



Руководство по настройке систем впрыска газа семейства SAVER  
SKY:

DIRECT – прямой впрыск, MAX – распределенный впрыск, SKY –  
распределенный впрыск, 2021 – распределенный впрыск

Версия программы: 5.0.3.2

## Содержание

1. Введение.....	4
2. Интерфейс программы.....	4
2.1 Начальный вид.....	4
2.2 Системные предупреждения.....	9
2.3 Кнопка Меню.....	12
2.4 Вкладка Устройство.....	16
2.4.1 Обновление прошивки.....	18
2.5 Вкладка «Регистратор».....	20
2.6 Вкладка «Диагностика».....	23
2.6.1 Тестирование каналов / цилиндров и клапанов [F3].....	29
2.6.2 Температура ЭБУ.....	29
2.6.3 Количество аварийных пусков на газе (только для распределенного впрыска) 29	
2.6.4 Тестирование газовых форсунок [F4].....	30
2.7 Вкладка «Установка».....	31
2.7.1 Переключатель вида топлива [Ctrl+F7].....	31
2.7.2 Установка Базовая [F7].....	34
2.7.3 Установка Банков.....	37
2.7.4 Выключатель цилиндров (только с OBD) [Ctrl+F6].....	39
2.7.5 Установка переключения [Ctrl+F8].....	41
2.7.6 Авто - возврата [Ctrl+F9].....	43
2.7.7 Вкладка «Расширенная» [F8].....	45
2.8 Вкладка «Калибровка».....	48
2.8.1 Авто - Установка [F6].....	48
2.8.2 Модель [F9].....	52
2.8.3 Карта [F10].....	56
2.8.4 Карты коррекций [F11].....	58
2.8.5 Коррекции [F12].....	63
2.8.6 Адаптация MOSA (только для контроллеров распределенного впрыска).....	65
2.8.7 Дорожные испытания-сбор карт.....	66
2.9 Вкладка «Прямой».....	70
2.9.1 «Стратегии».....	70
2.9.3 Параметры.....	77
2.9.4 Выбор стратегии запуска газового инжектора и углового сдвига.....	78
2.9.5 Осциллограф.....	83
2.10 Вкладка OBD.....	85
2.10.1 Контроллер OBD.....	87

2.10.2 Текущие данные [Shift+F1] .....	87
2.10.3 Коды неисправностей [Shift+F2].....	88
2.10.4 Автоматическая очистка [Shift+F3].....	89
2.10.5 Адаптация OSA (Адаптация системы OBD) [Shift+F4] .....	93
2.11 Вкладка EMUL .....	94
2.11.1 Контроль входа / выхода [Shift+F5] .....	95
2.11.2 Эмуляция 1 [Shift+F6] .....	97
2.11.3 Эмуляция 2 [Shift+F7] .....	99
2.12 Окна чтения данных .....	100
3. Сочетания клавиш .....	100
3.1 Переключение между страницами / вкладками программы .....	100
3.2 Открываемые окна.....	101
3.3 Работа с инструментом записи .....	101
3.4 Операции на ЭБУ .....	101
3.5 Другое .....	102

# 1. Введение

Программное обеспечение для установки системы SAVER-SKY является бесплатным и не требует лицензионного ключа для загрузки, установки или запуска.

Если для связи ПК с газовым контроллером будет использоваться USB- интерфейс, то также должны быть установлены последние драйверы (поставляемые вместе с программным обеспечением или другими устройствами).

После подключения коммуникационного интерфейса и запуска, программа должна автоматически подключаться к газовому контроллеру через COM- или USB-интерфейсы. После этого вы можете перейти к изменению основных параметров и настроить установку.

**Рекомендуется использовать оригинальные интерфейсы SAVER для связи с газовыми контроллерами SAVER.**

## 2. Интерфейс программы

### 2.1 Начальный вид

После запуска программы на экране появляется стартовое окно (Рис. 2.1). Во время запуска программа пытается автоматически подключиться к контроллеру.

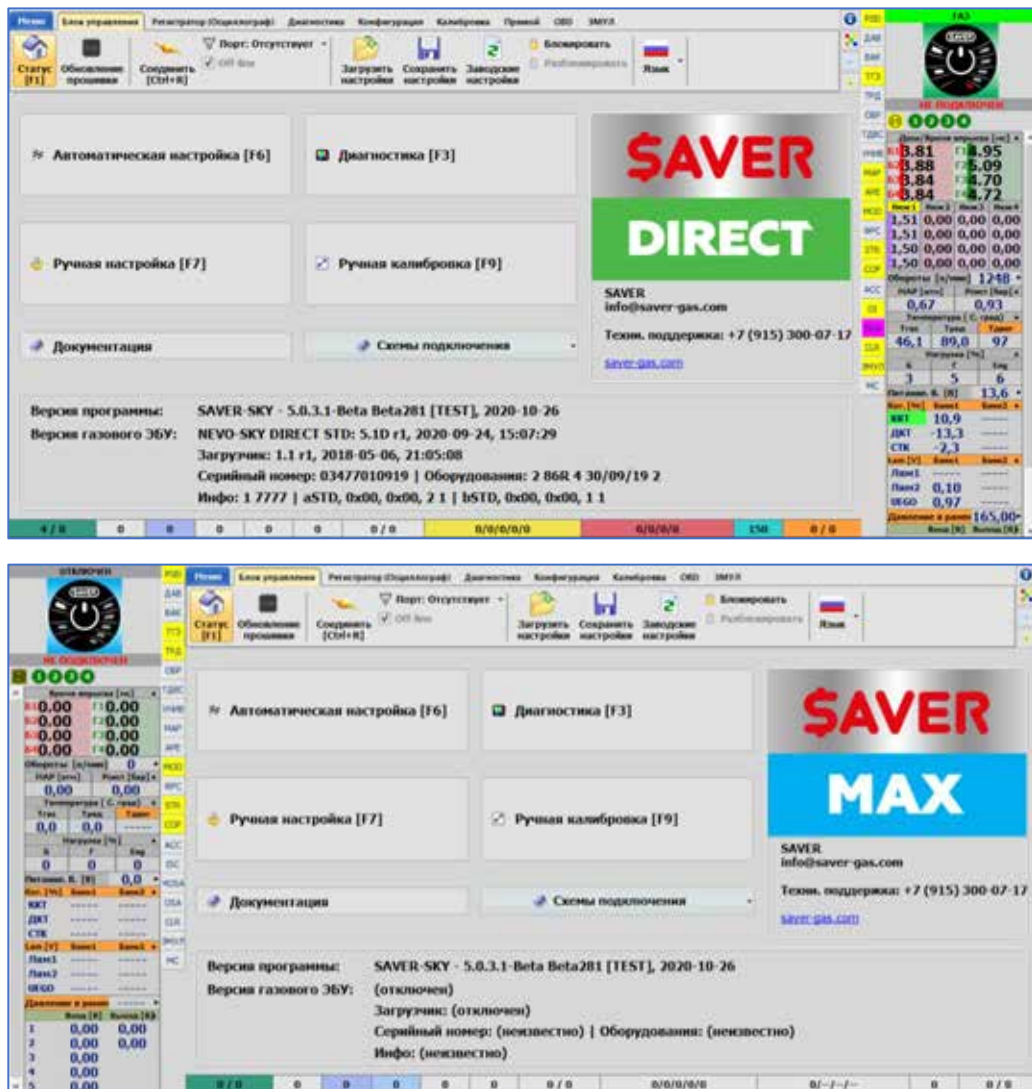


Рис. 2.1 Главное окно после запуска программы (Direct и MAX)

Компоненты главного окна:

- **Вкладки** – (Блок управления, Регистратор,...) – позволяет переключаться между различными окнами программы.
- **Лента** – поле под вкладками, содержащее функции и окна, назначенные различным вкладкам.
- **Основное окно** – расположено под лентой.
- **Панель отображения оперативных данных и функций**– расположена справа или слева от главного окна (можно изменить в *Меню/Опции*). Он содержит текущие показания основных параметров (рис. 2.2). Значения, окрашенные в красный цвет, находятся за пределами значения для правильной работы системы впрыска газа. Когда какой-то параметр окрашен в оливковый цвет, это означает, что его значение близко к правильному пределу значений для правильной работы системы. Температура редуктора имеет красный цвет, когда значение ниже уровня переключения, а оранжевая - между температурой переключения на газ и 50°C (тогда не все функции активны). Когда температура превышает 50°C, показатель - синий, потому что тогда все функции и процедуры работают должным образом. **Давление газа всегда красное при работе на бензине.** Желтая подсветка времени впрыска газа указывает на активную коррекцию газовой форсунки для конкретной форсунки.

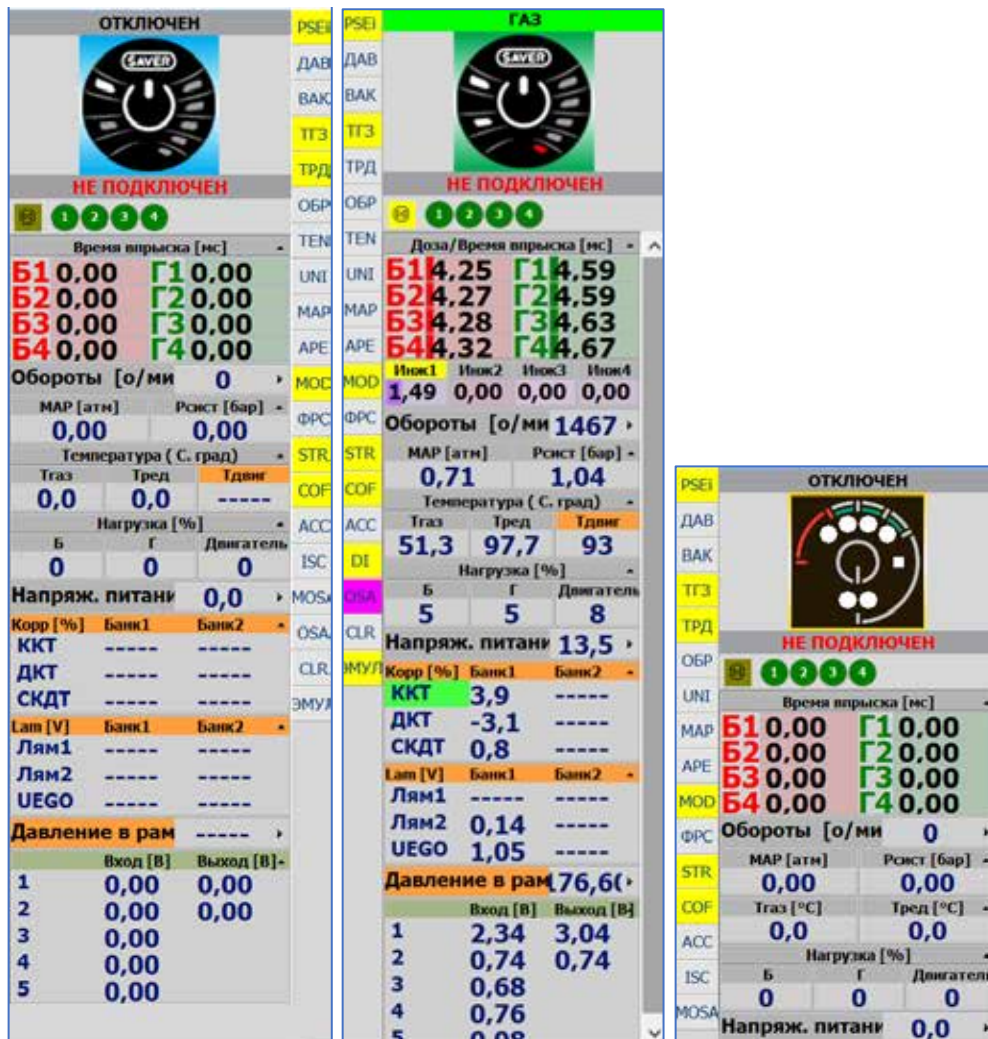


Рис. 2.2 Боковая панель отображения оперативных данных и функций, которая указывает на активность выбранных функций газового ЭБУ (слева направо MAX, DIRECT и 2021)



О возникновении определенных ситуаций в газовом контроллере сигнализирует боковая панель показаний, изменяя цвет заголовка панели «Доза / Время Впрыска [мс]». Это важная информация и ее нужно учитывать для правильной работы системы, её возникновение должно контролироваться.

**ПОЯВЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЕВ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПРОБЛЕМЫ С РАБОТОЙ НА ГАЗЕ ИЛИ ДАЖЕ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ГАЗОВОГО ИЛИ БЕНЗИНОВОГО КОНТРОЛЛЕРА.**

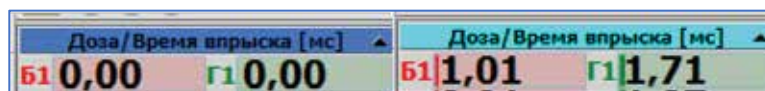
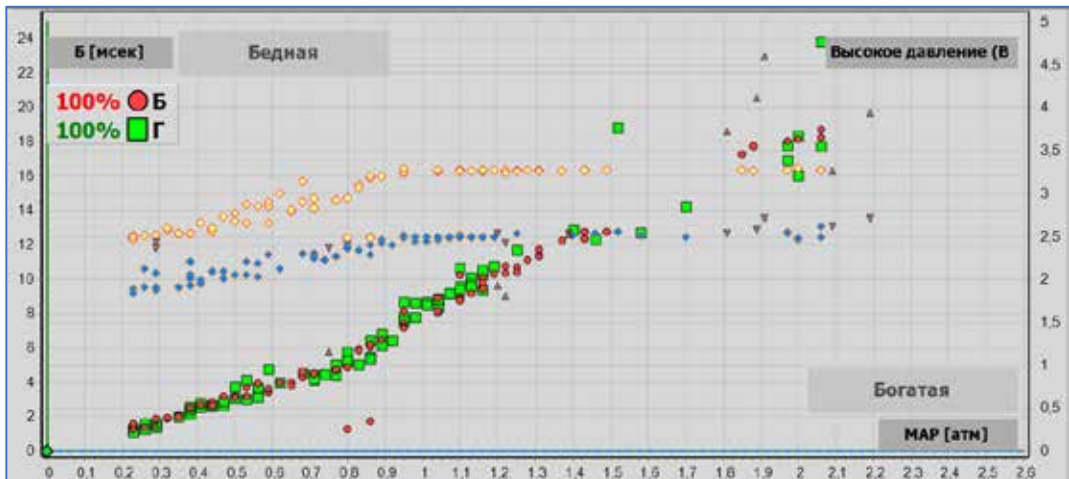
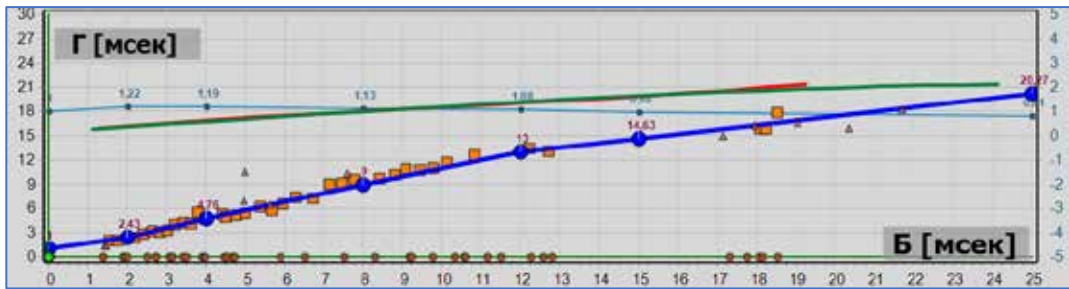


Рис. 2.3 Сигнализация на боковой панели

После щелчка правой кнопкой мыши появится описание цветов, как показано ниже на рис. 2.4. Чтобы облегчить, та же самая сигнализация находится на страницах модели, картах, картах коррекции и линейных коррекциях.



Рис. 2.4 Описание значения цвета



Карта 1	Карта 2	Карта 3	Карта 4	Добавить бензин 1	Добавить бензин 2	Добавить бензин 3	Опции								
2.10	0	0	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> Включить карты								
1.90	0	0	0	0	0	0	+1 +5 +10 =0								
1.70	0	0	0	0	0	0	-1 -5 -10 R								
1.50	0	0	0	0	0	0	Диапазоны...								
1.30	0	0	0	0	0	0	B1+B2 = # Банки...								
1.10	0	0	0	0	0	0	B1: 1,2,3,4 B2: -								
1.00	0	0	0	0	0	0	Коррекция газа								
0.90	0	0	0	0	0	0	+/- [%]								
0.80	0	0	0	0	0	0									
0.70	0	0	0	0	0	0									
0.60	0	0	0	0	0	0									
0.50	0	0	0	0	0	0									
0.40	0	0	35	35	35	35									
0.30	0	0	35	35	35	35									
0.20	0	0	35	35	35	35									
RPM	400	900	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4400	4800	5200	5600	6000



Рис. 2.5 Сигнализация на вкладках калибровки

Боковая панель показаний, панель управления виртуального переключателя и строка состояния отображаются на всех вкладках программы.

Показания боковой панели делятся на следующие части:

- Панель «**FUNC**», которая показывает активность выбранных функций газового ЭБУ.

Подсветка какой-либо индикации желтым цветом означает, что данная функция активна. Кроме того, когда адаптация MOSA и OSA активна, они выделяются розовым цветом.

Назначение функции автоматического удаления ошибок (CLR) изменит цвета для обозначения ее работы, аналогично цветам на вкладке «Авто-Очистка».

#### Панель функций - расшифровка:

PSEI	о PSEI - коррекция давления газа-внутренняя
ДАВ	о ДАВ – коррекция давления газа
ВАК	о ВАК – коррекция по давлению впускного коллектора
ТГЗ	о ТГЗ – коррекция по температуре газа
ТРД	о ТРД – коррекция по температуре редуктора
ОБР	о ОБР – Коррекция от оборотов
TEN	о TEN – Коррекция по температуре двигателя
UNI	о UNI – Универсальная коррекция
MAP	о MAP – Корректировка карты
АРЕ	о АРЕ – Добавление бензина
MOD	о MOD – Калибровка модели
ФРС	о ФРС – Коррекция форсунок
STR	о COF – Механизм cut-off
COF	о ISC – Коррекция изменения системы впрыска
ACC	о STR – активация стратегий (активация перехода на бензин с автоматическим возвратом на газ)
ISC	о COF – CUT-OFF стратегии
MOSA	о ACC – Коррекция при ускорении
OSA	о DI-прямой впрыск (доступен в SKY Direct)
CLR	о ISC - коррекция при смене системы впрыска (только для контроллеров для распределенного впрыска)
ЭМУЛ	о MOSA – адаптация по карте (MOSA - система адаптации времени бензиновых форсунок только для контроллеров для распределенного впрыска)
	о OSA – Адаптация по OBD (OSA - система адаптации по OBD)
	о CLR – автоматическая очистка ошибок по OBD
	о EMUL – эмульсия

Щелчок левой кнопкой мыши по любому обозначению вызывает автоматическое переключение на страницу с настройкой определенной функциональности.

- **Виртуальная панель** – виртуальный эквивалент панели, расположенной в кабине водителя. Он демонстрирует показания панели (цветные светодиоды) и может использоваться для переключения бензина / газа.
- **Строка состояния газового контроллера** расположена над панелью, показывает текущее состояние газового контроллера: «OFF» (при отсутствии подключения и во время обновления), «ЗАЖИГАНИЕ» (драйвер включен, но сигнала оборотов нет), «БЕНЗИН» (работа на бензине), «ОЖИДАНИЕ» (ожидание условий для перехода на газ), «ГАЗ» (работа на газе), «ГАЗ (авто-возврат)» (работа на бензине из-за стратегии «авто-возврат» или ошибки, которой назначено действие «Переключиться на бензин с авто-возвратом»), «РЕЖИМ CHA» (драйвер включен, но сигнал зажигания исчез, ЭБУ питается непосредственно от аккумулятора, это условие будет возникать только тогда, когда контроллер был подключен к



программному обеспечению ПК в момент зажигания), или некоторые функции требуют работы после выключения двигателя, например EPP), «НЕИСПРАВНОСТЬ» (переключается на бензин после ошибки, которой назначено действие «Переключиться на бензин»).

- **Строка состояния программы** – находится под виртуальной панелью, показывающей статус программы, например: НЕ ПОДКЛЮЧЕНО, подключение контроллера, работа в автономном режиме, выполнение обновления, обнаружение более старой версии программы на ПК или программное обеспечение контроллера, устройство заблокировано. Под правой кнопкой мыши появляется меню с опциями, как на **рис. 2.6**.

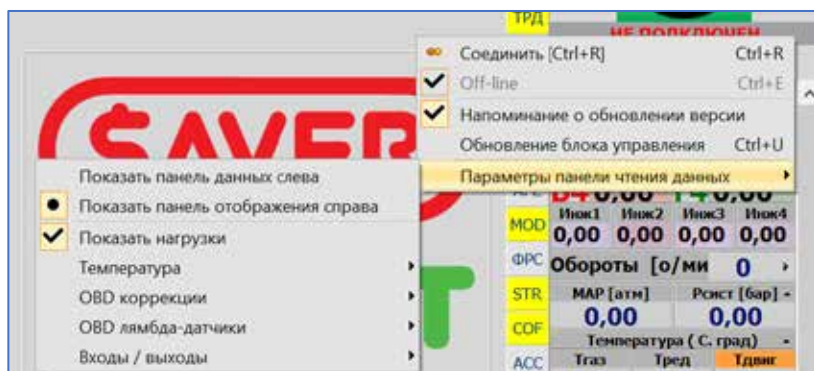


Рис. 2.6 Параметры панели чтения

Если водитель регистрирует ошибки, то рядом с панелью водителя будет отображаться мигающий треугольник с восклицательным знаком (**Рис. 2.7**). При нажатии на него диагностические коды появятся в окне на вкладке «Диагностика». Аналогичный треугольник появится, если OBD зарегистрировал ошибку.

Щелчок правой кнопкой мыши по этим треугольникам очистит ошибки.

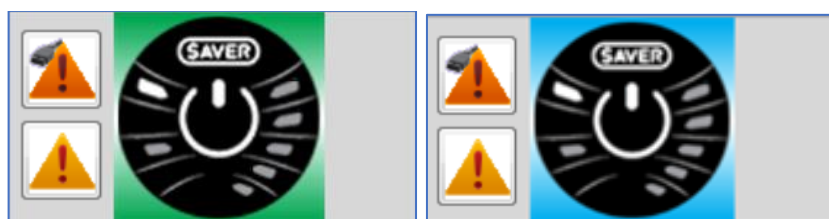


Рис. 2.7 Виртуальная панель со строкой состояния и треугольником, информирующим о регистрации ошибок газовым контроллером и OBD (DIRECT, MAX вид отличается цветом фона панели) и строкой состояния.

## 2.2 Системные предупреждения

Программа оснащена **продвинутой экспертной системой** для автоматического обнаружения нарушений в настройках и работе газовой системы. Эта система генерирует предупреждения, наличие которых сигнализируется красным цветом и мигающим значком под полосой чтения, мигающими цветами (красно-оранжевым) и значком рядом с панелью виртуального драйвера.

Каждое появление предупреждения вызывает активацию звуковой сигнализации, чтобы не пропустить момент предупреждения.



Рис. 2.8 Визуализация наличия предупреждений на боковой панели

После нажатия кнопки со словом «Предупреждения: X» под строкой показаний появится окно со списком зарегистрированных в данный момент проблем (Рис. 2.9). После нажатия на данное предупреждение появится окно с деталями обнаруженной неисправности (Рис. 2.10).

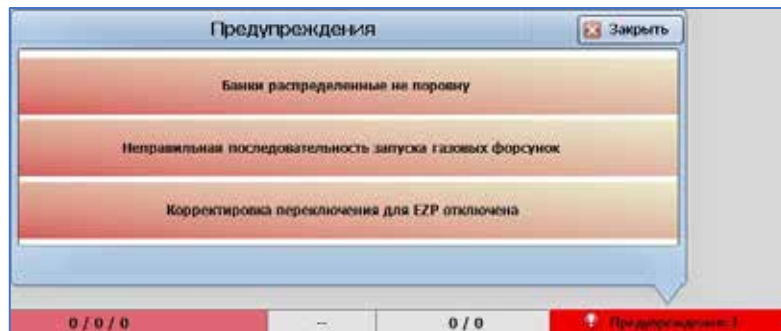


Рис. 2.9 Предупреждения, генерируемые программой

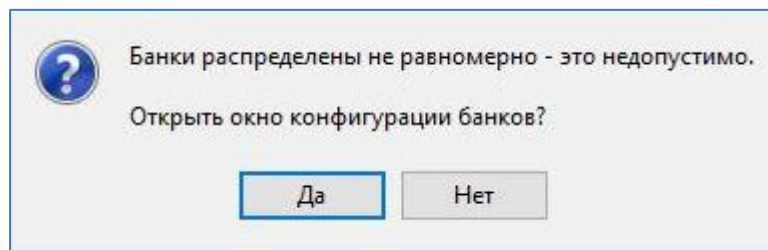


Рис. 2.10 Окно с подробной информацией о предупреждении

Предупреждения делятся на три типа: **конфигурация, событие и обновление.**

**Предупреждение о конфигурации** информируют вас о подозрительных системных настройках. В случае некоторых из этих типов предупреждений система предложит исправить само значение.

Чтобы использовать рекомендуемые настройки в этой ситуации, нажмите кнопку «**Использовать рекомендуемые настройки**», кнопку «**Правильные значения**» (Рис. 2.11). В такой ситуации система выберет наилучшую возможную конфигурацию на основе текущих настроек контроллера и информации из OBD.

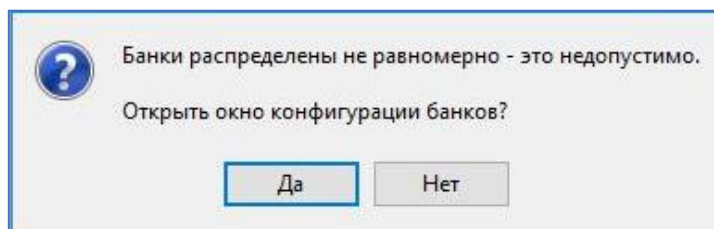
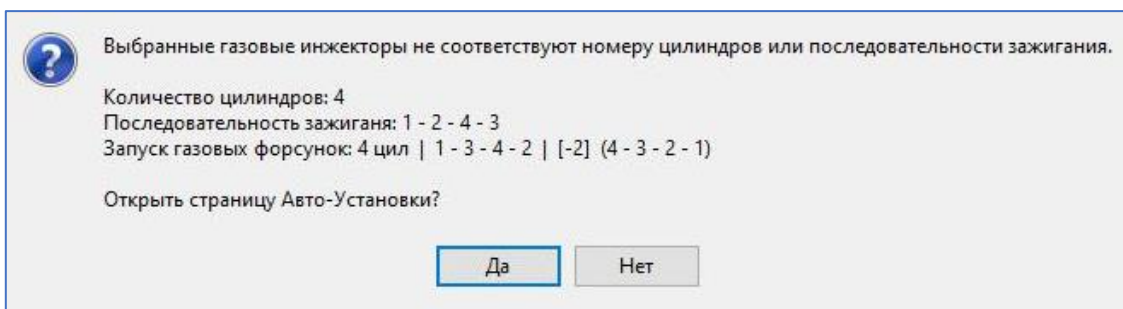


Рис. 2.11 Автоматические предложения по исправлению конфигурации контроллера

**Предупреждения о событиях** информируют вас о ситуации, которая, согласно системным данным, не должна иметь места. К таким ситуациям относятся в основном подозрительные значения некоторых параметров, например - (подозрительно высокие значения давления, подозрительно короткое время впрыска газа, несоответствие аналогового входа 3 номинальному значению EZP на холостом ходу).

Когда возникают условия для обнаружения подозрительной ситуации, система запоминает время возникновения и фиксирует это в стоп-кадре. В связи с тем, что такие ситуации могут повториться не раз за короткий промежуток времени, программа автоматически подсчитывает их появление. Все сохраненные данные будут отображаться при нажатии на этот тип предупреждения (**Рис. 2.12**).

Возникновение этих предупреждений чаще всего связано с неправильным соединением проводов (например, бензиновых форсунок или аналоговых входов) или неправильно подобранной эмуляцией давления. Система предлагает проверить соответствующие провода и соединения или предпринять другие действия, в зависимости от ситуации.

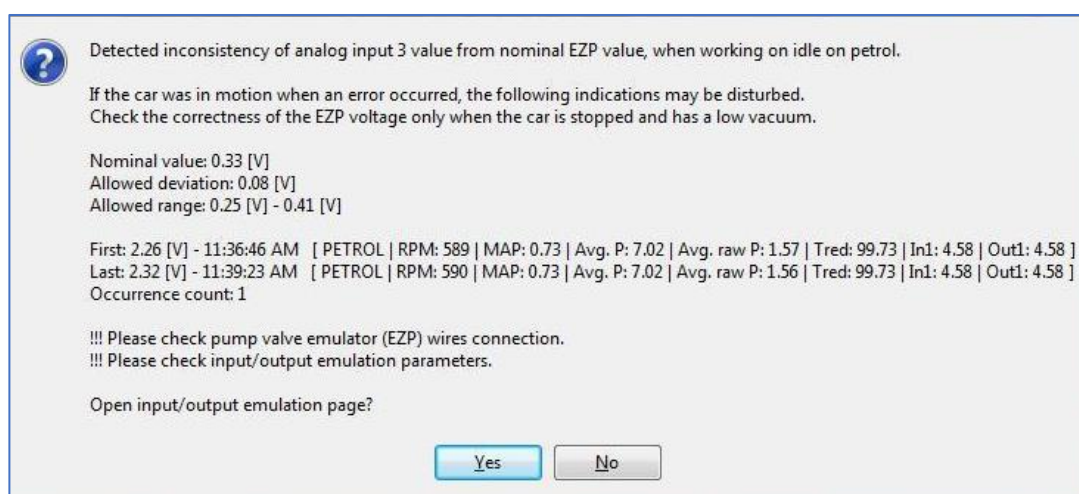


Рис. 2.12 Окно предупреждения о событии с ошибкой и их количеством

**Предупреждения об обновлении** указывают на наличие более новой версии программного обеспечения ПК или программного обеспечения контроллера. Они выделены синим цветом (**Рис. 2.13**). Рекомендуется использовать самые последние версии программы и прошивки для ПК.

Если система не сообщает никаких других предупреждений, кроме обновлений, мигающие значки также будут синими, а не красными (**Рис. 2.14**).

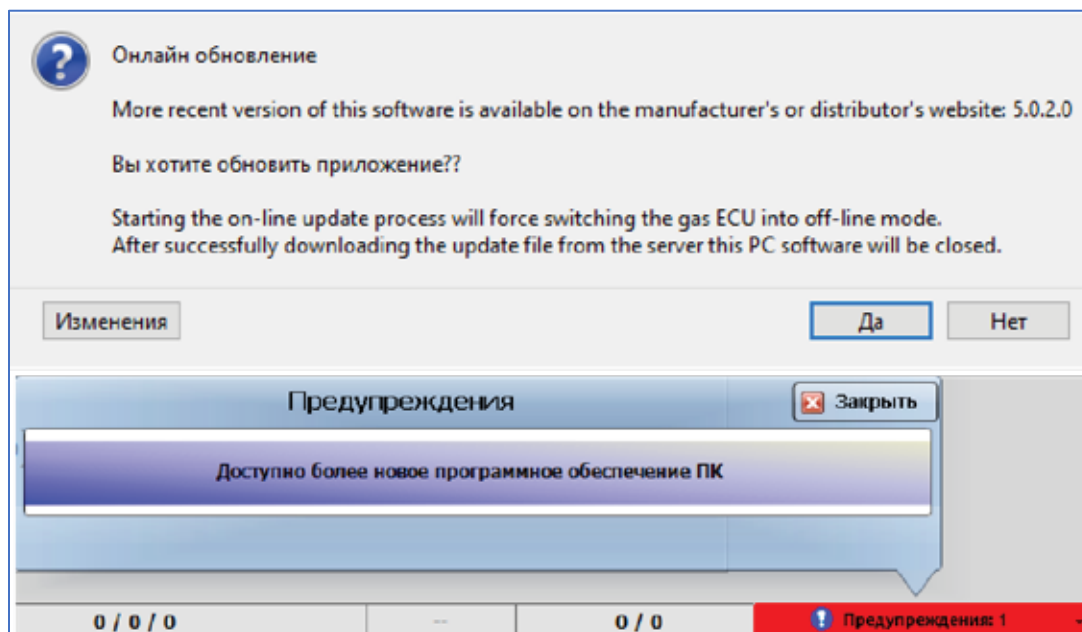


Рис. 2.13 Информация о наличии более новой версии программы



Рис. 2.14 Обновление предупреждающих значков

### 2.3 Кнопка Меню

Кнопка рядом с вкладкой Устройство, выделенная синим цветом. После нажатия на нее раскрывается Меню, которое содержит дополнительные опции, функции из вкладки Устройство и ссылки на другие элементы программы.



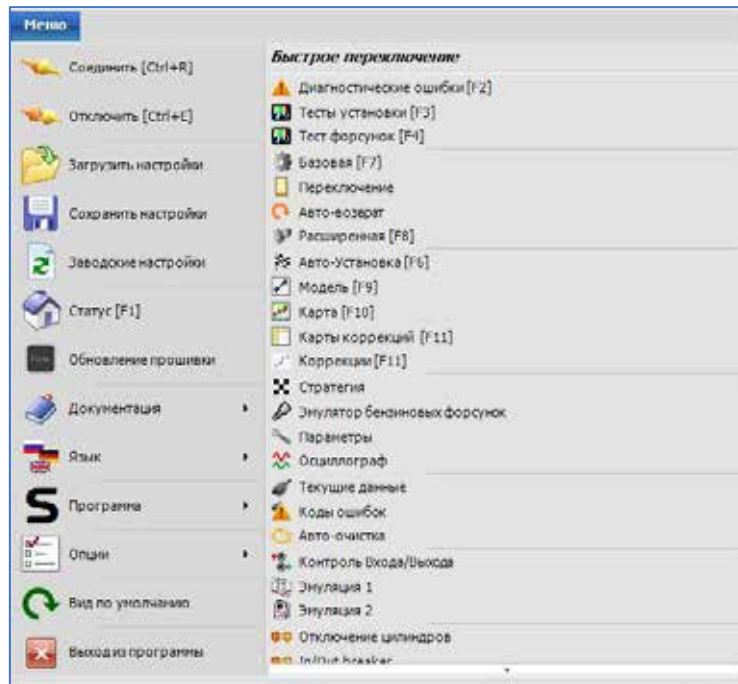


Рис. 2.15 Выпадающее меню

- «Подключить [Ctrl+R]», «Отключить [Ctrl+E]», «Настройка Чтения», «Сохранить настройки», «Заводские настройки», «Состояние [F1]», «Обновление прошивки», «Документация», «Язык» - параметры и ссылки также доступны на вкладке Меню.
- «Программа» - просмотр интерфейса программы в автономном режиме и работа с «Обновлениями».

