая закладка, за исключением параметров, сопровождается окном осциллоскопа, на котором демонстрируются изменяющиеся параметры монитора (описанные в пункте **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Кнопки управления, расположенные в левой нижней части, имеют следующие функции (начиная с левой).

- *Старт осциллографа*
- *Стоп осциллографа*
- *Сохранить актуальное состояние осциллографа*
- *Открыть осциллограф*
- *Уменьшить количество представленных точек* (только при загрузке диаграммы).
- *Увеличить количество представленных точек* (только при загрузке диаграммы).
- *Информация о файле осциллографа* – содержит информацию о файле осциллографа: начало входа в систему, конец входа в систему, количество попыток, версия программы, версия контроллера, серийный номер контроллера, на котором производилась регистрация.

Если контроллер работает на газе, то сверху осциллографа появится непрерывная линия зеленого цвета (Красный цвет линии сигнализирует о работе функции «подогрев форсунок»).

Осциллоскоп – это идеальный инструмент для анализа функционирования транспортного средства. Зарегистрированную величину параметров можно записать, а затем воспроизвести. Для облегчения анализа зарегистрированных величин окно оснащено навигационным инструментом, с помощью которого в нем можно легко осуществлять поиск. Перемещение осуществляется с помощью ползуна, расположенного в нижней части окна осциллоскопа, кнопками курсора, а также нажатием на правый и левый край окна.

2.8. Ошибки

Закладка разделена на области (Рисунок 16), по типу демонстрируемых сообщений.

- Ошибки и сообщения газового контроллера
 - Актуальные
 - Зарегистрированные
- Ошибки контроллера датчика
 - Ожидающие
 - Зарегистрированные

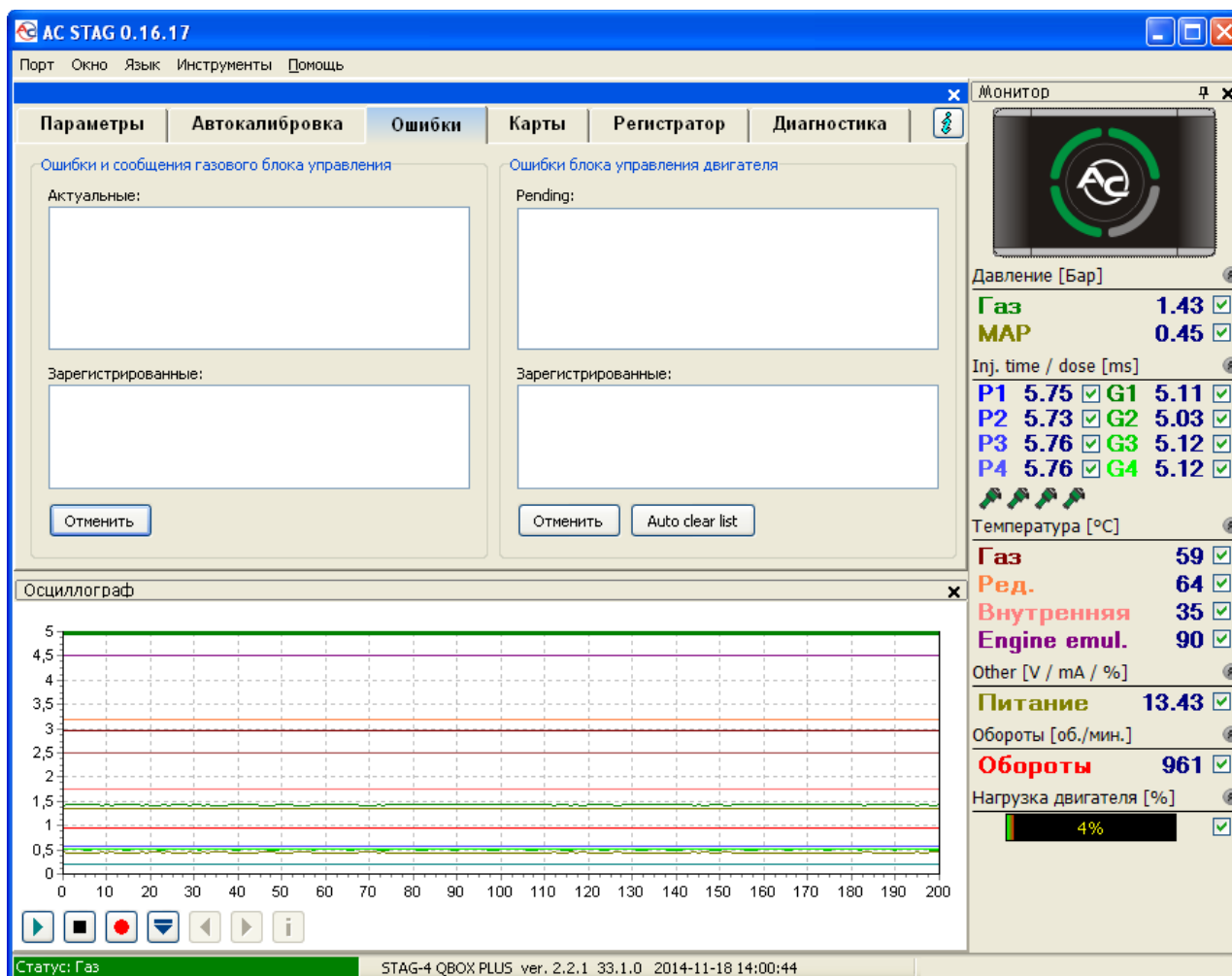


Рисунок 16 Вид закладки «Ошибки».

2.8.1. Вид закладки «Ошибки».

Об обнаружении событий, ограничивающих или делающих невозможным работу газовой установки, сигнализируют сообщения с описанием красного цвета.

В секции «Актуальные ошибки» демонстрируются обнаруженные контроллером ошибки. Если условия, которые вызвали ошибку, исчезнут, то сообщение о данной ошибке переносится в секцию «Зарегистрированные ошибки». Другими словами, это означает, что в прошлом был зафиксирован дефект, но в настоящее время он отсутствует.

В нижней части закладки «Ошибки», ниже секции «Зарегистрированные ошибки», расположена кнопка «Удалить», которая удаляет записанные ошибки из памяти контроллера.

Во время работы могут появляться следующие ошибки:

Описание в программе AC STAG	Значение
Отсутствует газовая форсунка	Разомкнута цепь газовой форсунки с указанным номером, или повреждена.
Низкое давление газа	Давление газа упало и сохраняется ниже разрешенного порога на протяжении установленного времени.
Высокое давление газа	Давление газа в 2 раза превышало рабочее на протяжении 60 секунд (обычно сигнализирует о проблемах с редуктором).
Низкое напряжение питания	Напряжение питания контроллера упало ниже 9 [V] (обычно означает отработанный аккумулятор).
Отсутствует датчик температуры газа	Не подключена цепь датчика температуры газа или разрыв в цепи.
Отсутствует датчик температуры редуктора	Не подключена цепь датчика температуры редуктора или разрыв в цепи.
Короткое замыкание в цепи датчика температуры газа	Датчик температуры газа замкнут на массу автомобиля.
Короткое замыкание в цепи датчика температуры редуктора	Датчик температуры редуктора замкнут на массу автомобиля.
Авария питательной цепи форсунок	Повреждена питательная цепь форсунок в контроллере.
Авария питательной цепи электроклапанов	Перегрузка или повреждение питательной цепи электроклапана.
Отсутствует электроклапан	Не подключена цепь электроклапана или разрыв в цепи.
Авария цепи питания периферийных устройств	Перегрузка цепи питания периферийных устройств (датчик PS-02, показатель уровня газа WPG-H).
Не удалось установить связь с коммутатором	Не подключен коммутатор LED 400/LED 401.

Утрчена связь с коммутатором	Потеря соединения с коммутатором LED 400/LED 401.
Ошибка подключения эмулятора, канал ¹	Обратное включение цепи эмулятора бензиновой форсунки с указанным номером. Обнаружение обратного включения активно только в режиме работы ГАЗ. Для последовательного контроллера обязательно указание канала. В случае полупоследовательности указание канала определяет пару, в которой один (или 2) эмулятора подключены неправильно. Если управление типа «fullgrup», то указание неточное, и переключать отдельные каналы на бензин следует вручную, чтобы диагностировать, какие цепи эмуляторов подключены неправильно.
Авария / переключение цепи AUX_12V ¹	Цепь AUX 12V перегружена или закорочена на массу (подключена слишком большая нагрузка).
Короткое замыкание или авария питательной цепи WPG ¹	Питательная цепь WPG перегружена или закорочена на массу (подключена слишком большая нагрузка).

В момент обнаружения ошибки контроллер запоминает контекст ее появления, то есть параметры работы газовой установки, такие как: давление, температура газа, температура редуктора, обороты двигателя, вакуумметрическое давление в вытяжном коллекторе, время впрыска бензина и доза газа. Эти данные обычно называют «замороженной рамкой ошибки», они позволяют легко анализировать и выявлять проблемы в работе газовой установки.

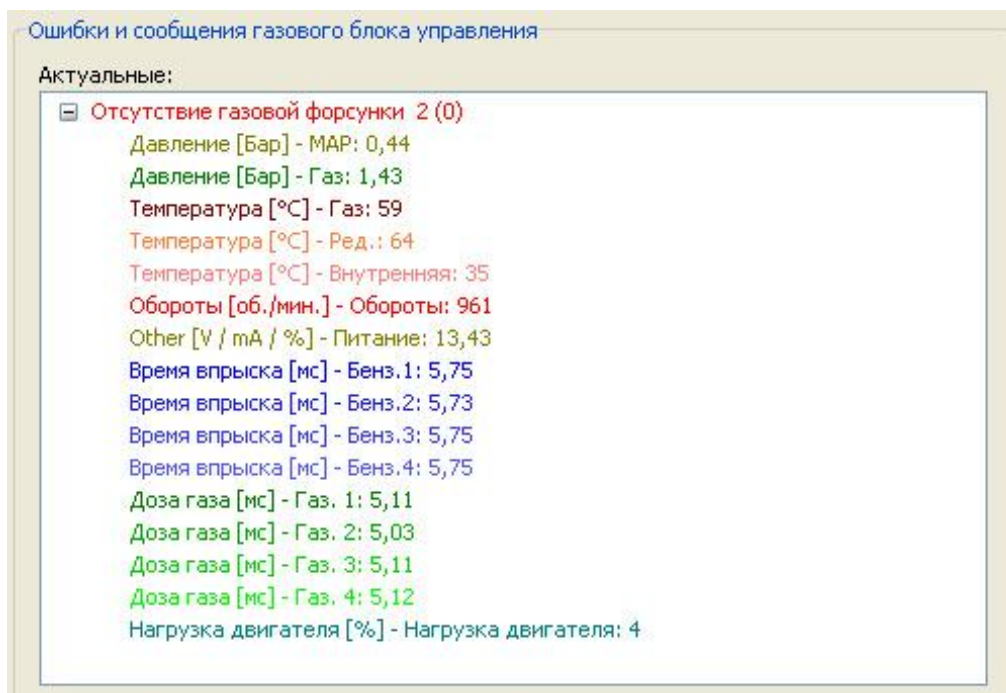


Рисунок 17 «Замороженная рамка» ошибки форсунки

¹Касается контроллеров в новом исполнении

2.8.2. Сообщения газового контроллера

Сообщения – это информация, которая не всегда связана с обнаружением событий, ограничивающих или делающих невозможной работу газовой установки. Они сигнализируют только о необходимости проверить конфигурацию установки. В отличие от ошибок, их описание демонстрируется голубым цветом.

Контроллер может показать, например, следующие сообщения:

Описание в программе AC STAG	Значение
Газовые форсунки полностью открыты! Проверьте лямбда-зонд при полной нагрузке.	Произошло зацикливание впрыска газа, то есть во время осуществления впрыска газа произошел следующий впрыск газа. Если лямбда-зонд в то время, когда появилось данное сообщение, «богатый», то данную ошибку можно проигнорировать. В противном случае следует увеличить сопла форсунок, что приведет к уменьшению множителя.
Блокада LPG / CNG: осмотр	Необходимо провести осмотр газовой установки. Поставить отметку в поле опции «Блокировать LPG/CNG». Контроллер не будет работать на газе до момента отмены осмотра.
Новые настройки	Контроллер сигнализирует о наличии новых настроек. Сообщение появляется обычно после актуализации «firmware», чтобы напомнить о новых возможностях.
Низкая температура газа	Во время движения на газе отмечено снижение температуры газа. Проверьте состояние и способ монтажа редуктора.
Отсутствует сигнал зажигания	Контроллер обнаруживает импульсы впрыска при отсутствии сигнала зажигания. Проверьте подключение плюса после замка зажигания.
Нестабильный сигнал зажигания	Контроллер обнаружил временное исчезновение сигнала плюса после замка зажигания. Проверьте, в правильном ли месте подключен плюс после замка зажигания.

2.8.3. Ошибки контроллера двигателя

Контроллеры оснащены встроенным адаптером OBD (STAG-4 QBOX PLUS), они могут постоянно получать информацию о зарегистрированных и ожидающих ошибках с помощью диагностического интерфейса OBD2/EOBD. Ошибки демонстрируются в форме кода согласно записи OBD2/EOBD, с описанием.

В случае появления ошибок с помощью кнопки «Удалить» можно удалить коды ошибок OBD, что равнозначно удалению ошибок (контрольная лампочка «checkengine») с помощью внешнего сканера OBD.