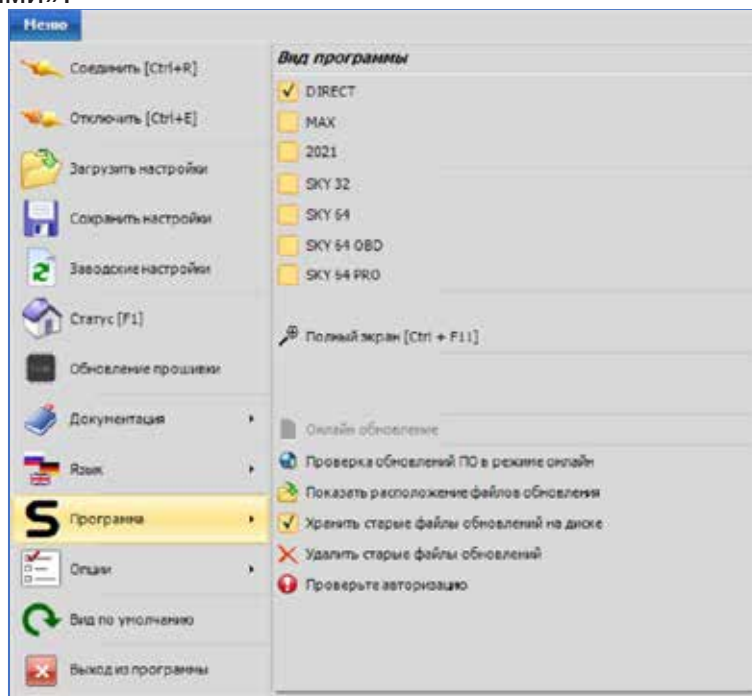


Рис. 2.16 Подменю «Программа» с дополнительными опциями программы

- **Вид DIRECT** - Вид программы для блоков непосредственного впрыска SAVER DI
- **Вид MAX** - Вид программы при подключении блоков управления для распределенного впрыска SAVER MAX (MPI)
- **Вид 2021** - Вид программы при подключении блоков управления для распределенного впрыска SAVER 2021 (MPI)

- **Вид SKY 32** - Вид программы при подключении блоков управления для распределенного впрыска SAVER SKY 32 (MPI)
  - **Вид SKY 64** - Вид программы при подключении блоков управления для распределенного впрыска SAVER SKY 64 (MPI)
  - **Вид SKY 64 OBD** - Вид программы при подключении блоков управления для распределенного впрыска SAVER SKY 64 OBD (MPI)
  - **Вид SKY 64 PRO** - Вид программы при подключении блоков управления для распределенного впрыска SAVER SKY 64 PRO (MPI)
  - **Полноэкранный режим** – включение / выключение полноэкранного режима программы (без строки заголовка и нижней панели задач)
  - **Проверка наличия обновлений программного обеспечения в режиме онлайн** – ручная проверка обновлений программы, требуется подключение к интернету.
  - **Открыть расположение файлов обновлений** – открывает папку с файлами обновления
  - **Хранить старые файлы обновлений на диске** – если снять этот флажок, то файлы обновлений будут удалены после их установки.
  - **Удалить старые файлы обновлений прямо сейчас** – ручное удаление загруженных файлов обновлений.
- «**Опции**» – выпадающий список с дополнительными опциями программы (Рис. 2.17).

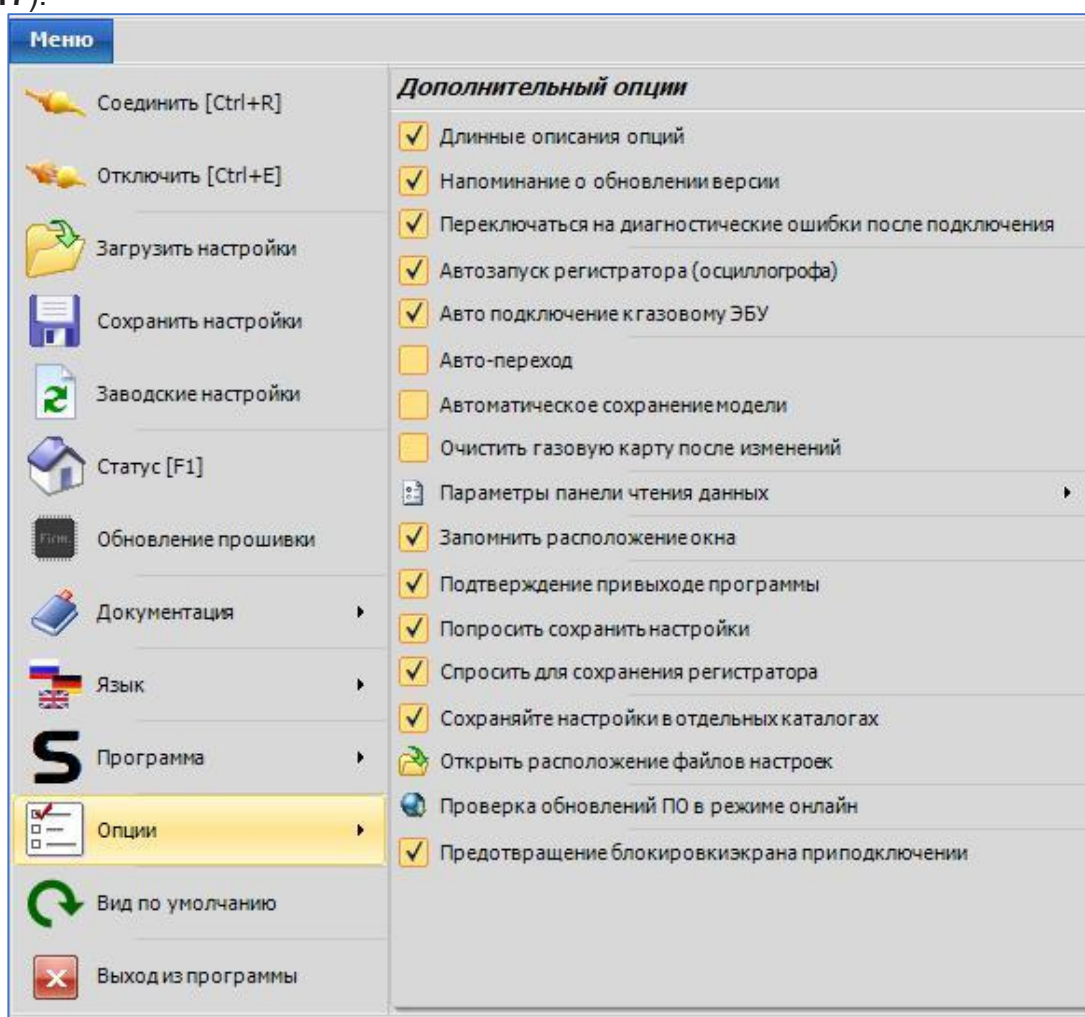


Рис. 2.17 Подменю «Опции» с дополнительными опциями программы

- **Длинные описания опций** – отображение описаний, объясняющих параметры конфигурации в так называемых «кружках».

- **Напоминание об обновлении версии** – отображение сообщения после подключения к контроллеру о наличии более новой версии прошивки или программного обеспечения ПК.
- **Переключить на диагностические ошибки страницы после подключения** – при выборе этой опции программа автоматически переключается на страницу с кодом ошибки, если ошибки регистрируются в контроллере в момент подключения.
- **Автоматический запуск регистратора** – автоматический запуск регистратора после подключения к контроллеру.
- **Автоматическое подключение к газовому контроллеру** – программа попытается подключиться к контроллеру сразу же после его запуска.
- **Авто - переход** – автоматически устанавливает активную модельную точку / в карте коррекций на текущую ячейку, чтобы быстрее откалибровать автомобиль.
- **Автоматическое сохранение модели** – автоматически сохраняет модель после ее изменения
- **Удалить газовую карту после изменения настроек** – автоматическое удаление карты газа после изменения модели или настроек
- **Параметры панели чтения** – меню, содержащее параметры, связанные с панелью чтения
- **Сохранить расположение и размер окна** – запоминает положение и размер окна в этом сеансе, для применения в следующем запуске программы.
- **Подтверждение при закрытии программы** – снятие флажка с этой опции не приведет к появлению запроса на закрытие программы.

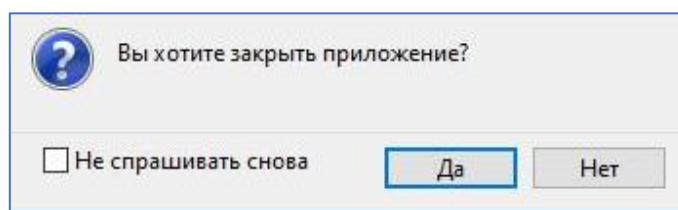


Рис. 2.18 Запрос о закрытии программы

- **Запрос о сохранение настроек** – снятие флажка с этого параметра приведет к отсутствию запроса на сохранение настроек контроллера при закрытии программы или попытке подключения к новому, другому контроллеру.

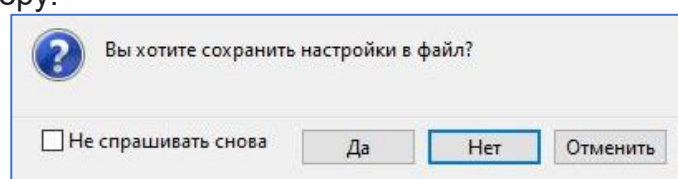


Рис. 2.19 Запрос о сохранении настроек контроллера в файл.

- **Запрос о сохранение регистратора** – если снять этот флажок, то запрос на сохранение файла буфера регистратора не будет повторяться.

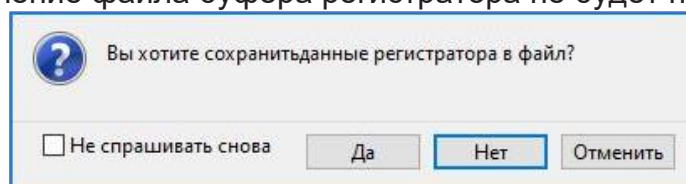


Рис. 2.20 Запрос о записи регистратора в файл

Если вы установите флажок «Не спрашивать снова» в диалоговом окне, вы снимете соответствующий пункт в настройках.

- **Сохранить настройки в отдельных каталогах** – автоматически разделяет каталог с настройками на подкаталоги впрысков DIRECT / MAX / 2021 и автоматически переключается между ними при подключении к соответствующему контроллеру.
  - **Открыть расположение файлов настроек** – открывает папку, в которой по умолчанию хранятся настройки газового контроллера.
  - **Проверить наличие обновлений через интернет** – проверка обновлений программы, требуется подключение к интернету.
  - **Запретить блокировку экрана при активном соединении** – предотвращение наложения других окон открытых сторонних программ поверх окна открытой газовой программы, блокировки экрана, а также блокировки компьютера при подключении программного обеспечения ПК к газовому контроллеру.
- «**Вид по умолчанию**» – после подтверждения и перезапуска приложения все настройки приложения вернутся к значению.

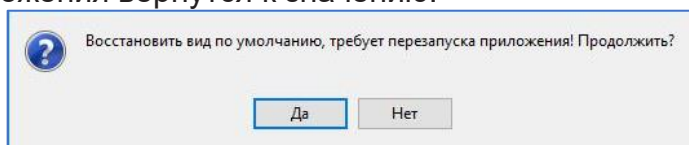


Рис. 2.21 Запрос на восстановление вида программы по умолчанию

- «**Закрыть программу**» – закрывает приложение.

## 2.4 Вкладка Устройство

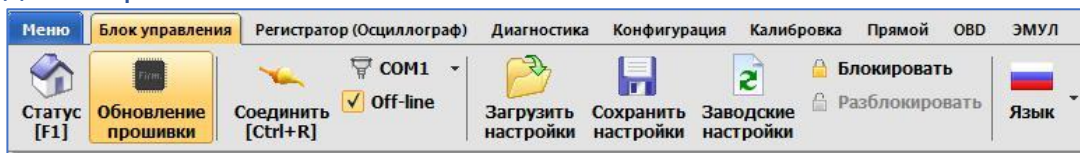


Рис. 2.22 Вкладка Контроллер

Элементы панели на вкладке устройство разделены на группы:

- **Контроллер**
  - **Состояние [F1]** – отображается после запуска программы, показывает текущее состояние контроллера и программы: версия программного обеспечения, версия аппаратного обеспечения, серийный номер и сочетания клавиш для наиболее важных функций (**Рис. 2.23**).
  - **Автоматическая настройка [F6]** - перейти к настройкам обнаружения параметров и автоматической калибровке. (Калибровка → Автоматическая настройка).
  - **Диагностика [F3]** - переход к тестам установки. (Диагностика → Тесты установки).
  - **Ручная настройка [F7]** - перейти к ручной настройке основных параметров конфигурации (Конфигурация → Базовая).
  - **Ручная калибровка [F9]** - переход к ручной настройке модели (Калибровка → Модель)
  - **Документация** - открывает папку с документацией для газовой системы. SKY
  - **Схемы подключения** - открывает файлы, содержащие монтажные схемы для установки газовых систем SKY.



- **Обновление прошивки** [Ctrl+F1] – открывает окно обновления программного обеспечения контроллера.
- **Соединение**
  - **Подключить** [Ctrl+R] – позволяет автоматически искать COM-порт, к которому подключен коммуникационный интерфейс, и устанавливать связь с контроллером.
  - **Порт: COMx** – выбор порта связи COM вручную.
  - **Off-line** [Ctrl+E] – включить / отключить автономный режим, т. е. работать без установления связи с контроллером.
- **Операции**
  - **Параметры загрузки** [Ctrl+O] – позволяет загрузить в контроллер настройки, которые ранее были сохранены в файл на ПК.
  - **Сохранить настройки** [Ctrl+S] – позволяет сохранить текущую конфигурацию контроллера в файл на ПК.
  - **Заводские настройки** [Ctrl+D] – позволяет восстановить настройки контроллера по умолчанию. Конфигурация контроллера будет потеряна. Эта функция также снимает блокировку с контроллера.
  - **Блокировка / разблокировка** - позволяет установить блокировку безопасности на контроллере для предотвращения изменений конфигурации. Пароль может состоять только из четырех цифр. После активации этой функции, без ввода пароля, изменить настройки контроллера будет невозможно, вы можете только наблюдать за работой программы. Разблокировка контроллера возможна после ввода пароля доступа или после восстановления заводских настроек (Пуск → заводские настройки).
- **Программа**
  - **Язык** - выбор языка программы.

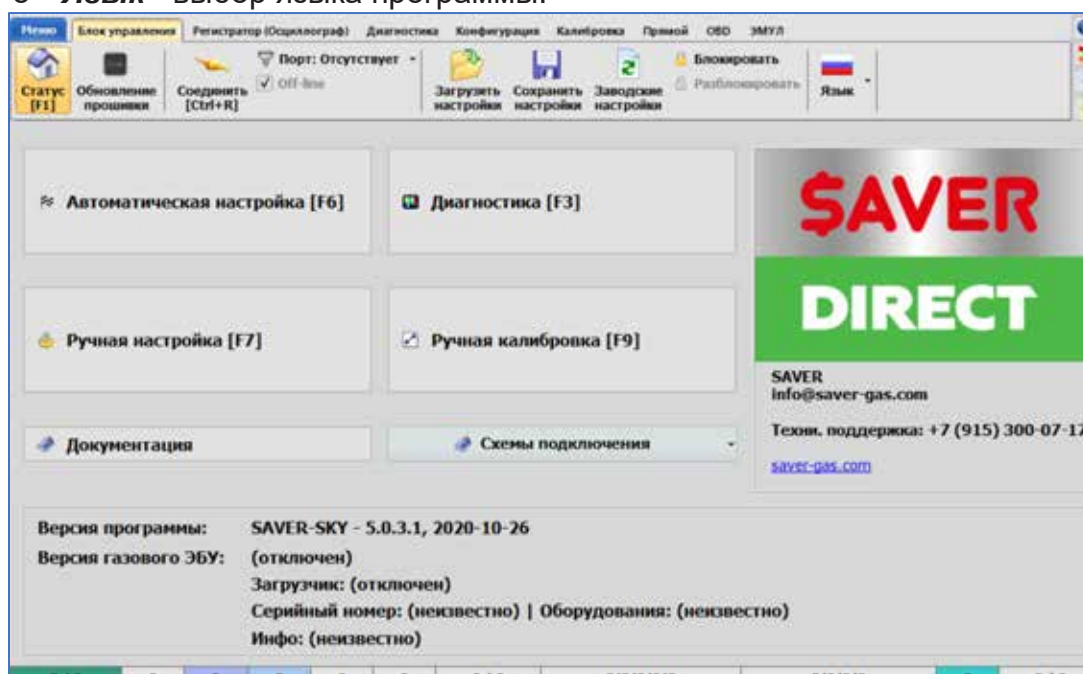


Рис. 2.23 Страница состояния

## 2.4.1 Обновление прошивки

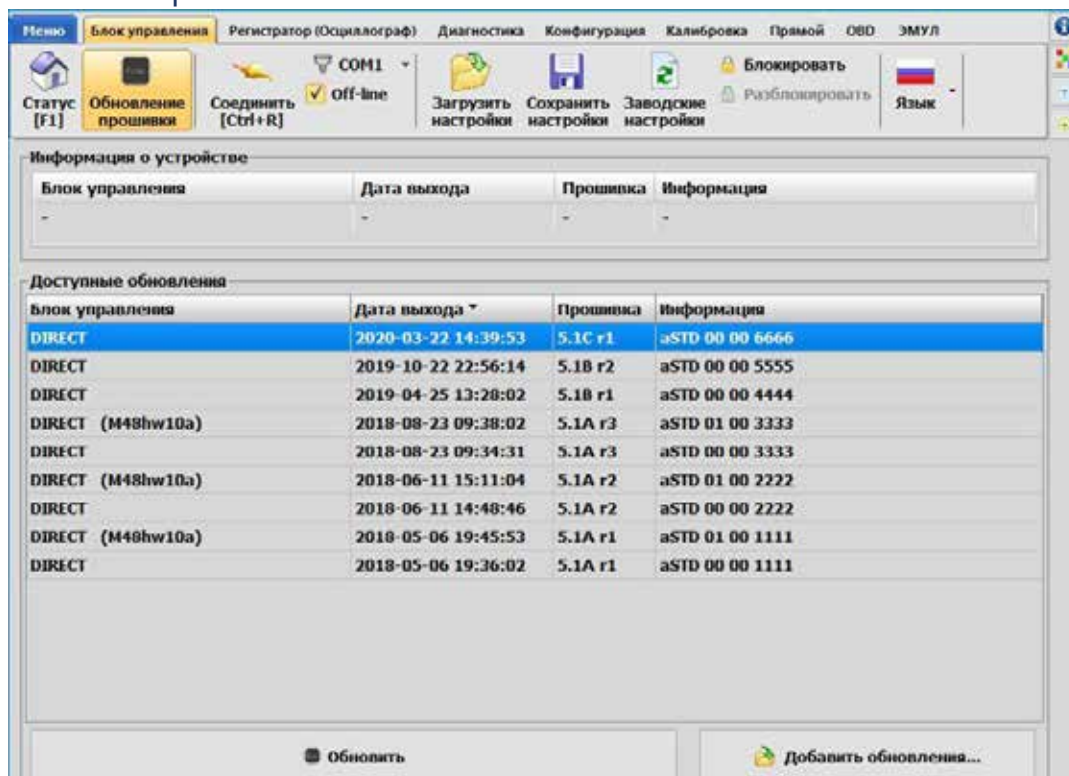


Рис. 2.24 Страница обновления прошивки

Обновление позволяет изменить программное обеспечение в контроллере, при этом, после обновления контроллер будет сброшен на заводские установки. Поэтому рекомендуется сохранить старые настройки в файл перед выполнением обновления, если эти настройки понадобятся позже. Окно обновления контроллера показано на рис. 2.24. В окне «Информация об устройстве» отображается текущая версия программного обеспечения контроллера и дата её выхода. В окне ниже отображается список доступных обновлений. Оранжевый фон будут иметь версии, более старые, чем в устройстве, зеленый фон - более новые.

### Обновление должно осуществляться следующим образом:

- Если обновление, которое вы хотите загрузить, отсутствует в списке, но оно находится на вашем компьютере, вы должны нажать кнопку «Добавить обновления» и выбрать файл обновления, который будет загружен в контроллер. Файл будет отображаться в списке доступных обновлений с обозначением «\*» для определенной версии загрузчика. Добавленные файлы не запоминаются после перезапуска программы.
- Выберите файл из списка и нажмите кнопку **«Обновить»**, появится окно, подтверждающее версию, до которой обновится контроллер, и скорость, с которой он будет обновляться. Выберите **«Да»**.

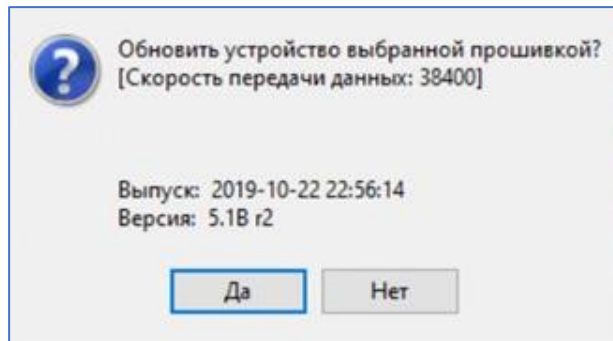


Рис. 2.25 Окно с подтверждением выполнения обновления

Затем появится окно с просьбой сохранить текущие настройки контроллера в файл. Если вы хотите сохранить настройки, но не сделали этого раньше, выберите «Да».

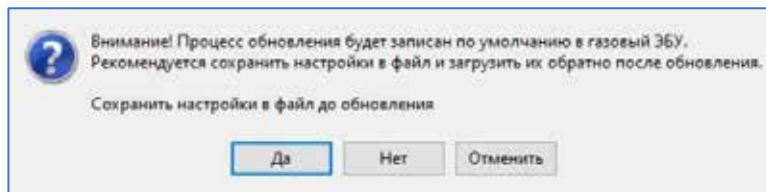


Рис. 2.26 Окно с запросом сохранения настроек перед выполнением обновления

- о Текущий ход обновления отображается на панели управления и в процентах, в строке состояния отображается информация о выполнении обновления, а светодиоды на панели водителя загораются один за другим.

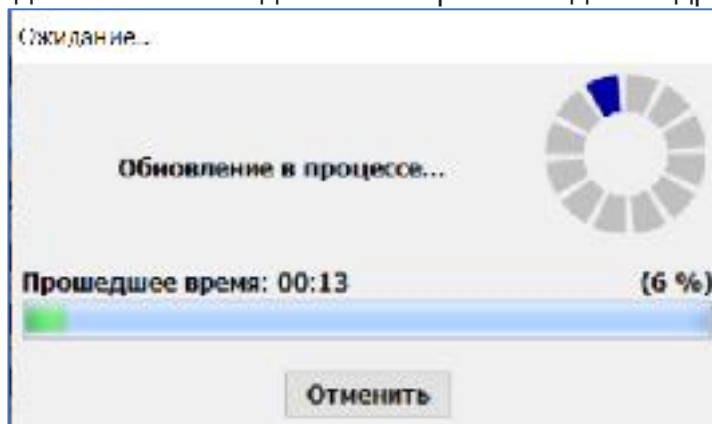


Рис. 2.27 Строка выполнения обновления

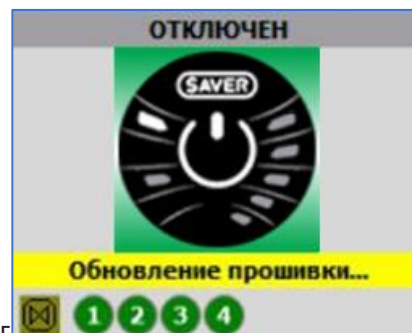


Рис. 2.28 Информация о выполнении обновления в строке состояния программы

- о Если во время обновления возникла ошибка связи, пожалуйста, снова подключитесь к контроллеру. Нарушение связи во время обновления не приведет к «неисправности» контроллера

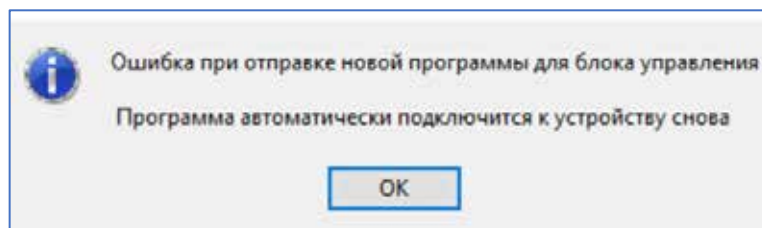


Рис. 2.29 Сообщение об ошибке при обновлении контроллера

После восстановления потерянного соединения может появиться окно **Рис. 2.30**. Нажмите **«Да»** и повторите процесс обновления программного обеспечения контроллера.

Окно, информирующее об ошибке в обновлении, также может появиться в случае короткого замыкания питающего провода на «массу». Это может быть вызвано неисправностью в жгуте проводов или использованием неоригинального интерфейса.

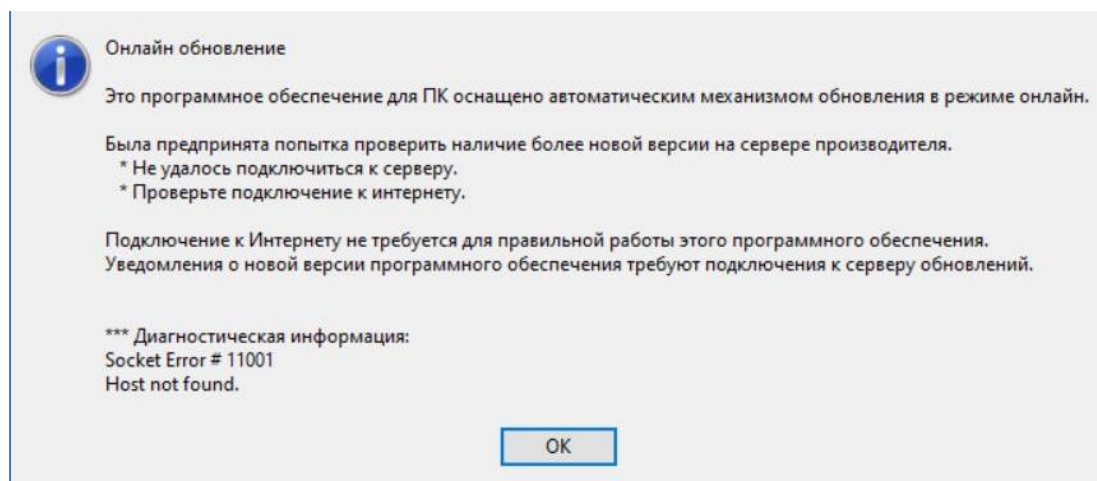


Рис. 2.30 Всплывающее окно после восстановления связи с контроллером в режиме обновления

- о После успешного завершения обновления контроллера программа сообщит пользователю, нажмите кнопку **«ОК»**.

## 2.5 Вкладка «Регистратор»

Эта функция позволяет своевременно регистрировать параметры работы газовой системы. Значения параметров представлены в числовой форме и в виде графика в зависимости от времени. Синяя вертикальная линия определяет момент времени, для которого отображаются числовые значения. После остановки регистратора можно установить синюю линию в нужном месте, и таким образом, прочитать значения параметров в любом месте работы регистратора. Кнопка «Сохранить буфер» позволяет сохранять осциллограммы с регистратора в файл. Это позволяет считывать и отображать ранее зарегистрированные сигналы. Отображаемые параметры можно менять на те, которые вам нужны, для этого вам нужно нажать на название параметра,



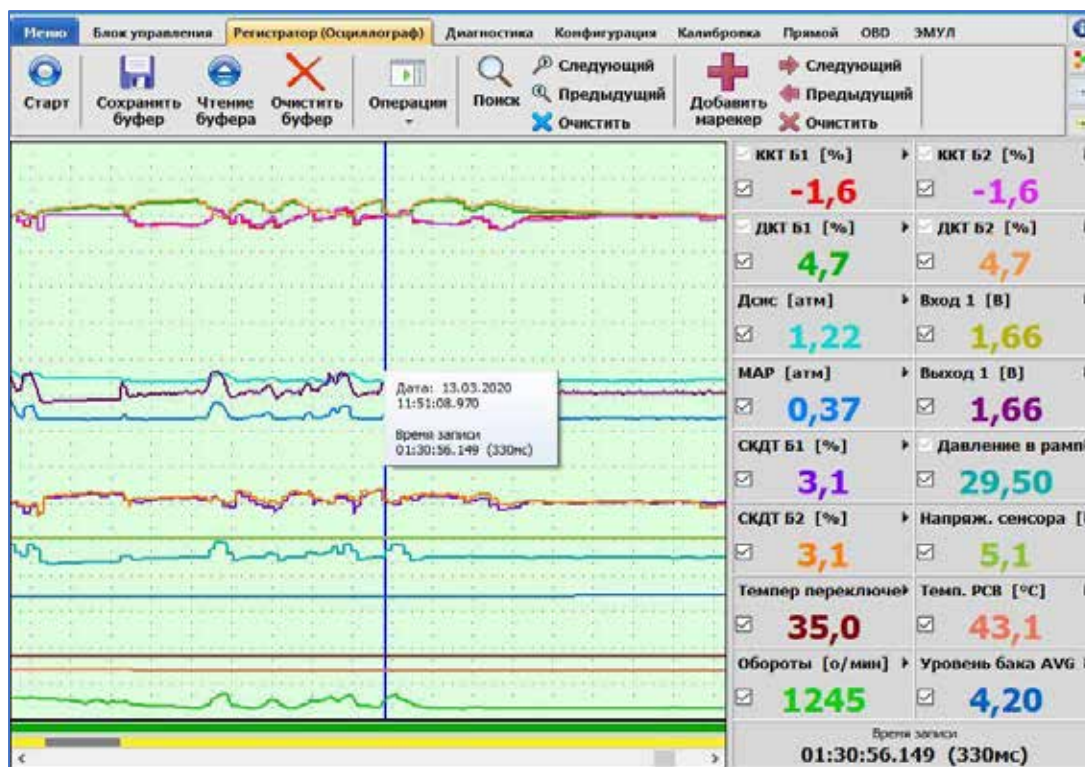


Рис. 2.31 Окно регистратора

В выпадающем меню панели «Операции» (Рис. 2.32) находятся настройки регистратора:

- **Расширенный вид** – переключается между отображением 8 и 16 параметров регистратора
- **Показать фон** – изменяет цвет фона с серого на цвет(а), соответствующие текущему состоянию газового контроллера (бензин, газ, ожидание и т. д.)
- **Показать сетку** – показывает сетку в окне регистратора, которая может помочь определить значение формы сигнала
- **Панель значений** – показывает панель с текущими значениями и именами сигналов
- **Панель шкалы** – показывает панель с диапазонами и единицами отображаемых сигналов
- **Полный диапазон графиков** – все сигналы отображаются на весь экран регистратора
- **Автозапуск регистратора** - автоматический запуск регистратора после соединения с контроллером.
- **Загрузка переменных из файла** – загрузка выбранных переменных с ранее сохраненного регистратора
- **Следующий участок** [Shift+Alt+Right] – плавный, пошаговый переход к следующим участкам записи регистратора
- **Предыдущий участок** [Shift+Alt+Left] – плавный, пошаговый переход к предыдущим участкам записи регистратора
- **Увеличение масштаба (по горизонтали)** [Shift+Alt+X] – увеличивает масштаб записи регистратора (только по горизонтали)
- **Уменьшение масштаба (по горизонтали)** [Shift+Alt+Z] – уменьшает масштаб записи регистратора (только по горизонтали)
- **Маленькое окно рекордера...** [Ctrl+F10] – показывает окно регистратора, которое можно отобразить в любом месте программы, на фоне главного окна

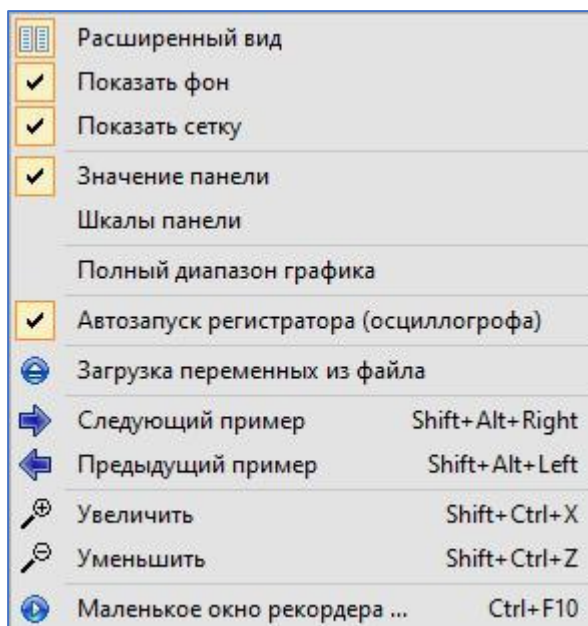


Рис. 2.32 Опции регистратора

Чтобы открыть окно поиска на вкладке регистратор, нажмите кнопку **«Поиск»** или используйте сочетание клавиш **Ctrl+F**.

Поиск в регистраторе (Рис. 2.33) основан на добавлении критериев, на основании которых поисковая система будет анализировать запись регистратора, затем нужно нажать кнопку **«Поиск»**. Вы можете добавить несколько условий поиска и выбрать, будут ли выполнены все условия или нет.

Справа будет отображаться все найденные места регистратора, в которых выполняются условия поиска.

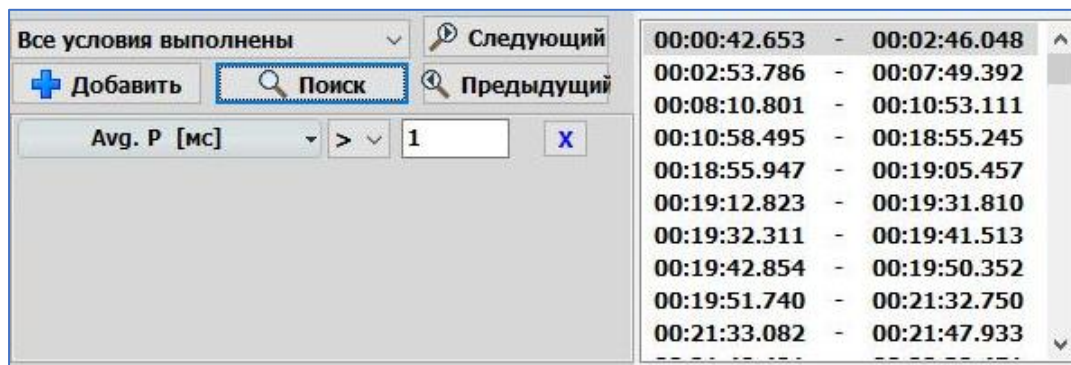


Рис. 2.33 Окно поиска

Используйте кнопки **«Назад»** и **«Далее»** для перемещения между последующими результатами поиска и кнопку **«Удалить»** для очистки результатов поиска.

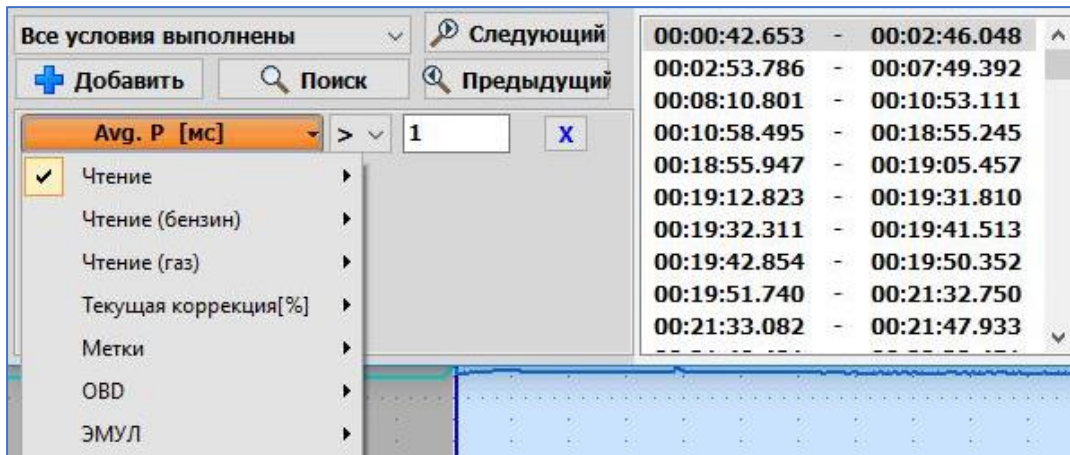


Рис. 2.34 Выбор параметров поиска

Меню выбора параметров поиска выглядит так же, как и при выборе параметров для отображения на регистраторе. Вы можете удалить условие с помощью синей кнопки «X».

Маркеры могут быть полезны при использовании регистратора. Маркер добавляется после нажатия клавиши пробела (в любом месте программы) или нажатия кнопки «Добавить маркер».

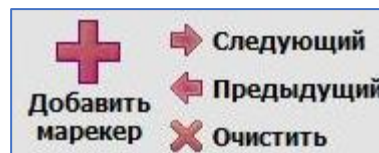


Рис. 2.35 Кнопки управления маркером

Маркер, помещенный в рекордер, отображается в виде вертикальной линии и определяет время рекордера в момент добавления маркера. Это может облегчить последующий анализ сигналов рекордера, когда во время движения вы хотите отметить время возникновения какого-либо события, например, возникновение ошибки в OBD.

Используйте кнопки «Далее» [Alt + Right] и «Назад» [Alt + Left] для навигации по добавленным маркерам, а кнопка «Удалить» [Alt + M] удаляет все ранее добавленные

В столбце под видом диаграммы регистратор отображает дополнительную информацию в виде двух полос. Верхняя полоса содержит информацию о состоянии газовой системы в данный момент, а нижняя полоса содержит информацию о количестве впрысков бензина в один цилиндр за один рабочий цикл.

## 2.6 Вкладка «Диагностика»

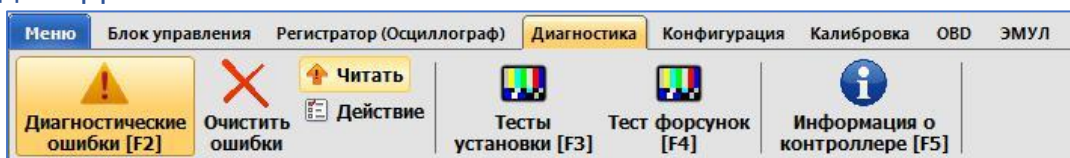


Рис. 2.36 Вкладка «Диагностика»

Вкладка Диагностика содержит функции, позволяющие проверить правильность установки, правильность функционирования отдельных компонентов и диагностику неисправностей и отказов. Элементы панели на вкладке Диагностика разделены на группы:

- Ошибки

- о **Диагностические ошибки** [F2] - контроллер имеет систему самодиагностики, которая позволяет обнаруживать и запоминать ошибки, возникающие во время работы, а также определять условия, при которых произошла ошибка. Ошибки имеют свои собственные световые коды, которые отображаются на панели водителя с помощью светодиодов уровня газа. В этом окне вместе отображаются зарегистрированные коды ошибок:

- код зарегистрированной ошибки,
- описание,
- количество,
- время последнего появления,
- информация о текущем статусе ошибки,
- стоп-кадр,
- действие.

После выбора зарегистрированной ошибки в нижней части окна появляется детализированное описание стоп-кадра, содержащее значения рабочих параметров в момент возникновения ошибки (**Рис. 2.37**). Стоп-кадр сохраняется только для одной ошибки, если она произошла однократно. В случае ошибок E017, E018 и E024 в окне кода ошибки будет выведено дополнительное сообщение об ошибке температуры редуктора. В случае наличия одной из этих ошибок проверьте сам датчик температуры и датчик давления (измерительный модуль).

Список кодов ошибок (код, описание, код цвета), доступных в файле RU\_User\_manual.pdf

Ошиб	Обозначени	Описание	Колич	В послед	Присут	Кадр	Действие
E009	● ● ● ●	Цил.1 - неисправность газовой форсунки	1	0 ч	<input type="checkbox"/>		Переход на бензин
E010	● ● ● ●	Цил.2 - неисправность газовой форсунки	1	0 ч	<input type="checkbox"/>		Переход на бензин
E011	● ● ● ●	Цил.3 - неисправность газовой форсунки	1	0 ч	<input type="checkbox"/>		Переход на бензин
E012	● ● ● ●	Цил.4 - неисправность газовой форсунки	1	0 ч	<input checked="" type="checkbox"/>	⚠	Переход на бензин

⚠ Стоп-кадр для выбранной ошибки:					
Номер ошибки	E012	Давление	2,40 [атм]	Напряжение питания	14,00 [В]
Rpm	736 [о/мин]	Вакуум	0,38 [атм]	Напряжение датчика (5В)	5,00 [В]
Время впрыска бензина	2,44 [мс]	Температура газа	27 [°C]	Температура 1/2	37/37 [°C]
Время впрыска газа	0,00 [мс]	Температура редуктора	68 [°C]	Уровень газа	4,14 [В]

Рис. 2.37 Таблица зарегистрированных ошибок со стоп-кадром выбранной ошибки

- о **Очистить ошибки** [Alt+F2] – удаляет все ошибки, зарегистрированные контроллером.
- о **Считать** [Alt+F3] – вызывает считывание текущих ошибок из контроллера.
- о **Действия** [Ctrl+F2] – открывается новое окно, в котором описываются коды, где можно задать действия для отдельных типов ошибок. Доступные действия: отсутствие сигнализации (без перехода на бензин), переключение на бензин и переключение на бензин с автоматическим возвратом на газ.



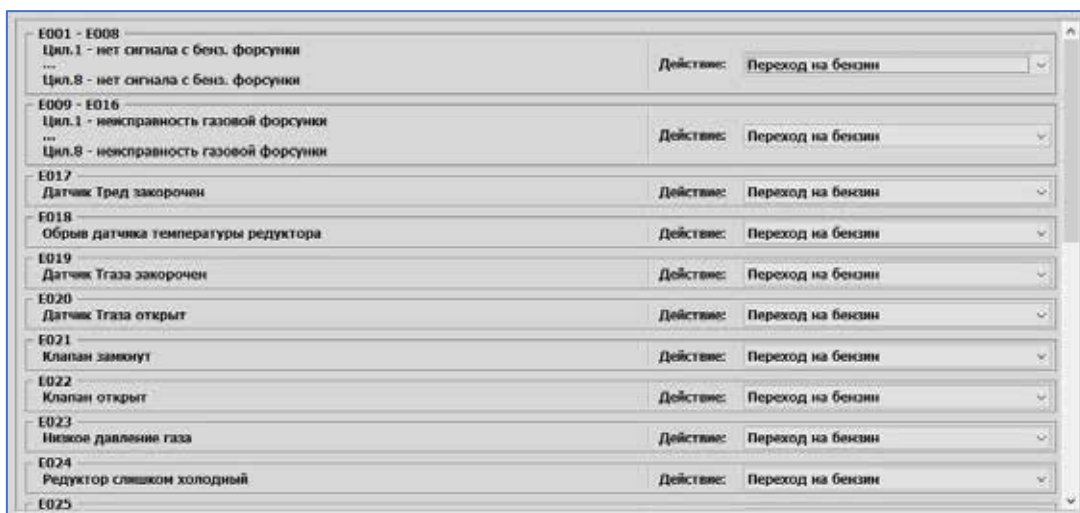


Рис. 2.38 Окно настройки действий для отдельных ошибок

В случае двойного щелчка по ошибке в таблице зарегистрированных ошибок откроется окно действия, выделите выбранную ошибку и раскрасьте ее рамку в темно-синий цвет (Рис. 2.39).

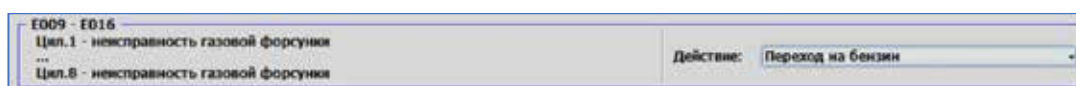


Рис. 2.39 Окно действия открывается после двойного щелчка по зарегистрированной ошибке

Если для какой-либо ошибки назначено действие, которое, по мнению изготовителя, может привести к неисправности газовой системы, то рамка вокруг ошибки будет красной (Рис. 2.40).

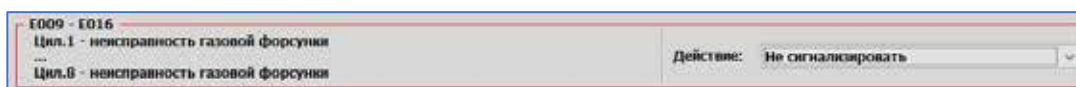


Рис. 2.40 Действие не рекомендуется при неисправности газового контроллера

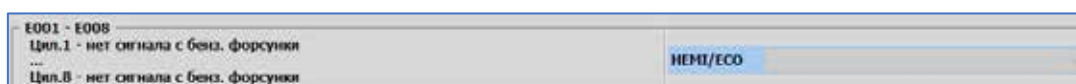


Рис. 2.41 Ошибочное действие бензиновых форсунок с активной опцией HEMI / ECO

## • Тесты

- о **Тесты по установке [F3]** - включает в себя проверку цилиндров / каналов и клапанов, максимальную рабочую температуру, конфигурацию аварийных запусков на газе (только для распределенного впрыска) и информацию о количестве сбросов / запусков контроллера.



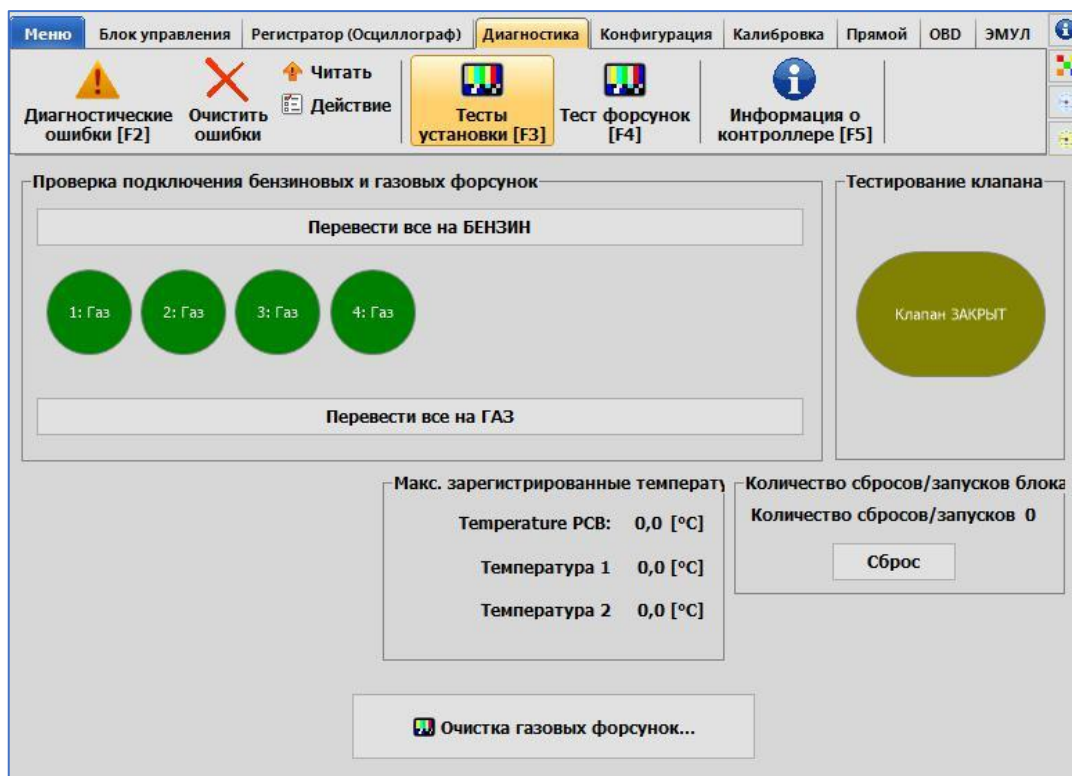


Рис. 2.42 Окно тестов установки, вид контроллера DIRECT

**Проверка каналов / цилиндров** позволяет переключать отдельный(е) канал(ы) с бензина на газ и обратно (см. Главу 2.6.1 Проверка каналов / цилиндров и клапанов [F3]).

Переключением цилиндров и клапанов можно также управлять с пульта управления под виртуальной панелью водителя (Рис. 2.43). При нажатии правой кнопки мыши в этом месте появится меню, в котором мы можем переключить все форсунки с бензина на газ и обратно.



Рис. 2.43 Управление газовыми форсунками и клапаном

Процедура очистки инжекторов (требуется дополнительная очищающая жидкость), индивидуально активирует газовые форсунки. Можно регулировать время между переключением цилиндров и время между циклами (Рис. 2.44) так, чтобы мотор мог работать без серьезных проблем во время данной процедуры.

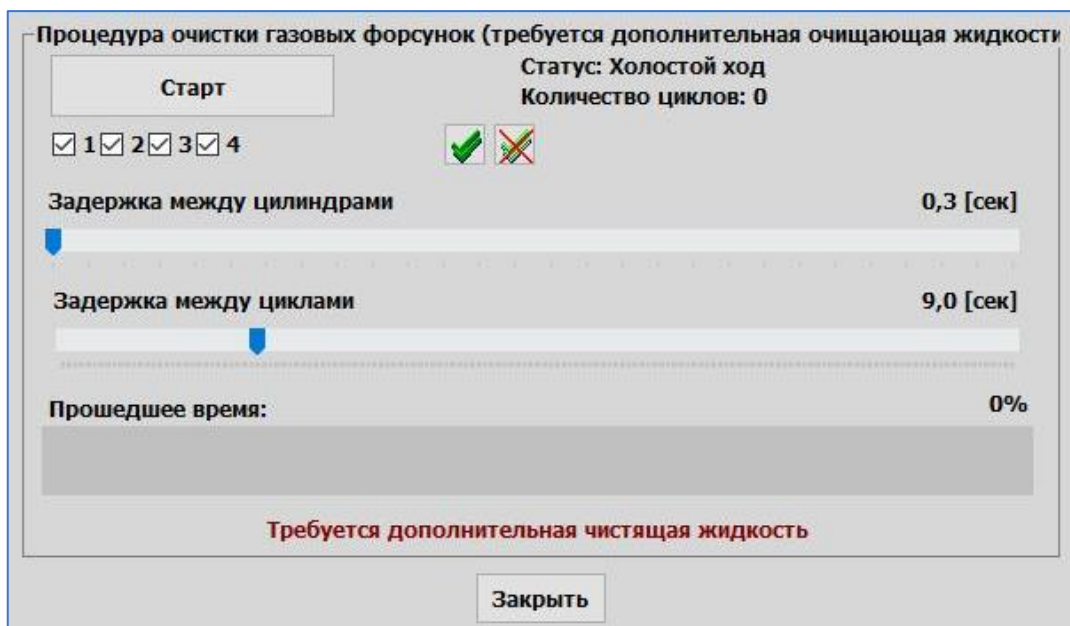


Рис. 2.44 Окно очистки газовых форсунок

- Тест форсунок [F4]** - данная функция позволяет обнаруживать различия в производительности газовых форсунок, установленных на двигателе без необходимости снятия их с автомобиля. Если обнаружены нарушения (дисбаланс), этот инструмент позволяет ввести коррекции, для восстановления правильной и равномерной работы всех форсунок (см. **Раздел: 2.6.4** Проверка газовых форсунок). Метод не является точным и может быть недостаточным для применения рассчитанных корректировок в каждом конкретном случае.

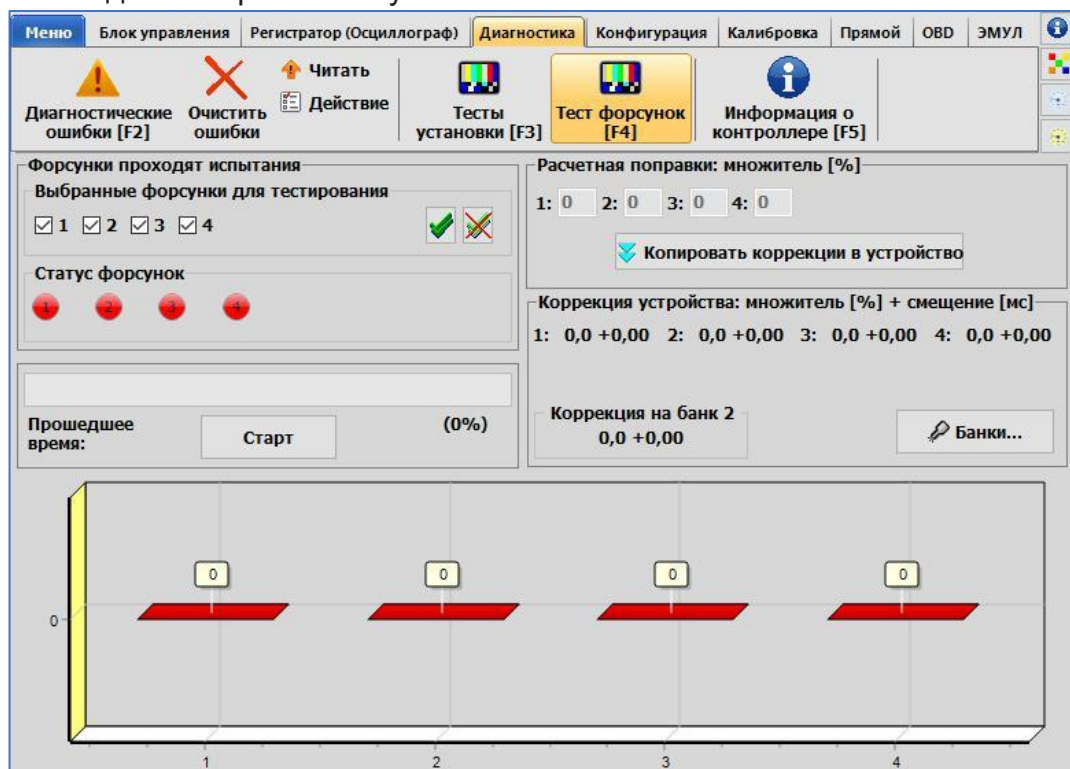


Рис. 2.45 Вкладка тестирования форсунок

- о **Информация о контроллере** [F5] - информация для мастерской, касающаяся контроллера, даты первого изменения настроек, персонального кода компьютера(ов) подключавшихся к контроллеру и кода компьютера, с которым в данный момент соединен контроллер (**Рис. 2.46**). Там же находится информация о рабочем времени контроллера (на газе, общее рабочее время), список изменений, даты модификации и коды компьютеров, которыми изменялись настройки газового контроллера.

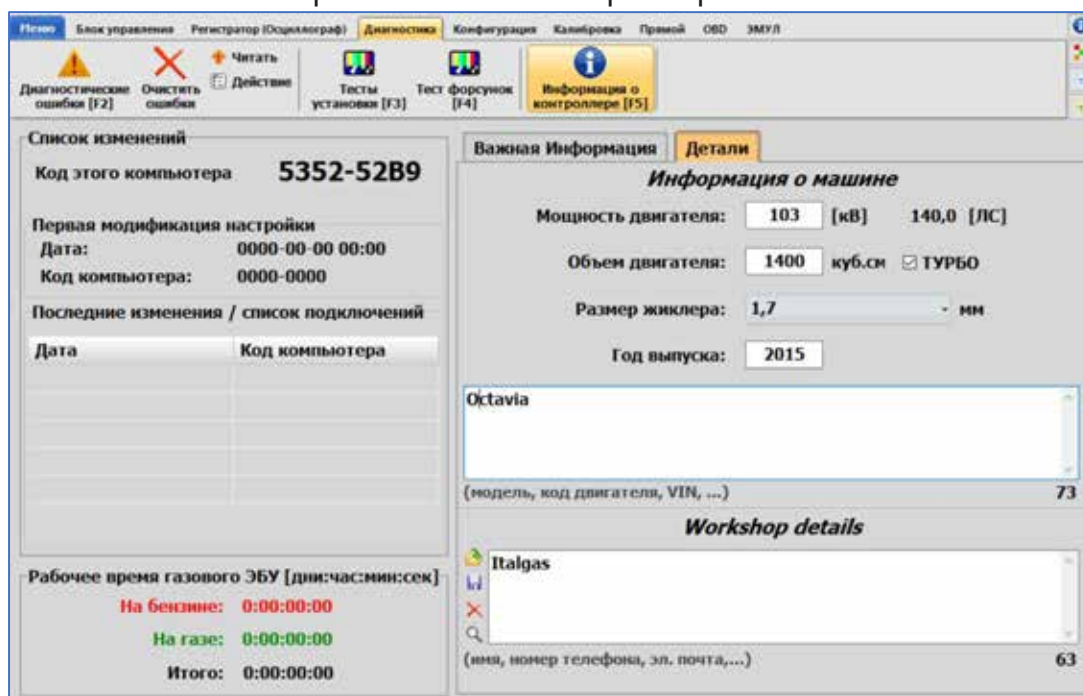


Рис. 2.46 Страница «Информация о контроллере»

На вкладке **«Детали»** введите данные автомобиля и информацию о мастерской, установившей комплект.

С помощью значков рядом с информационным полем «Информация об СТО» можно сохранить введенную информацию в файл на диске компьютера. Сохраненная запись может быть легко загружена. Эти данные также можно удалить или отобразить.

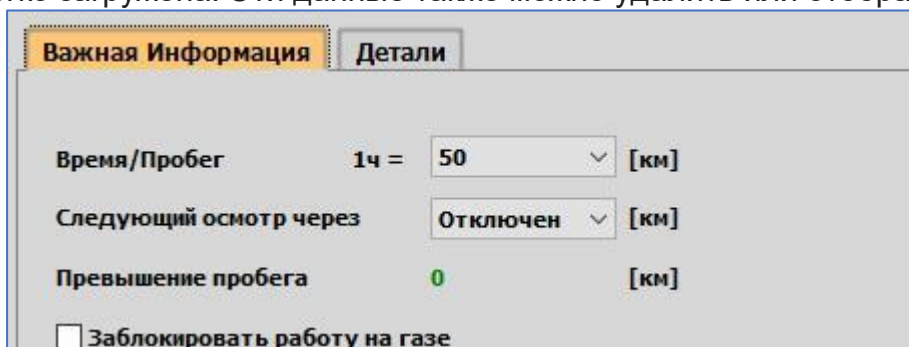


Рис. 2.47 Вид вкладок на странице «Информация о контроллере»

На вкладке **«Важная информация»** можно указать приблизительный пробег, после чего система перейдет в информационный режим о необходимости проведения техосмотра.

Для этого установите соотношение времени и расстояния, например 1ч работы на газе = 50км пробега автомобиля (трассовое соотношение, городское будет около 30км) и

расстояние, через которое контроллер должен начать информировать водителя необходимости проведения периодического техосмотра. В этом режиме каждый раз при запуске контроллера панель водителя будет издавать (необходимость проверки и проведения ТО) - **десять звуковых сигналов**.

Опция «Блокировать работу на газе по истечении времени техосмотра» приводит к тому, что газовый контроллер не будет работать после истечения времени техосмотра. Эта функция была создана для принудительного взыскания денег с недобросовестных клиентов, когда установка покупается в рассрочку, а кредитором является мастерская. Не рекомендуется активировать эту функцию в другом случае. Если эта функция активирована, рекомендуется заблокировать контроллер.

*Пожалуйста, не забудьте сообщить водителю о блокировке контроллера, работающем на газе.*

### 2.6.1 Тестирование каналов / цилиндров и клапанов [F3]

Функция позволяет проверить порядок соединения цилиндров, выявить неэффективные или поврежденные цилиндры. Он также позволяет проверить правильность работы газовых клапанов.

#### ***Процедура тестирования канала / цилиндра:***

1. Переключите систему на газ.
2. Нажмите кнопку **«Переключите все газовые форсунки на БЕНЗИН»**.
3. Начните с первого цилиндра, переведите выбранный цилиндр на газ путем нажатия на кружок с номером цилиндра, если двигатель начнет работать неравномерно, это говорит о проблеме в цилиндре (неправильное подключение газовой форсунки, газ подается не этот цилиндр или неправильная работа газовой форсунки).
4. Повторите процедуру для каждого цилиндра.

#### ***Способ тестирования клапанов:***

1. Переключите систему на газ.
2. Нажмите желтую кнопку в рамке **«Проверка клапанов»**.
3. Проверьте, равномерно ли падает давление газа (Дсис).

Закрытие клапана во время работы на газе позволяет имитировать пустой газовый баллон. Он может быть использован для выбора соответствующих параметров возврата к бензину при низком давлении (см.: **2.7.5 Настройка переключения [Ctrl + F8] -> Переключение на бензин**)

### 2.6.2 Температура ЭБУ

Текущая температура контроллера отображается в окне показаний прибора. Диагностика На вкладке «Тесты установки» отображается самая высокая зарегистрированная температура во время работы контроллера. Это позволяет оценить условия, в которых работает контроллер.

### 2.6.3 Количество аварийных пусков на газе (только для распределенного впрыска)

Контроллер имеет возможность аварийного запуска на газе. В таком режиме автомобиль сможет запуститься при температуре редуктора  $> 0$  °C).

Максимальное количество аварийных пусков газа настраивается (по умолчанию 50). Кнопка «Сброс» позволяет сбросить количество аварийных пусков непосредственно на газе.

**ВНИМАНИЕ!** Эта функция не будет работать в случае пропадания напряжения на проводе «замка зажигания» во время прокрутки стартером.

**ВНИМАНИЕ!** В режиме аварийного запуска двигателя некоторые функции контроллера (в том числе механизм переключения) могут не работать на газе.

**ВНИМАНИЕ!** Эта функция недоступна в системе SAVER-SKY DIRECT.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, прочтите файл RU\_User\_Manual.pdf.

#### 2.6.4 Тестирование газовых форсунок [F4]

Перед началом теста прогрейте двигатель и газовые форсунки (поработайте на газе) и убедитесь, что форсунки установлены в правильном порядке. Важно обеспечить одинаковую нагрузку на двигатель, насколько это возможно, на протяжении всего испытания. Переменная нагрузка - например, поворот рулевого колеса, включение или выключение аварийных огней, включение или выключение кондиционера, или фар во время тестирования - может привести к искажению его результатов или прекращению процедуры.

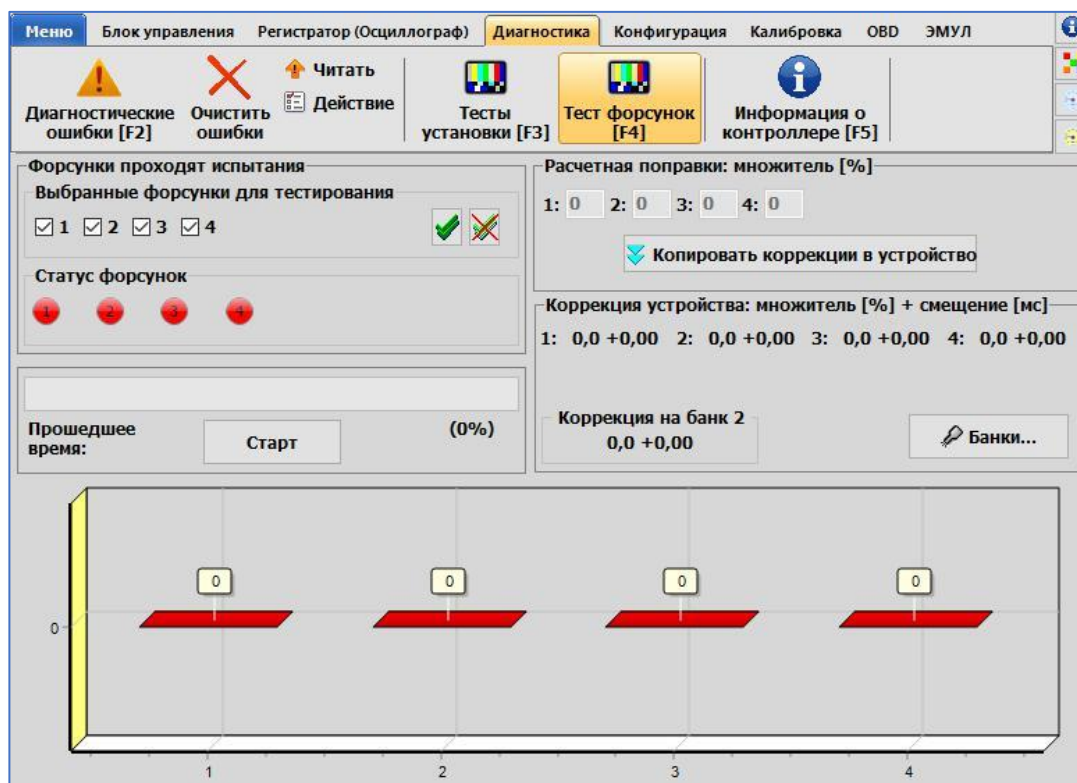


Рис. 2.48 Окно тестирования форсунок

#### Процедура теста форсунок:

1. Проверьте, чтобы все цилиндры были правильно установлены, и вы не ошиблись в порядке их установки.
2. Запустите двигатель.
3. Дайте автомобилю поработать на холостом ходу на газе около 5 минут, чтобы стабилизировать условия (температура газа, температура редуктора).
4. Откройте окно испытания форсунок [F4], выберите цилиндры, подлежащие тестированию (в начале тестирования выберите все), Нажмите кнопку «**Пуск**».
5. Дождитесь окончания теста. Во время тестирования отображается индикатор выполнения.



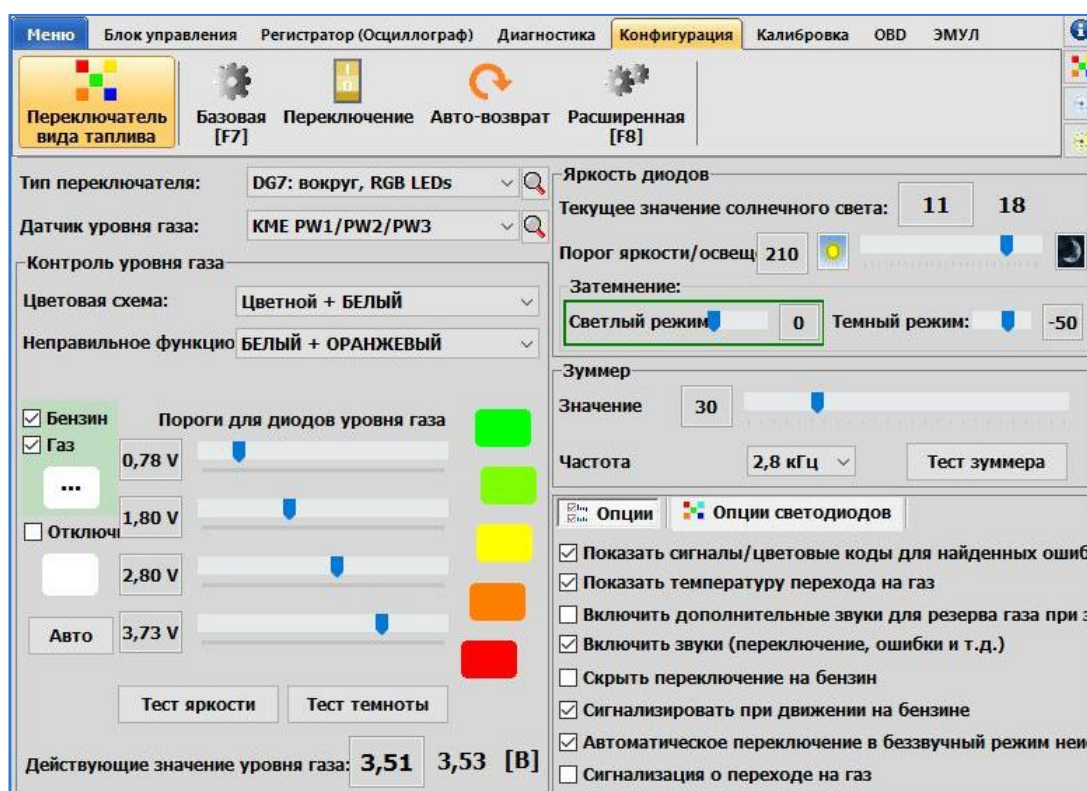
6. После того, как тестирование будет завершено, будет отображен результат тестирования и коррекции. Результат тестирования дает сравнение производительности форсунок на конкретно установленном автомобиле.
7. Исправления, предложенные системой, необходимо записать, нажав «Копировать коррекции на устройство». Метод не является точным и может быть недостаточным для применения рассчитанных корректировок в каждом конкретном случае.

## 2.7 Вкладка «Установка»

На вкладке «Установка» были размещены окна и функции, ответственные за настройку газовой системы и панели водителя.

### 2.7.1 Переключатель вида топлива [Ctrl+F7]

Окно «Переключатель вида топлива» на **рис. 2.49**. Позволяет изменять настройки переключателя вида топлива. Ниже приведены скриншоты для трех типов переключателей: DG5, DG7.



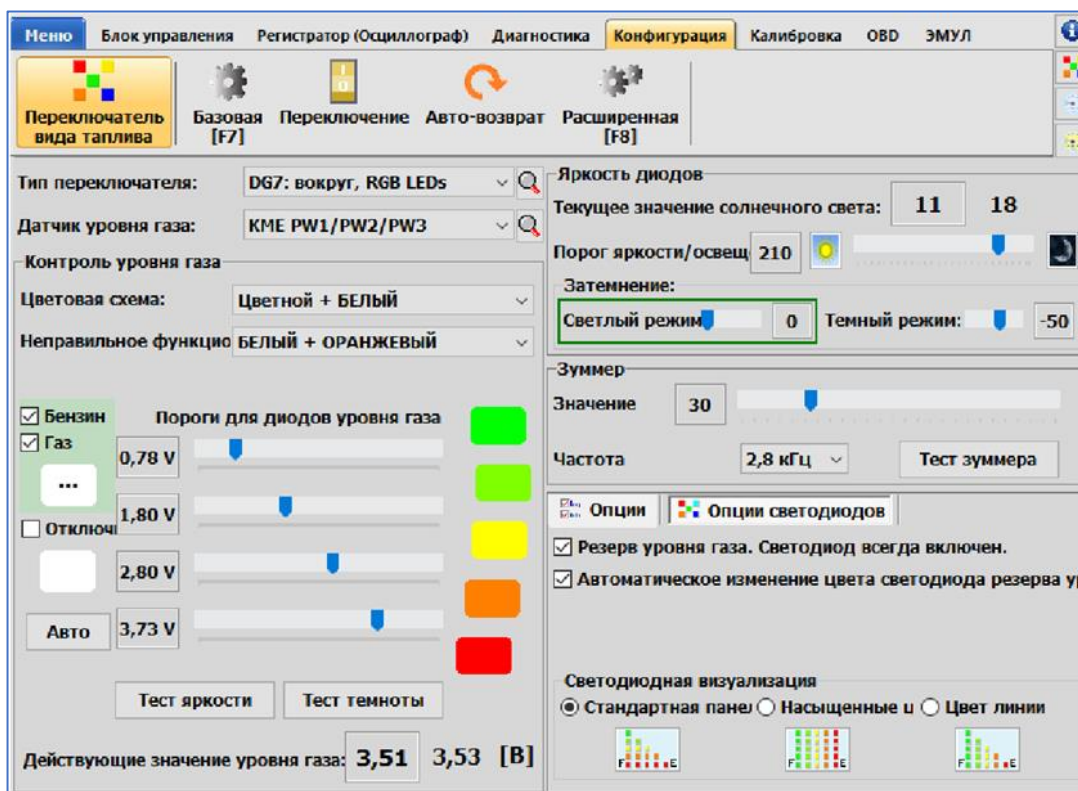
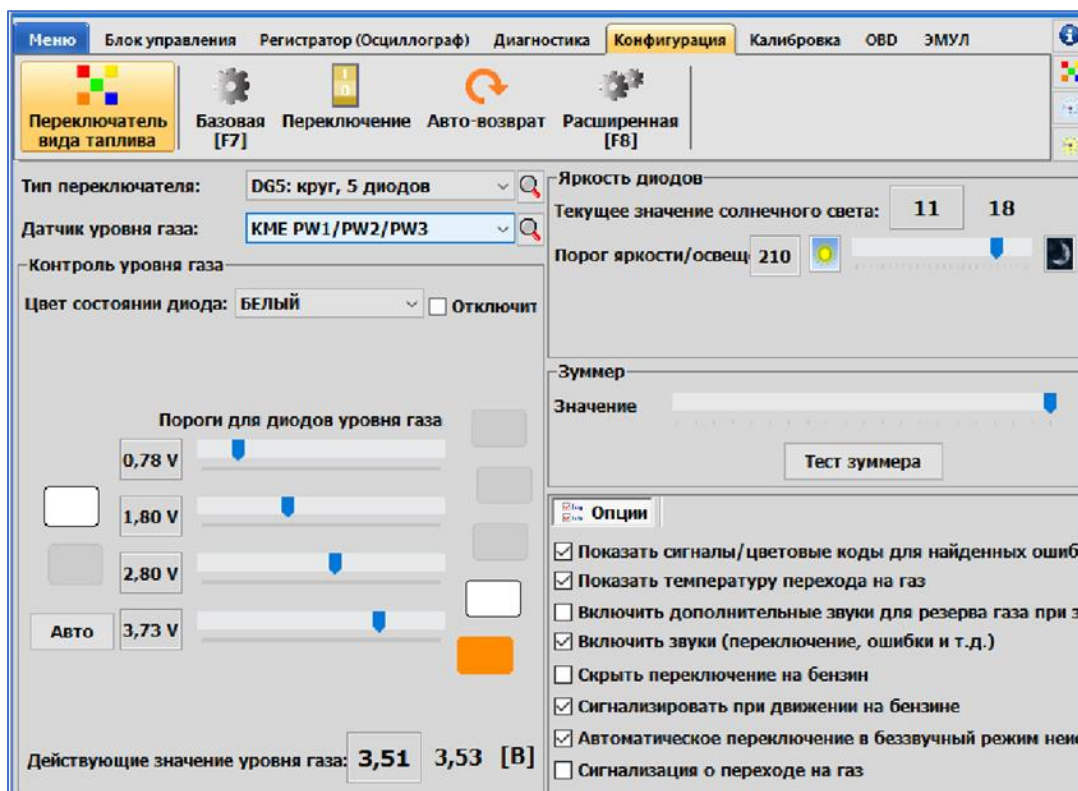


Рис. 2.49 Окна конфигурации для различных переключателей видов топлива

В окне настройки переключателя есть опции:

**Тип переключателя** – выбор типа переключателя

- DG4 – квадратный, 4 светодиода
- DG5 – круглый, 5 светодиодов
- DG7 – круглый, 5 светодиодов RGB

**Датчик уровня газа** - выбор установленного датчика уровня газа.

**Цвет диода** - вы можете выбрать цвет диода на переключателе при работе на газе. **DG4** синий или красный диод. **DG5**: белый или оранжевый. Для переключателя **DG7 RGB** - в зависимости от цветовой схемы автомобиля.