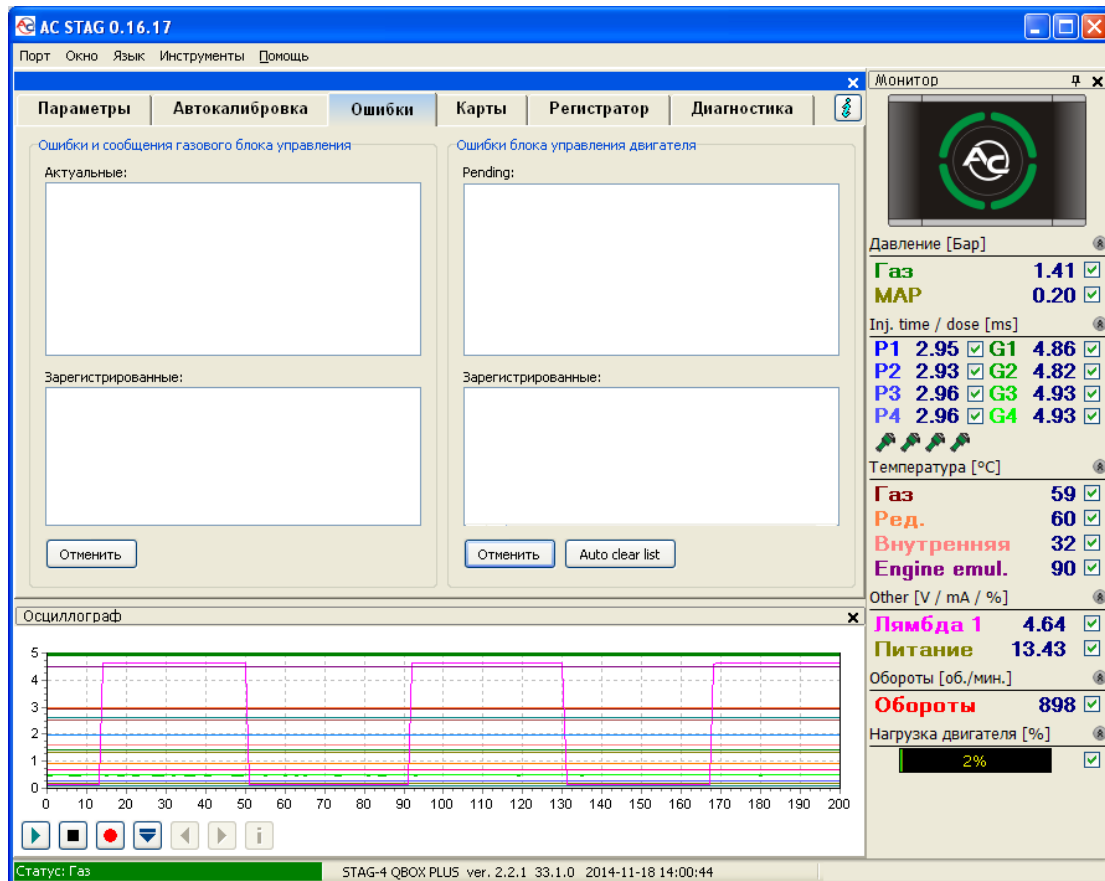


Рисунок 18 OBD Вид закладки «Ошибки». Ошибки OBD

Кнопка «Список автоматического удаления» позволяет конфигурировать и активировать автоматическое удаление ошибок OBD2/EOBD. Окно конфигурации разделено на две панели. В левой представлен список всех неисправностей, которые можно автоматически удалить. Чтобы активировать автоматическое удаление, перенесите выбранные неисправности в правую панель с помощью кнопки «Выбрать». Удаление неисправностей с правой панели можно выполнить с помощью кнопки «Удалить выбранное».

Удаление неисправностей будет выполняться после поворота замка зажигания в положение «Зажигание» при условии, что в транспортном средстве зарегистрированы неисправности, которые демонстрируются в правом окне конфигурации автоматического удаления.

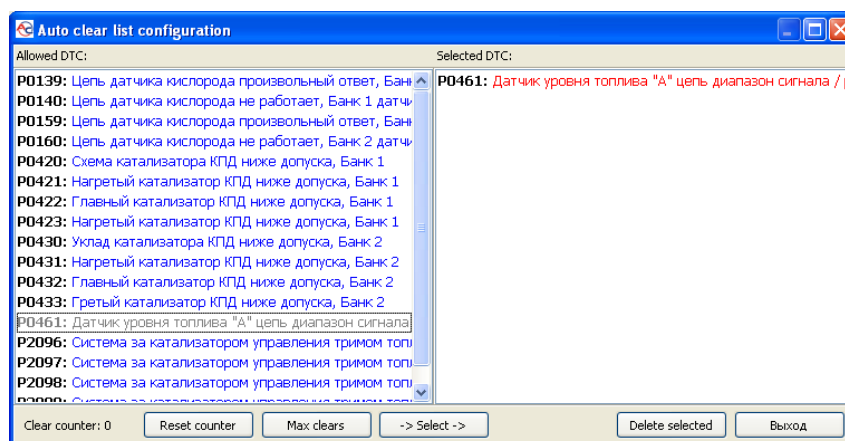


Рисунок 19 Вид конфигурации автоматического удаления неисправностей OBD



Если в транспортном средстве зарегистрированы иные неисправности, кроме сконфигурированных в окне автоматического удаления, то удаление не будет выполнено по соображениям безопасности. Кроме того, при слишком быстром пуске двигателя автоматическое удаление может не сработать, поскольку не все транспортные средства позволяют выполнять удаление неисправностей при работающем двигателе.

2.9. Карта коэффициента

На закладке «Карты» находится карта коэффициента газового контроллера.

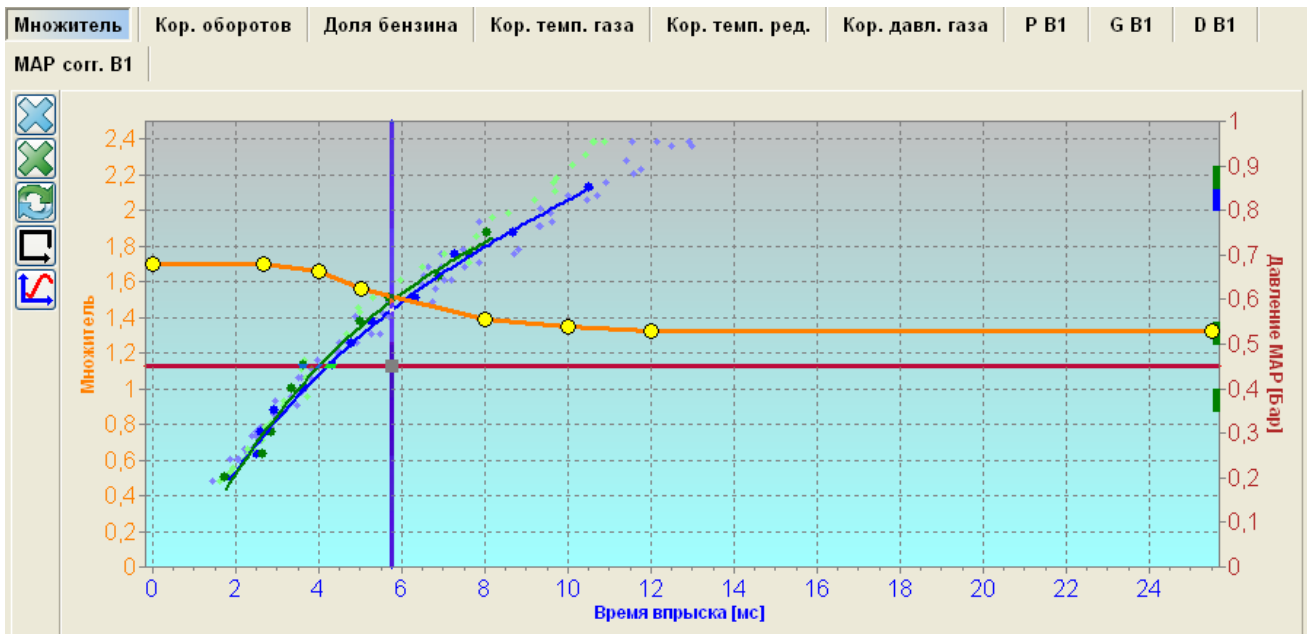


Рисунок 20 Карта коэффициента

Рисунок 20 представляет 3 карты:

- *Карта коэффициента* - оранжевый цвет
- *Карта времени впрыска бензина (на бензине)* - голубой цвет
- *Карта времени впрыска бензина (на газе)* - зеленый цвет

Карта множителя оранжевого цвета. С этой картой соотносится левая ось данных, то есть «Коэффициент» и нижняя ось, то есть «Время впрыска» [мс]. Карта коэффициента служит для установления коэффициента для данного времени впрыска бензина. Для установки коэффициента служат точки, которые находятся на карте (желтые). Чтобы иметь возможность передвинуть данную точку, ее нужно предварительно обозначить, нажав на ней. Значение обозначенной точки появляется с правой стороны внизу карты. Для перемещения точки на карте служат кнопки:

- ← - стрелка влево – перемещение точки влево (изменение времени впрыска, на котором находится данная точка),
- → - стрелка вправо – перемещение точки вправо (изменение времени впрыска, на котором находится находится данная точка),
- ↓ - стрелка вниз – уменьшение коэффициента для данного времени впрыска,
- ↑ - стрелка вверх – увеличение коэффициента для данного времени впрыска,

- „Insert” (при активной точке) или правая кнопка мыши – добавление новой точки,
- „Delete” – удаление точки с карты,
- „Page Up” - Повышение на 10 единиц указанного пункта или всей карты, если ни один пункт не отмечен.
- „Page Down” – снижение на 10 единиц указанного пункта или всей карты, если ни один пункт не отмечен.
- „Ctrl” + ← , или „Ctrl” + → - изменение активной точки.


При нажатии кнопки «Shift» шаг перемещения увеличивается на 10 (более быстрое перемещение).

Если ни одна точка не активна, то с помощью стрелок ↑ ↓ перемещается вся карта.

Кроме карты множителя в окне находятся также две другие карты. Карта голубого цвета – это карта впрыска бензина (на бензине). С картой соотносится правая ось «Давление коллектора» [бар] и нижняя ось «Время впрыска» [мс]. Карта состоит из голубых точек. Контроллер после сбора карты прочерчивает ее непрерывной линией. Аналогично с так называемой «газовой картой», то есть картой времени впрыска бензина (на газе), которая зеленого цвета.

Когда контроллер уже соберет две карты, то есть бензиновую и газовую, можно проверить отклонение (красная линия после отметки в поле «Отклонение» в правом нижнем углу карты).

На представленном окне карты (Рисунок 20) виден также курсор, положение которого изменяется по вертикальной оси в зависимости от давления коллектора, а по горизонтальной оси – от времени впрыска бензина. Он очень полезен для составления карты, поскольку показывает, при какой нагрузке и с каким временем впрыска работает двигатель. Если будет активирована опция «Авто селекция», то пункты множителя будут отмечаться автоматически таким образом, что активным будет становиться пункт, который ближе всех к курсору.

Удалить карты можно с помощью кнопок  (карта времени впрыска на бензине),  (карта времени впрыска на газе).



Во время движения при нажатии клавиши «SPACE» выбирается пункт, который ближе всего к актуальному положению курсора

Чтобы облегчить сбор карт времени впрыска, с правой стороны окна множителя в виде вертикальных линий демонстрируются предлагаемые области нагрузки двигателя. Линии означают области карт времени впрыска, которые еще не были зарегистрированы. Голубая линия относится к карте времени впрыска на бензине, аналогично зеленая соответствует газовой карте. Если данная область карты будет собрана, то фрагмент линии, соответствующий данной области, исчезает.

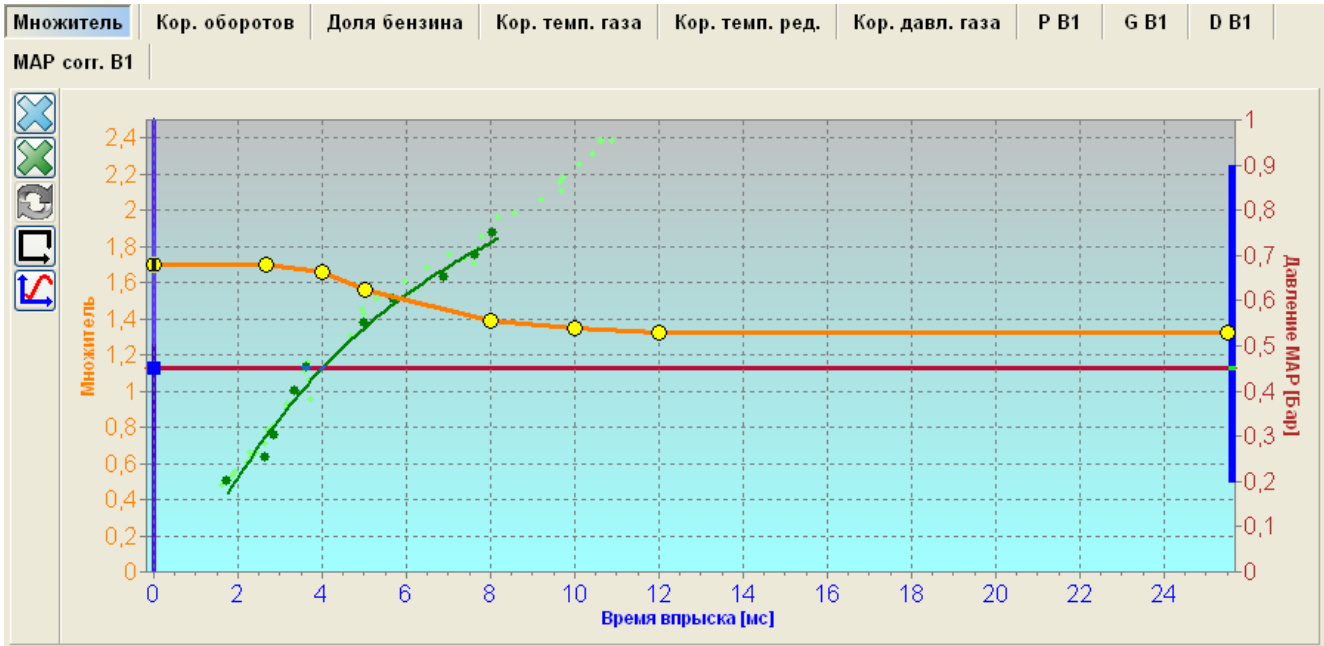


Рисунок 21 Карта множителя. Предлагаемая область «сбора» бензиновой карты.

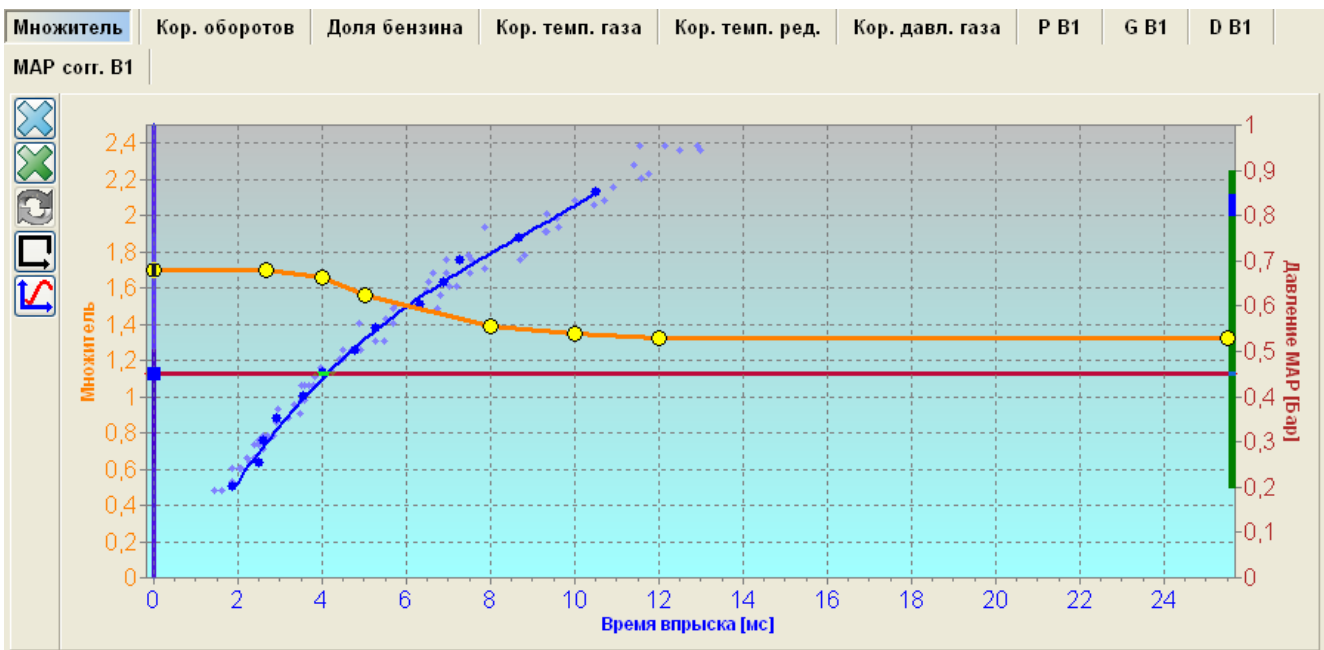



Рисунок 22 Карта множителя. Предлагаемая область «сбора» бензиновой карты.

2.9.1. Подгонка множителя

Сбор 2/3 предлагаемой области газовой и бензиновой карты вызовет активацию кнопки , реализующей функцию подгонки множителя. Данная операция модифицирует множитель в соответствии с отклонениями между зарегистрированными картами впрыска на бензине и газе. Если разницы между картами незначительные, то множитель не будет изменяться.



Рекомендуется собирать карты времени впрыска для всей предлагаемой области работы двигателя. Подгонка множителя будет заблокирована, если активна автоадаптация (ISA3 или OBD).

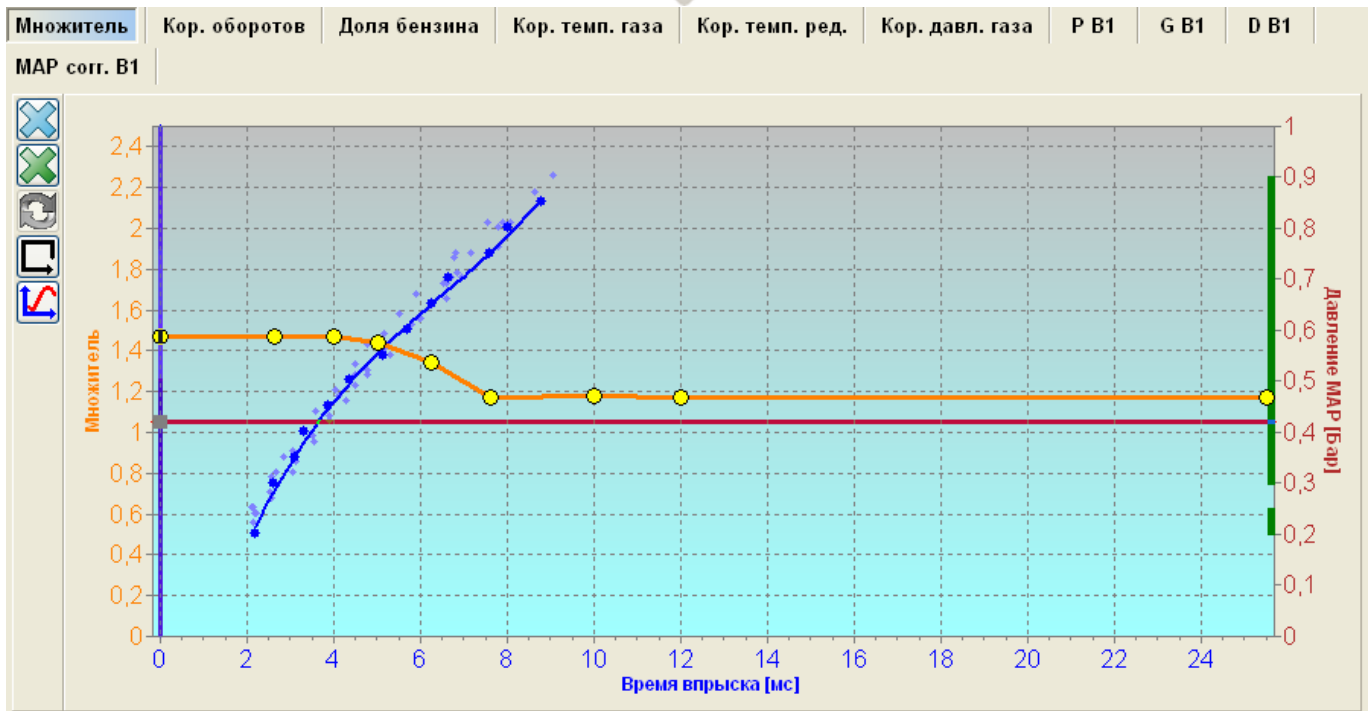
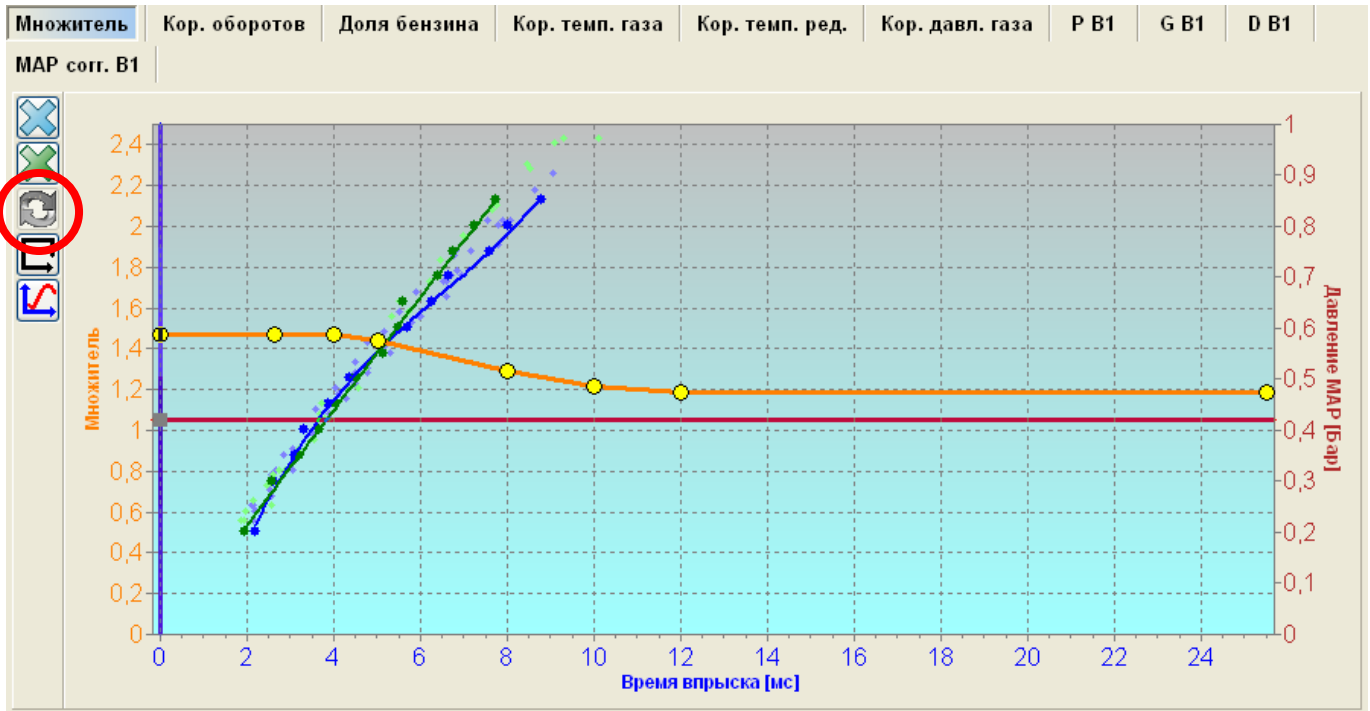


Рисунок 23 Карта множителя. Действие функции «Подгонка множителя».

2.10. Карта коррекции оборотов

На закладке «Коррекция оборотов» представлена дополнительная карта коррекции, которая дополняет карту множителя.

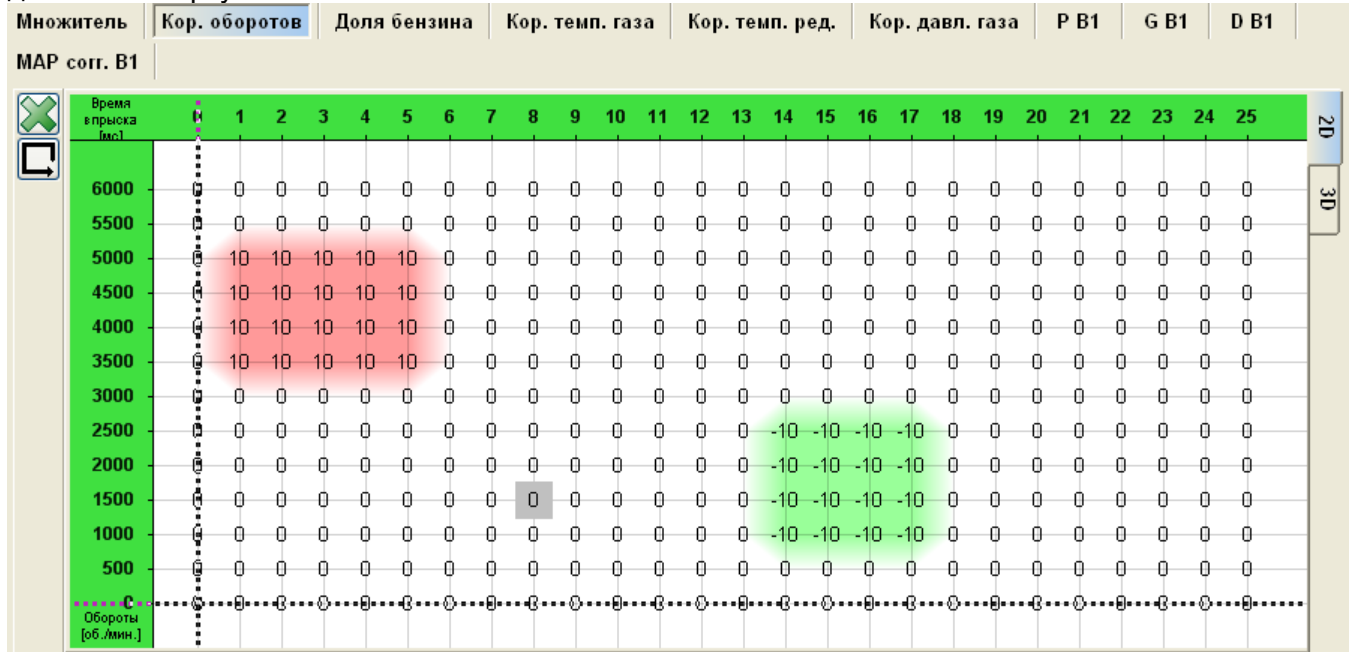


Рисунок 24 Вид карты коррекции оборотов.

Карта коэффициента образует плоскость. На одной оси находится время впрыска бензина [мс], на другой – обороты двигателя [rpm]. Благодаря карте 2D можно откорректировать коэффициент в зависимости от оборотов двигателя, что видно на **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** Можно обогатить/обеднить смесь для определенного времени впрыска бензина и оборотов.

Курсор указывает на точку работы двигателя. Положение курсора зависит от актуального значения оборотов и времени впрыска бензина.