**Способ отображения** (только для переключателя DG4) - можно выбрать, будет ли переключатель сигнализировать о резерве, мигать красным диодом или одновременно гореть красным и зеленым. Также можно выбрать схему отображения: 4 уровня, отображение только 4 светодиода уровня топлива.

**Цветовая схема** (только для переключателя DG7) - вы можете выбрать, будет ли переключатель отображать цвета в стиле DG4, DG5, использовать многоцветную схему по умолчанию (белый, цвет состояния светодиода, уровень газа, диоды в цветах от красного (резервный диод) до зеленого), или вы можете определить цвет для каждого диода самостоятельно

**Цвета статуса ошибки** (только для переключателя DG7) - вы можете выбрать цветовую схему для панели RGB, когда контроллер находится в неисправном состоянии. Доступные варианты: «БЕЛЫЙ+ОРАНЖЕВЫЙ» (в соответствии с DG5) или «СИНИЙ + КРАСНЫЙ» (совместимый с DG4).

**Включение светодиодных индикаторов** уровня газа (только для переключателя DG7 и цветовой схемы «Пользовательские цвета») - если опция включена (на кнопке отображается замок), выбор цвета любого диода уровня газа приведет к тому, что выбранный цвет будет установлен на всех светодиодах уровня газа и включен резервный диод.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** если ранее выбранные цвета на индикаторах уровня газа были разными, после включения этой опции, все светодиоды будут установлены в один выбранный цвет.

**LED подсветка** (только для переключателя DG7) – возможность включить / отключить подсветку светодиодов, когда контроллер работает на газе / бензине.

**Авто** - автоматический режим калибровки индикатора уровня газа.

**Пороги для диодов уровня газа** - можно установить пороги для каждого следующего светодиода, который будет загораться в зависимости от уровня газа.

**Тест яркости /темноты** (только для переключателя DG7) - кнопки позволяют увидеть, как переключатель будет гореть в «светлом» или «темном» режиме

**Действующее значение уровня газа** - отображаются 2 значения: слева - текущее значение, справа - среднее значение.

**Текущее значение солнечного света** - отображаются 2 значения: слева - текущее значение, справа - среднее значение.

**Порог яркости/освещения** – светодиоды переключателя имеют два уровня освещения.

С помощью этого ползунка вы можете установить уровень яркости, при котором работают светодиоды.

**Затемнение (только для переключателя DG7)** - позволяет установить, сколько процентов должно быть затемнение в «ярком» и «темном» режиме освещения. Значение можно регулировать от 0 до 80%.

**Зуммер** - громкость зуммера можно установить с помощью ползунка.

**Частота (только для панели DG7)** - изменение частоты влияет на тон зуммера.

**Отображение кодов ошибок в состоянии неисправности** - при выборе этой опции светодиоды отображают коды ошибок при возникновении неисправности контроллера.

**Показывать температуру для перехода на газ** – система в ожидании заданной температуры для переключения, показывает увеличение температуры редуктора. При увеличении температуры количество светодиодов уровня газа увеличивается.

**Дополнительная звуковая сигнализация для резерва газа при запуске** - при достижении уровня резерва, во время перехода на газ, система будет генерировать звук, информирующий о низком уровне газа.

**Звуковая сигнализация (переключение, ошибки)** - когда опция отключена, зуммер переключателя не активен.

**Скрыть переключения на бензин** - когда опция активна, переключатель не сигнализирует переход системы в бензин с автоматическим возвратом на газ.

**Сигнализация движения на бензине** - если система запускается в режиме бензина (не в режиме ожидания перехода на газ), она издает три звуковых сигнала в равных интервалах времени.

**Автоматическое переключение в беззвучный режим при неисправности** - если этот флажок установлен, то после фиксирования ошибки, звуковая сигнализация данной ошибки будет выключена газовым контроллером через 5 сек

**Сигнализация перехода на газ** - если эта опция включена, зуммер подаст короткий звуковой сигнал при переходе на газ.

**Резерв уровня газа. Светодиод всегда включен (только для переключателя DG7)** - если выбрана эта опция, то светодиод резерва останется включенным при полном баке. Отмена опции приведет к работе светодиода только когда газ заканчивается.

**Автоматическое изменение цвета светодиода уровня резерва (только для переключателя DG7)** - если эта опция активна, светодиод будет автоматически менять цвет, когда уровень газа выше резерва.

**Светодиодная визуализация (только для переключателя DG7)** - можно изменить визуализацию уровня газа как показано ниже:

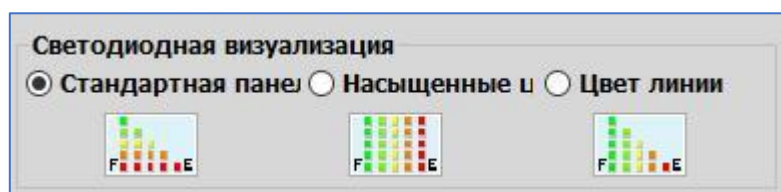


Рис. 2.50 Визуализация светодиодов

Если выбран определенный тип панели, а подключен другой, появится окно, информирующее об обнаружении другого типа панели (**Рис. 2.51**).

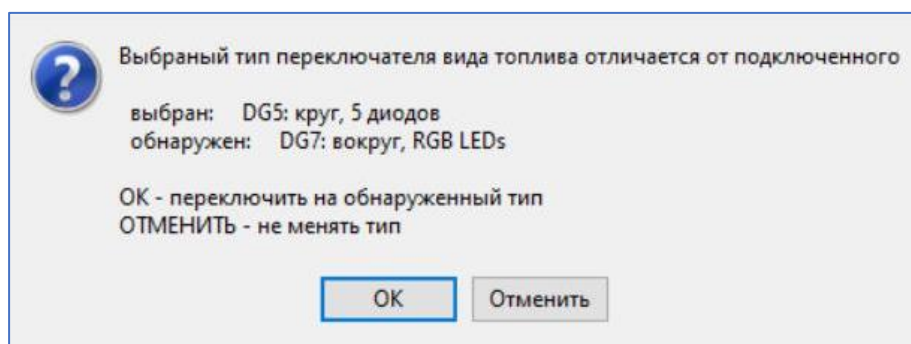


Рис. 2.51 Информационное окно об обнаруженном типе панели

## 2.7.2 Установка Базовая [F7]

В этом окне вы найдете необходимые и наиболее важные параметры, необходимые для правильной настройки установки в автомобиле.



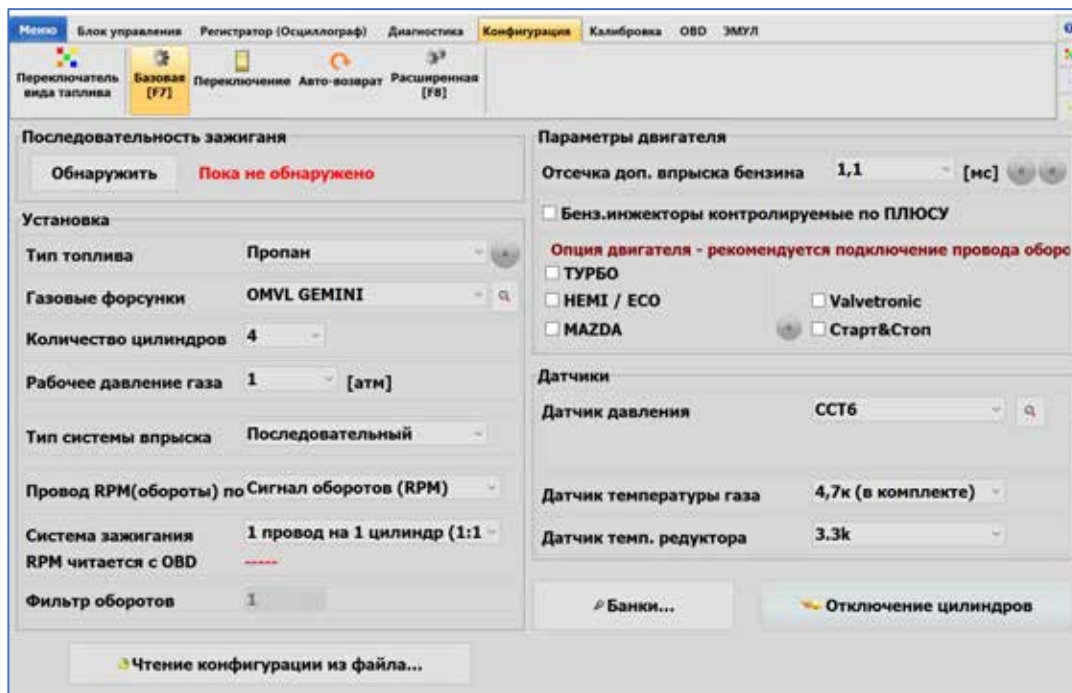


Рис.2.52 Окно базовой конфигурации (вид для контроллера MAX)

Описание доступных опций:

- **Последовательность зажигания:** показывает текущую последовательность зажигания в виде цифр рядом с кнопкой. Сообщение "пока не обнаружено" появится, если последовательность зажигания неизвестна.
- **Установка:**
  - **Тип топлива** – определите тип альтернативного топлива - сжиженный газ или сжатый природный газ.
  - **Газовые форсунки** – выберите тип установленных газовых форсунок. Очень важно правильно выбрать тип газовых форсунок. Неправильно выбранный тип форсунок может привести к серьезным проблемам в системе и автоматической калибровке.
  - **Число цилиндров** – введите количество цилиндров.
  - **Тип системы впрыска** – выберите тип системы впрыска автомобиля.
  - **Провод RPM (обороты)** – определите, должен ли контроллер считывать значения оборотов с бензиновых форсунок (только контроллер распределенного впрыска) или с источника оборотов.  
Если сигнал оборотов взят с датчика распредвала введите текущее число оборотов двигателя, считанное со счетчика оборотов в поле, и нажмите кнопку делителя, которая автоматически выберет правильный делитель. Вы также можете использовать кнопку "Определить с помощью OBD", которая автоматически считывает текущие обороты с бензинового контроллера и применяет их для калибровки делителя датчика положения распредвала (требуется подключение OBD).

**Провод RPM не подключен** - (только для контроллеров распределенного впрыска) – отметим то, что, если мы не можем подключить провод оборотов к правильному сигналу в автомобиле, контроллер может определить значение оборотов на основе сигналов от бензиновых форсунок.



**ВАЖНО!** В случае проблем с калибровкой системы или неправильной работы рекомендуется подключить провод оборотов (например, когда программа не считывает обороты корректно - допрыски, асинхронный впрыск, смена системы впрыска на работающем двигателе).

**Отсутствие точных показаний оборотов может привести к неточной и неправильной работе некоторых функций, основанных на значениях оборотов, таких как: коррекция карт, впрыск обогащения, холодный Vag и т. д.**

Возможности подключения провода определения оборотов приведены в **Таблице 2.1:**

<i>Провод не подключен</i>	эмуляция числа оборотов, от считанных значений бензиновых форсунок. Не рекомендуется для Turbo, Mazda, Hemi, Start & Stop и Valvetronic. Выбирать эту опцию, когда провод RPM не подключен
<i>Сигнал оборотов (RPM)</i>	точное значение частоты вращения, считанное с катушки зажигания или датчика Холла. Иногда сигнал с катушки может пропадать, в режиме cut-off (например, двигателя Valvetronic). Для избегания потери оборотов, подключите провод оборотов к датчику распредвала
<i>Сигнал «двигатель работает»</i>	эмуляция числа оборотов, от считанных сигналов с бензиновых форсунок. Провод можно подключить к любому сигналу, дающему информации о том, что двигатель работает (например, индуктивные датчики).
<i>Датчик распредвала</i>	точное значение оборотов, считанное с датчика распредвала.

**Таблица 2.1** Возможные способы подключения RPM

- **Делитель частоты вращения / система зажигания** – выберите тип делителя оборотов или системы зажигания. Значение оборотов в минуту, показанное рядом с типом системы зажигания, позволяет проверить правильность выбора.  
Если тип указан правильно, то показанное значение оборотов должно быть таким же, как показано на автомобильном тахометре.
- **Фильтр RPM** – количество выборок, взятых из источника RPM для расчета текущего среднего значения.
- **Рабочее давление** – значение давления, для которого поправки составляют 0%.
- **Датчик температуры редуктора** – выберите тип датчика температуры редуктора.
- **Датчик давления** – выберите тип датчика давления.
- **Параметры двигателя:**
  - **Отсечка доп. впрыска бензина (только контроллер распределенного впрыска)** – эта опция используется в двигателях, где после основного впрыска имеются короткие впрыски топлива, называемые «дополнительными впрысками». Если двигатель имеет такие впрыски бензина, и эта опция не активна, время впрыска бензина будет

скачкообразным и иметь малые и большие значения. Малые значения означают время до впрыска. Выберите время отсечки второго впрыска несколько большим, чем увиденное вами малое значение.

- **Бензиновые форсунки, управляемые ПЛЮСОМ** (только контроллер распределенного впрыска) – Используется в автомобилях, где бензиновые форсунки управляются сигналами + 12В (активный положительный сигнал).
  - **TURBO** – активирует дополнительный функционал для турбодвигателей с учетом значений избыточного давления (давления наддува) для многих алгоритмов работы газового контроллера.
  - **MAZDA** (только контроллер распределенного впрыска) – опция предусмотрена для двигателей, меняющих тип системы впрыска с последовательного на полу-последовательный или полную группу, что часто бывает в автомобилях Mazda.
  - **HEMI / ECO** (система продолжает работать на газу несмотря на отсутствие сигнала от бензиновой форсунки) – эта функция должна быть отмечена для двигателей, которые могут отключить половину своих цилиндров в процессе езды, для уменьшения потребления бензина.
  - **Valvetronic** – активирует дополнительный функционал для двигателей Valvetronic (без вакуума). Позволяет системе работать без подключенного вакуума (только двигатели без турбонагнетателя).
  - **Start & Stop** – опция для автомобилей, которые останавливают двигатель автоматически, когда они неподвижны, и запускают его сразу же при отпускании педали тормоза, заставляя двигатель перезапускаться сразу на газу.
- **Датчики:**
    - **Датчик давления** – тип установленного датчика давления.
    - **Датчик температуры газа** – выбор датчика температуры газа из списка доступных.
    - **Датчик температуры редуктора** – выбор датчика температуры редуктора из списка доступных.

### 2.7.3 Установка Банков

После нажатия кнопки «Банки ...» программа открывает окно, показанное на **Рис. 2.53**. Окно дает возможность ввести дополнительную коррекцию для выбранных цилиндров, сгруппировать в банки определенные цилиндры (необходимо при активации адаптации OSA в 2х банковых двигателях).

Форсунки	Банк1	Банк2	✗ Множитель [%]	✗ Смещение [мс]
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,0	0,00
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,0	0,00
3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,0	0,00
4	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,0	0,00

Коррекция на банк 2

0,0    ✗    0,00

Рис. 2.53 Окно конфигурации банков

Коррекция для банка 2 используется для выравнивания работы цилиндров в двух банковых двигателях, которые имеют два лямбда-зонда перед катализатором. Выберите форсунки, принадлежащие второму банку, и укажите корректирующее значение, на которое будут изменены значения времени впрыска газа для газовых форсунок.

Чтобы определить, к какому банку относится цилиндр, переключите систему на газ, отметьте любой один цилиндр (например, первый) как принадлежащий банку 2 и введите любое изменение для банка 2 (например, +3 мс). Затем проверьте, меняется ли краткосрочная коррекция первого или второго банка. Если коррекция первого банка изменилась, следует предположить, что выбранный цилиндр принадлежит банку 1. Однако если коррекция банка 2 изменилась, то следует понимать, что выбранный цилиндр принадлежит второму банку. Таким образом должны быть проверены все цилиндры. В качестве альтернативы, для тестирования можно использовать выключатель цилиндров (только OBD).

Если система обнаружит настройки, связанные с назначением цилиндрам банков, которые кажутся неправильными, она отобразит соответствующие предупреждения в нижней части окна. Пример можно увидеть на **Рис. 2.54**.

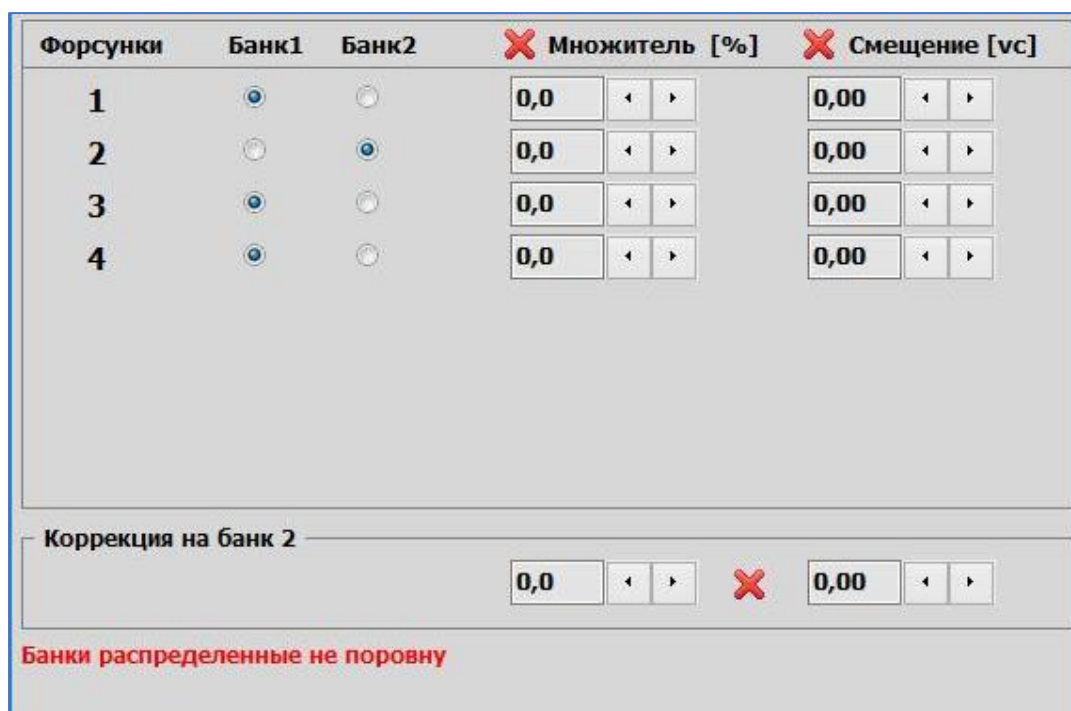


Рис. 2.54 Предупреждение о неправильной группировке по банкам

#### 2.7.4 Выключатель цилиндров (только с OBD) [Ctrl+F6]

Выключатель цилиндров позволяет полностью отключить бензиновую форсунку при работе на бензине. Его следует использовать только для проверки правильности подключения газового контроллера к бензиновым форсункам. Чтобы проверить соединение через выключатель, требуется подключение к OBD и работающий двигатель. При правильном подключении электрической проводки после программного выключения определенного цилиндра (к примеру, первого), в OBD должна появиться ошибка по бензиновой форсунке того же цилиндра (**Рис 2.55**). Таким образом, нужно проверить все цилиндры один за другим, удалив предыдущие ошибки с OBD.

### !!! ДЛЯ РАБОТЫ НА БЕНЗИНЕ, ТРЕБУЕТСЯ OBD ПОДКЛЮЧЕНИЕ!!!

Для систем НЕПОСРЕДСТВЕННОГО впрыска очень важно правильно подключить газовые форсунки в соответствии с информацией о нумерации цилиндров автомобиля, взятой из диагностики OBD (1-1, 2-2, 3-3, 4-4).

В случае автомобилей с комбинированным впрыском (DI + MPI) может потребоваться сначала включить эмульсию ECU (Глава 2.11 Вкладка EMUL) и установите флажок «Принудительная эмульсия на бензине», чтобы заставить автомобиль работать на холостом ходу на бензине (доступно с версии драйвера 5.1 A r3).

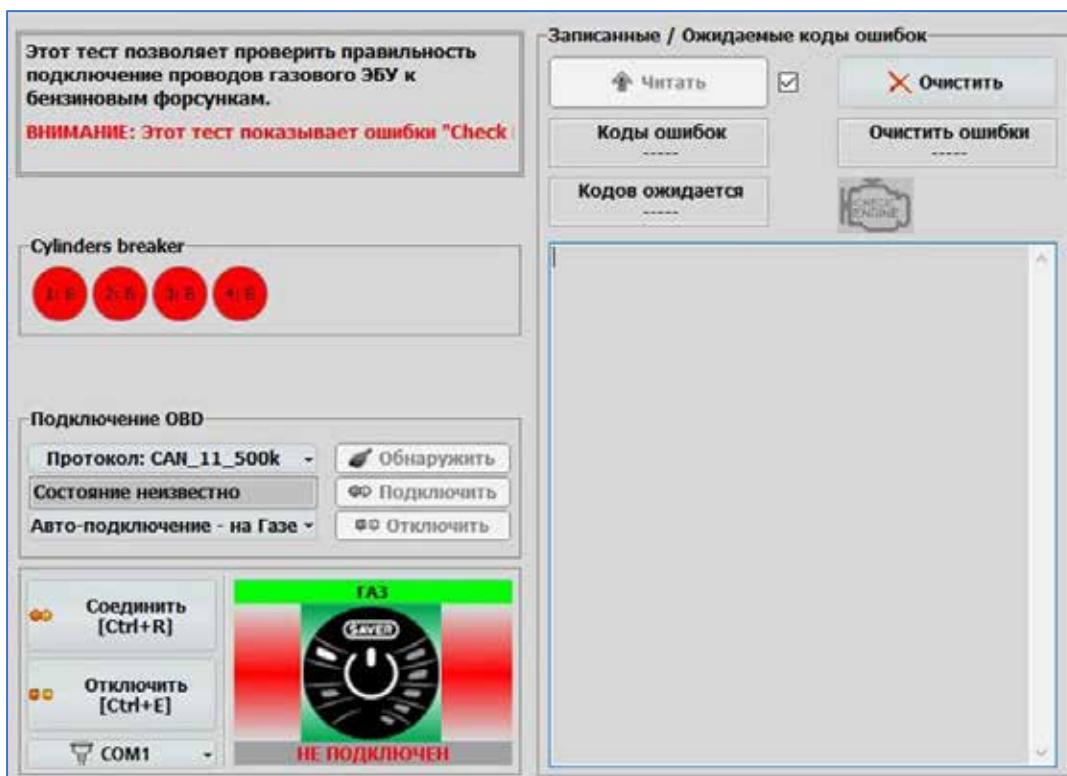


Рис. 2.55 Окно выключателя цилиндров

**!!!ВНИМАНИЕ!!!** на некоторых автомобилях выключатель цилиндров может не вызвать неисправность OBD, даже после длительного периода работы с выключенным цилиндром (например, автомобили из группы RENAULT / NISSAN / DACIA). В этом случае проверьте соединение, отсоединив цепь бензиновой форсунки вручную. Для подтверждения правильности нумерации отключенной бензиновой форсунки вы можете использовать отключение разъема катушки зажигания того же цилиндра, если при этом «троящий» двигатель так и останется работать на трех цилиндрах, нумерация предполагаемой форсунки определена правильно.



## 2.7.5 Установка переключения [Ctrl+F8]

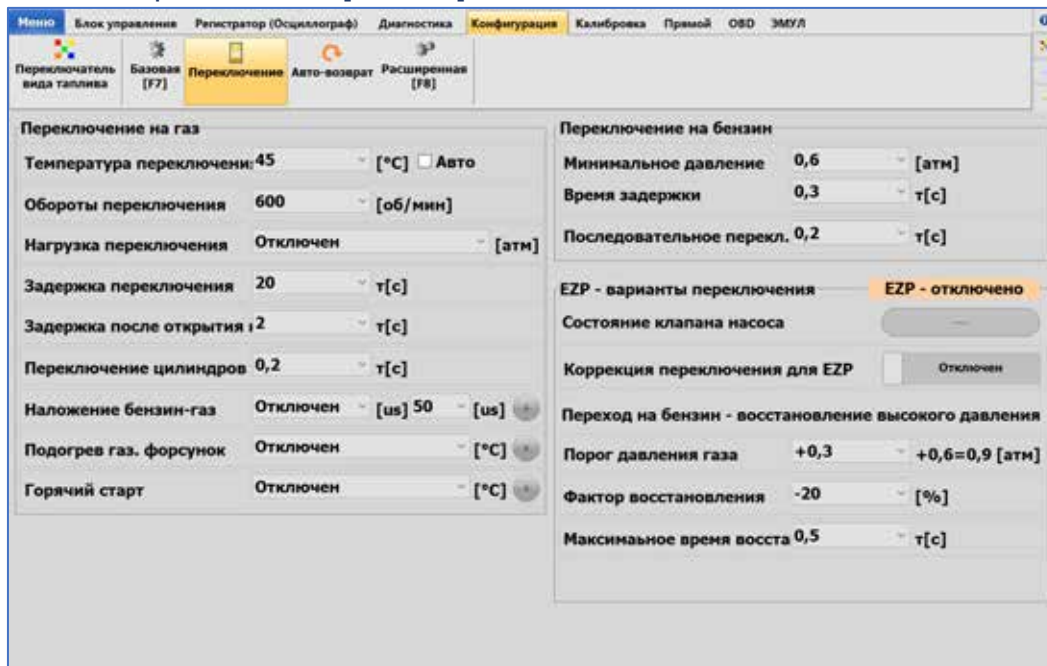


Рис. 2.56 Окно переключения

- **Переключение на газ:**
  - **Температура переключения** – значение температуры редуктора, которое должно быть достигнуто для того, чтобы контроллер мог переключиться на газ.
  - **Авто** – автоматический расчет оптимальной температуры переключения в зависимости от температуры газа (система автоматически снижает температуру переключения при  $T_{\text{gas}} < 15^{\circ}\text{C}$  пропорционально  $T_{\text{gas}}$ ). Зимой автомобиль быстрее переключается на газ.
  - **Обороты переключения** – Значение оборотов в минуту, после превышения которого контроллер может переключиться на газ.
  - **Нагрузка переключения** – значение вакуума, ниже которого может произойти переключение на газ. Механизм позволяет установить условия переключения таким образом, чтобы переключение на газ происходило при ненагруженном двигателе.
  - **Задержка перед переключением** – минимальное время, которое должно пройти между запуском автомобиля и переключением системы на газ.
  - **Задержка после открытия клапана** – задержка перехода на газ после включения газового клапана.
  - **Переключение цилиндров** – это задержка между включением последующих каналов (цилиндров) - газовых форсунок. Значение 0 означает, что все цилиндры переключаются на газ одновременно.
  - **Перекрытие топлива (бензин-газ)**
    - **Распределенный впрыск** – перекрытие впрысков бензина и газа с возможностью установки количества циклов и времени перекрытия. Этот вариант полезен, когда расстояние от газовых форсунок до коллектора велико и чувствуется переключение цилиндров на газ. Продолжительность количество циклов должны быть определены экспериментально. Это зависит от скорости работы форсунок и длины шлангов.
    - **Прямой впрыск** – добавление топлива при переходе на газ. Один из инструментов, если при переключении на газ ощущаются рывки и подергивания. Укажите начальную добавку бензина к минимальному времени впрыска бензина (при работе автомобиля на газе часть импульса бензина отрезается и замещается газом, оставшееся время бензина назовем минимальным) и шаг уменьшения доли добавленного

бензина (время на которое будет уменьшаться добавленная порция бензина в каждом цикле) до выхода системы на изначальное расчетное замещение бензина газом.

- **Прогрев газовых инжекторов** – прогревает газовые форсунки перед переключением на газ, если в момент запуска системы температура редуктора была меньше выбранной.
- **Горячий старт** – запуск автомобиля на газе при температуре выше выбранной.
- **Переключаться на бензин, когда:**
  - **Минимальное давление / задержка давления** – определить значение давления и время, по истечении которого контроллер должен переключить автомобиль на бензин, и подать сигнал об окончании газа в баллоне. На автомобилях с автоматической коробкой передач или при сильном рывке во время работы функции сократите время или, если это не дало эффекта, поднимите порог давления, например, до 0,8 бар.
  - **Последовательное переключение цилиндров** – это задержка, с которой по очереди вступают в работу газовые форсунки при переключении на газ. К примеру - если выбрано значение 1, это означает что при переключении на газ в работу вступит только 1-я газовая форсунка, через 1 секунду 2-я, еще через 1 секунду 3-я, и еще через секунду 4-я, значение **«Отключено»** означает, что все цилиндры переключатся с бензина на газ одновременно.
- **EZP** - варианты переключения (только DIRECT):
  - **Коррекция переключения для EZP** – механизм реализован с использованием универсальной коррекции 1. Автомобили, использующие EZP, будут иметь слишком богатую смесь при переключении на газ, пока давление топлива не упадет до низких значений. Эта поправка позволяет уменьшить время впрыска газа при высоких значениях давления бензина. Более подробно об этом говорится в **Главе 2.8.5 Коррекции** [F12].
  - **Переход на бензин - восстановление высокого давления** – автомобили с EZP имеют низкое давление бензина при работе на газе. При возврате на бензин могут быть проявляться рывки или ошибки по давлению (прекращение подачи газа, автоматический возврат, по требованию пользователя). Чтобы предотвратить это, нужно восстановить давление бензина до нормального значения, прежде чем контроллер переведет вас с газа на бензин. Следующая настройка позволяет активировать бензиновый насос раньше.
    - **Порог давления газа** – заданное значение порога будет добавлено к параметру "минимальное давление". Если давление газа упадет ниже этой суммы, бензиновый насос высокого давления будет автоматически активирован.
    - **Фактор восстановления** – восстановление высокого давления может закончиться не начавшись, если бензиновый контроллер посчитает, что в настоящее время он уже имеет ожидаемый уровень давления. Для эффективного восстановления давление, вам нужно понизить значение эмульсии (аналоговый выход 1), чтобы бензиновый контроллер, заметив падение давления, начал более агрессивно управлять насосом для восстановления давления бензина. Этот параметр позволяет указать процент, на который можно снизить значение эмульсии.  
**Предупреждение:** Неподключенный вывод будет игнорировать минимальное значение эмульсии EZP!  
**Предупреждение:** Этот параметр активен в случае переключения на бензин из-за отсутствия газа в баллоне, так и из-за автоматического возврата и принудительного переключения водителем!

**Макс. время восстановления** – параметр, используемый при переключении на бензин, когда активирована функция автоматического возврата или когда пользователь нажимает кнопку на панели. В начале процедуры переключения будет активирован насос высокого давления, и переключение будет отложено до тех пор, пока автомобиль в реальности не достигнет высокого давления, равного эмулируемому значению. Эта задержка никогда не будет превышать **«Макс. время восстановления»**.

## 2.7.6 Авто - возврата [Ctrl+F9]

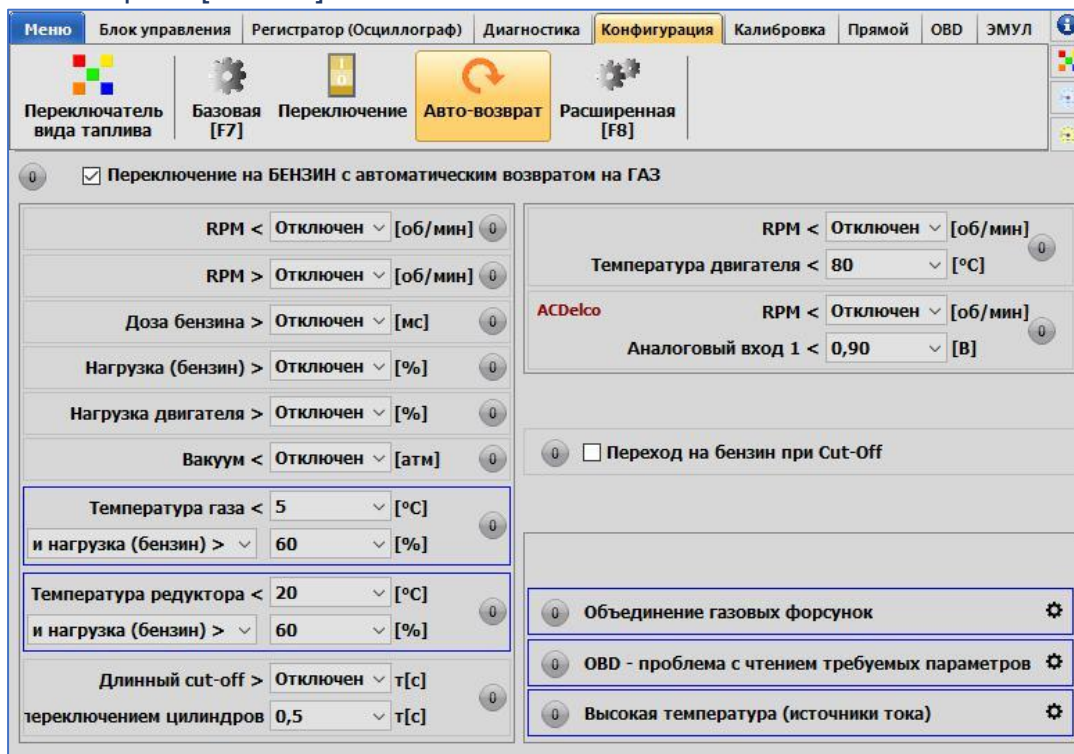


Рис. 2.57 Окно автоматического возврата

Окно автоматического возврата имеет так называемые стратегии, которые позволяют переключать систему на бензин с автоматическим возвратом на газ в зависимости от возникновения конкретных условий. Эти варианты предназначены для защиты двигателя в неблагоприятных условиях. **«Автоматический возврат на газ»** означает, что если условия, вынуждающие переходить на бензин, исчезнут, то произойдет автоматический возврат к работе на газе. Стратегии доступны после выбора опции **«Активировать стратегии»** - начиная с версии контроллера 5.1A r3 / 5.2A r3 стратегии активны по умолчанию. Если программное обеспечение обнаружит, что ключевые стратегии **«автоматического возврата»** отключены, оно сообщит об этом пользователю в виде предупреждения. Рамки вокруг активных стратегий будут синего цвета, чтобы легко определить, какие из них являются активными.

- **Переключится на бензин с автоматическим возвратом газа, когда:**
  - **RPM <** – установите нижний порог оборотов, ниже которого контроллер переключится на бензин. Эта функция должна использоваться только в крайнем случае, когда автомобиль не работает должным образом на газе на холостом ходу и никакие другие методы не позволяют сделать правильную регулировку. По мере увеличения оборотов система автоматически вернется на газ.