Чтобы откорректировать коэффициент, нужно отметить область, для которой вы хотите провести коррекцию, передвинув мышку и удерживая левую кнопку. Другой способ отметить область – нажать кнопку «SHIFT» и, удерживая ее, отметить соответствующую область, нажимая стрелки на клавиатуре:

- ← - стрелка влево,
- ↑ - стрелка вверх,
- → - стрелка вправо,
- ↓ - стрелка вниз.

Отметив область, которую мы хотим откорректировать, удерживая кнопку «CTRL» и нажимая соответственно:

- ↑ - стрелка вверх (добавить коррекцию/обогатить смесь),
- ↓ стрелка вниз (уменьшить коррекцию/обеднить смесь).

Если во время коррекции коэффициента дополнительно нажать кнопку «SHIFT», то шаг увеличится на 10.

Закладка «3D», которая находится с правой стороны окна на карте коррекции оборотов, позволяет включить изображение 3D. Вернуться к классическому двумерному изображению можно в закладке «2D».

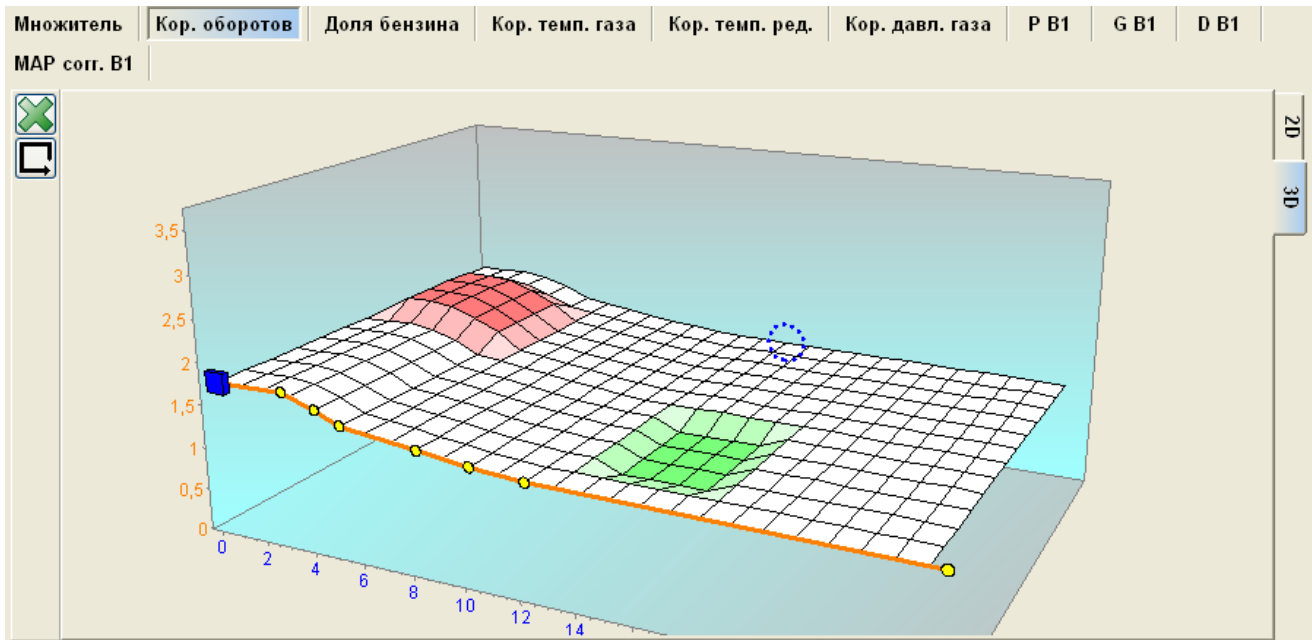


Рисунок 25 Карта коррекции оборотов 3D

Вид 3D является пространственным отображением двумерной карты. Поворачивать карту можно, удерживая правую кнопку мыши. Кроме того, поля карты можно редактировать аналогичным способом, как поля карты 2D.

2.11. Карта «Доля бензина»

Закладка «Доля бензина» дает возможность осуществить конфигурацию впрыска бензина при одновременном управлении газовыми форсунками. Конфигурация повторного впрыска бензина осуществляется на двумерной карте, оси которой отображают обороты двигателя и время впрыска бензина. Аналогично карте коррекции оборотов, курсор показывает пункт работы двигателя. Навигация по карте доли бензина осуществляется идентично карте коррекции оборотов, то есть с помощью кнопок курсора (←, ↑, →, ↓), «SHIFT» и «CTRL» можно отметить выбранные области карты и указать их значение.

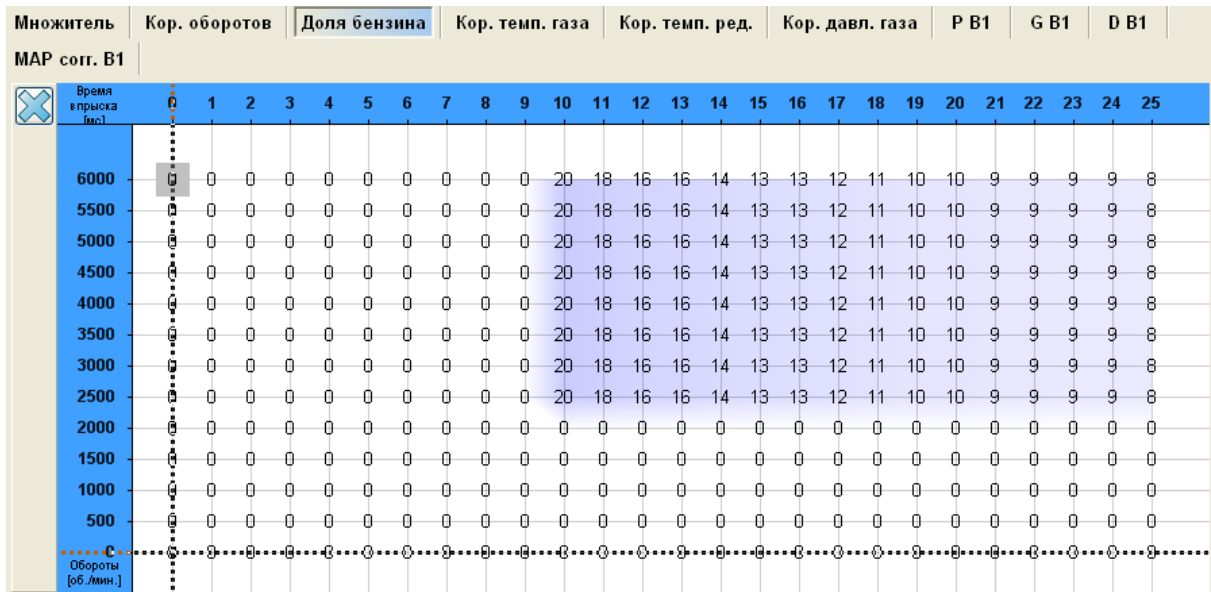


Рисунок 26 Карта доли бензина

Значения карты представляют процентную долю бензина во время движения на газе в данном пункте работы. Реальное время повторного впрыска бензина равно отношению значения на карте к времени впрыска бензина в данном пункте работы. Например, 20% для колонки 10 мс означает, что повторный впрыск бензина равен 2 мс.



После модификации карты доли бензина следует проверить правильность состава смеси в областях, где разрешен повторный впрыск бензина.

2.12. Карта «Коррекция температуры газа»

Контроллер оснащен встроенной автоматической коррекцией времени впрыска газа, которая зависит от температуры газа/от давления газа. Закладка «Карта коррекции от температуры газа» позволяет вручную внести дополнительную процентную поправку, которая зависит от температуры газа.

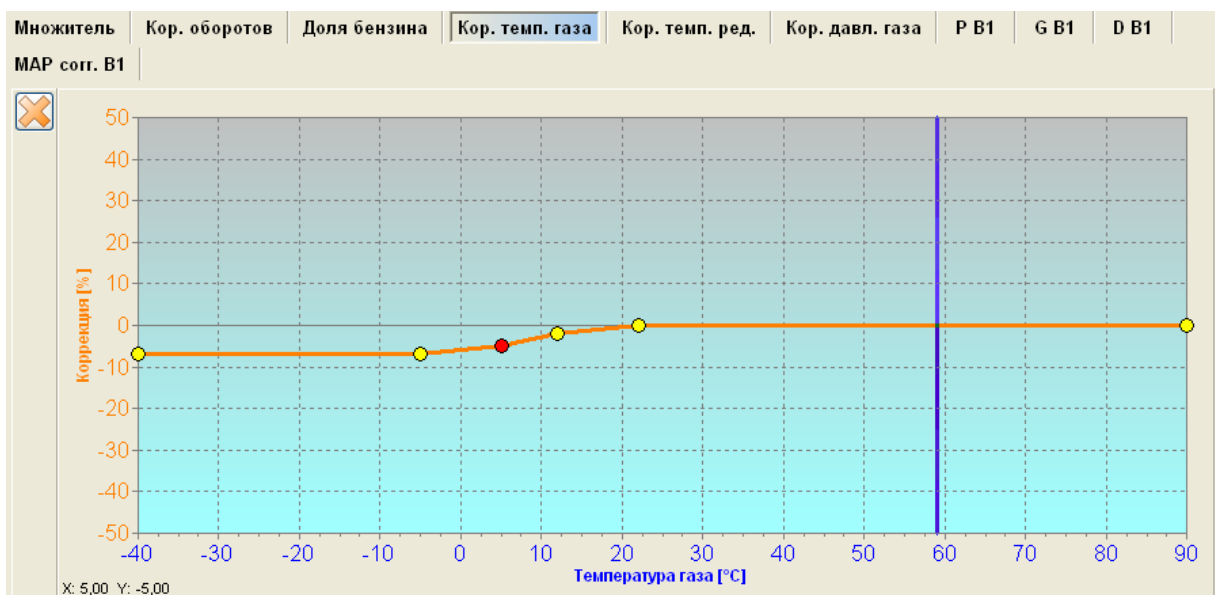


Рисунок 27 Карта «Коррекция температуры газа».

2.13. Карта «Коррекция температуры редуктора»

Карта коррекции температуры редуктора позволяет вносить процентную поправку к коррекции коэффициента. Редактирование карты коррекции по температуре редуктора аналогично редактированию карты коэффициента. Модификация линии коррекции по температуре редуктора может применяться в транспортных средствах, в которых стратегия дозирования топлива через бензиновый компьютер сильно зависит от уровня прогрева двигателя.

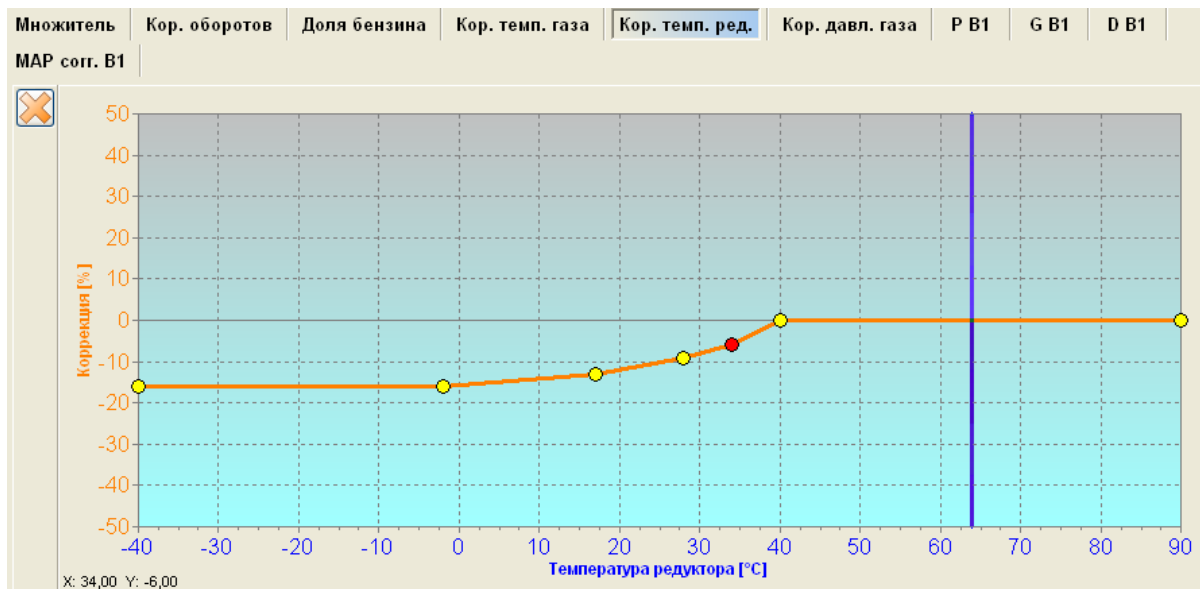


Рисунок 28 Карта «Коррекция температуры редуктора».

2.14. Карта «Коррекция давления газа»

Контроллер имеет записанную постоянную коррекцию множителя в зависимости от давления газа. Карта коррекции по давлению газа позволяет вносить процентную поправку к данной коррекции. Редактирование карты коррекции по давлению газа аналогично редактированию карты коэффициента.

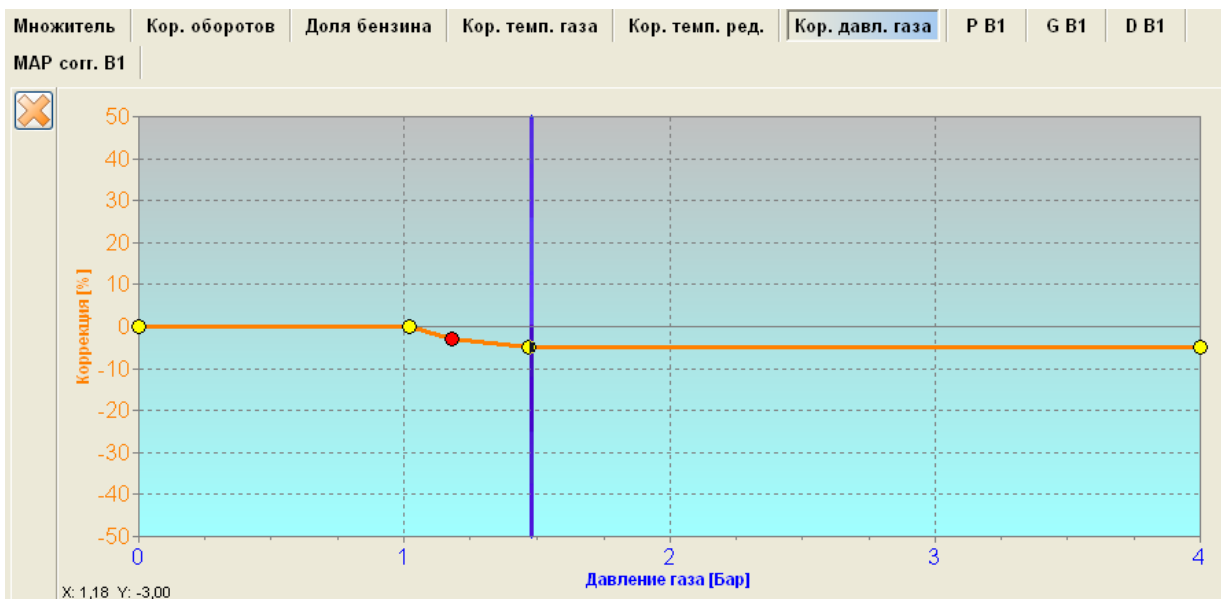


Рисунок 29 Карта «Коррекция давления газа».

2.15. Бензиновая карта «В»

Двухмерные карты времени впрыска на газе и бензине представлены в закладке множителя. Они демонстрируются на основании карт, в реальности являющихся картами 3D, собранными в функции оборотов и вакууметрического давления.

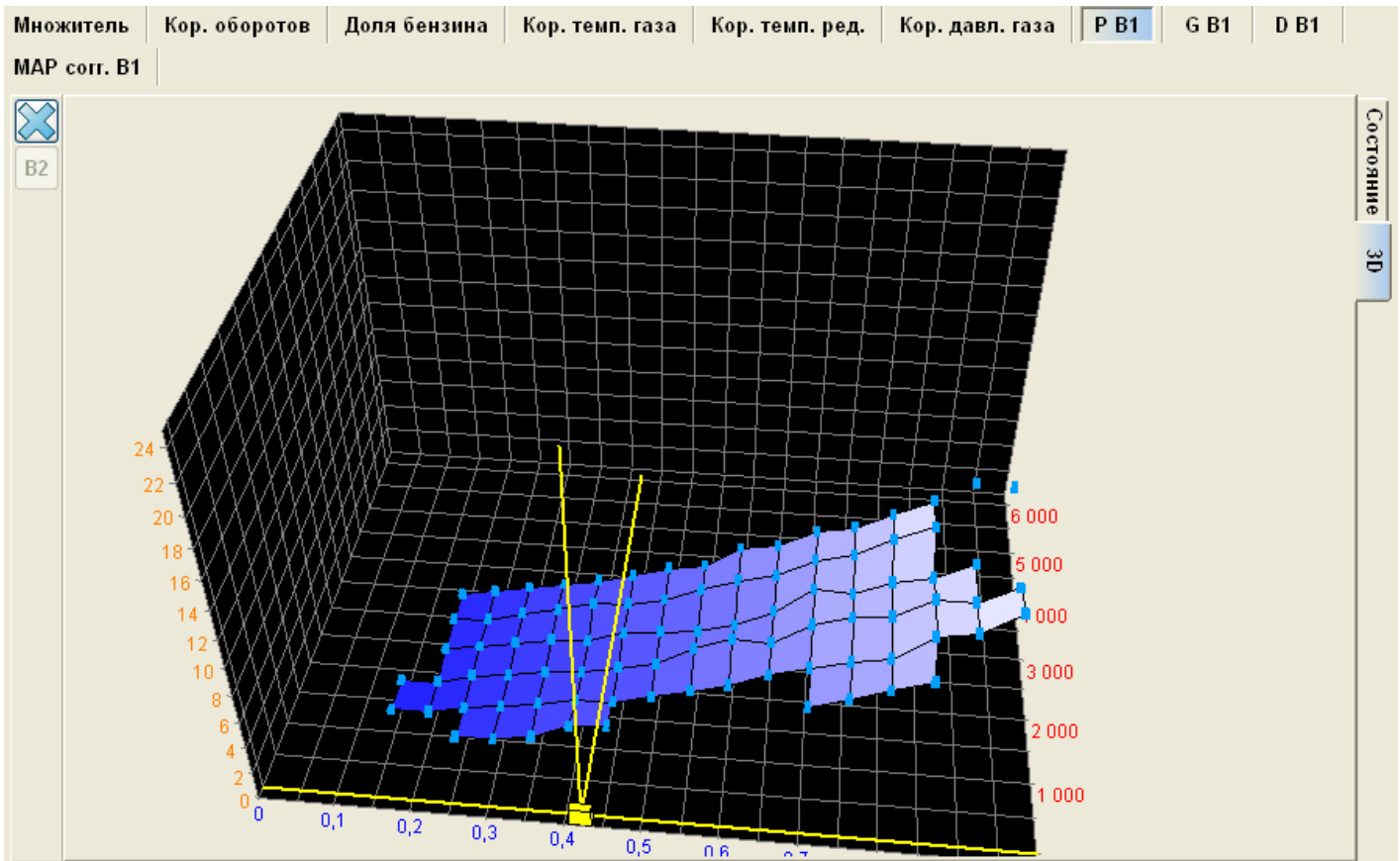


Рисунок 30 Состояние сбора бензиновой карты.

Закладка «В» позволяет посмотреть карту времени впрыска бензина, собранную во время движения на бензине. Желтый курсор показывает актуальный пункт работы двигателя. Чтобы повернуть карту, следует нажать и удерживать правую кнопку мыши.

2.16. Бензиновая карта «G»

На закладке «G» представлена карта времени впрыска бензина, собранная во время езды на газе. Желтый курсор представляет актуальную точку работы двигателя. Повернуть карту можно, удерживая правую кнопку мыши.

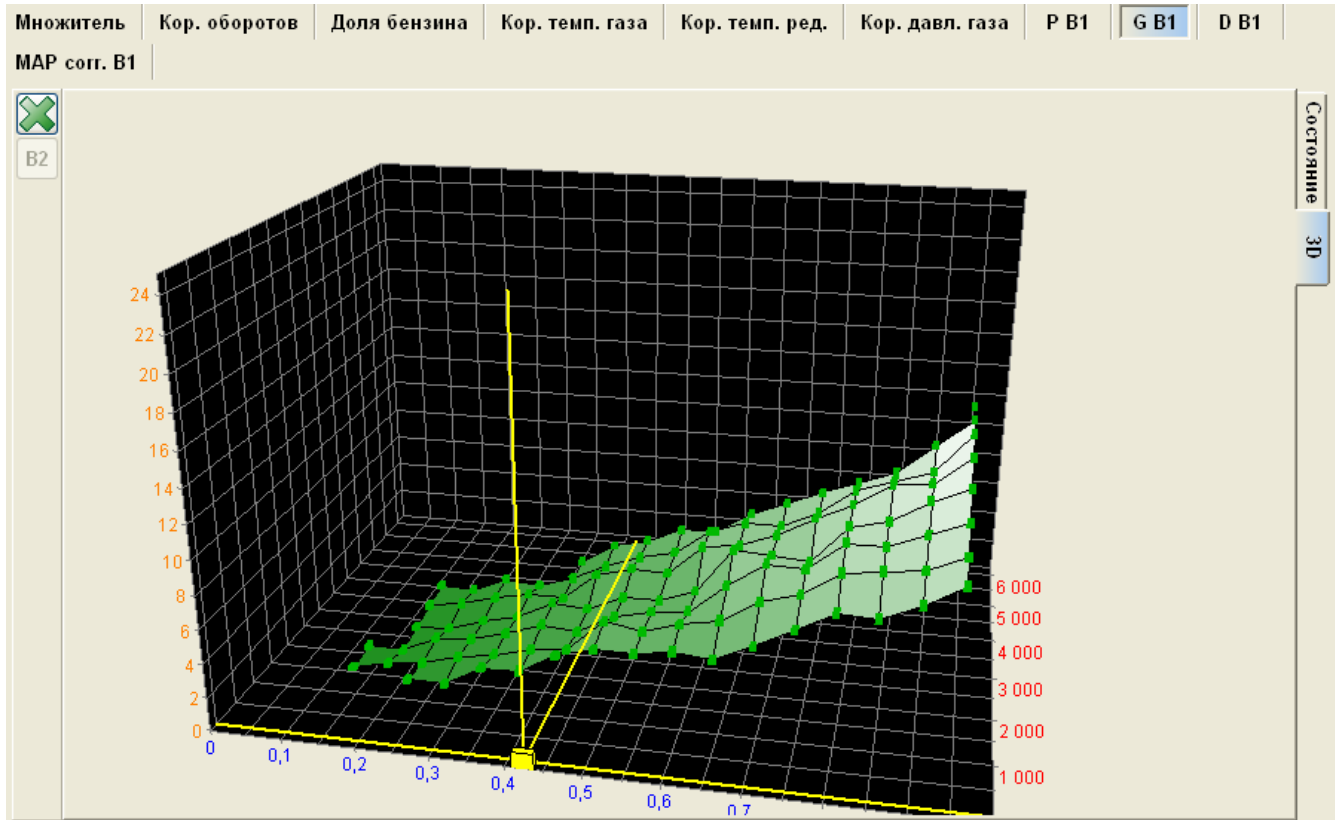


Рисунок 31 Состояние сбора бензиновой карты на газе.

2.17. Состояние сбора карт

Для отслеживания прогресса при сборе данных карты программа оснащена специальной возможностью просмотра состояния сбора бензиновой карты, которая доступна при нажатии кнопки «Состояние», в окнах карт В и G. Вид состояния сбора карт разделен на квадратные участки, которые заполняются, если фрагмент карты, соответствующий данной области, уже собран.

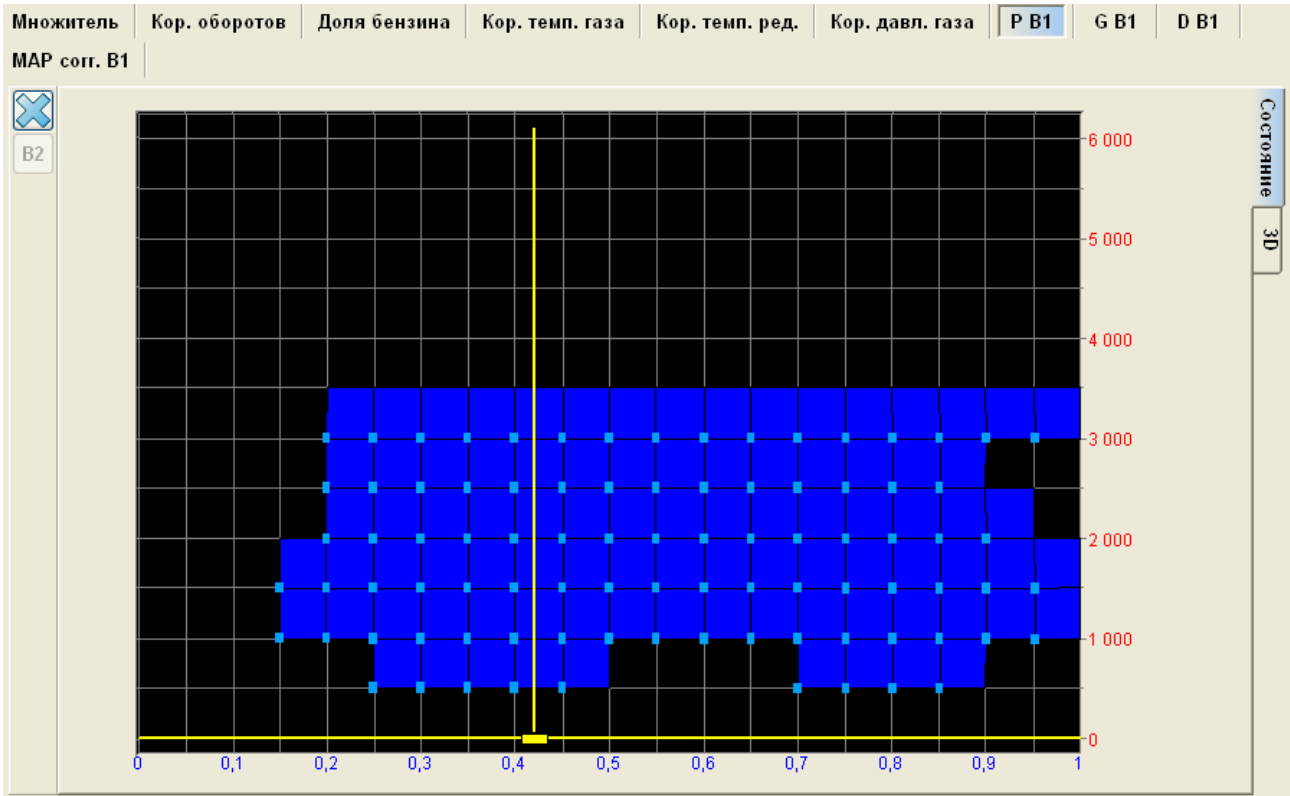


Рисунок 32 Состояние сбора бензиновой карты.