- **RPM** > – установите верхний порог оборотов, выше которого контроллер переключится на бензин. При более низких оборотах система автоматически вернется на газ.
- **Доза бензина** > – время впрыска бензина, выше которого произойдет переключение на бензин.
- **Нагрузка (бензин)** > – установите порог нагрузки, (см. индикацию на боковой панели показаний) после превышения которой система переключится на бензин. Эта функция должна использоваться только в крайнем случае, при неправильной работе с большим временем впрыска. До этого время впрыска всегда должно регулироваться путем увеличения диаметра жиклера газовой форсунки (подробнее о калибровке см. раздел 2.8.7). При более низких нагрузках система автоматически вернется на газ.
- **Нагрузка двигателя** > – установите пороговое значение нагрузки (см. показания дисплея на боковой панели), после превышения которого система переключится на бензин.
- **Вакуум** < – вакуум, ниже которого система перейдет на бензин.
- **Температура газа < и нагрузка (бензин / двигатель) >** – порог, температуры газа (ниже которого) и нагрузки на двигатель (выше которой), контроллер переключится на бензин. Если одновременно будут соблюдены два условия – низкая температура газа и высокая нагрузка, то контроллер переключается на бензин с автоматическим возвратом на газ. Эта функция предотвращает движение на сжиженном газе при очень высоких и длительных нагрузках. Рекомендуемая функция рекомендована для двигателей мощностью свыше 300 л.с. При более низких нагрузках и как следствие высокой температуры газа система автоматически вернется на газ.
- **Температура редуктора < и нагрузка (бензин / двигатель) >** – порог, температуры редуктора (ниже которого) и нагрузки на двигатель (выше которой), контроллер переключится на бензин. Если одновременно будут соблюдены два условия - низкая температура редуктора и высокая нагрузка, то контроллер переключается на бензин с автоматическим возвратом на газ. Рекомендуемая функция рекомендована для двигателей мощностью свыше 300 л. с. При более низких нагрузках и как следствие высокой температуры редуктора система автоматически вернется на газ.
- **Длинный cut-off > с переключением цилиндра** – это опция, позволяет избежать любых проблем, возникающих при выходе из режима cut-off. Когда эта опция включена система, увидев cut-off, временно переключится на бензин, после окончания указанного в первой ячейке времени, и далее с периодичностью, указанной во второй ячейке, по одному цилиндру вернет автомобиль на газ.
- **RPM < и Температура двигателя <** – установите нижний порог оборотов двигателя и температуры (считывается с OBD), ниже которого контроллер переключится на бензин. Эта функция должна использоваться только в крайнем случае, в том случае, если автомобиль не работает должным образом на газе на холостом ходу, когда он холодный и никакие другие методы не позволяют правильно настроить его. Когда обороты или температура увеличиваются, система автоматически возвращается на газ.
- **RPM < и Аналоговый вход 1 <** (только контроллер DIRECT) – функция переключает автомобиль на бензин, когда давление бензина падает ниже установленного значения. Его следует использовать, например, на некоторых автомобилях с бензиновыми контроллерами ACDelco, которые выполняют определенный тест на холостом ходу, путем снижения давления бензина до



низких значений. Когда значение аналогового входа снова увеличится, автомобиль автоматически переключится обратно на газ.

- **Переключиться на бензин в cut-off** (только контроллер DIRECT) – он переключается на бензин, как только обнаруживается отсечка, и автоматически возвращается на газ после 1 цикла работы, когда снова появляются впрыски бензина.
- **Ошибки контроллера** – в нижней части страницы отображается дополнительная информация, касающаяся ошибок газового редуктора, для которых можно назначить действие «переключение на бензин с автоматическим возвратом»:
  - Бензиновые форсунки объединены (только контроллеры распределенного впрыска)
  - Газовые форсунки объединены
  - OBD – проблема с чтением обязательных параметров
  - Высокая температура (источник тока) (только контроллер DIRECT)

### 2.7.7 Вкладка «Расширенная» [F8]

Эта вкладка позволяет дополнительно настроить контроллер.

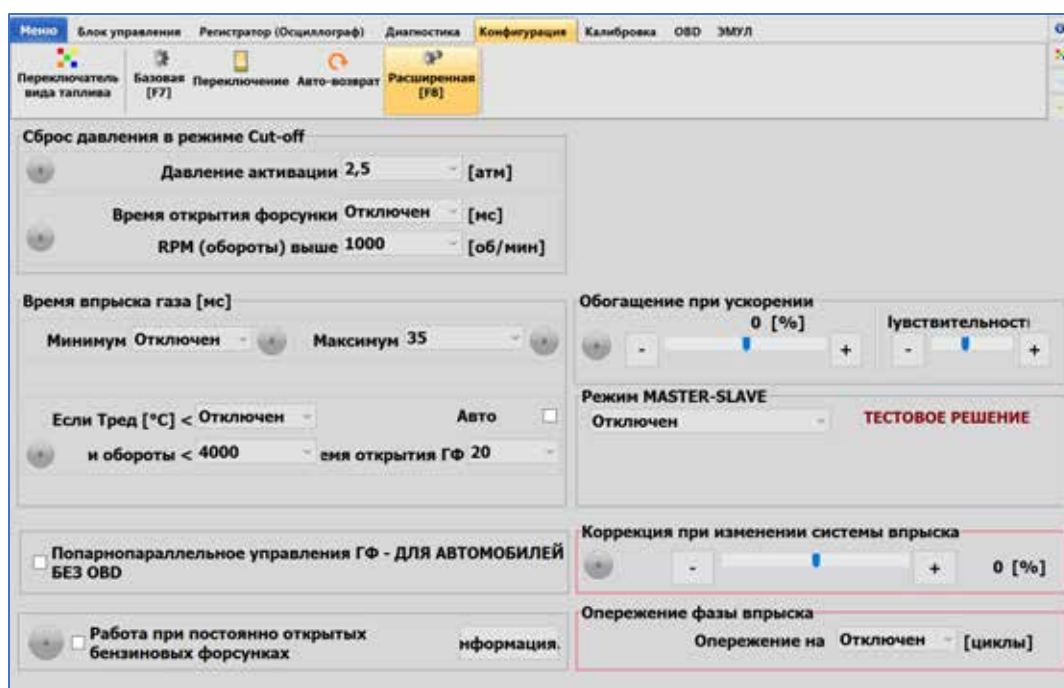


Рис. 2.58 Вкладка «Расширенная» (вид для контроллера MAX)

Рядом с некоторыми опциями есть белый кружок с цифрой «0» посередине (Рис. 2.59а). Это означает, что функция в данный момент не активна, даже если она включена. В момент перехода в активное состояние в результате наступления определенных условий, круг меняет свой цвет (загорается) и в середине его появляется цифра «1» (Рис. 2.59б). Это позволяет легко и быстро определить влияние изменений, вносимых в установку контроллера. Цвета разные для различных функций.



Рис. 2.59 а) кружок неактивной функции; б) кружок активной функции

**Cut-off:** функции работают только при фиксации режима торможения двигателем



**Сброс давления в режиме Cut - off** - контроль давления во время торможения двигателем(cut-off). Надо выбрать значение, при котором система будет сбрасывать избыточный газ и регулировать давление, чтобы обеспечить правильную работу форсунок после режима торможения двигателем.

**Время открытия форсунок [...] мс для оборотов в минуту более [...]** - эта опция может быть использована в случае, когда двигатель плохо работает на газе (например, глохнет) после выхода из состояния cut-off. Когда эта опция включена, в течение режима cut-off, газовые инжекторы будут открываться циклически в течение определенного времени, если количество оборотов в минуту больше, чем указано в программе. Эта опция полезна для 8 клапанных двигателей. Для правильной работы функции необходимо правильно подключить провод оборотов (распредвал или сигнал оборотов), чтобы иметь возможность чтения оборотов в режиме cut-off.

**Время впрыска газа** - в опции можно указать минимальное и максимальное время открытия газовых форсунок (даже если время открытия меньше или больше, расчетного на основе настроек и модели). В контроллерах MAX вы можете установить максимальное время впрыска в зависимости от температуры редуктора и оборотов (так называемый «холодный VAG»). Опция автоматически рассчитывает максимальный впрыск газа в зависимости от оборотов двигателя.

**Обогащение при ускорении** - коррекция, которая активируется во время ускорения.

**Процент**- значение коррекции

**Чувствительность**-крайнее левое положение: активация при практически каждом ускорении, крайнее правое положение: активация только при очень динамичном и быстром ускорением.

**Коррекция при изменении системы впрыска** (только для контроллеров MPI) - В некоторых двигателях (часто встречается в автомобилях Mazda) наблюдается динамическое изменение типа впрыска. От последовательного до полной группы или полу последовательного. В таких случаях при движении на газе может возникнуть неправильная работа двигателя из-за неправильной подачи смеси. Чтобы избежать этого, система корректирует подачу топлива при изменении типа впрыска. Если эта опция активна (отличается от «0»), время впрыска газа будет исправлено при обнаружении изменений в типе системы впрыска бензина.

**Попарнопараллельное управление газовыми форсунками** - ТОЛЬКО АВТОМОБИЛИ БЕЗ OBD (только в контроллере MPI) - опция позволяет использовать газовые форсунки, в свободном от бензинового времени режиме, в двигателях с полной группой впрыска (с коротким впрыском бензина). Позволяет изменить управление временем впрыска газовых форсунок с полной группы на полупоследовательную. (это позволяет использовать форсунки большего размера и увеличить время впрыска газа). Используется только в двигателях без диагностики OBD.

**Опережение фазы впрыска:** смещение циклов (только в контроллере MPI) – подача газа, время впрыска и момент выпуска рассчитывается на основе впрыска бензина от цилиндра, в котором зажигание происходит на заданное количество циклов ранее. Опция помогает в некоторых автомобилях при провале при ускорении. ВАЖНО! Для правильной работы функции последовательность зажигания должна быть определена.

**Работа при постоянно открытых бензиновых форсунках** (только в контроллере MAX) - эта функция, позволяет правильно эксплуатировать автомобиль в режиме газа при возникновении постоянного (непрерывного открытия) времени впрыска бензина. Контроллер газа, определив полное, постоянное открытие бензиновых форсунок, автоматически переключаются в режим управления газовыми форсунками от импульсов оборотов. Двигатель работает на газе все время, и нет необходимости переключать его на бензин, когда время впрыска бензина объединено. Обнаружив, что бензиновые форсунки больше не находятся в полном открытом состоянии, система автоматически возвращается

к стандартному способу работы. Работа в этом режиме сигнализируется загоранием в программе кружка красного цвета с цифрой «1» в середине, рядом с опцией.

**!!! ВНИМАНИЕ:** для правильной работы необходимо ПОДКЛЮЧИТЬ провод RPM к источнику сигнала оборотов и подобрать подходящий тип системы зажигания для правильной работы газовой системы в режиме полного открытия бензиновых форсунок. Активация опции вызывает изменение работы газового контроллера, контролируя работу газовых форсунок, от количества оборотов, а не времени впрыска бензина (так как бензиновые форсунки постоянно открыты), по этой причине мы не можем правильно определить когда бензиновые форсунки закроются (таким образом, нельзя достичь максимальных оборотов двигателя).

**!!! ВНИМАНИЕ:** для обеспечения безопасности двигателя при активации данной функции, включается опция «Переключение на бензин с автоматическим возвратом на газ» при оборотах более 6000 (значение оборотов можно изменить). Необходимо обеспечить эффективность работы газовой системы (редуктора, форсунок) на таком уровне, который позволит избежать полное открытия газовых форсунок, это может привести к неправильной подаче топлива и некорректной газовой смеси. Лучше всего использовать газовые форсунки большой производительности, время открытия которых будет меньше времени открытия бензиновых форсунок.

**!!! ВНИМАНИЕ:** после входа в данный режим, газовый контроллер может регистрировать ошибки «Бензиновые / газовые форсунки постоянно открыты », но перехода на бензин не произойдет.

**Режим MASTER-SLAVE** - механизм, синхронизирующий работу двух контроллеров на одном автомобиле. Один из контроллеров должен быть указан как «MASTER» из выбираемого поля, а другой как «SLAVE». Контроль режима работы Бензин / Газ только блоком «MASTER». Это возможно с помощью панели управления, подключенной к контроллеру «MASTER». Этот режим можно использовать, например, для установки на автомобилях с двойным впрыском топлива (DI + MPI) в конфигурации DIRECT + MAX или DIRECT + SUN.

Для лучшей синхронизации работы контроллеров можно синхронизировать температуру газа и редуктора от контроллера «MASTER» к контроллеру «SLAVE». Контроллер, установленный как «SLAVE», не может автоматически подключаться к OBD (для этого используются такие механизмы, как автоматическая очистка, адаптация или коррекция температуры двигателя).

Контроллеры, которые установлены как «MASTER» или «SLAVE», могут работать на газе только тогда, когда установлена связь друг с другом или когда подключено программное обеспечение для ПК. В любой другой ситуации, после переключения на газ, будет отмечена ошибка связи «MASTER-SLAVE», действие по умолчанию которой - возврат на бензин.

<b>Режим MASTER-SLAVE</b>	
MASTER + 1x SLAVE	<b>ТЕСТОВОЕ РЕШЕНИЕ</b>
<input type="checkbox"/> Тред MASTER принудительно для SLAVE	
<input type="checkbox"/> Тгаз MASTER принудительно для SLAVE	

<b>Режим MASTER-SLAVE</b>	
SLAVE 1	<b>ТЕСТОВОЕ РЕШЕНИЕ</b>

## 2.8 Вкладка «Калибровка»

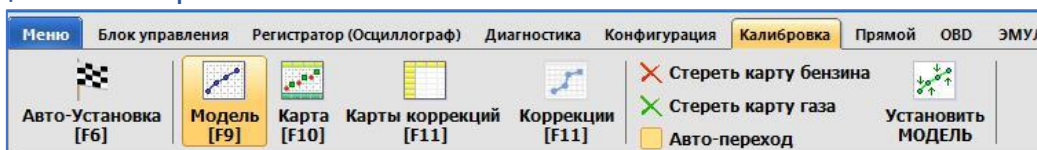


Рис. 2.61 Вкладка «Калибровка»

Вкладка «Калибровка» содержит окна и функции, отвечающие за калибровку газовой системы. Элементы панели на вкладке «Калибровка»:

- **Автоматическая настройка** [F6] – переход к автоматической настройке обнаружения и автоматической калибровки.
- **Модель** [F9] – показывает в окне программы редактируемую модель (время впрыска газа как функция времени впрыска бензина для нулевых поправок).
- **Карта** [F10] – показывает карты газа и бензина, собранные в окне программы.
- **Карты коррекций** [F11] – показывает доступные модифицируемые коррекционные карты для модели.
- **Коррекции** [F12] – показывает доступные модифицируемые корректировки модели.
- **MOSA (только контроллер распределенного впрыска)** – показывает окно настроек адаптации MOSA.
- **Очистить карту БЕНЗИНА** – кнопка, которая позволяет удалить собранные точки бензиновой карты.
- **Очистить карту ГАЗА** – кнопка, которая позволяет удалить собранные точки газовой карты.
- **Авто переход** – автоматически устанавливает активную рабочую точку в модели / в карте коррекций на текущую ячейку, в которой пребывает рабочая точка, чтобы быстрее откалибровать автомобиль.
- **Установить модель** [Alt + F9] – функция, которая автоматически устанавливает модель для совпадения с настройками, автоматически рассчитанными на основе собранных карт. Удаление устаревшей газовой карты происходит автоматически.

### 2.8.1 Авто - Установка [F6]

Перед началом процедуры автонастройки установите основные обязательные параметры на вкладках «Параметры 1», «Параметры 2», «DIRECT» (только для контроллера с непосредственным впрыском). Опции, доступные на этих вкладках, дублируются в других частях программы и подробно описываются.

- **Автоматическая конфигурация** – устанавливает основные параметры конфигурации, необходимые для правильной работы системы (количество цилиндров, источник оборотов, тип системы впрыска). Процедуру можно проводить при температуре редуктора выше 50 °С.
- **Автоматическая калибровка** – позволяет правильно подобрать параметры газового блока управления и начальную настройку параметров установки, подготавливая автомобиль к настройке в ходу. Процедуру можно проводить при температуре редуктора выше 50 °С. Автокалибровка имеет два варианта:
  - **Смещение** – в зависимости от типа газовой форсунки,
  - **Переключить все цилиндры одновременно** – выполнить калибровку на всех цилиндрах одновременно.

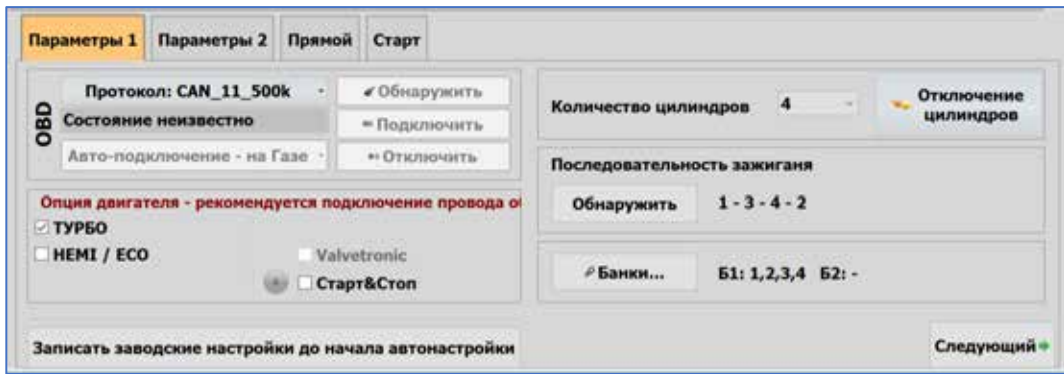


Рис. 2.62 Вкладка «Параметр 1» на странице автоматической настройки

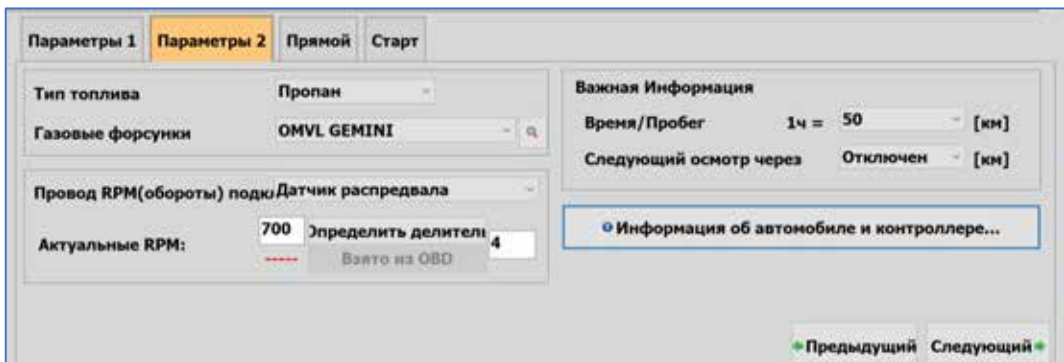


Рис. 2.63 Вкладка «Параметры 2» на странице автоматической настройки

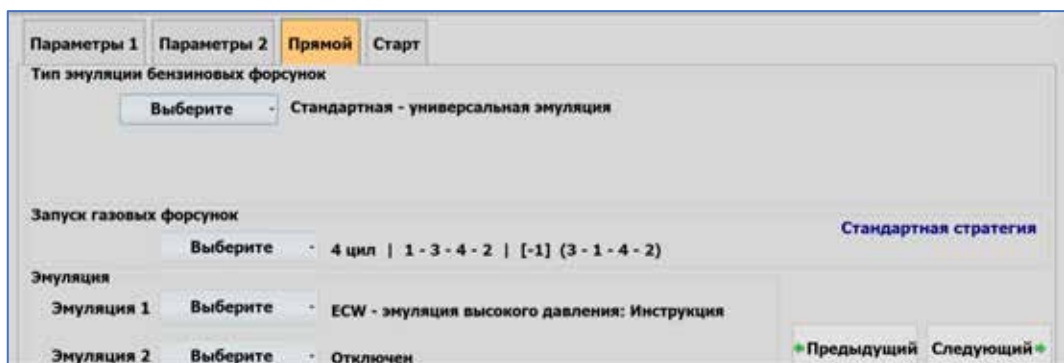


Рис. 2.64 Вкладка «Прямой» на странице автоматической настройки

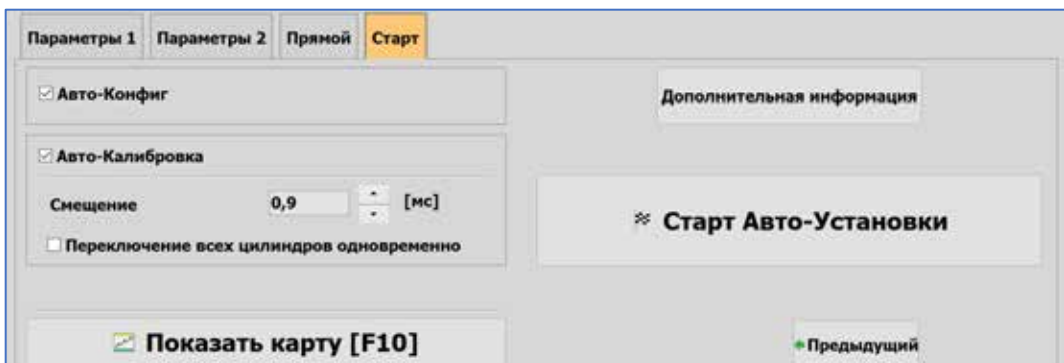


Рис. 2.65 Вкладка «Старт» на странице Автонастройки



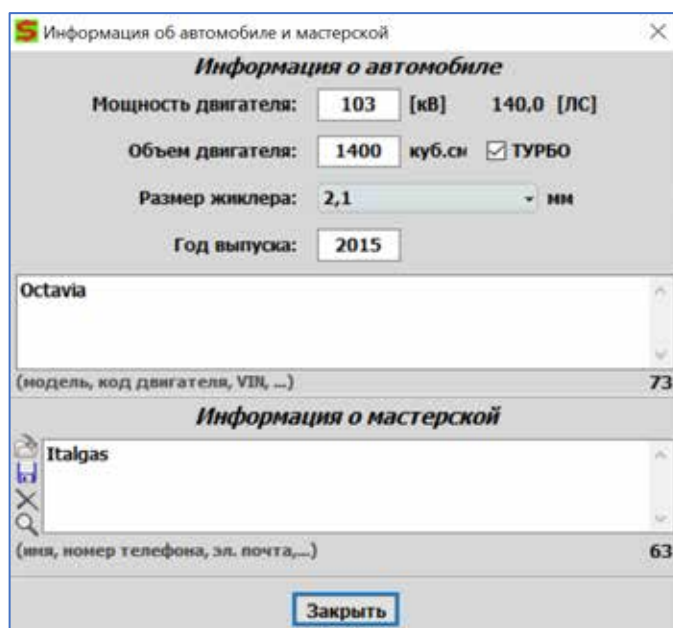


Рис. 2.66 Информационное окно об автомобиле и мастерской

На автомобилях с непосредственным впрыском топлива, прежде чем войти в процедуру автоматической настройки, требуется основная информация о транспортном средстве и мастерской (Рис. 2.66). Это окно содержит информацию, дублирующуюся на вкладке Мастерская. Вы можете открыть их вручную с помощью кнопки **«Детали автомобиля и мастерской»**, расположенной на вкладке **«Параметры 2»** страницы автоматической настройки.

В нижней части окна автоматической настройки находится регистратор, который также работает во время процедуры автоматической настройки. Его размер можно изменить, «наведя» курсор на синюю полосу над регистратором. Настройки отображаемых сигналов такие же, как у основного регистратора, значки на левой стороне регистратора предназначены для поиска и поддержки маркеров.

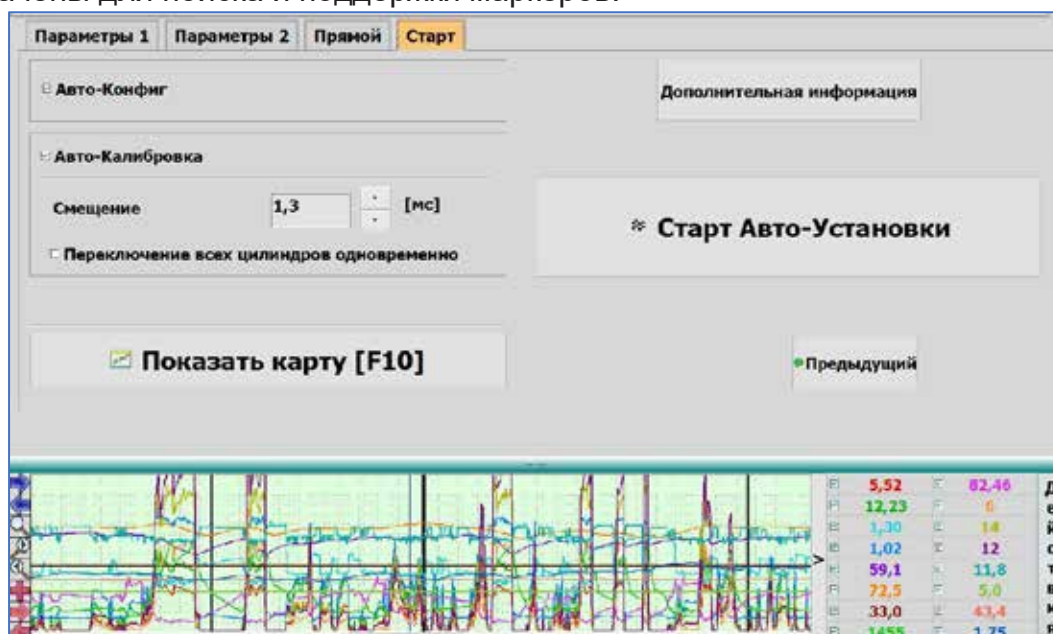


Рис. 2.67 Окно автоматической настройки



Во время выполнения отдельных этапов процедуры автоматической настройки отображается окно хода выполнения с информацией о текущей фазе всего процесса (Рис. 2.68).

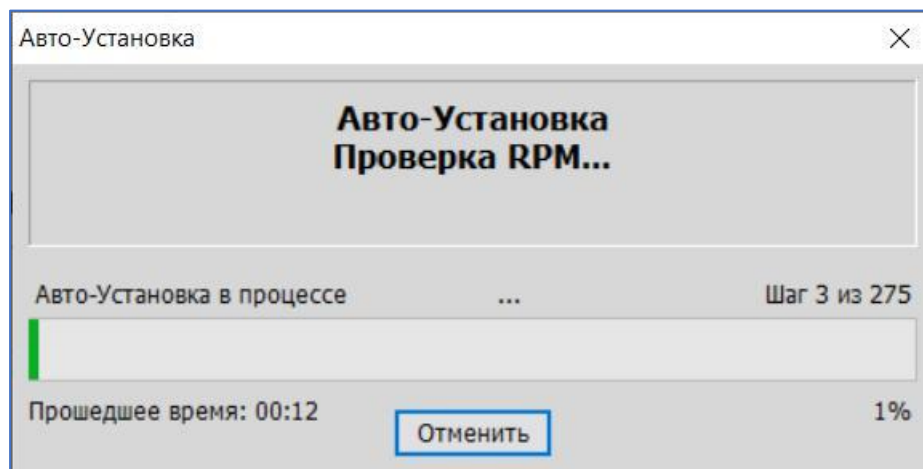


Рис. 2.68 Окно выполнения процедуры автоматической настройки

После успешного завершения всей процедуры пользователь будет проинформирован об этом (Рис. 2.69).

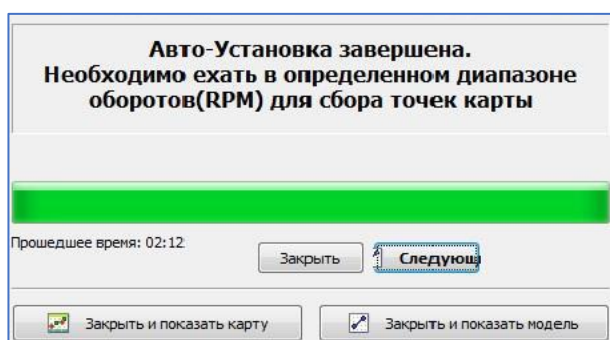


Рис. 2.69 Окно с информацией об успешном завершении автоматической настройки

После завершения процесса автокалибровки может появиться одно из следующих сообщений:

- **Дюзы слишком большие** – диаметр отверстия в дюзе может быть слишком большим при определенных условиях. Контроллер не сможет регулировать дозу газа во всем диапазоне нагрузки двигателя. Соберите карты и примите решение по замене на меньшие. Так же могут возникнуть проблемы со стабильной работой на холостом ходу.
- **Дюзы слишком маленькие** - диаметр отверстия в дюзе, например, в условиях полной нагрузки может оказаться слишком маленьким. Следует заменить на более крупные, поскольку при слишком малых дюзах время впрыска газовых форсунок может быть объединено, что приведет к переходу на бензин. Слишком маленькие дюзы (и, следовательно, большой наклон модели) опасны для двигателя из-за невозможности контролировать смесь в диапазонах высоких нагрузок.

После автоматической настройки сообщение, показанное на Рис. 2.70, появится в окнах «Карта» и «Модель». Это означает, что система выполняет проверку настроек, выполненных во время автоматической настройки. Чтобы выйти из режима проверки, следуйте инструкциям в сообщении.

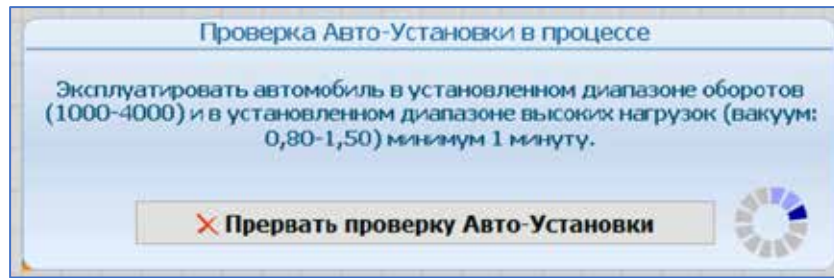


Рис. 2.70 Сообщение, информирующее о текущем процессе проверки настроек

## 2.8.2 Модель [F9]

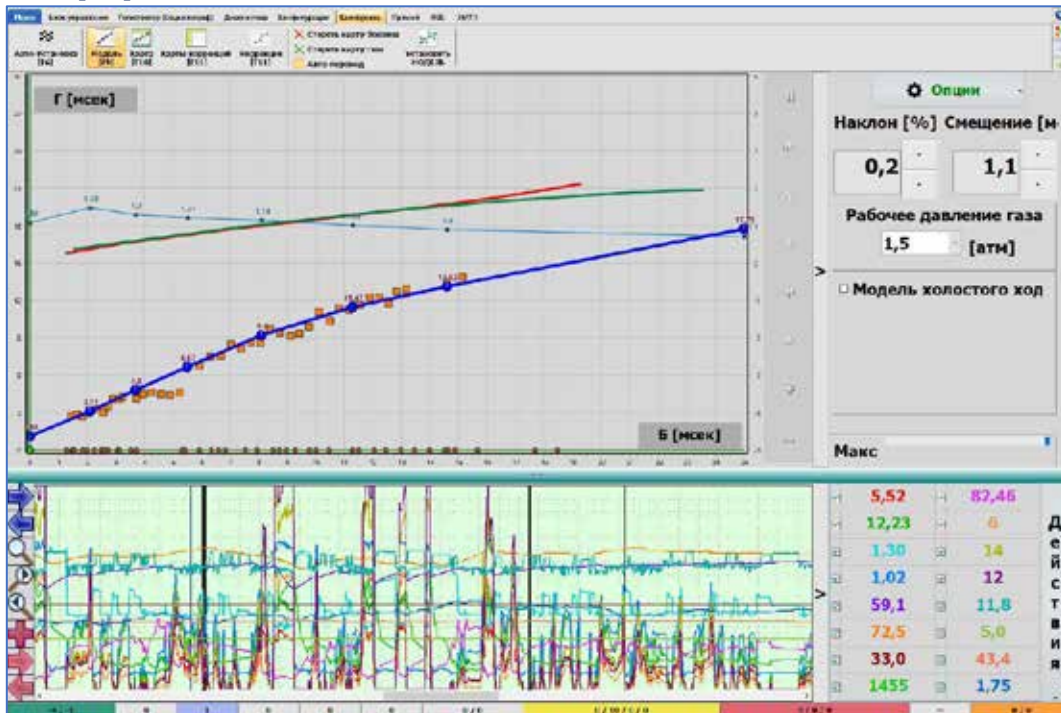


Рис. 2.71 Вкладка «Модель»

Вкладка «Модель [F9]» (рис. 2.71) позволяет вручную настраивать газовую систему. Модель представляет собой функцию, преобразующую время впрыска бензина (Б [мс]) во время впрыска газа (Г [мс]). Диаграмма представлена синими точками и соединяющими их отрезками. Над каждой точкой находится число, указывающее время газа данной точки в мс. Можно добавить до 15 точек модели, что дает большую информативность и возможность настройки модели (оптимальное количество точек модели составляет около 8). Диаграмма модели также включает график множителя, который облегчает ручную калибровку системы. Модель также отображает собранные точки газовой и бензиновой карт в виде линий красного и зеленого цвета (красный для бензиновой карты, зеленый для газовой карты). Линии появятся только после сбора и появления нескольких точек карты. Отображение множителя и линии можно отключить в любое время в меню Опции. «Рабочая точка» системы представлена ромбовидной точкой, цвет которой зависит от текущей работы на газе / бензине. Можно установить шкалу времени бензиновой модели с помощью ползунка **Макс**. В процессе проверки или автокалибровки во вкладке «Модель» отображается сообщение с **Рис. 2.70**.

Навигационные кнопки на правой стороне модели используются для изменения положения точек модели, особенно это удобно для сенсорных устройств.

Запись измененной модели может быть сохранена в контроллере двумя способами. Если установлен флажок **«Автоматическое сохранение модели»**, то каждое изменение будет автоматически сохранено (газовая карта не будет удалена в этом режиме после сохранения).

Другой способ - вручную сохранить его в контроллере, нажав **«Enter»** или кнопку **«Записать»**. После внесения каких-либо ручных изменений в модель появляется сообщение, информирующее об устаревшей газовой карте и ее автоматическом удалении после сохранения измененных настроек (**Рис. 2.72**).

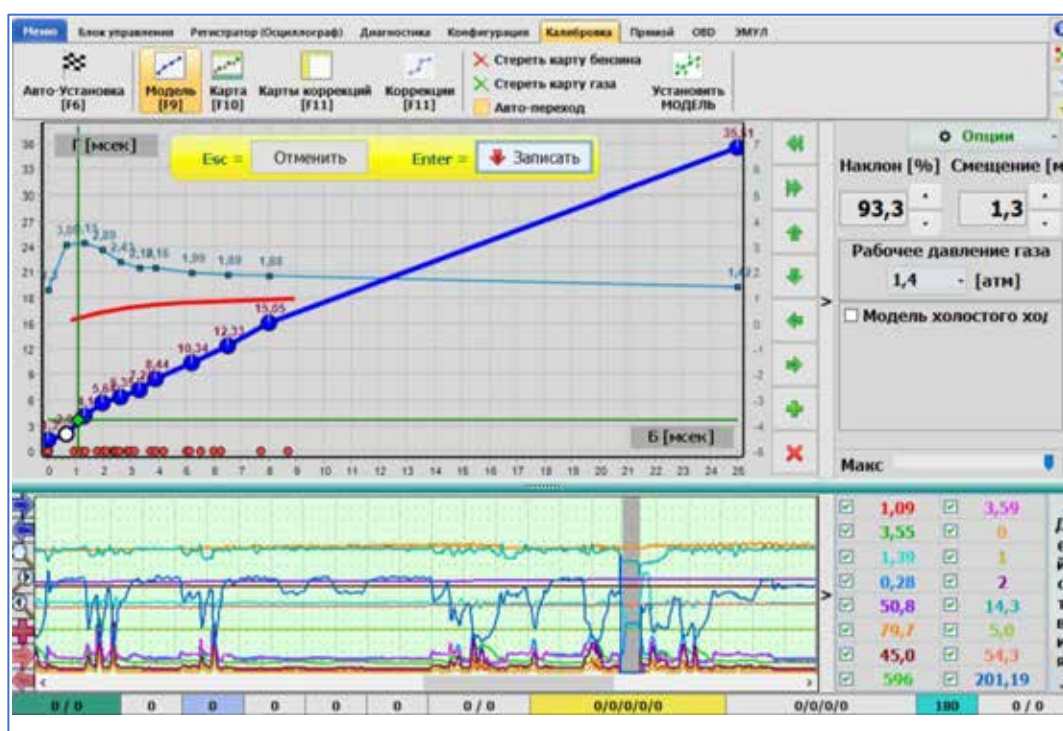


Рис. 2.72 Информация об удалении карты после сохранения модели

Дополнительные параметры модели позволяют отобразить множитель и линию, включить опцию автоматического сохранения модели, загрузить модель из файла или восстановить значение по умолчанию. Для контроллеров с непосредственным впрыском также можно показать окно с коррекцией для последующих впрысков в одном цикле.