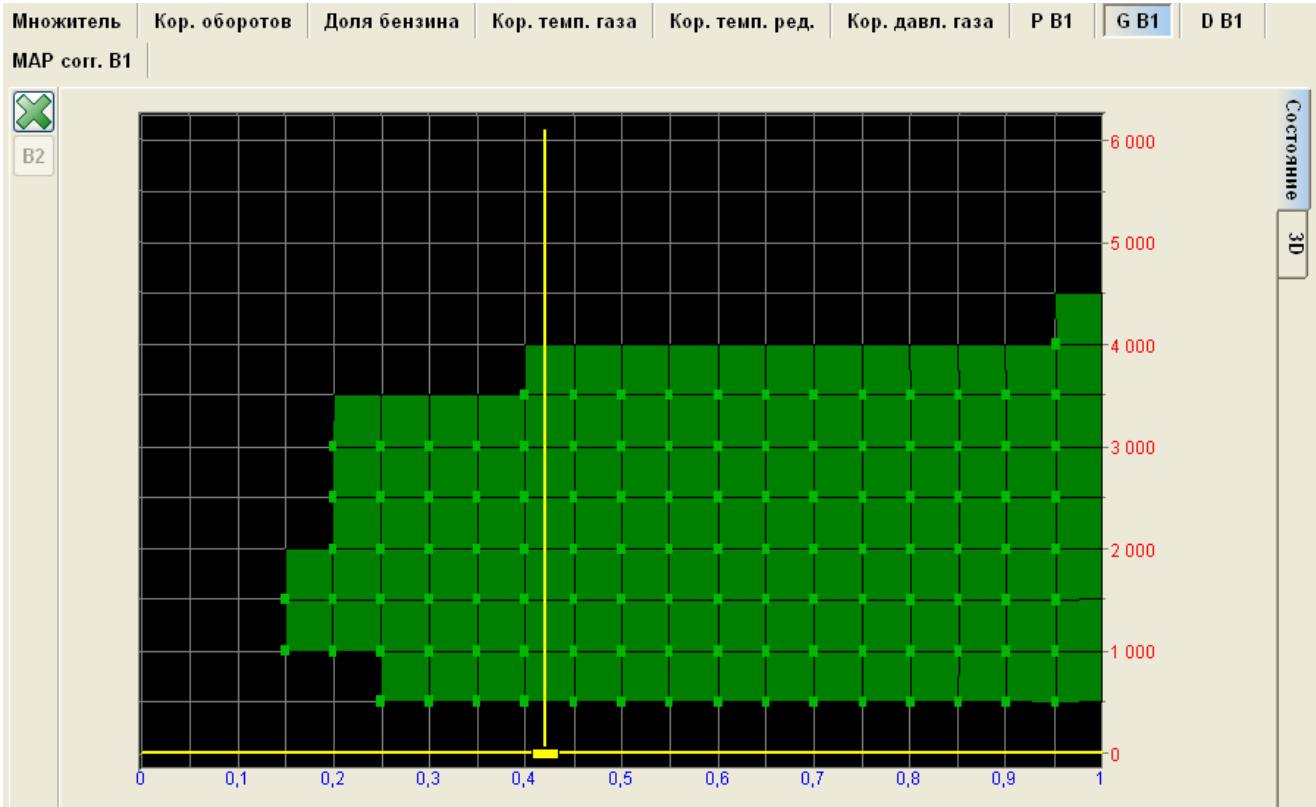


Рисунок 33 Состояние сбора газовой карты.

2.18. Карта отклонения карт времени впрыска

Закладка «О» позволяет посмотреть разницу между картами «В» и «G». Расхождения между картами времени впрыска на бензине и газе выражены в процентах.

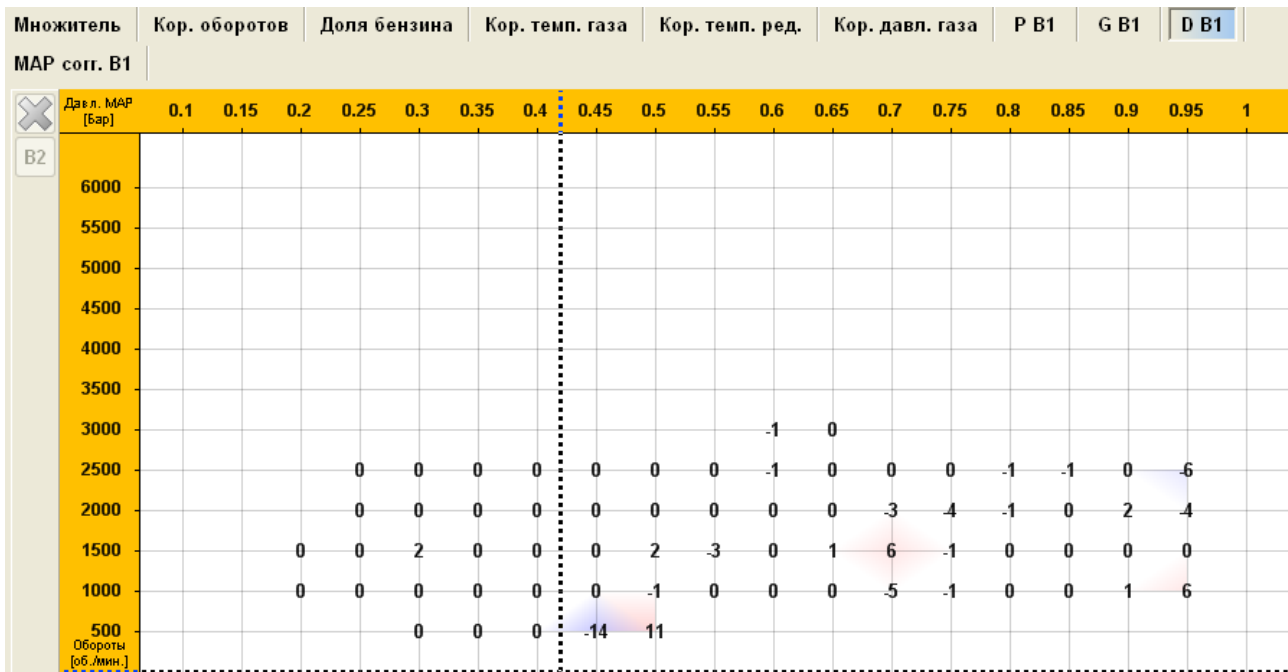


Рисунок 19 Карта отклонения



Положительные значения на карте отклонения означают, что область «богатая»: время впрыска на «газовой» карте короче, чем время впрыска на «бензиновой». Отрицательные значения означают противоположную ситуацию, то есть «бедную» область. Помните, что, особенно при низких нагрузках и коротком времени на бензине, получение отклонений приближающихся к нулю нецелесообразно ввиду природного разброса величин бензинового времени впрыска, которое обусловлено управлением бензиновым компьютером.

2.19. Карта коррекции MAP (карта автоадаптации)

Для автоадаптации (доступна для контроллеров STAG-4 QBOX PLUS, STAG-300 QMAX PLUS) предназначена карта коррекции, построенная с помощью осей оборотов и нагрузки (вакууметрическое давление MAP), благодаря этому наносимые исправления более естественные и точные. Просмотр карты доступен в закладке «Кор. MAP Vx». При неактивной автоадаптации карта – это дополнительное место для внесения исправлений в дозировку газа вручную.

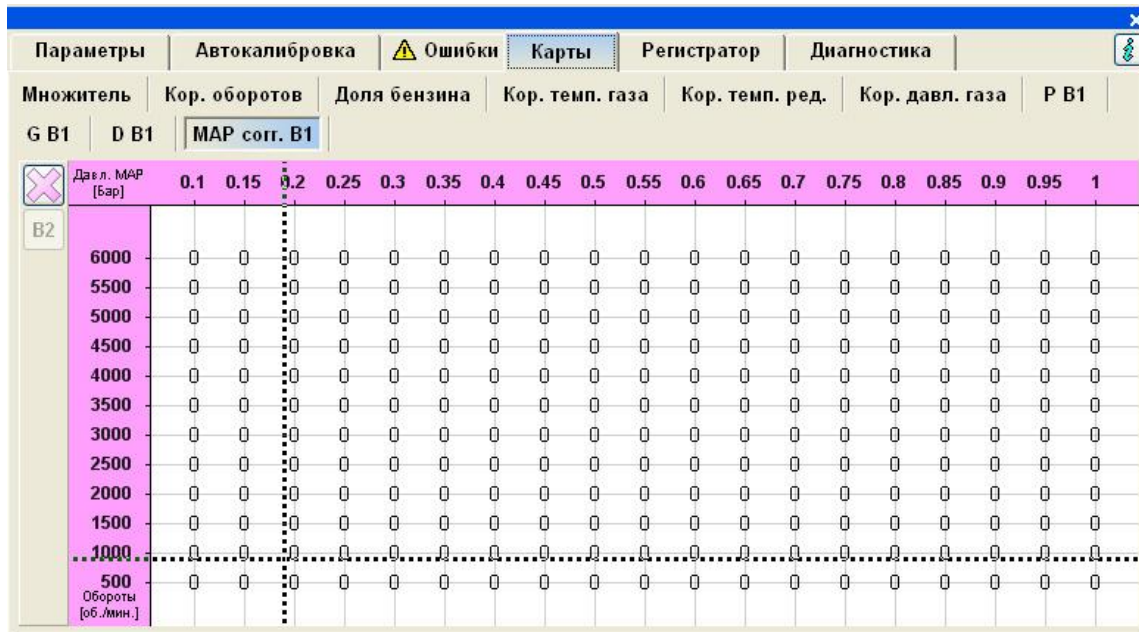



Рисунок 35 Карта отклонения

При активной автоадаптации, если в определенных диапазонах работы двигателя автоадаптация нежелательна, существует возможность исключить данные диапазоны из процесса автоадаптации. Для этого необходимо отметить выбранную область карты мышью и щелкнуть на ней правой кнопкой мыши. Откроется контекстное меню с опциями «Заблокировать адаптацию» и «Разблокировать адаптацию». В исключенных областях значения коррекции демонстрируются серым цветом.

6 и 8-цилиндровые контроллеры (STAG-300 QMAX PLUS) предоставляют две карты коррекции MAP, по одной для каждого из так называемых банков. Переключение между ними осуществляется с помощью кнопок B1/B2, расположенных под кнопкой удаления карты .



Если в режиме автоадаптации ISA3 активирована опция «Автостоп», то области, в которых автоадаптация достигнет желаемой цели, будут автоматически блокироваться.

2.20. Считыватель параметров OBDII/EOBD

Контроллер STAG-4 QBOX PLUS оснащен интегрированным считывателем параметров и ошибок OBDII/EOBD. Не требуется подключать внешний адаптер – все необходимые цепи расположены на плате контроллера.

Инструмент обслуживает следующие стандарты:

- ISO 15765 (ext. std. 250/500Kbits) – в обиходе именуемый «CAN»;
- ISO 14230 (5Baud, Fast init);
- ISO 9141 – в обиходе именуемый «K-line».

Чтобы активировать считыватель, в закладке газовых настроек следует выбрать опцию «Считыватель OBD». С этого момента, если считыватель остается в режиме «Автомат», то при каждом повороте ключа в замке зажигания контроллер будет предпринимать попытку установить связь с системой диагностики OBDII/EOBD.

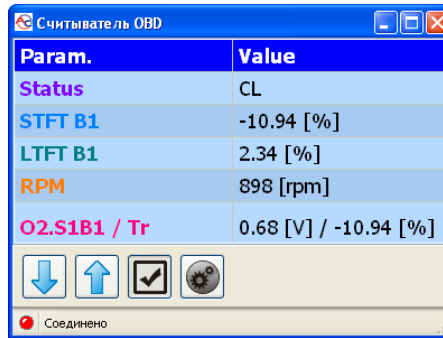






Рисунок 20 Считыватель параметров OBDII/EOBD

Окно считывателя может одновременно демонстрировать максимально 6 параметров. Навигация осуществляется с помощью кнопок  , которые перемещают содержимое окна считывателя и демонстрируют текущие или предыдущие параметры OBDII/EOBD.

Чтобы начать демонстрацию или скрыть параметры считывателя OBD на осциллографе программы нажмите кнопку .

Кнопка  включает окно конфигурации параметров (Рисунок 36), которые позволяют создавать произвольные комбинации демонстрируемых параметров. Благодаря этому можно показывать комбинацию только наиболее нужных параметров при калибровке установки (таких, как статус топливного цикла, коррекция STFT, LTFT, показания широкополосного зонда). В окне демонстрируется набор из 96 параметров, которые доступны в стандарте OBDII/EOBD. Параметры, которые не доступны в данном транспортном средстве, неактивны. Чтобы добавить или удалить параметр из считывателя, следует поставить или убрать отметку в соответствующем поле слева от его названия.

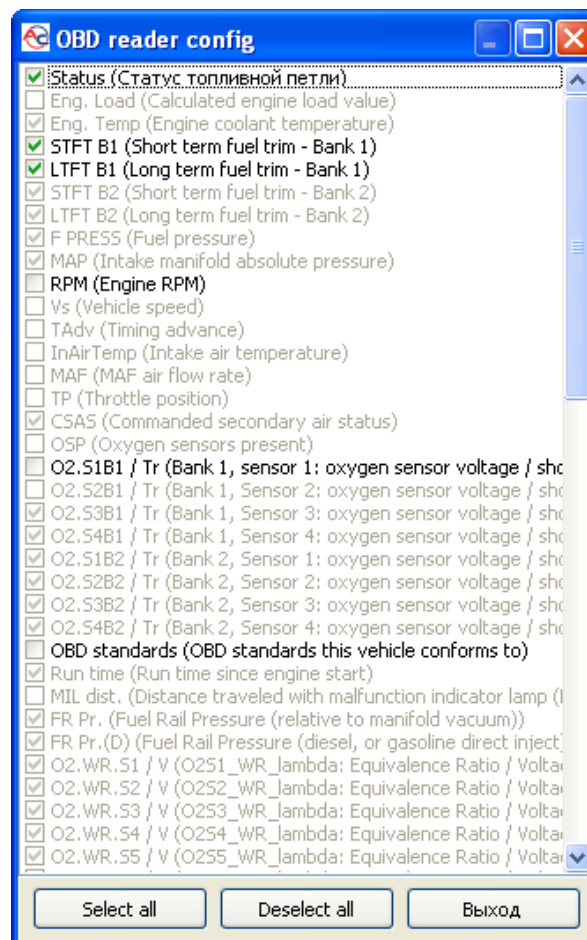


Рисунок 21 конфигурация Считыватель параметров OBDII/EOBD



Если необходимо провести диагностику транспортного средства с помощью внешнего диагностического устройства, в котором установлен контроллер STAG-4 QBOX с активным подключением OBD, то установку следует переключить на бензиновый режим, выключить и снова включить замок зажигания. В бензиновом режиме подключение OBD активироваться не будет.