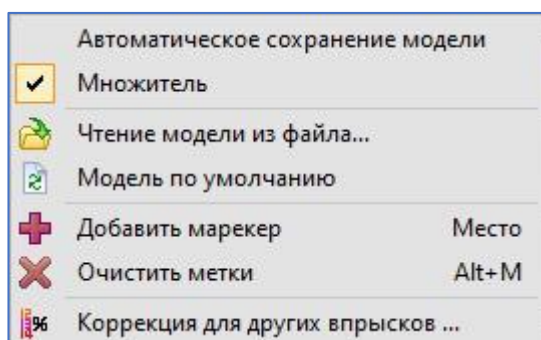


Рис. 2.73 Опции модели

Описание опций, доступных на вкладке Калибровка → Модель:

- Вы можете отметить точку, нажав на нее или в ее области с помощью мыши.
- Когда точка выбрана, она становится белой.
- Вы можете изменить модель с помощью клавиатуры следующим образом:
  - Положение отмеченной точки можно перемещать с помощью стрелок клавиатуры.
  - Чтобы выбрать следующую или предыдущую точку, нажмите **Ctrl+ стрелка влево / вправо**.
  - Удалите выбранную точку с помощью клавиши **Del**.
  - Нажатие клавиши **Ins** добавляет новую точку на половине расстояния между выбранной и следующей точкой.
  - Чтобы сохранить изменения в модели, нажмите клавишу **Enter** (опция «автоматическое сохранение модели» должна быть отключена).
  - Чтобы отменить любые изменения в модели, нажмите клавишу **Esc** (опция «автоматическое сохранение модели» должна быть отключена).
- Вы можете изменить модель с помощью мыши следующим образом:
  - Нажав на область модели правой кнопкой мыши вы можете добавить точку на модели
  - щелкнув левой кнопкой мыши на заданной точке и перетащив ее, можно изменить ее координаты на модели. (Примечание: Вы не можете изменить порядок точек, то есть вы не можете перетащить данную точку за следующую или предыдущую)
  - щелчок по заданной точке, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, удаляет эту точку.
- **Калибровка модели:** Модель может быть изменена с помощью мыши или с помощью параметров на панели модели.
  - **Наклон** - параметр, позволяющий изменять угол наклона характеристики модели, можно также использовать клавиши **PgUp** для увеличения наклона и **PgDn** для уменьшения наклона модели. Добавление клавиши Shift изменяет наклон с большим шагом. Точки меняются в процентах.
  - **Смещение** - параметр, который позволяет изменять положение всех точек модели в вертикальном направлении на заданное значение в миллисекундах. Поддерживается сочетание клавиш **Ctrl+PgUp/PgDn**. Добавление клавиши **Shift** к этой комбинации изменяет значение в большем пределе за одно нажатие.

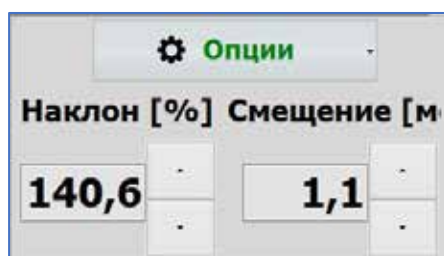


Рис. 2.74 Кнопки для калибровки модели

Рекомендуемый наклон для отдельных типов впрыска приведен в таблице (только для распределенного впрыска):

Таблица 2.2 Рекомендуемый наклон для контроллеров с различных типов распределенного впрыска



<b>Распределенный турбо</b>	- 5 ÷ 5 %
<b>Распределенный</b>	0 ÷ 15 %
<b>Попарно параллельный</b>	10 ÷ 25 %
<b>Параллельный</b>	15 ÷ 30 %

Для систем **НЕПОСРЕДСТВЕННОГО** впрыска наклон не может достигать 150% в зависимости от расчетной дозы бензина (доза зависит от системы насоса высокого давления и времени открытия бензиновой форсунки). Важно чтобы время впрыска газовой форсунки не превышало времени одного такта (не было слияния впрысков газовых форсунок).

Если при высоких оборотах (например, 6000 оборотов в минуту) время впрыска газа объединяется (время впрыска достигает 20 мс), форсунки следует заменить на более производительные, что позволит снизить наклон (время впрыска газа) и избежать проблем с впрыском. Вы также можете поднять давление газа. Слияние газовых впрысков опасно для двигателей, особенно для турбо двигателей.

- **Калибровка холостого хода** - диаграмма также показывает дополнительную модель работы на холостом ходу, состоящую из двух точек (P1 - рабочая без нагрузки на холостом ходу и P2 - полная нагрузка на холостом ходу), которая используется во время калибровки работы двигателя на холостом ходу (об/мин ниже 1200) (**Рис. 2.75**). Точки P1 и P2 представлены двумя зелеными квадратами, соединенными зеленой линией.

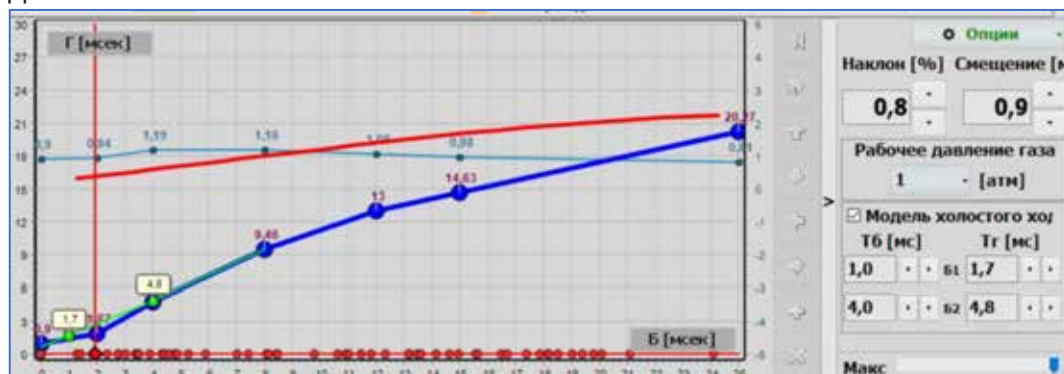


Рис. 2.75 Модель с калибровкой холостого хода

На графике модели, кроме точек модели (синие), есть также маленькие красные кружки, представляющие образец карты бензина (**Рис. 2.76**) и оранжевые квадраты (рис. 2.77), показывающие предлагаемые точки модели, через которые модель должна проходить. Количество заданных точек зависит от собранных газовых и газозовых карт. Шаблон бензиновой карты и заданные значения невидимы, если выбран параметр «Автоматическое сохранение модели».



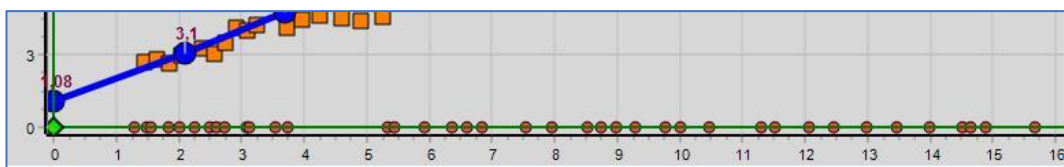


Рис. 2.76 Модель бензина на графике

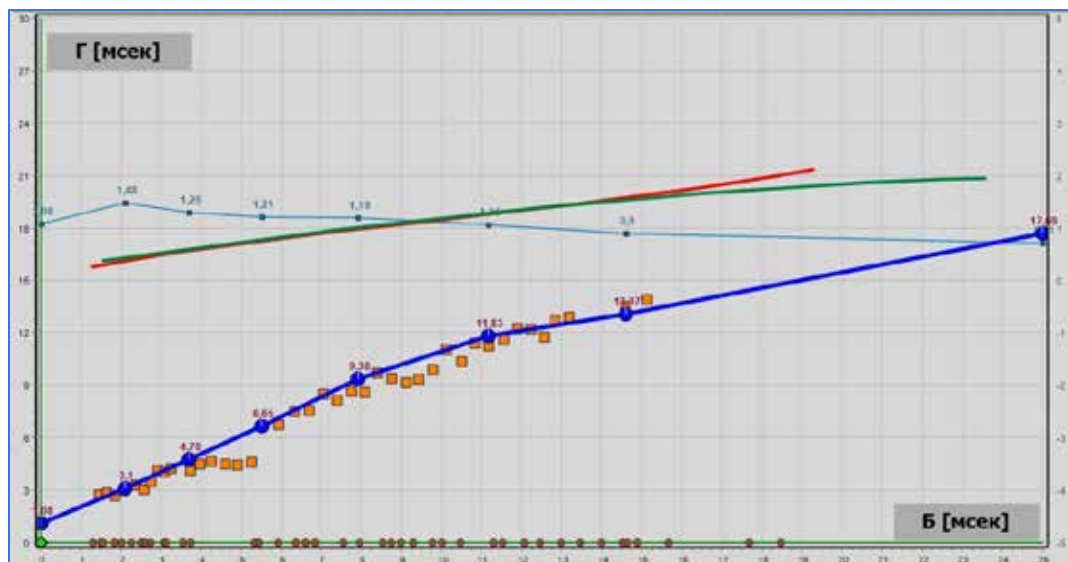


Рис. 2.77 Модель бензина и заданные значения на диаграмме

Если у вас есть карта бензина и настройки, вы можете использовать функцию «Установить модель», который автоматически переместит модель в предложенное положение. Точный процесс калибровки газовой установки, сбор карт и настройка модели в дорожных испытаниях описаны в разделе 2.8.7 Дорожные испытания – сбор карт.

### 2.8.3 Карта [F10]

Во время движения контроллер собирает рабочие точки при движении на бензине и после переключения при движении на газе. Точки карты накапливаются только после достижения температуры редуктора выше 40 °C (если температура ниже, то на карте появляется большое красное сообщение) и, если частота вращения двигателя находится в соответствующем, выбранном диапазоне. Собранные точки сохраняются в контроллере и представляются на графике (Рис. 2.78). Точки бензиновой карты отмечены красным (красные кружки), а газовые точки - зеленым (зеленые квадраты). Диаграмма также содержит информацию о количестве собранных точек отдельных карт в виде процентов, при достижении 100% информирует о сборе максимально возможного количества точек. Если процесс верификации продолжается, то сообщение с Рис. 2.70 появляется на карте. Процесс проверки должен быть завершен таким образом, чтобы система начала накапливать точки газовой карты. Непосредственный контроллер отображает и карты давления бензина, для работы с бензином (желтые ромбы) и для работы с газом (синие ромбы).

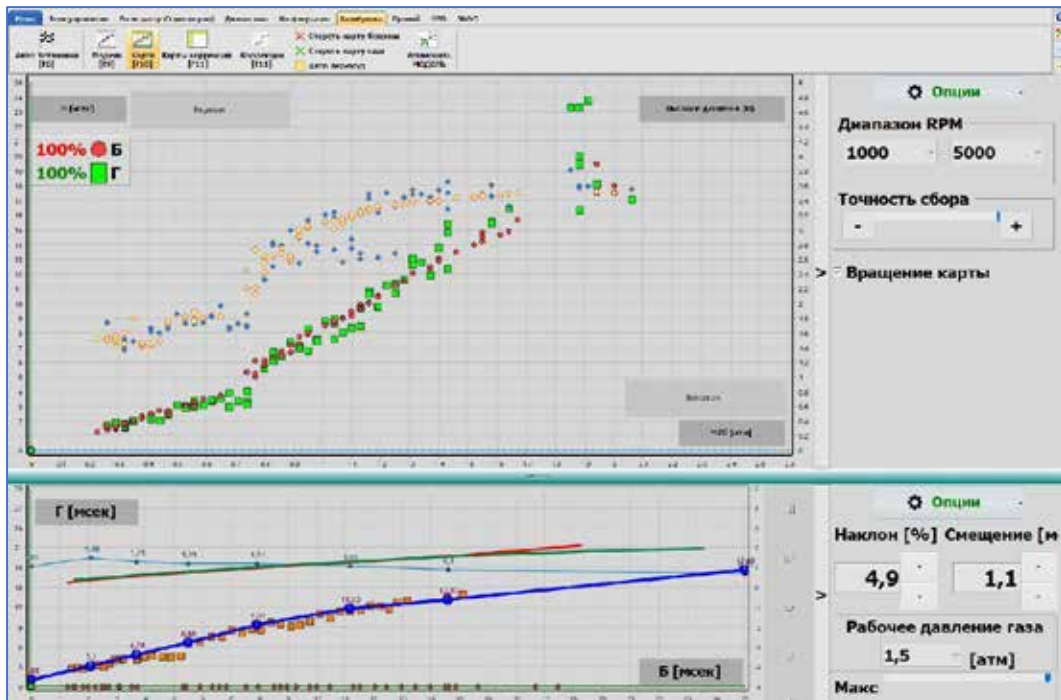


Рис. 2.78 Окно карты на вкладке Калибровка

Описание опций, доступных на вкладке «Карта»:

- **Диапазон RPM** - используйте эту опцию для выбора диапазона оборотов, в котором будут собираться данные во время дорожного тестирования.
- **Точность сбора** - позволяет изменить алгоритм сбора точек на карте. Чем выше точность, тем медленнее собирает карту и наоборот. Более точный набор карт позволяет проводить более точную калибровку.

В раскрывающемся списке опций карты (Рис. 2.79), вы можете найти следующие настройки:

- **Звуки для RPM** – опция активирует звуковой сигнал от ПК (на компьютере должен быть включен громкоговоритель), если двигатель находится в правильном (выбранном) диапазоне оборотов и температура редуктора будет больше 40 °С.
- **Очистить газовую карту после модификации** – автоматическое стирание газовой карты после изменения модели (даже в режиме автоматической записи), линейные поправки и карты коррекций.
- **Показать базовую карту** – показать основные карты бензина и газа (время впрыска).
- **Показать карты высокого давления (вход 1)** (только контроллер непосредственного впрыска) – показывает **НАСТОЯЩИЕ** точки высокого давления в топливной рампе, накопленные на бензине и газе.
- **Показать карту эмульсии высокого давления (выход 1)** (только контроллер непосредственного впрыска) показывает **ЭМУЛИРОВАННЫЕ** точки высокого давления в топливной рампе, накопленные на бензине и газе. Бензин и газ входные 1 и выходные 1 карты должны идеально совпадать
- **Показать карту клапанов насоса высокого давления (вход 3)** (только контроллер непосредственного впрыска) – показывает карту управления насосом высокого давления (требуется подключение EZP)
- **Заблокировать бензин** – при выборе этого параметра новые точки карты на бензине собираться не будут.
- **Предельные точки Pcol** – ограничивает количество собранных точек для данного вакуума (Pcol / MAP).

- **Обновляющаяся карта** – вызывает циклическое накопление точек карты. Когда карта заполнена, новые точки заменяю самые старые.
- **Добавить маркер** [Space] – добавляет маркер в рекордер.
- **Удалить маркеры** [Alt+M] – удалит все маркеры из рекордера.
- **Коррекция для последующих инжекторов** (только контроллер непосредственного впрыска) – показать окно коррекции для других впрысков в цикле

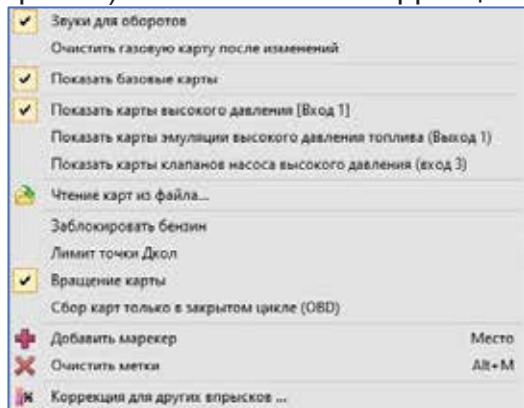


Рис. 2.79 Окно параметров карты

#### 2.8.4 Карты коррекций [F11]

Если линейные регулировки недостаточны для точной настройки системы (например, если на некоторой высокой скорости поправки должны быть разными для малых нагрузок и другими для больших), то вы можете сделать самостоятельно нужную вам карту зависимости, используя вкладку карта коррекции.

Контроллер имеет четыре карты общей коррекции, каждую из которых можно назначить одному или двум банкам. С помощью карты коррекции можно внести более сложные корректировки. Доступные диапазоны:

- **Сред. В / Доза** – Среднее время впрыска бензина / доза бензина (РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ / ПРЯМОЙ)
- **Сред. В (ш.) / Доза (ш.)** – Среднее время впрыска бензина (широкое) / доза бензина (широкое) (РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ / ПРЯМОЙ)
- **RPM** – RPM
- **RPM (ш.)** – RPM (широкое)
- **MAP** - Вакуум
- **MAP (ш.)** - Вакуум (широкое)
- **Дсис** – Давление газа
- **Дсис (ш.)** – Давление газа (широкое)
- **Дред** – Давление редуктора
- **Тгаз** – Температура газа
- **Тред** – Температура редуктора
- **Тдес** – Температура охлаждающей жидкости двигателя
- **Avg. raw В.** – Среднее время впрыска сырого бензина (только для контроллера непосредственного впрыска)
- **Вход 1** – Аналоговый вход 1 / Датчик высокого давления напряжения (распределенный / непосредственный)
  - **Выход 1** – Аналоговый выход 1 / Напряжение эмульсии высокого давления (распределенный / непосредственный)
- **Вход 2** – Аналоговый вход 2
- **Выход 2** – Аналоговый выход 2

- **Вход 3** – Аналоговый вход3 / Напряжение на клапане насоса высокого давления. (распределенный / непосредственный)
- **Вход 4** – Аналоговый вход 4
- **Вход 5** – Аналоговый вход 5

Диапазоны с пометкой «(ш.)» / «(Широкий)» позволяют настраивать большие значения параметров, но с меньшей точностью шага. Например, диапазон «RPM - Вращение» может быть установлен с шагом 25, до 6375 оборотов в минуту, и «RPM (ш.) - RMP (широкий)» с шагом 50, до 9900 оборотов в минуту.

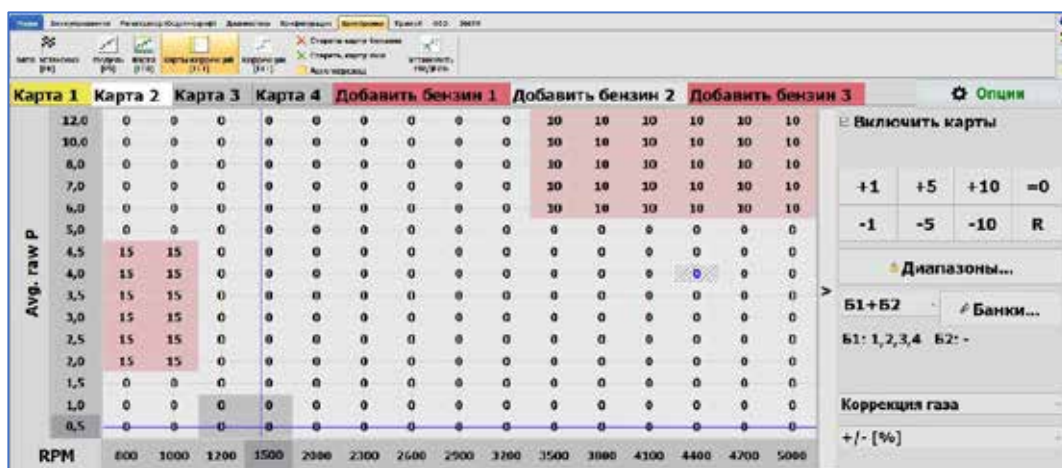


Рис. 2.80 Карты коррекций

Чтобы включить карты коррекций, выберите «Включить карту». Чтобы внести коррективы на карте коррекций, с помощью мыши выберите область, в которой они будут сделаны, а затем нажмите кнопки в правой части карты (+1, -1, +5, -5, = 0) чтобы изменить во всех выбранных полях значение коррекции на то значение, которому соответствует конкретная кнопка.

Изменение коррекции также можно использовать сочетание клавиш **Ctrl+вверх/вниз клавиши со стрелками**.

**Примечание:** корректировки на карте коррекции должны изменяться как можно более плавно. Чтобы избежать коррекции и "рывков автомобиля", газовый контроллер всегда включает в себя 4 значения из карты коррекции, наиболее близкие к рабочей точке. В программе эти 4 точки выделяются серым фоном ячеек в таблице. Кроме того, для облегчения настройки устанавливается отображается синий крест, а точка его пересечения указывает текущую рабочую точку для выбранных диапазонов карты коррекции.

Результирующая коррекция для мгновенной рабочей точки плавно изменяется с изменениями значений реального диапазона, видна на нижней корректирующей панели (Рис. 2.81) на желтом фоне.

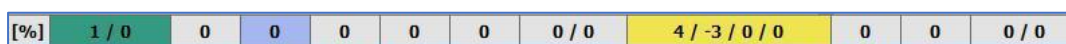


Рис. 2.81 Текущие значения коррекции на нижней панели программы

Вы можете изменять параметры и диапазоны горизонтальных и вертикальных осей на каждой карте коррекции. Для этого нажмите на кнопку «Диапазоны», а затем выберите соответствующий параметр из выпадающего списка (Рис. 2.82). Нажав на значок шестеренки в окне диапазонов, мы можем изменить диапазоны значений выбранного параметра (Рис. 2.83). Большим упрощением при оптимальном выборе значений является



опция «Распределить», которая вычисляет промежуточные значения между заданными значениями мин. и макс. Нажмите кнопку Применить, чтобы подтвердить изменение значения.

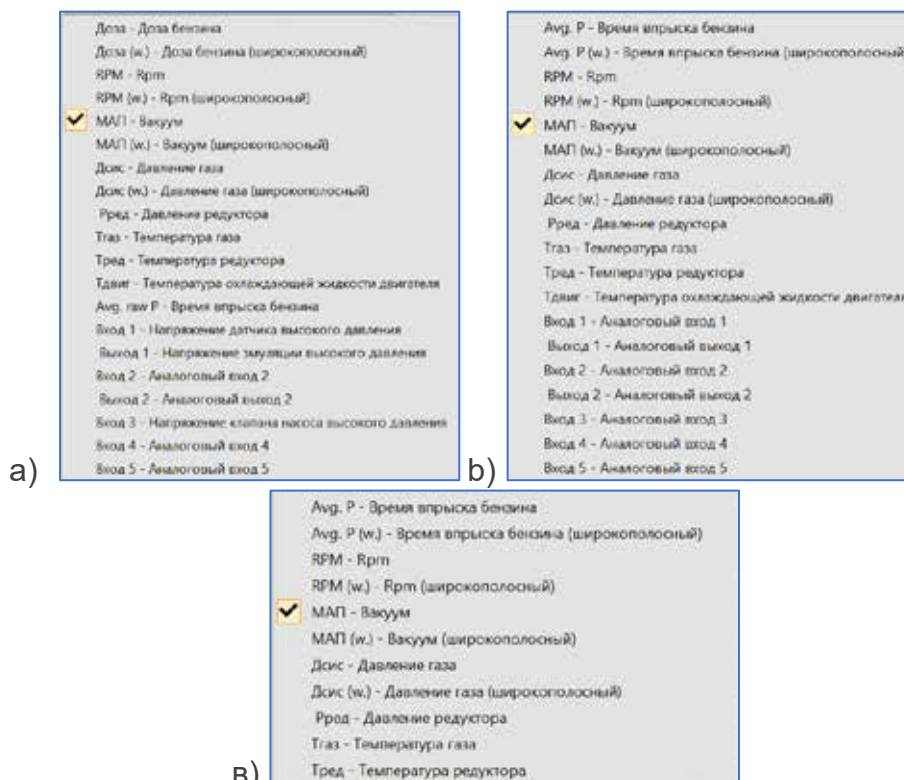


Рис. 2.82 Выбор параметров карты коррекции для контроллера впрыска а) DIRECT, б) MAX, в) 2021

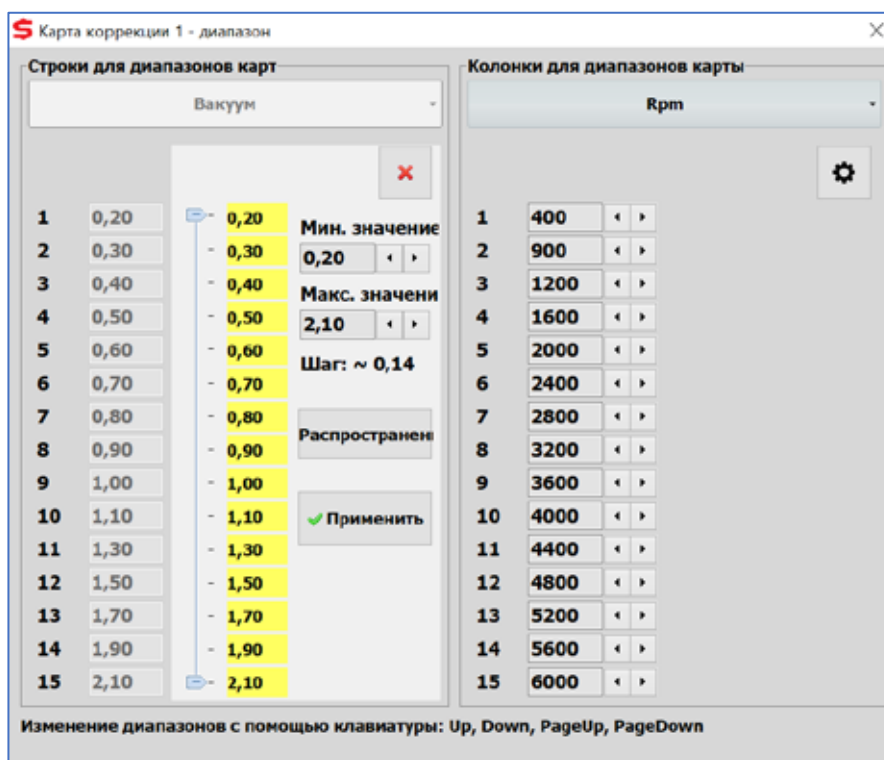


Рис. 2.83 Изменение диапазонов карт коррекций

В раскрывающемся меню «Параметры» доступны следующие функции:



- **Сглаживание** – плавная корректировка значений на карте коррекций вокруг редактируемой точки
- **Перевернутые оси** – выбор этого параметра изменит отображение карт таким образом, что наименьшие значения осей будут находиться в левом нижнем углу.
- **Копирование настроек** – копирует выбранную в данный момент карту на другую карту, перезаписывая ее существующие значения.
- **Копирование диапазонов** – копирует текущий диапазон на другую карту, например, чтобы легко регулировать дозу газа в точке добавления газа
- **Прочитать все карты коррекций из файла...** – прочитайте сами карты коррекции из ранее сохраненного файла настроек.
- **Преобразование** – изменяет строки и столбцы. Это меняет вид карты без изменения ее работы.
- **Добавление маркера** [Space]– добавляет маркер рекордера
- **Очистить маркеры** [Alt+M]– удаляет все маркеры из программы
- **Коррекция для других инжекторов** (только контроллер распределенного впрыска) – показывает окно коррекции для других инжекторов

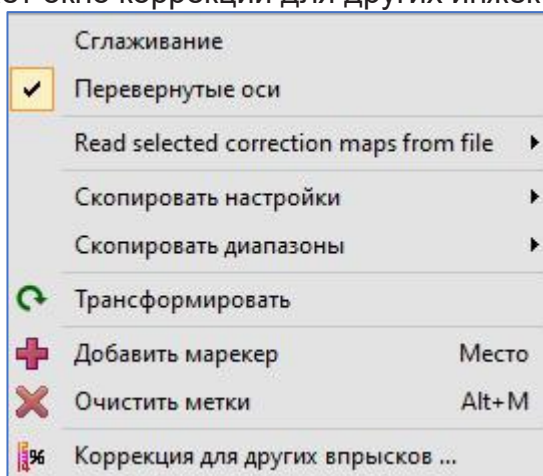


Рис. 2.84 Раскрывающийся список параметров карты коррекции

Параметры карты коррекции отображаются на панели рядом с картой:

- **Активировать карту** – включение / выключение карты коррекции. Отключение карты не приводит к сбросу ее значения.
- **+1, +5, +10, = 0, -1, -5, -10** – изменить значение выбранных ячеек карты.
- **R** – сброс / сбрасывает значения всей карты коррекции.
- **Диапазоны** – окно выбора значений и диапазонов столбцов и строк (Рис. 2.82, Рис. 2.83).
- **V1, V2, V1 + V2, Банки** – выбор банков, к которым применяется карта, окно настройки карт.
- **Коррекция времени подачи газа** – выбор типа карты коррекции.
- **+/- [%]** – коррекция значений карты.

Для газовых контроллеров имеется дополнительная карта регулировок в виде добавления бензина (Добавка Бензина) (Рис. 2.85). Настройки и параметры карты такие же, как и на других картах, но отличаются по значениям, установленным на карте:

- **+ [%]** (Распределенный)
  - **Задержка резки [µs]** (Непосредственный)
- всегда действует на обоих банках. Их нельзя скопировать на другие карты.

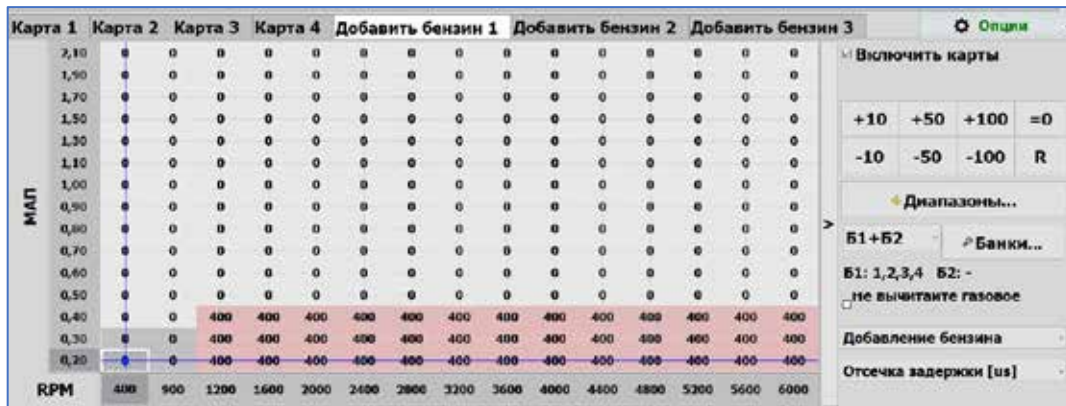


Рис. 2.85 Предложенная карта добавок бензина для DIRECT

Помните, что добавление бензина автоматически сокращает время подачи газа в зону, где добавление активно. Если автомобиль не работает плавно в том месте, где добавляется бензин, то следует использовать одну из корректирующих карт 1-4, чтобы автомобиль можно было отрегулировать в данном месте карты.

На Рис. 2.85 вы можете увидеть, предложенную карту добавки бензина, чтобы сбросить высокое давление. Очень важно, на определенных участках карты, где при движении на газе возникает чрезмерно высокое давление (нарастание), добавить бензин для снижения этого давления. Более длинные спады (на газу в сравнении с бензином) или слишком высокие значения высокого давления могут привести к ошибкам двигателя, автоматическому выключению двигателя или даже серьезной неисправности системы впрыска бензина.

Если эмуляция EZP активна, проблема избыточного давления не возникает (насос высокого давления не работает). Чтобы добавление бензина с активным EZP дало заметный эффект, необходимо установить более высокие значения.

На контроллерах непосредственного впрыска можно добавлять бензин без вычитания газа, используя опцию «Не вычитать время газа». Эта опция отключает механизм сокращения времени подачи газа после добавления бензина, что позволяет легче регулировать зоны добавления бензина с активным EZP, где изменение пропорции бензина мало влияет на состав смеси.



Рис. 2.86 Добавление бензина с активным EZP на непосредственном впрыске

Выбранная вкладка карты коррекции выделена белым цветом. Вкладки отключенных карт имеют темно-серый цвет (Рис. 2.87, Карта 4). Вкладка активной карты

коррекций, в которой все точки установлены на 0%, светло-серая (Рис. 2.87, Карта 2). Если для карты коррекции установлены некоторые значения, то цвет вкладки будет следующим:

- **Желтый** для добавления газа 1-4 (Рис. 2.87 Карта 4)
- **Красный** для добавления бензина (Рис. 2.87 Добавление Бензина 1)



Рис. 2.87 Цвета карт коррекций

### 2.8.5 Коррекции [F12]

В окне «Коррекции» (Рис. 2.88) доступны линейные корректировки дозы газа в зависимости от следующих параметров:

**PSE** – дополнительная коррекция для давления газа, позволяет регулировать встроенную коррекцию для давления газа.

**VAC** – коррекция для вакуума, вводит коррекцию дозы газа в зависимости от текущего значения вакуума.

**TGS** – коррекция по температуре газа. Проверка коррекции может быть выполнена на холодном двигателе ( $T_{red} < 20$  °C), сравнивая время бензина на бензине и времени бензина на газе. Следует выбирать такие настройки, чтобы разница между временем бензина на бензине и временем бензина на газе в таких условиях была бы как можно меньше.

**TRD** – коррекция по температуре редуктора, регулирует дозу газа в зависимости от текущей температуры редуктора.

**RPM** – регулировка оборотов, регулировка дозы газа в зависимости от текущей частоты вращения двигателя.

**TEN** – коррекция по температуре двигателя, корректирует дозу газа в зависимости от текущей температуры двигателя, считываемой с OBD (требуется подключения к OBD и наличия температуры охлаждающей жидкости).

**UNI1** и **UNI2** – универсальная коррекция, позволяющая выбрать один из дополнительных параметров: любой аналоговый вход или выход, давление редуктора, среднее время впрыска бензина / средняя доза бензина, среднее время впрыска не обработанного (только для систем непосредственного впрыска)



Рис. 2.88 Окно линейных коррекций

Каждую коррекцию можно включить / выключить, установив флажок «Включить коррекцию» ..., и восстановить её стандартные настройки с помощью кнопки Стандарт. Активация данной коррекции видна путем выделения соответствующего поля на панели функций рядом с панелью считывания, изменения цвета на панели текущих значений коррекции и изменения цвета вкладки в окне коррекции.

Для корректировки температуры газа и температуры редуктора можно выбрать заранее определенные значения коррекции (малый/средний/большой).

Все коррекции могут иметь от 2 до 10 точек, положение которых можно изменить с помощью мыши, клавиатуры или кнопок в правой части графика коррекции. Редактирование точек коррекции с помощью мыши и клавиатуры аналогично редактированию точек модели (**Раздел 2.8.2 Модель [F9]**).

#### 2.8.5.1 Коррекция переключения для EZP



Рис. 2.89 Коррекция переключения для EZP

Коррекция переключения для EZP — это специальный универсальный режим коррекции 1, адаптированный для облегчения перехода с газа на бензин при выключении EZP.

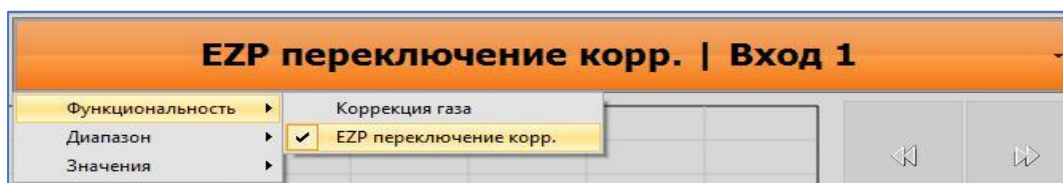


Рис. 2.90 Включение коррекции EZP



Чтобы включить его, в меню, показанном на **рис. 2.90**, в меню «Функциональность» выберите «Коррекция переключения EZP».