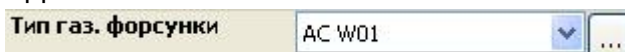


Активации адаптации (ISA3 или OBD) вызывает автоматическое конфигурирование считывателя данных OBD2/EOBD

2.21. Присвоение газовых форсунок соответствующим банкам

В случае V-образных двигателей и двигателей типа «боксер» система управления может иметь 2 банка. Банк 1 и Банк 2 (Значения коррекции OBD STFT B2 и LTFT B2 отличаются от нуля). В таком соответствующим образом определенную газовую форсунку случае следует присвоить соответствующему Банку.

Для этого нажмите кнопку конфигурации газовых форсунок в закладке «Настройки контроллера газа» в группе «Датчики и исполнительные элементы».



На экране появится окно «Настройки газовых форсунок».

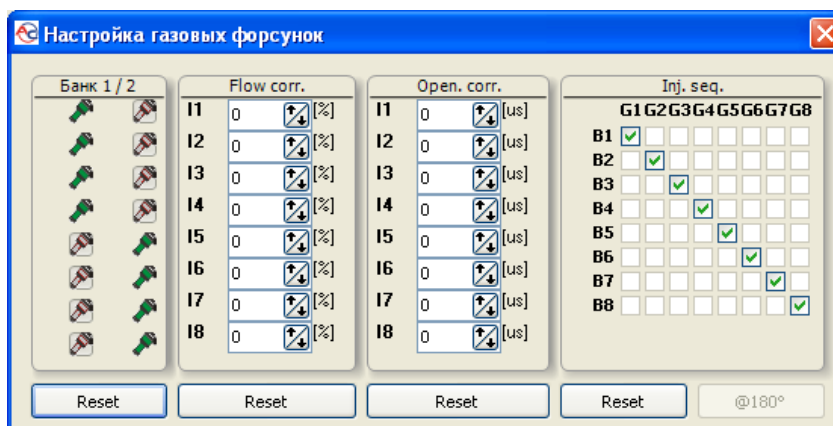


Рис.38 Присвоение газовых форсунок соответствующему банку.

Затем запустите двигатель, подождите пока контроллер установит соединение с OBD. Двигатель должен работать на низких оборотах на газе, с выключенной адаптацией. Обнулите значения коррекции для всех газовых форсунок. Сохраните значения коррекции STFT и LTFT для Банка 1 и Банка 2. Затем выполните следующую процедуру, начав с 1 газовой форсунки:

1. В окне «Настройки газовых форсунок» измените значение коррекции для газовой форсунки с 0 на 25.
2. Следите за тем, для которого из 2 «Банков» изменяются коррекции STFT, LTFT в сторону меньших значений.
3. После определения для какого «Банка» изменяются коррекции, присваиваем соответственно данную форсунку соответствующему ему «Банку».

4. Изменяем значение коррекции форсунки на 0. После этого коррекции STFT и LTFT должны вернуться к начальным значениям, которые были до выполнения пункта 1.

Описанную процедуру с пункта 1 до 4 необходимо повторить столько раз, сколько в системе газовых форсунок.

После соответствующего присвоения газовых форсунок соответствующему банку следует **включить автоадаптацию**, если необходимо установить коррекцию газовых форсунок на начальное значение.



В случае неправильного выполнения вышеуказанной процедуры, если системы управления имеют 2 «Банка», функция автоадаптации будет работать неправильно, что может привести к повреждению двигателя.



В двигателях, оснащенных системой управления с 1 «Банком», выполнять вышеуказанную процедуру нет необходимости, поскольку по умолчанию все газовые форсунки присвоены 1 Банку.

2.22. Автоадаптация

Контроллер STAG-4 QBOX PLUS оснащен механизмом, который после активации систематически – во время езды – корректирует дозу газа. Активация, выбор вида адаптации и конфигурация выполняются в окне «Адаптация», которое доступно в меню «Окно». Предлагаются 2 различных режима работы:

- **ISA3** – Контроллер корректирует дозу газа на основании предварительно собранной примерной карты времени впрыска бензина.
- **OBD** – Коррекция дозы газа осуществляется на основании считывания параметров с бортового диагностического интерфейса, соответствующего стандарту OBD2/EOBD.

2.22.1. Режим ISA3

При выборе режима ISA3 предоставляется доступ к следующей комбинации параметров и настроек:

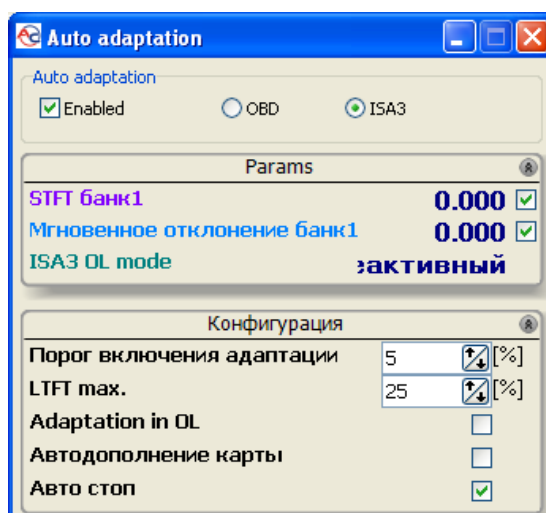


Рисунок 39 Конфигурация адаптации ISA3

Монитор разделен на группы настроек и параметров:

- **Порог включения адаптации** – Приемлемое значение отклонения между актуальным временем впрыска бензина и зарегистрированным на образцовой бензиновой карте. Другими словами, попытка адаптации будет предприниматься только если отклонение превысит пороговое значение. Принимая во внимание вышеупомянутый природный разброс бензинового времени, связанного с управлением бензиновым компьютером, мин. отклонение, которое можно установить, составляет 4%.
- **LTFT максимальное** – предельное, максимальное значение коррекции, которое можно ввести в режиме автоадаптации.
- **Адаптация в OL** – Активация/Деактивация режима автоадаптации в разомкнутом цикле. Чтобы данная функция работала, следует подключить лямбда-зонд и отключить съем информации о Статусе топливного цикла (см.: «Считыватель параметров OBDII/EOBD» (Раздел **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**)).

- **Автопополнение карты** – Активация/Деактивация автоматического механизма переключения на бензин в областях, где не зарегистрировано образцовое время впрыска. Функция работает в диапазоне оборотов от 1500 до 6000.
- **Автостоп** – если данная опция отмечена, то пункты работы двигателя на карте *коррекции MAP* будут автоматически блокироваться после достижения приемлемого отклонения (см. «Порог включения адаптации»).
- **Активная** – включение выключения автоадаптации.
- **STFT** – текущая коррекция времени впрыска, которая вносится автоадаптацией.
- **Мгновенное отклонение** - Мгновенное, процентное значение отклонения времени впрыска бензина во время движения на газе от образцового, зарегистрированного во время движения на бензине. Положительное значение означает, что время впрыска на газе больше, чем зарегистрированное на образцовой карте.
- **Режим ISA2 OL** – показатель, сигнализирующий о работе автоадаптации в режиме разомкнутого цикла.



Для улучшения качества адаптации ISA3 образцовая бензиновая карта должна быть собрана на разогретом двигателе. Если включена ISA3, то минимальная требуемая температура двигателя выше, чем если она выключена. Поэтому при включении адаптации некоторые пункты на карте могут исчезнуть (контроллер помнит, при какой температуре каждый пункт был собран).

Актуальная температура двигателя оценивается на основании встроенного в контроллер алгоритма или считывается непосредственно с OBD, если включен съем информации (см. «Считыватель параметров и ошибок OBDII/EOBD»).



Если автомобиль оснащен системой диагностики, совместимый с OBDII / EOBD рекомендуется подключить и настроить читателя OBD для получения информации о состоянии дозы система управления топливом. Это дает возможность точно определить области работы двигателя в режиме разомкнутого контура и точной адаптации.

2.2.2. Режим OBD

Выбор типа OBD позволяет осуществить конфигурацию настроек и просматривать следующие параметры:

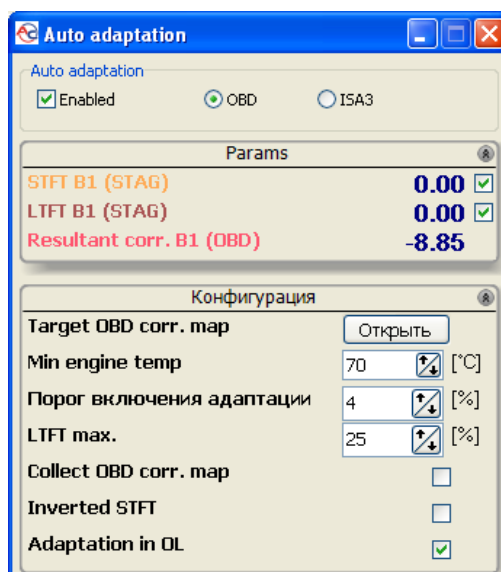


Рисунок 22 Конфигурация адаптации OBD

- **Карта целевых коррекций OBD** – При нажатии кнопки «Открыть» открывается окно конфигурации, в которой заданы результирующие коррекции OBD для каждого из банков, представленные в виде карты, построенной с помощью осей оборотов и вакууметрического давления. Содержание карты изменяется также автоматически, во время автокалибровки контроллера.
- **Минимальная температура двигателя** – Порог температуры двигателя (которую считывает устройство OBD2/EOBD или эмулирует контроллер), выше которой разрешена коррекция дозирования газа.

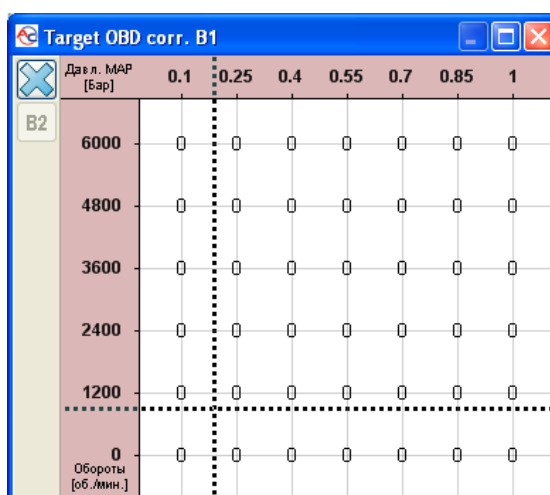


Рисунок 41 Карта целевых коррекций OBD.

- **Порог включения Umbral de conmutación** – Значение, расширяющее диапазон принимаемой целевой результирующей коррекции. Например, порог равен 4% при целевой коррекции (на карте) равной 0%, обозначает диапазон -4% +4% результирующей коррекции OBD, в которой процедура адаптации не будет корректировать дозировку газа.

- **LTFT максимальное** - предельное, максимальное значение коррекции, которое может внести автоадаптация OBD.
- **Собрать карту коррекции OBD** – Активация вызывает автоматическое дополнение карты целевых коррекций во время езды на бензине.
- **Обратное STFT** - В классических системах управления дозировкой топлива показания коррекции OBD имеют положительное значение в случае бедной смеси и отрицательное значение - в противоположном случае. Опция должна быть включена в транспортных средствах с обратным отношением состояния смеси и знака коррекции OBD.
- **Адаптация в OL** – Значение коррекции OBD применяется при работе двигателя в режиме «замкнутой петли». Включение опции позволяет осуществить дополнительную адаптацию для режима «разомкнутой петли». Чтобы активировать функцию, контроллер должен быть подключен к лямбда-зонду, либо считывать его значение с помощью устройства OBD2/EODB.



Неправильная настройка опции Обратное STFT вызывает внезапную коррекцию времени впрыска газа, делая передвижение транспортного средства невозможным.



Ограничить автоадаптацию OBD в зависимости от скорости вращения двигателя можно с помощью опции «Заблокировать автоадаптацию» из контекстного меню в закладке «Карта коррекции MAP» (см. 2.12).

2.23. Актуализация контроллера

Чтобы осуществить актуализацию контроллера, нужно подключиться к контроллеру диагностической программой, выключить двигатель. В главном меню выберите опцию «Инструменты» → «Актуализация инструментов». Программа автоматически найдет доступные устройства. На экране появится окно «Актуализация устройств». В поле «Параметры устройств» представлена информация о версии программного обеспечения контроллера. В поле «Доступные актуализации» находится перечень доступных актуализаций для подключенного контроллера. Если вы хотите загрузить актуализацию из иного источника, чем каталог программы, нажмите кнопку «Загрузить актуализацию» и выберите файл актуализации. Загруженная актуализация должна появиться в списке доступных актуализаций. После выбора актуализации из списка нажмите кнопку «Актуализировать». Когда строка с индикатором прогресса актуализации дойдет до 100%, контроллер на минуту отключится, и через минуту соединение снова должно восстановиться. Внизу экрана должен быть виден номер версии программного обеспечения контроллера, соответствующий загруженному файлу актуализации.

Если во время актуализации произойдет ошибка, во время соединения с контроллером автоматически откроется окно актуализации. Актуализацию следует провести повторно.