### Свойства коррекции и рекомендации по калибровке:

- Первая точка не может быть изменена (коррекция всегда 0%)
- Вторую точку можно перемещать только горизонтально, поправка для нее всегда будет 0%. Выберите ее местоположение так, чтобы значение давления при работе на бензине на ХХ находилось на точке 2 (см. Синюю вертикальную линию **Рис. 2.89**)
- Третью точку надо поставить там, где будет синяя вертикальная линия в начале отключения первой газовой форсунки и переходе на бензин. При этом эмульгатор EZP уже отключится и включится насос высокого давления. **Рис 2.89.1**

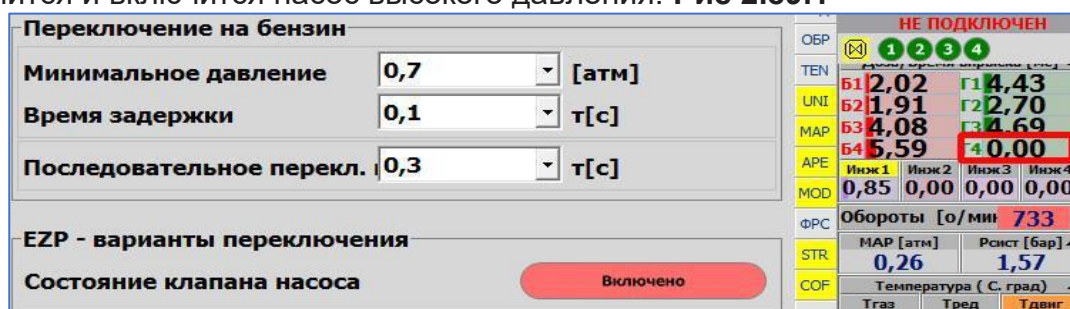


Рис. 2.89.1 Состояние клапана насоса

Но часть газовых форсунок будет еще работать. Эту точку надо опустить вниз на величину коррекции СКДТ (обычно -7-25%) при переключении, чтобы скомпенсировать переобогащение в этот момент смеси. **Рис 2.89.2**



Рис. 2.89.2 Коррекция переключения для EZP

- Надо добиться в этот момент, чтобы коррекция СКДТ была минимальна при этом.
- Четвертая точка по умолчанию будет иметь то же значение коррекции, что и третья точка. Вы можете переместить последнюю точку ниже третьей, чтобы применить более агрессивную коррекцию для более высоких значений давления бензина.
- Вы не можете добавлять или удалять точки
- Вы не можете применить положительную коррекцию

### 2.8.6 Адаптация MOSA (только для контроллеров распределенного впрыска)

Адаптация MOSA - позволяет газовой системе автоматически адаптироваться к изменяющимся условиям работы двигателя, например, при движении на газе низкого качества. Задача MOSA - не автоматическая калибровка газовой системы, а только контроль ее правильной работы.

Включению адаптации должно предшествовать дорожное испытание, чтобы убедиться, что установленная модель допускает движение во всех диапазонах нагрузок. Механизм MOSA работает во время движения на газе и вводит поправки, основанные на

времени впрыска, считанном с контроллера. Адаптивно модифицированная модель не может иметь отклонение от исходной модели более, чем на 25%, поэтому адаптация не может быть единственным механизмом калибровки. Таблица MOSA содержит наработанные поправки MOSA, а также уровни цвета обучения адаптации в заданном диапазоне нагрузка\RPM (цвет в соответствии со шкалой справа от таблицы). Под таблицей находится таблица со списком точек газа и газовой карты, собранных для определенных диапазонов оборотов.

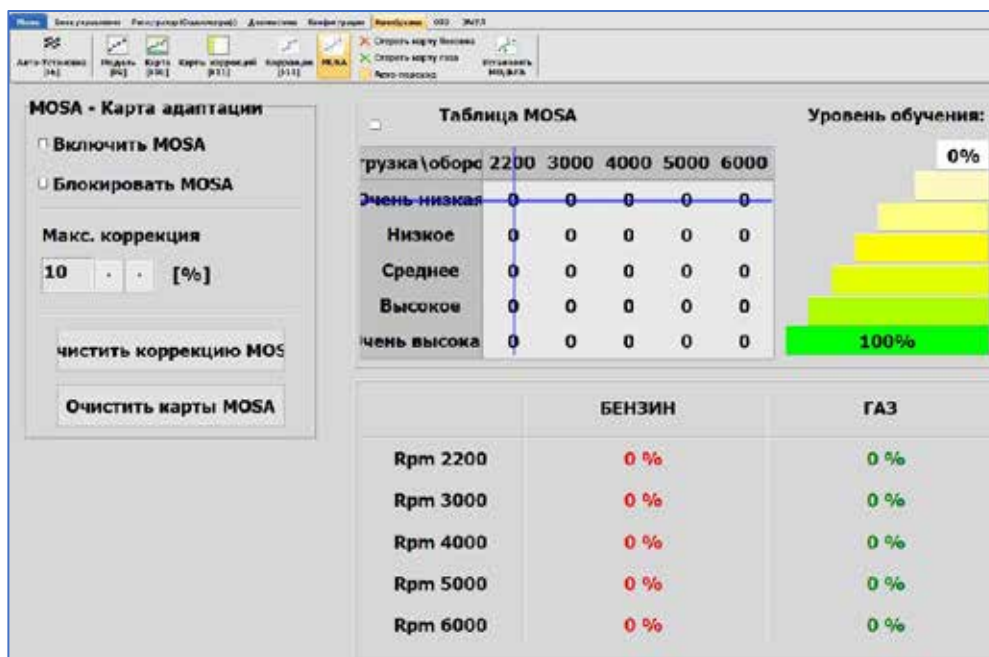


Рис. 2.91 Окно адаптации MOSA

### Функции механизма MOSA:

- **Активировать MOSA** – активирует адаптацию MOSA.
- **Блокировать MOSA** – блокирует дальнейшее обновление таблицы коррекции MOSA.
- **Макс. коррекция** – максимальная коррекция модели.
- **Удалить коррекции MOSA** – удаляет всю информацию, собранную до сих пор адаптацией (он удаляет только таблицу коррекции MOSA, не удаляет карты).
- **Удалить карты MOSA** – удаляет карты, собранные для нужд адаптации (удаляет только бензиновые и газовые карты для различных оборотов, не удаляет таблицу коррекции MOSA).

### 2.8.7 Дорожные испытания-сбор карт

Дорожное испытание должно быть проведено следующим:

1. Выберите диапазон оборотов для сбора точек на карте. Дорожное испытание проводится в ограниченном скоростном диапазоне. Выберите диапазон оборотов, который будет наиболее часто использоваться во время последующего вождения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сбор карты бензина и карты газа, должен быть выполнен, с одной и той же выбранной точностью. Диапазон оборотов должен соблюдаться. Если был выбран диапазон 1000 - 4000 об / мин и бензиновая и газовая карта должны быть собраны при таких оборотах в минуту. Если были изменения в диапазоне оборотов во время дорожных испытаний, очистите бензиновые и газовые карты и соберите новые карты, выставив новый диапазон оборотов.

После изменения диапазона оборотов для сбора карт, вы должны сохранить изменения.

2. Удалите газовые и бензиновые карты.
3. Переключите контроллер на бензин.
4. Соберите карту бензина.

Необходимо ездить на бензине, поддерживая обороты в выбранном диапазоне.

Сбор карты будет более эффективным, если мы будем поддерживать:

Например, диапазон 1000 - 4000 об / мин:

**Таблица 2.3 Примерный диапазон испытаний для 1000-4000 RPM**

Топливо	Параметры	Длительность
Бензин	2-я передача 1000-4000 RPM	1-2 мин
Бензин	3-я передача 1000-4000 RPM	1-2 мин
Бензин	4-я и 5-я передачи 1000-4000 RPM	1-2 мин

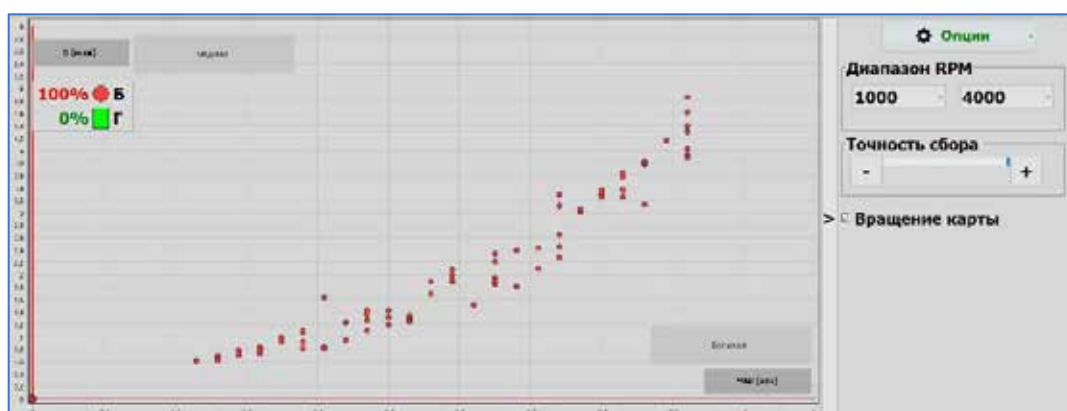


Рис. 2.92 Пример собранной карты бензина

Длительность может быть скорректирована с учетом того факта, что за каждый разгон накапливалось несколько точек (около 5), равномерно распределенных по всему диапазону нагрузок. Карта бензина после сбора может выглядеть как на **Рис. 2.92**, а Модель, как на **Рис. 2.93**.

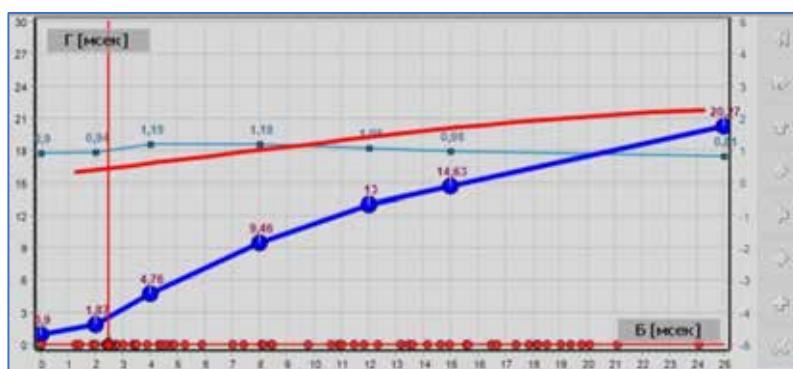


Рис. 2.93 Модель бензина на графике для собранной карты бензина

5. Переключитесь на газ.

6. Соберите газовую карту.

Необходимо ездить на бензине, поддерживая обороты в выбранном диапазоне.

Сбор карты будет более эффективным, если мы будем поддерживать:

Например, диапазон 1000 - 4000 об / мин:

Таблица 2.3 Примерный диапазон испытаний для 1000-4000 RPM		
Топливо	Параметры	Длительность
ГАЗ	2-я передача 1000-4000 RPM	1-2 МИН
ГАЗ	3-я передача 1000-4000 RPM	1-2 МИН
ГАЗ	4-я и 5-я передачи 1000-4000 RPM	1-2 МИН



Рис. 2.94 Пример собранной карты газа и ранее собранной карты бензина

Продолжительность сбора карт можно скорректировать, обратив внимание на то, что в каждой передаче есть несколько точек (около 5), равномерно распределенных во всем диапазоне нагрузок. Карта газа после сбора может выглядеть, например, как на **Рис. 2.94**, тогда как заданные точки видны на графике в окне модели, как на **Рис. 2.95**.



Рис. 2.95 Модель бензина и заданные значения для собранных бензиновых и газовых карт, представленных на графике

7. Если газовые форсунки, используемые в системе новые, проверьте, не изменились ли их параметры после первой поездки на газе (некоторые форсунки незначительно меняют свои параметры при работе на газе в первые 50-250 км. пробега, поэтому первичная авто-калибровка может оказаться неточной). Чтобы проверить



правильность первичной авто-калибровки, сравните время работы на холостом ходу на газе (Рис. 2.96) с временем холостого хода на бензине (Рис. 2.97).

Dose / Inj. time [ms]			
P1	3.14	G1	4.31
P2	3.14	G2	4.16
P3	3.14	G3	4.13
P4	3.15	G4	4.30

Рис. 2.96 Время работы бензина и газа при работе на газе

Dose / Inj. time [ms]			
P1	3.14	G1	0.00
P2	3.14	G2	0.00
P3	3.15	G3	0.00
P4	3.12	G4	0.00

Рис. 2.97 Время бензина при работе на бензине

8. После сбора карт (на бензине и газе) нажмите кнопку «Установить модель». Программа спросит, нужно ли установить модель и удалить газовую карту (Рис.2.98).

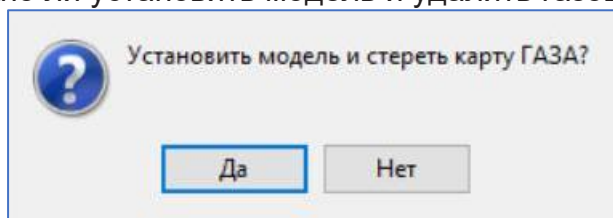


Рис. 2.98 Окно подтверждения настройки модели и удаления газовой карты

Если вы нажмете кнопку «ДА», то точки карты будут автоматически пересчитаны

Будет определена оптимальная модель. Программа автоматически переместит точки модели (так, чтобы они совпадали с оранжевыми точками). В то же время газовая карта будет удалена, а заданные точки исчезнут. Новая модель будет автоматически сохранена в газовом блоке управления.

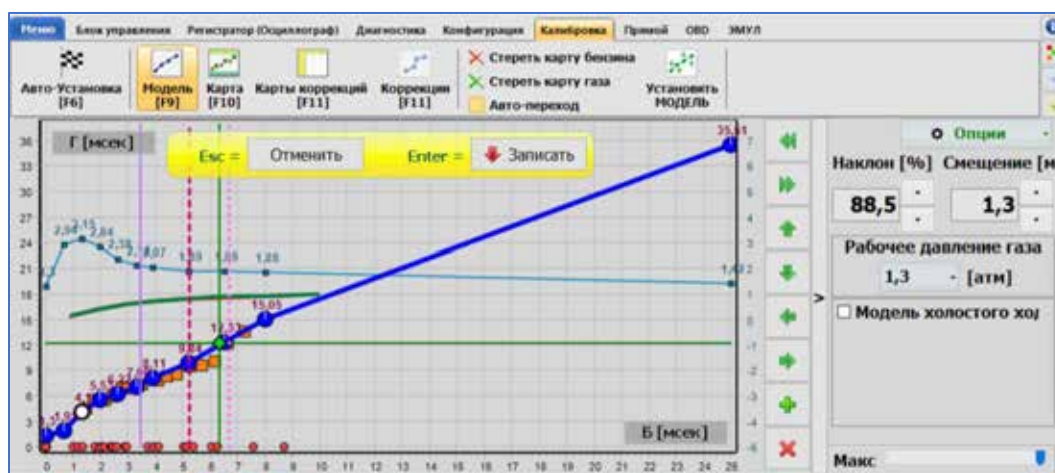


Рис. 2.99 Модель изменена с помощью функции «Установить Модель»

9. Повторите процедуру для достижения полного охвата точек карты газа и бензина (Рис. 2.100).

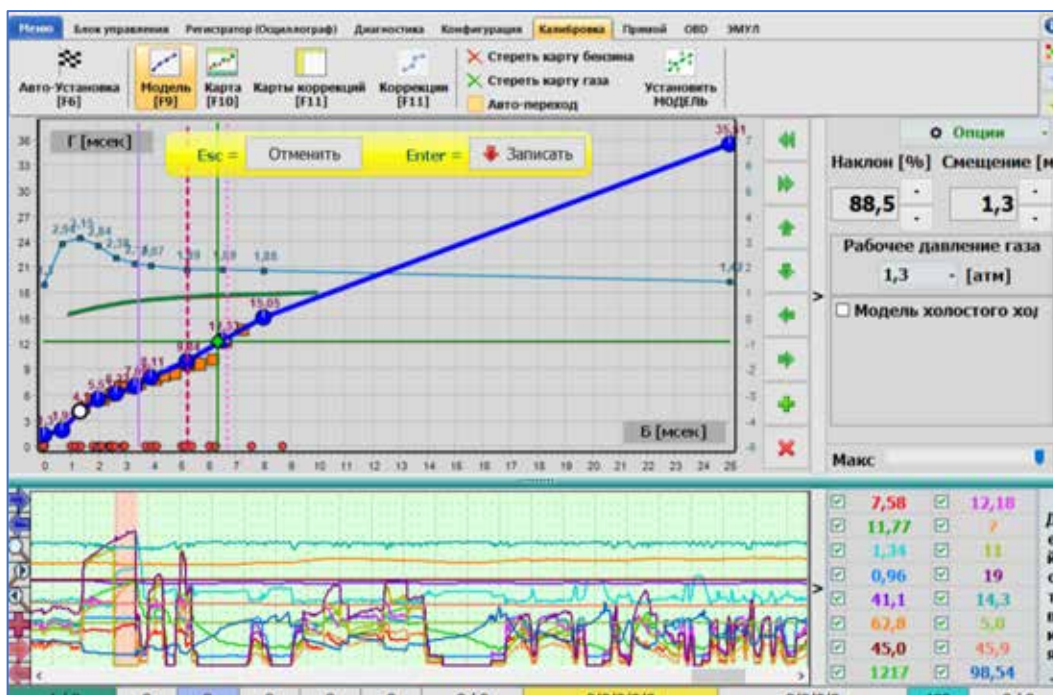


Рис. 2.100 Перекрывающиеся бензиновые и газовые карты

10. После применения каких-либо дополнительных ручных модификаций к модели (с использованием параметров клавиатуры, мыши или наклона и смещения) изменения следует сохранить в газовом контроллере с помощью кнопки «**Сохранить**». Кроме того, желательно сохранить копию настроек на своем компьютере, используя опцию «**Сохранить настройки**» [Ctrl+S].

## 2.9 Вкладка «Прямой»

Вкладка с настройками только для DIRECT типа газового контроллера. Он содержит функции и опции, предназначенные для автомобилей с двигателями прямого впрыска. Некоторые параметры из этой вкладки также доступны в параметрах автоматическая настройка для DIRECT газового блока управления.

### 2.9.1 «Стратегии»

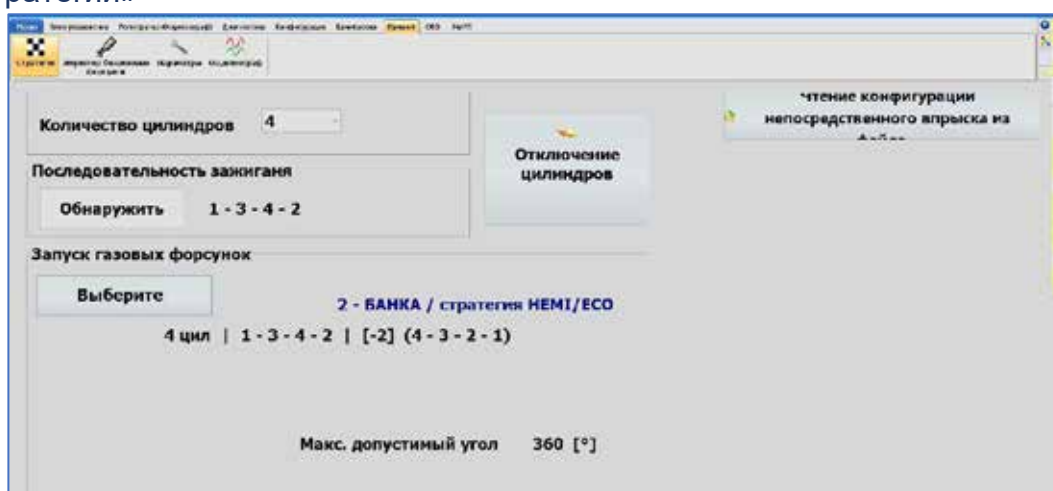


Рис. 2.101 Стратегии на вкладке «ПРЯМОЙ»

На странице «Стратегии» [Shift+F9] (Рис. 2.101) находятся основные настройки блока управления для непосредственного впрыска:

- **Количество цилиндров** – настройка дублируется на вкладке Конфигурация -> Основная страница.
- **Последовательность зажигания** – запускает процедуру определения последовательности зажигания бензиновых форсунок. Процедура начинается автоматически после изменения количества цилиндров.
- **Запуск газовых форсунок** – позволяет выбрать стратегию запуска газовых форсунок. Выбор параметра, который может не работать должным образом для данной последовательности, будет обозначен красным цветом.
- **Отключение цилиндров** – открывает окно возможности отключения цилиндров (см. главу 2.7.4 **Выключатель цилиндров** (только с OBD) [Ctrl + F6]).
- **Чтение конфигурации DI из файла** – позволяет загружать только конфигурацию, связанную с прямым впрыском, из ранее сохраненного файла настроек.

#### **Последовательность зажигания:**

Правильно обнаруженная последовательность зажигания НЕОБХОДИМА для точной работы на газе. Большинство четырехцилиндровых двигателей имеют последовательность зажигания: 1-3-4-2. Иногда может случиться так, что последовательность будет 1-2-4-3. Появление такой последовательности может также означать ошибку в соединении проводов для бензиновых инжекторов и замене цилиндров 2 и 3 или 1 и 4.

В случае одновременно не правильного определения порядка работы цилиндров 1 и 4 и 2 и 3 (порядок работы от коробки передач, а не от ремня(цепи) грм) газовая система обнаружит правильную последовательность 1-3-4-2, но неправильное соединение бензиновых форсунок может привести к проблемам на газе (например, рывки двигателя, большой расход бензина и т. д.).

**После подсоединения бензиновых инжекторов необходимо проверить правильность подсоединения с помощью инструмента «Выключатель цилиндров»**

#### **Запуск газовых инжекторов:**

Запуск газовых форсунок — это стратегия выбора момента и максимального времени открытия газовой форсунки. Пуск газовых форсунок должен быть выбран в соответствии с последовательностью зажигания. Стратегия по умолчанию - «СТАНДАРТНАЯ стратегия». Это обеспечивает наиболее точную работу на газе. Однако её нельзя использовать в двигателях с 2 банками или двигателях, которые выключают половину своих цилиндров для экономии топлива (режим HEMI / ECO). В таких автомобилях должна применяться стратегия 2-BANK / HEMI / ECO.

Стратегия запуска газовых форсунок выбирается автоматически после изменения количества цилиндров/обнаружения последовательности зажигания.

Автомобили с двигателем Boxer (например Subaru) имеют нестандартный порядок впрыска: [1 - 3 - 2 - 4]. Необходимо изменить соединение проводов бензиновых форсунок в жгуте проводов газового блока управления. Поменяйте все подключения 2-го и 4-го цилиндров местами. После замены этих соединений, газовым блоком управления должна быть обнаружена следующая последовательность зажигания: [1 - 3 - 4 - 2].

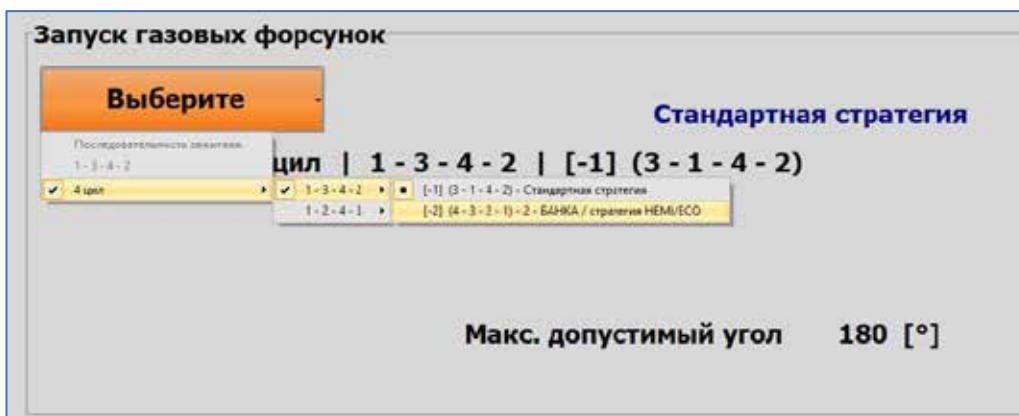


Рис. 2.102 Меню выбора запуска газовых форсунок

## 2.9.2 Эмуляция бензиновых форсунок [Shift+F10]

На вкладке Тип эмуляции бензиновых форсунок, мы выбираем тип эмуляции, при работе системы на газе. Помимо стандартной эмуляции, у нас есть выбор эмуляций, подходящих для определенных типов двигателей. Эмуляции делятся на марки и типы двигателей. Кроме того, для некоторых типов двигателей отображается дополнительная информация.

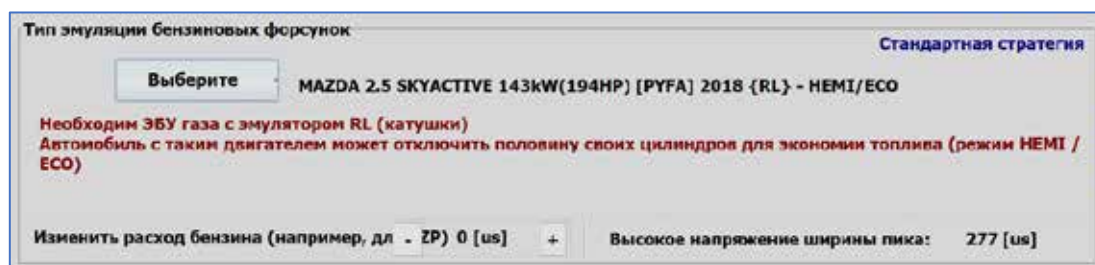


Рис. 2.103 Дополнительная информация для выбранных типов двигателей

«Изменение расхода бензина (при использовании EZP)» позволяет дополнительно влиять на задержку отключения бензиновых форсунок. Эта функция предназначена главным образом для автомобилей с EZP, в которых расход бензина может быть опасно низким (<0,8 л/100 км). Регулировка выполняется пошагово в 50 мкс с помощью кнопок +/-

Двигатели разделены на марки, чтобы было легче найти правильную эмуляцию. Если двигателя нет в списке, выберите одну из стандартных эмуляций Standard, Standard v2.0 или Standard Japan.



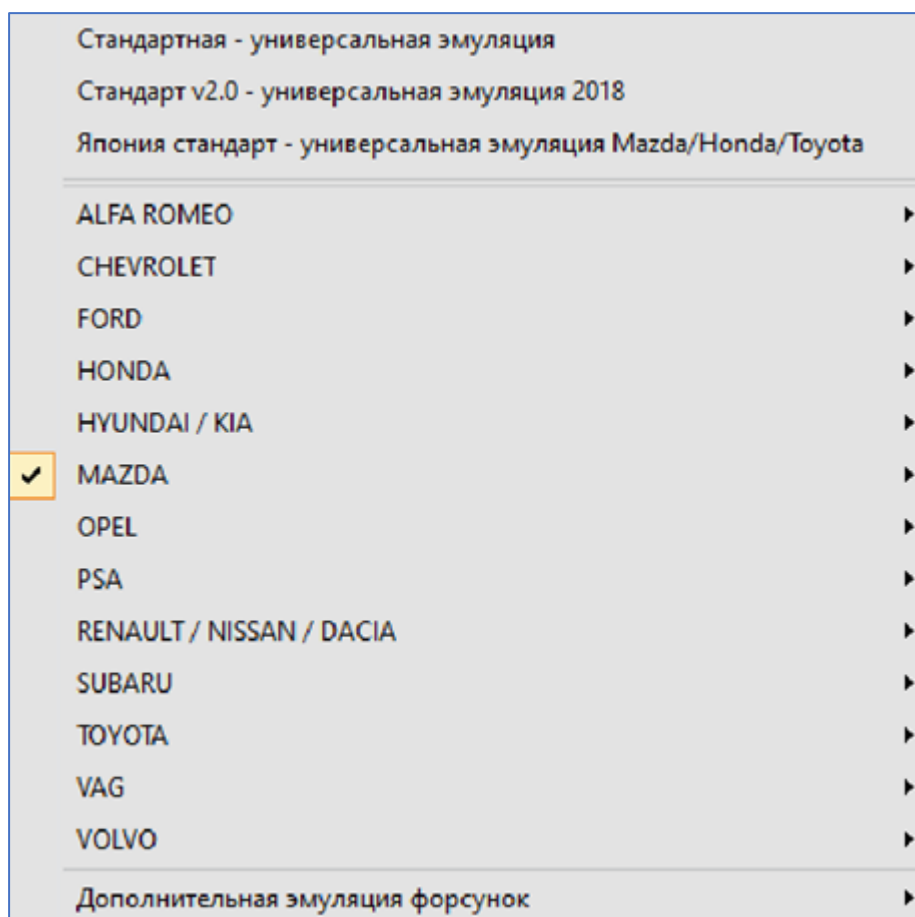


Рис. 2.104 Меню эмуляции бензиновых форсунок

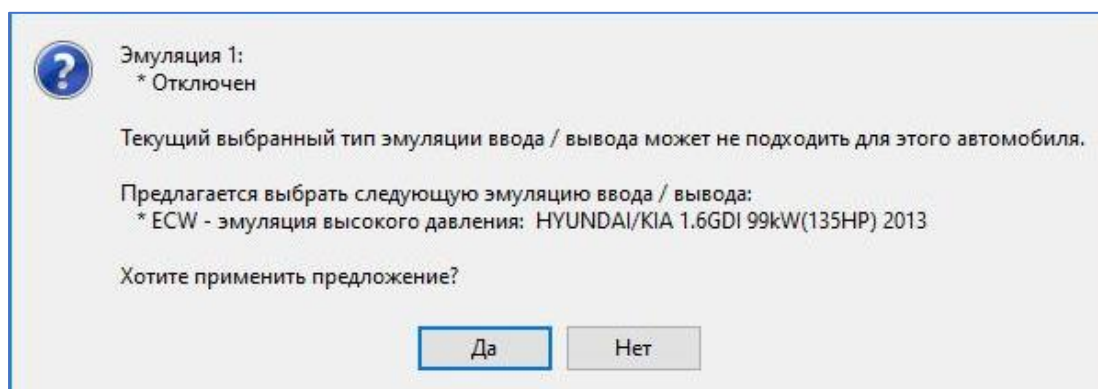


Рис. 2.105 Предложение эмуляции Вход/Выход

После выбора эмуляции бензиновых форсунок программа может предложить рекомендуемо-дополнительные эмуляции, необходимые для данного двигателя (**Рис. 2.105**).

Существует также расширенная вкладка эмуляции, которая используется исключительно пользователями, получившими знания о том, как её использовать в нестандартных или критических ситуациях.

**ЭТОТ МЕХАНИЗМ ПРЕДНАЗНАЧЕН ТОЛЬКО ДЛЯ ПРОДВИНУТЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. ВЫ АКТИВИРУЕТЕ ЭТОТ МЕХАНИЗМ ПОД СВОЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.**

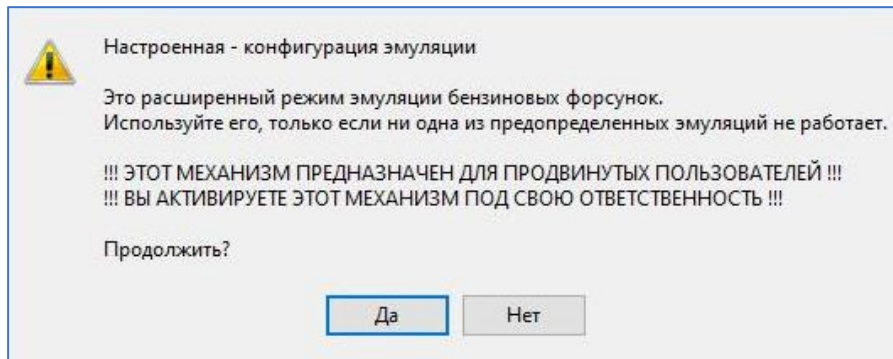


Рис. 2.106 Сообщение о выборе настроенной эмуляции

После выбора настраиваемой эмуляции у нас есть возможность установить параметры эмуляции вручную, эту возможность программы следует использовать, когда ни одна из доступных эмуляций не работает.



Рис. 2.107 Окно эмуляции бензиновых инжекторов с выбранной настройкой

### **НЕПРАВИЛЬНАЯ ЭМУЛЯЦИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПЕРЕГРЕВУ ГАЗОВОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ, ЕГО ПОВРЕЖДЕНИЮ И ДАЖЕ ПОВРЕЖДЕНИЮ БЕНЗИНОВОГО ЭБУ.**

Ширина пика высокого напряжения является параметром сигнала бензиновой форсунки, измеряемого контроллером газа.

#### **2.9.2.1 Ограничение пика высокого напряжения**

Для обеспечения корректной работы двигателя на газе, DIRECT отключает бензиновую форсунку после окончания пика высокого напряжения. Это метод, который в большинстве случаев обеспечивает стабильное открытие бензиновой форсунки, и следовательно, её охлаждение при работе на газе. В некоторых случаях это может привести к высокому расходу бензина. Начиная с версии прошивки 5.1B r2, можно уменьшить долю бензина с помощью механизма, называемого «**Ограничение пика высокого напряжения**».

Принцип работы этого механизма заключается, в более ранней активации «источника тока», чтобы заставить бензиновый ЭБУ закончить режим подачи «высокого напряжения» раньше. Использование этого механизма уменьшает расхода бензина, но это может привести к ошибкам по высокому давлению. Чтобы их устранить, может потребоваться добавка бензина в режиме «замедления автомобиля» (когда вы убираете ногу с педали акселератора после активного разгона), используются диапазоны: RPM/OUTPUT 1 – по умолчанию во второй карте добавок бензина или другие нестандартные диапазоны, например MAP/ВЫХОД 1.«Эмуляция высокого давления» также может быть полезна, так как этим инструментом мы понижаем фактическое давление

в рейке, что приводит к более быстрому сбросу высокого давления (применимо только для автомобилей с аналоговым датчиком высокого давления топлива).

**ОГРАНИЧЕНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ПИКА МОЖЕТ РАБОТАТЬ НЕ В КАЖДОМ АВТОМОБИЛЕ ИЛИ МОЖЕТ ПОТРЕБОВАТЬ ТОЧНОГО ПОДБОРА ПАРАМЕТРОВ ЭМУЛЯЦИИ БЕНЗИНОВОЙ ФОРСУНКИ.**

Для того чтобы активировать упрощенный механизм ограничения высоковольтного пика необходимо выбрать одну из трех стандартных эмуляций:

- **Стандартная** – универсальная эмуляция
- **Стандартная v2.0** – универсальная эмуляция 2018
- **Япония стандарт** – универсальный эмулятор для MAZDA / HONDA / TOYOTA

Это 3 эмуляции, которые чаще всего встречаются в автомобилях. Они эмулируют бензиновые форсунки, встречающиеся в подавляющем большинстве, на 3-х и 4-х цилиндрических двигателях с непосредственным впрыском.

После выбора типа эмуляции активируйте «ограничение пика». Для этого нажмите на ползунок, отмеченный стрелкой на **Рис. 2.108**. Это можно сделать только при работе на бензине на холостых оборотах.