3. Программирование контроллера STAG-4 QBOX

Программирование с использованием бензиновой и газовой карты можно разделить на следующие этапы:

- Автоматическая калибровка контроллера «STAG».
- Сбор карты времени впрыска бензина на бензине (бензиновая карта).
- Сбор карты времени впрыска бензина на газе (газовая карта).
- Проверка, совпадают ли карты, проверка отклонения.

3.1. Автоматическая калибровка

Перед началом автоматической калибровки запустите двигатель и подождите, пока начнет работать лямбда-зонд. Во время проведения автоматической калибровки двигатель должен работать на свободных оборотах, не увеличивайте обороты, выключите кондиционер, фары, не двигайте рулем, поскольку это может вызвать ошибки в процессе автоматической калибровки. Во время автоматической калибровки нужно наблюдать за временем впрыска бензина и газа. Если время впрыска газа меньше, чем время впрыска бензина, то сопла форсунок могут быть слишком большими - в таком случае необходимо уменьшить диаметр сопла. После окончания процесса автокалибровки карта множителя будет предварительно сформирована. Значение множителя для данной точки должно находиться в границах между 1,1 и 1,6. Если оно больше, чем 1,6 при более продолжительном времени впрыска бензина, то есть при большей нагрузке и больших оборотах, то может возникнуть ситуация, когда периоды впрыска газа будут накладываться друг на друга, то есть во время впрыска газа происходит следующий впрыск (заикливание времени впрыска). **В таком случае следует убедиться, что лямбда-зонд «богатый».**

3.2. Сбор карты времени впрыска бензина на бензине (бензиновая карта)

После выполнения процесса автоматической калибровки следует переключить автомобиль на бензин и проехать на нем отрезок примерно 4 км для сбора бензиновой карты. При сборе карты нужно стараться ехать на одной передаче, например на 4-ой, и ехать таким образом, чтобы лямбда-зонд «работал», то есть изменял свое состояние с «бедного» на «богатое». Во время сбора карты должны появляться голубые точки.

Для более быстрого сбора карты нагрузку автомобиля нужно подбирать таким образом, чтобы собирать точки там, где есть пустые места. **Сбор карт осуществляется без участия диагностической программы, поэтому его можно выполнять без подключения компьютера.** Однако, выполняя данное действие с включенными компьютером и диагностической программой, это можно сделать значительно быстрее, и точно видно, что происходит с автомобилем. Когда контроллер сообщит, что собрано достаточное количество точек, карта будет прочерчена непрерывной линией. В этот момент сбор бензиновой карты заканчивается.

3.3. Сбор карты времени впрыска бензина на газе (газовая карта)

После сбора бензиновой карты переключите автомобиль на газ и начните аналогичным способом собирать газовую карту. Газовую карту следует собирать в идентичных дорожных условиях, с такими же нагрузками, с какими собиралась бензиновая карта. На газовой карте точки отмечаются зеленым цветом. После сбора достаточного количества точек карта будет прочерчена непрерывной линией. При правильных настройках контроллера (правильно подобрана характеристика коэффициента), бензиновая и газовая карта должны совпадать. Если карты не совпадают, то в месте, где карты не накладываются друг на друга, следует откорректировать характеристику коэффициента (для данного времени впрыска нижняя ось карты). Во время сбора газовой характеристики, когда компьютер подключен и запущена диагностическая программа, когда видно, что собранные зеленые точки не совпадают с бензиновой картой, можно по ходу откорректировать характеристику коэффициента. Это даже рекомендуется, поскольку в ситуации, когда характеристика сильно отличается от характеристики, которая должна быть, контроллер автомобиля начинает перестраиваться и, в крайнем случае, может зажечь контрольную лампочку „check”. При корректировке характеристики коэффициента по ходу точки газовой карты должны совпадать с бензиновой картой. После того, как карты совпадут, можно констатировать, что характеристика подобрана верно.

3.4. Проверка, совпадают ли карты, проверка отклонения.

После сбора бензиновой карты и газовой карты (карты прочерчены непрерывными линиями), можно проверить отклонение между бензиновой картой и газовой картой. В окне «Карта» с правой стороны находится кнопка «Отклонение». При нажатии на нее появляется график отклонения, прочерченный красной линией. Если отклонение лежит в границах $\pm 10\%$, то можно считать, что контроллер запрограммирован хорошо. Если нет, то следует откорректировать характеристику коэффициента в точках, где карты не совпадают.

3.5. Настройка контроллера вручную.

Существует также возможность настроить контроллер вручную, что при определенном опыте может быть сделано быстрее, чем описанный выше способ.

Настройку контроллера, как и в предыдущем способе, начинаем с автоматической калибровки (она необходима для правильной работы контроллера, см. Пункт 3.1 Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.). Затем, если процесс автоматической калибровки прошел успешно и значения коэффициента правильные, для точки калибровки переключите автомобиль на бензин и выезжайте. Настройку характеристики коэффициента следует произвести следующим образом.

Двигайтесь на бензине, старайтесь сохранять постоянную нагрузку двигателя, то есть время впрыска бензина должно быть стабильным. Подберите нагрузку таким образом, чтобы время впрыска бензина было, например, примерно 5 [мс]. Легко определить время впрыска бензина с помощью голубой квадратной отметки, положение которого на горизонтальной оси зависит от времени впрыска. Затем переключите автомобиль на газ и наблюдайте, не изменила ли

голубая отметка свое положение на оси во время впрыска, то есть не изменилось ли время впрыска бензина. Если время впрыска бензина уменьшилось (отметка передвинулась влево), то это значит, что для данного времени впрыска бензина коэффициент слишком высокий (смесь слишком богатая). В таком случае следует откорректировать коэффициент, в нашем случае - откорректировать время на 5 [мс] вниз. Если после переключения с бензина на газ отметка перемещается вправо, то это значит, что смесь слишком богатая, и что для данного времени впрыска карту коэффициента нужно поднять вверх.

Описанную выше процедуру следует провести для нескольких временных отрезков впрыска, начиная от точки калибровки и заканчивая временем впрыска при большой нагрузке. Можно, например, проверять карту коэффициента каждые 2 [мс], начиная от точки калибровки. При необходимости добавьте точку на карте коэффициента для ее более точной настройки.

После осуществления описанной ручной настройки контроллера бензиновая и газовая карты должны совпадать.

3.6. Поправка по температуре газа

Если во время работы на газе изменяется время впрыска бензина, то нужно внести поправку в коррекции по температуре газа. Такую поправку можно внести с помощью «Карты коррекции по температуре газа» пункт 2.12. **Однако помните, что это можно выполнить после правильного проведения автоматической калибровки и установки коэффициента на дороге!** Для правильной настройки поправки запустите автомобиль с холодным двигателем. Затем, начиная с температуры переключения на газ, проверьте время впрыска бензина, переключите на газ и сравните время **впрыска бензина**. Если время врыска бензина (после переключения на газ) увеличивается, то это значит, что для данной температуры газа следует сделать поправку в плюс (поднять карту коррекции по температуре газа). Если после переключения с бензина на газ время впрыска сокращается, то для данной температуры карту коррекции нужно опустить. Карту коррекции нужно настроить таким образом, чтобы после переключения с бензина на газ **время впрыска бензина** не менялось. Для правильной настройки карты коррекции по температуре газа описанную процедуру следует повторить для всего диапазона температур с шагом каждые 5 [°C].

4. Обслуживание коммутатора LED и звуковые сигналы (инструкция для пользователя)

4.1. Коммутатор LED-300



Рисунок 42 Коммутатор LED-300

В состав коммутатора LED входят:

- Линейка LED, показывающая уровень газа.
- LED диод, информирующий о виде топлива.
- Кнопка

Линейка LED – показывает актуальный уровень газа в баке. 4 зеленых диода означают, что бак полный, красный диод показывает резерв

LED диод – показывает актуальное состояние работы:

- *не горит* – автомобиль работает на бензине,
- *медленное мигание (1 раз в секунду)* – Двигатель запускается на бензине, после достижения установленных параметров система автоматически переключится на подачу газа.
- *нормальное мигание (2 раза в секунду)* – Система переключает двигатель на подачу газа. Данное состояние может сохраняться до 10 секунд, в зависимости от актуальных параметров работы двигателя, а также настроек контроллера.
- *быстрое мигание (4 раза в секунду)* – Система столкнулась с событием, не позволяющим двигателю работать на газе: например, отсутствие газа в баке, неисправность установки LPG - в таком случае в двигатель подается бензин.
- *горит* – автомобиль работает на газе.

Кнопка – служит для смены топлива.

Контроллер запоминает последние настройки топлива перед выключением напряжения ключом зажигания.

4.2. Коммутатор LED-300/401B и LED-401



Рисунок 43 Centralka LED-300/401B / LED-401

В состав коммутаторы LED-300/401B и LED-401 входят:

Показатель уровня газа – четыре светодиода в форме круга показывают актуальный уровень газа в баке. Четыре зеленых диода означают полный бак.

Кнопка (с логотипом АС) – служит для изменения вида топлива и показывает актуальный рабочий режим:

- *Не светится (режим «БЕНЗИН»)* – информирует, что в двигатель подается бензин.
- *медленное мигание (1 раз в секунду – РЕЖИМ АВТО)* – Двигатель запускается на бензине, после достижения установленных параметров система автоматически переключится на подачу газа,
- *нормальное мигание (2 раза в секунду нет сигнала – РЕЖИМ АВТО)* – Система переключает двигатель на подачу газа. Данное состояние может сохраняться до 10 секунд, в зависимости от актуальных параметров работы двигателя, а также настроек контроллера.
- *быстрое мигание (4 раза в секунду, с одновременным испусканием звуковых сигналов – РЕЖИМ АВАРИЯ)* – Система столкнулась с событием, не позволяющим двигателю работать на газе: например, отсутствие газа в баке, неисправность установки LPG - в таком случае в двигатель подается бензин.
- *Постоянно светится белым цветом (режим «ГАЗ»)* – в двигатель подается газ,
- *Постоянно светится красным светом* – автомобиль работает на газе, рекомендуется обеспечить резерв газа.

Когда к контроллеру подключен коммутатор LED-401 доступны дополнительные функции:

- Возможность регулировать интенсивность яркости светодиода LED (доступны 4 уровня яркости светодиодов LED) – в случае деактивации автоматической регулировки яркости свечения светодиодов LED,
- Возможность регулировки уровня громкости установленного в коммутаторе зуммера,
- Возможность установить произвольную ориентацию коммутатора для правильной визуализации показаний уровня газа (как пункт отнесения используется место где установлен зуммер).
- Автоматическое распознавание вида подключенного коммутатора. После обнаружения коммутатора LED-401 в программе он также виден как LED-401.

4.3. Автоматическая калибровка указателя уровня газа

Автоматическую калибровку указателя уровня газа следует провести во время заправки газа в пустой бак. Тип указателя должен уже быть установлен, но если возникнет необходимость, процедура может изменить его вид, напр., с возрастающего на уменьшающийся.

Процедура калибровки выглядит следующим образом:

- Нажать и удерживать кнопку коммутатора
- Выключить замок зажигания (в течение трех секунд с момента нажатия кнопки)
- Отпустить кнопку, как только коммутатор сообщит о процессе калибровки указателя

Процесс калибровки сигнализируется плавным и повторяющимся нарастанием указания уровня газа на коммутаторе.

По окончании заправки, включить зажигание, завершая тем самым процедуру калибровки. Успешная калибровка сигнализируется плавным нарастанием и спадом показаний на линейке LED - от резерва до максимума и назад (дважды). Если калибровку провести не удастся, указание уровня на линейке LED пятикратно изменится с резерва на максимум.

4.4. Звуковые сигналы

Контроллер генерирует следующие звуковые сигналы:

- *Три звуковых сигнала* – в случае переключения с газа на бензин из-за слишком маленького количества газа в баке.
- *Три коротких звуковых сигнала и один длинный* – в случае ошибки контроллера.
- *После включения замка зажигания. Два коротких сигнала и один длинный* - Необходимо провести технический осмотр установки. Отправляйтесь в пункт сервисного обслуживания, чтобы провести осмотр установки.
- *Три длинных сигнала, повторяющиеся каждую минуту* – автомобиль работает в аварийном режиме.

4.5. Аварийный пуск на газе

Чтобы запустить автомобиль сразу на газе (аварийный режим, например повреждение топливного насоса) следует при включенном зажигании нажать и удерживать кнопку на коммутаторе. Светодиод на коммутаторе должен постоянно светиться, дополнительно прозвучит звуковой сигнал. После обнаружения оборотов двигателя контроллер включает электроклапаны и двигатель запускается на газе.

В аварийном режиме нет возможности переключить автомобиль на бензин. После выключения двигателя аварийный режим будет выключен. О работе в аварийном режиме сигнализирует периодически звучащий звуковой сигнал.

5. Технические данные

Напряжение питания	12[V] -20% ÷ +30%
Максимальное значение тока питания для 4-цилиндрового контроллера, газовые форсунки 1 [Ом]	12,5 [A]
Потребление электроэнергии в режиме ожидания	< 10 [mA]
Рабочая температура	-40 - 110 [°C]
Класс плотности	IP54

6. Гарантия: ограничения / исключения

Гарантия не включает:

1. Повреждения, которые возникли в результате подключения не в соответствии с действующей монтажной схемой.
 - особенно подключение сигнальных проводов в местах иных, чем предусмотренные в инструкции по монтажу.
2. Повреждений в результате монтажа в местах, не соответствующих инструкции монтажа, а также в местах, где существует риск воздействия воды, высокой температуры, испарений от аккумулятора.
3. Системы, после собственноручной переделки или попыток ремонта.
4. Системы с механическими повреждениями, которые возникли по вине клиента, особенно:
 - повреждения соединений,
 - повреждения соединений в результате использования химических чистящих препаратов,
 - повреждение корпуса,
 - повреждение панели электроники.
5. Системы с электрическими повреждениями в результате подключения коммуникационных интерфейсов, не соответствующих инструкции монтажа.