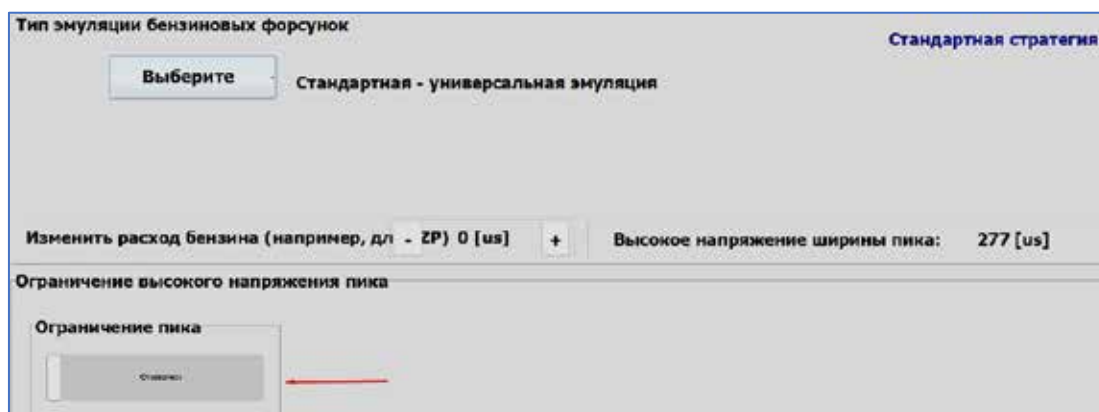


Рис. 2.108 Активация ограничения пика

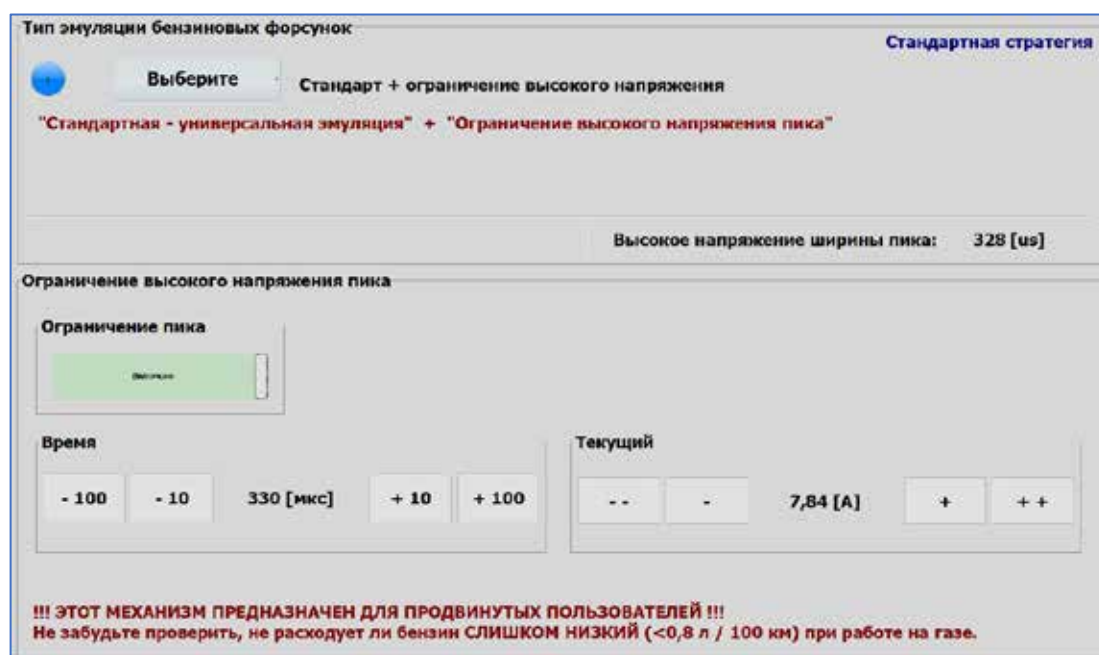


Рис. 2.109 Ограничение пика после активации

В момент активации программа установит параметр «**Время**» таким образом, чтобы ограничение пика равнялось ширине высоковольтного пика на холостом ходу – или если сказать иначе - Пик не был ограничен.

Следующим этапом будет выбор параметров, обеспечивающих минимальный уровень потока бензина, но достаточно большой, чтобы поддерживать постоянное охлаждение форсунок, сброс давления в топливной рампе и стабильную работу автомобиля на газе.

Для этого измените параметр времени. Проблема заключается в определении того, какое значение будет уместным. К сожалению, все зависит от конкретного бензинового ЭБУ и алгоритма управления форсункой.

Простым экспериментом может быть установлено уместное значения «Время». Необходимо создать избыточное давление в топливной рампе на холостом ходу (например: сильная перегазовка, запуск с последующим, фактически мгновенным выключением двигателя ...) при работе на газе. Если после подъёма давление (Вход 1) не будет падать при возврате на холостой ход, то это значит, что установленное значение «Время» слишком низкое и должно быть увеличено.

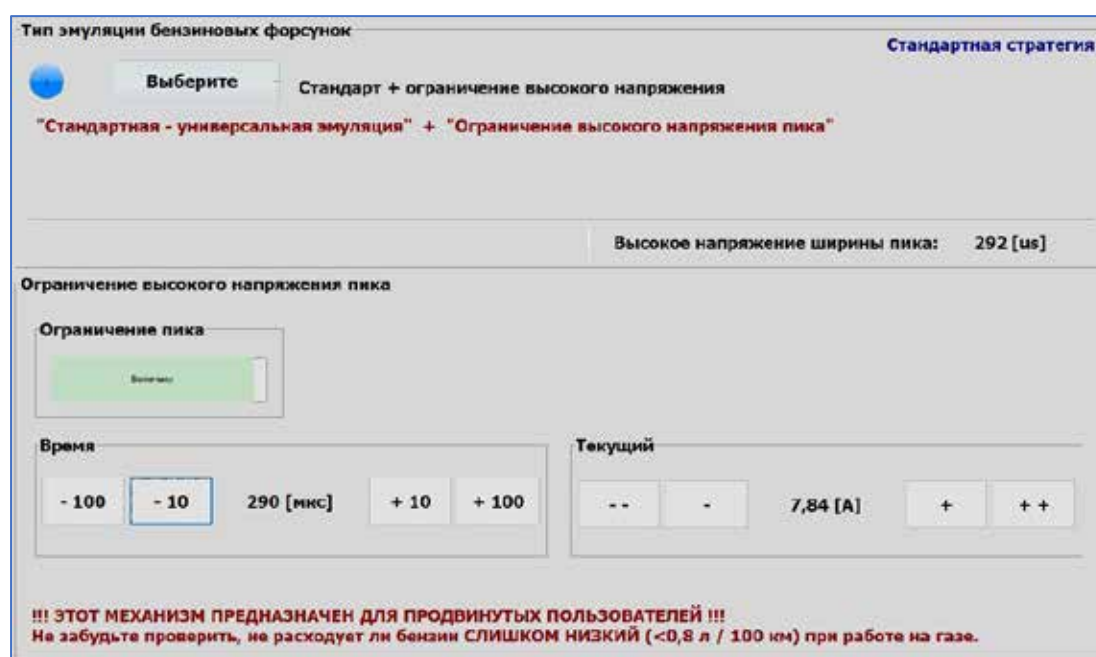


Рис. 2.110 Ширина пика после ограничения и переключения на газ

**ВНИМАНИЕ: ПОСЛЕ АКТИВАЦИИ МЕХАНИЗМА И ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НА ГАЗ НА ХОЛОСТОМ ХОДУ, ДВИГАТЕЛЬ МОЖЕТ ЗАГЛОХНУТЬ ИЗ-ЗА СЛИШКОМ БЕДНОЙ СМЕСИ.**

Некоторые двигатели имеют ПЛАВАЮЩИЙ высоковольтный пик. Это означает, что ширина пика во время движения может увеличиваться в зависимости от давления топлива, нагрузки на двигатель или от других параметров. В таких случаях может оказаться, что параметр «Время» должен быть равен ширине пика на холостом ходу или даже превышать это значение.

Невозможно указать универсальное значение, которое должен иметь параметр «Время». Например, для многих автомобилей ширина пика при работе на бензине



постоянна и колеблется в пределах 250-400 мкс. В некоторых из них его укорачивание до 20 мкс приведет к тому, что бензиновая форсунка перестанет открываться, в то время как в других автомобилях он может быть безопасно укорочен до 50 мкс и более.

Эффективность ограничения пика легко проверяется вовремя тест-драйва. Если после приведения в действие механизма OBD коррекции и карты показывают более бедную смесь чем раньше, это означает, что доля бензина была уменьшена.

Есть также доступный параметр «Ток», который определяет, насколько велик ток, чтобы вызвать ограничение пика. В большинстве случаев нет необходимости изменять этот параметр, значение по умолчанию является универсальным для автомобилей разных производителей. Однако для некоторых автомобилей может оказаться, что пик не был ограничен из-за низкого тока (его следует увеличить), или автомобиль нестабилен из-за слишком высокого тока (его следует уменьшить).

Если автомобиль не работает должным образом после ограничения пика (ошибки в цепи инжектора, появление так называемого «следующего пика»), возможно, выбранные параметры эмуляции не подходят. Выберите другую из 3 стандартных эмуляций и снова активируйте ограничение пика. Если это не помогает, может потребоваться правильно настроить ток в расширенном режиме или не ограничивать пик и использовать другой механизм для снижения потребления бензина (EZR, ECW).

Механизм следует использовать с осторожностью. Может оказаться, что слишком большое ограничение приведет к такому снижению потребления бензина, что автомобиль практически не будет использовать бензин в режиме «трасса», и следовательно, не будет охлаждать и очищать бензиновые форсунки.

### 2.9.3 Параметры

Страница «Параметры» позволяет вносить изменения в момент впрыска газа в зависимости от оборотов и корректировать газовую смесь, когда двигатель работает более чем на одном впрыске в одном цикле.

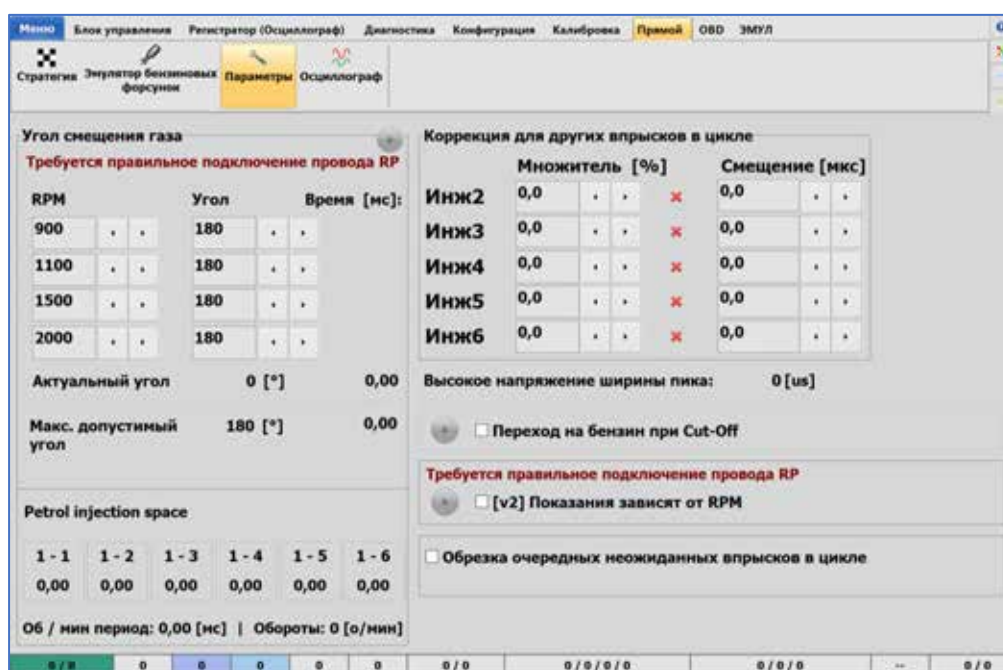


Рис. 2.111 Страница «Параметры» во вкладке «Прямой»

- **Угол смещения газа** - опция позволяет изменить момент впрыска газа относительно впрыска бензина. Это позволяет моменту впрыска газа зависеть от оборотов двигателя (требуется правильный сигнал оборотов). Чем меньше угол, тем ближе к бензиновому впрыскивается газ. При высоких нагрузках на двигатель и длительном времени подачи газа небольшой угол может привести к недостаточному времени для полного впрыска дозы газа. Фактический угол рассчитывается линейно, и его значение отображается ниже. Максимальный угол зависит от стратегии запуска газовых инжекторов.
- **Интервал впрыска бензина** - информация о времени, прошедшем с начала первого впрыска до второго, третьего, четвертого, пятого и шестого соответственно (измеряется в одном цилиндре). Полезная информация при выборе величины угла смещения газа при возникновении проблемы с короткими и несвязанными впрысками газа в пределах одного цикла.
- **Коррекция для других впрысков в цикле** – в двигателях с непосредственным впрыском топлива часто бывает более одного впрыска бензина в цилиндр за один цикл работы двигателя. Коррекция позволяет вводить процентную или смещенную коррекцию для времени впрыска газа во время работы в режимах 2, 3, 4, 5, 6 впрыска на цикл. Как правило, при работе с большим количеством впрысков за цикл газовая смесь получается слишком насыщенной, поэтому следует внести отрицательные корректировки (смещение).

После настройки Модели [F9] (которую следует настроить, когда двигатель работает на одном впрыске за цикл), отрегулируйте значения коррекции для других впрыскиваний в цикле, чтобы корректировки OBD были правильными.

- **Переключиться на бензин при cut-off** – переключение на бензин после обнаружения режима cut-off, возврат на газ после одного цикла работы на бензине.

#### 2.9.4 Выбор стратегии запуска газового инжектора и углового сдвига

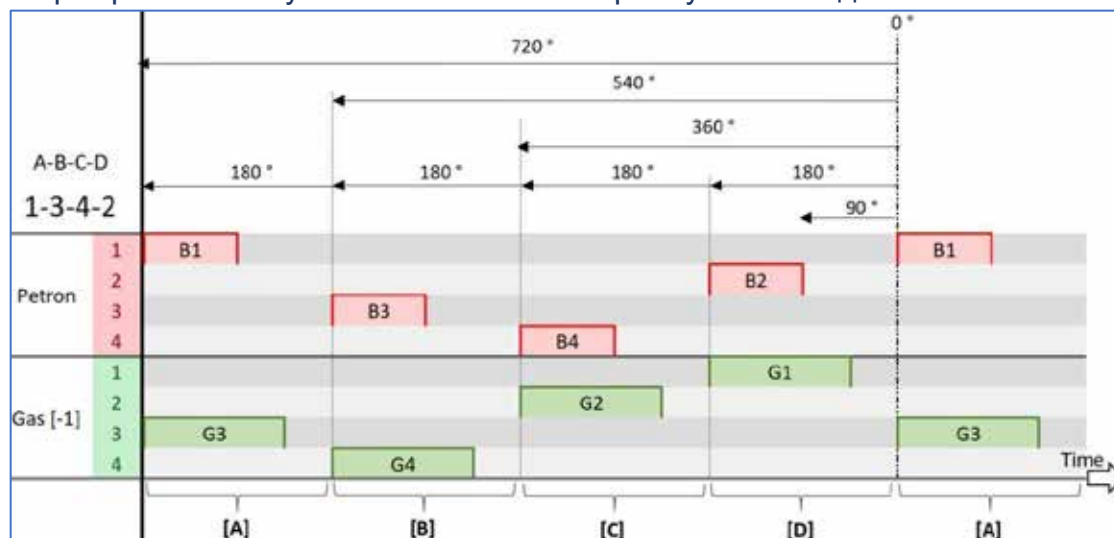


Рис. 2.112 Визуализация запуска газовых форсунок в стратегии [-1] для последовательности 1-3-4-2

**Рис. 2.112** показывает запуск газовых форсунок с использованием стратегии [-1], также известной как **СТАНДАРТНАЯ стратегия**. Это стандартная стратегия запуска

газовых форсунок. Это обеспечивает самый быстрый отклик на изменение потребности в топливе двигателя, поскольку время впрыска газа для данного цилиндра рассчитывается на основе времени впрыска бензина предыдущего. В этой ситуации впрыск **БЕНЗИНА** в **ПЕРВЫЙ** цилиндр запускает **ГАЗОВУЮ** форсунку из цилиндра **ТРИ**, а время впрыска газа в третий цилиндр рассчитывается на основе времени впрыска из первого цилиндра. Кроме того, впрыск бензина в цилиндр 3 запускает газовый инжектор и является основой для расчета время впрыска для четвертого цилиндра, бензин из четвертого запускает газ во втором, и бензин из второго газ в первом.

На рисунке предполагается, что текущее угловое смещение составляет  $180^\circ$ , то есть максимально возможное для стратегии СТАНДАРТ.

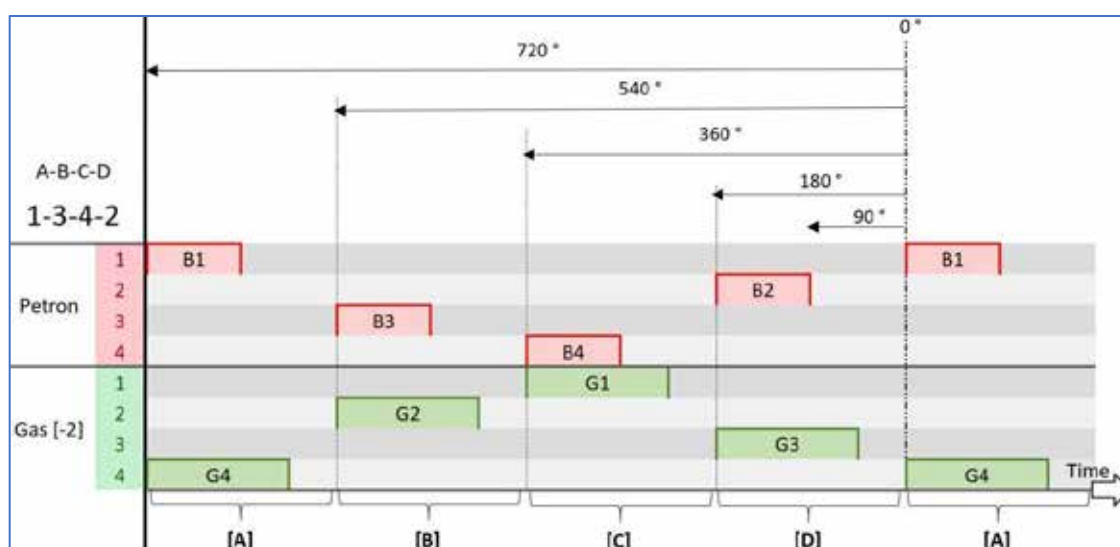


Рис. 2.113 Визуализация запуска газовых форсунок в стратегии [-2] для последовательности 1-3-4-2

Стратегия [-1] не всегда может быть использована в случае автомобилей с 2 банками (TOYOTA 2.0 / 2.4 FSE, ALFA ROMEO JTS, некоторые VAG 1.4TSI ACT) или в тех в которых используется функция отключения цилиндров (VAG 1.4TSI ACT, VAG 1.5TSI ACT, MAZDA 2.5 SKYACTIVE [PYFA] с конца 2018 года) необходимо использовать стратегию [-2], также известную как стратегия **2-BANKI / HEMI / ECO**, представленную на **Рис. 2.113**. В этом случае время впрыска газа рассчитывается не от предыдущего цилиндра, а от пред предыдущего цилиндра. Это обеспечивает несколько меньшую точность управления, чем при использовании стратегии [-1], но позволяет газовой системе работать в двухцилиндровом режиме. Несмотря на снижение точности управления, стратегия [-2] предлагает большую гибкость в настройке углового смещения, что позволяет решить проблему короткого времени впрыска газа (до впрысков в пределах одного цикла), а также нехватки времени для подачи газа.

В этой стратегии время впрыска газа для четвертого цилиндра рассчитывается на основе первого, а время для первого на основе четвертого цилиндра. Проще говоря, второй цилиндр контролирует третий, а третий контролирует второй.

Эта стратегия необходима в случае автомобилей с 2 банками, потому что после применения стратегии [-1] будет ситуация, когда порции газа, предназначенные для банка 1, будут подаваться в банк 2 и наоборот. В скором времени это приведет к значительному

разбегу во временах впрыска между банками, неравномерности работы двигателя, а также к появлению ошибок в OBD.

Как вы можете видеть, если двигатель отключает цилиндры 2 и 3, цилиндры 1 и 4 могут оставаться на газе, потому что они управляют друг другом. Точно так же, если вы выключите 1 и 4, автомобиль будет продолжать работать на газе, потому что цилиндры 2 и 3 тоже управляют друг другом.

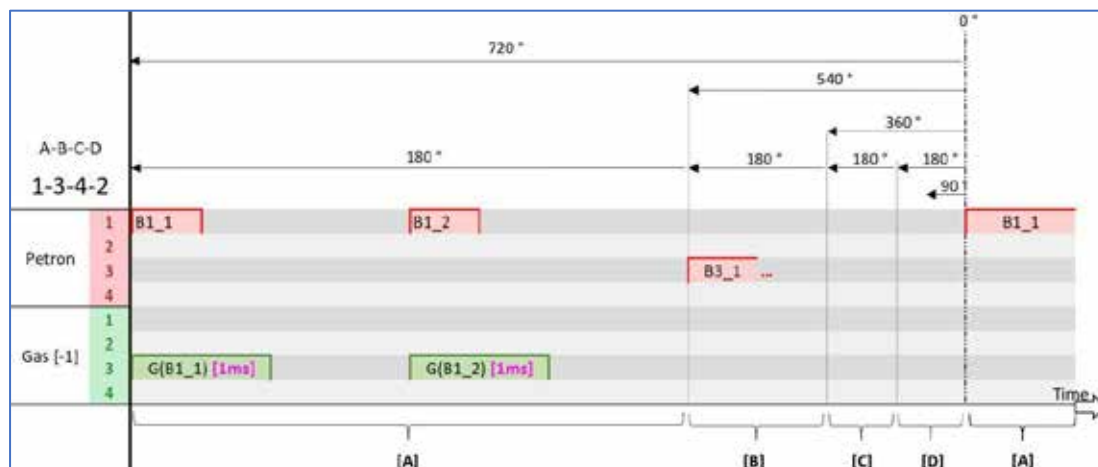


Рис. 2.114 Визуализация углового сдвига (короткое время подачи газа)

**Рис. 2.114** визуализирует ситуацию, в которой два отдельных коротких впрыска бензина генерируют 2 коротких газовых импульса. Медленные газовые форсунки вообще не откроются, а быстрые могут открыться, но дозировать не правильно количество газа. Если это произойдет, скорее всего это приведет к рывкам и нестабильной работе автомобиля.

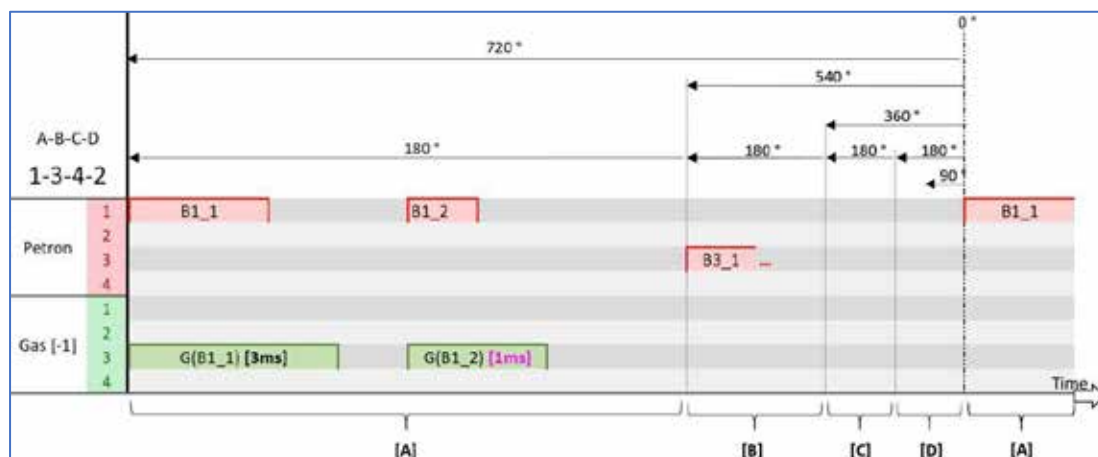


Рис. 2.115 Визуализация углового смещения (одно короткое время газа)

**Рис. 2.115** представляет ситуацию, аналогичную предыдущей, гораздо чаще встречается в автомобилях. Здесь первый впрыск газа был достаточно длинным для стабильного открытия инжектора, но второй был слишком коротким. В такой ситуации так же может произойти рывок или работа на слишком бедной смеси.

Возникновение вышеуказанных ситуаций будет сигнализироваться на боковой панели, модели, карте, картах коррекций и линейных коррекциях светло-синего цвета, отображаемых на некоторых панелях (**Рис. 2.116**).



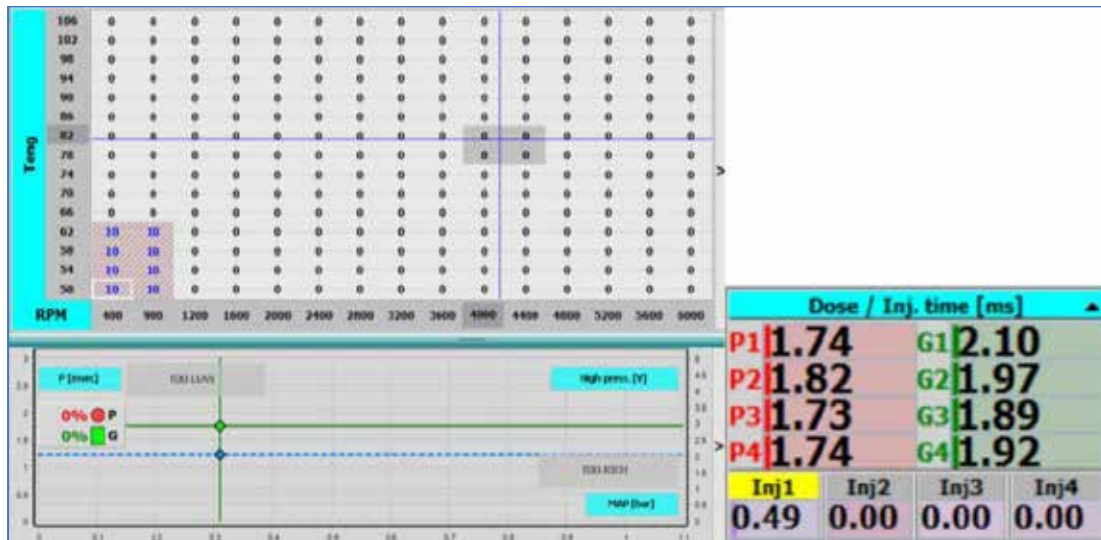


Рис. 2.116 Сигнализация о коротком времени открытия газовой форсунки в результате несвязанных впрысков

Борьба с этими ситуациями с использованием механизма минимального времени впрыска газа может быть фатальной, так как это приведет к двум длительным временам подачи газа, что приведет к работе на слишком бедной смеси и или к переполнению двигателя газом до такой степени, что произойдет пропуск зажигания.

Можно попытаться устранить эту проблему путем снижения эффективности газовой системы (меньшие дюзы на форсунках, меньшее давление газа), но это может привести к низкой производительности под нагрузкой. Альтернативой является регулировка углового сдвига газа.

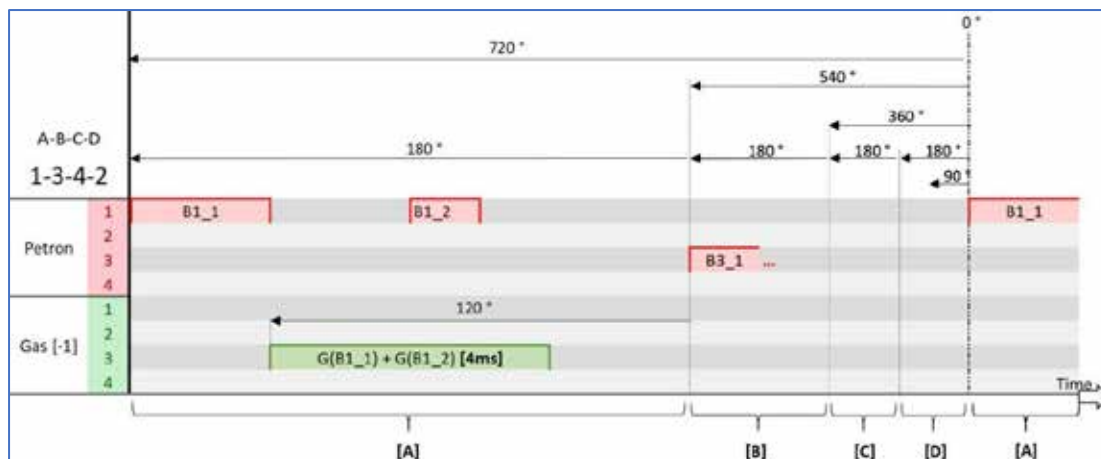


Рис. 2.117 угол 120° в стратегии [-1]

Как видно из Рис. 2.117, уменьшение угла позволило обеспечить такое управление, при котором создается только один впрыск газа, достаточно продолжительный для стабильного открытия инжектора. Однако следует помнить, что чрезмерное уменьшение угла может привести к ситуации, в которой при резком изменении потребности в топливе, система не сможет подавать нужное количество газа в цилиндр, как показано на Рис. 2.118.

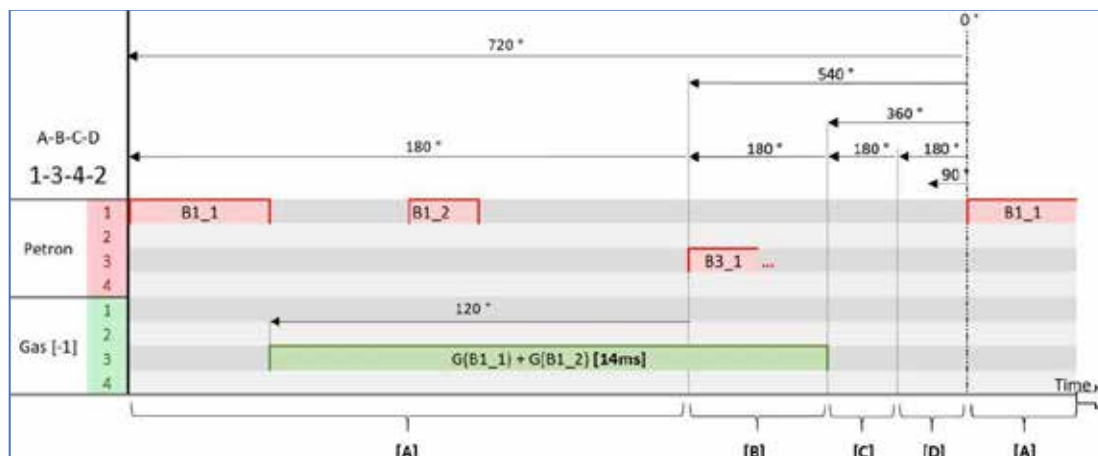


Рис. 2.118 Недостаточно времени для подачи всей порции газа, когда угол слишком мал

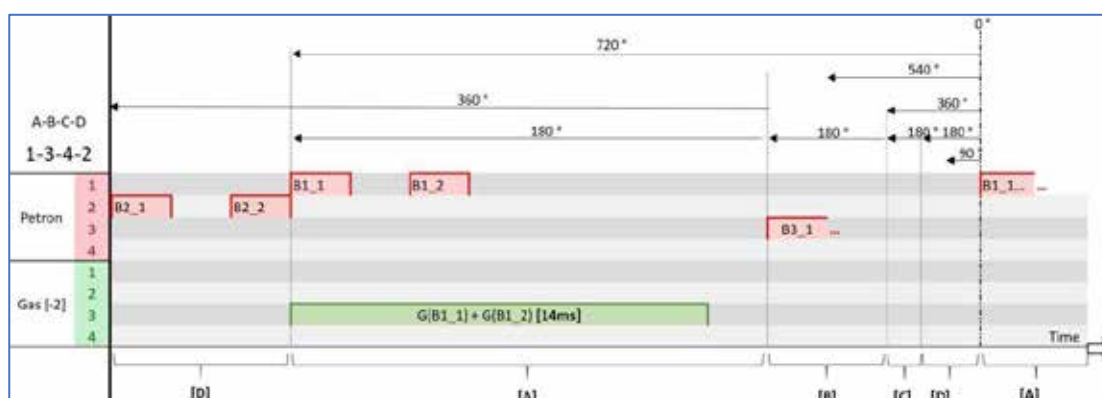


Рис. 2.119 Визуализация стратегии [-2] и углового газового сдвига

На **Рис. 2.119** показано, как эффективно использовать стратегию [-2]. Благодаря углу наклона  $180^\circ$  у вас есть достаточно времени для подачи газа. Он также значительно меньше максимального  $360^\circ$ , что означает, что газовая форсунка была открыта не в начале впрыска газа, а немного позже. Благодаря этому легче всего достичь баланса между достаточно малым углом и достаточно большим, чтобы всегда иметь возможность подавать все топливо перед закрытием впускного клапана автомобиля.

Следует помнить, что преимущества стратегии [-2] реализованы за счет снижения точности управления. Каждый автомобиль может реагировать по-разному. Точное и правильное регулирование времени газа в различных условиях с использованием карт коррекции с учетом динамических состояний (например, MAP / DOSE) может помочь преодолеть эти неточности управления.

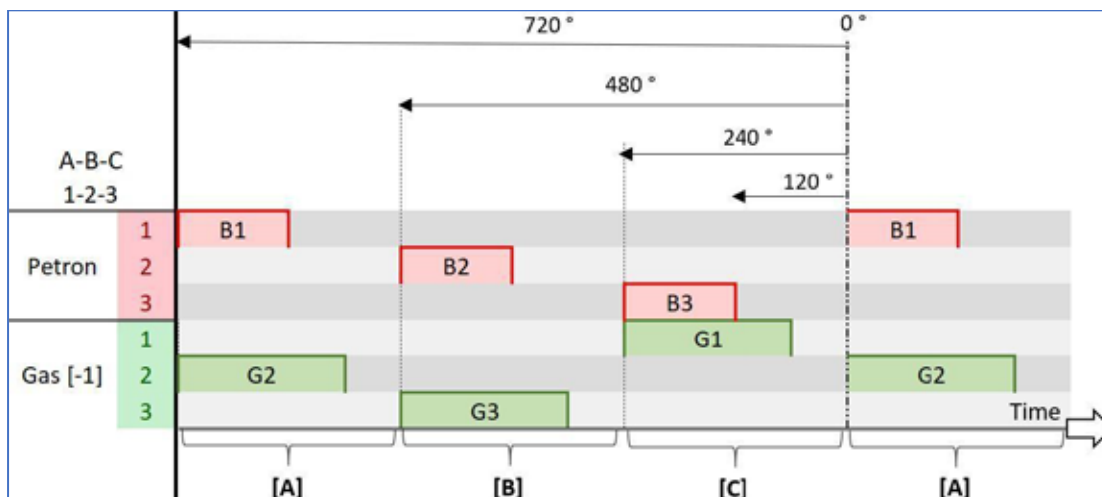


Рис. 2.120 Визуализация запуска газовых форсунок в стратегии [-1], порядок работы цилиндров 1-2-3

С 3 цилиндрами ситуация немного отличается от 4 цилиндров. При использовании стратегии [-1] максимально допустимое смещение составляет  $240^\circ$ .

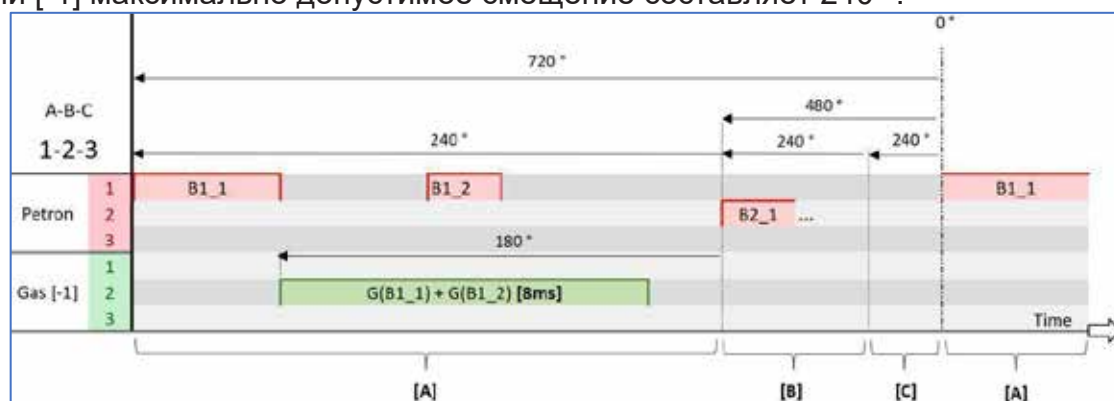


Рис. 2.121 Визуализация стратегии [-1] в трехцилиндровом двигателе с последовательностью работы цилиндров 1-2-3

На приведенном выше рисунке (Рис. 2.121) показана работа стратегии [-1] в 3-цилиндровом автомобиле с углом по умолчанию  $180^\circ$ . Как можно увидеть, этот сдвиг уже по умолчанию задерживает открытие газового инжектора, что облегчает комбинирование отдельных впрысков в цикле.

Для устранения проблем с короткими и многократными впрысками рекомендуется использовать быстрые газовые инжекторы (например, КМЕ HAWK).

### 2.9.5 Осциллограф

Осциллограф — это диагностический инструмент, который помогает правильно подключить бензиновые форсунки, проанализировать их ток и напряжение.

Главное окно осциллографа разделено на три части:

- **Окно сигнала** – отображаются записанные сигналы.
- **Значения курсора** – для каждого из записанных сигналов отображаются значения времени и разности времени от вертикальных курсоров, а также значения напряжений / токов и их разности для горизонтальных курсоров.
- **Настройки** – расширенные настройки осциллографа, а также выбор и запуск конфигурации измерения.

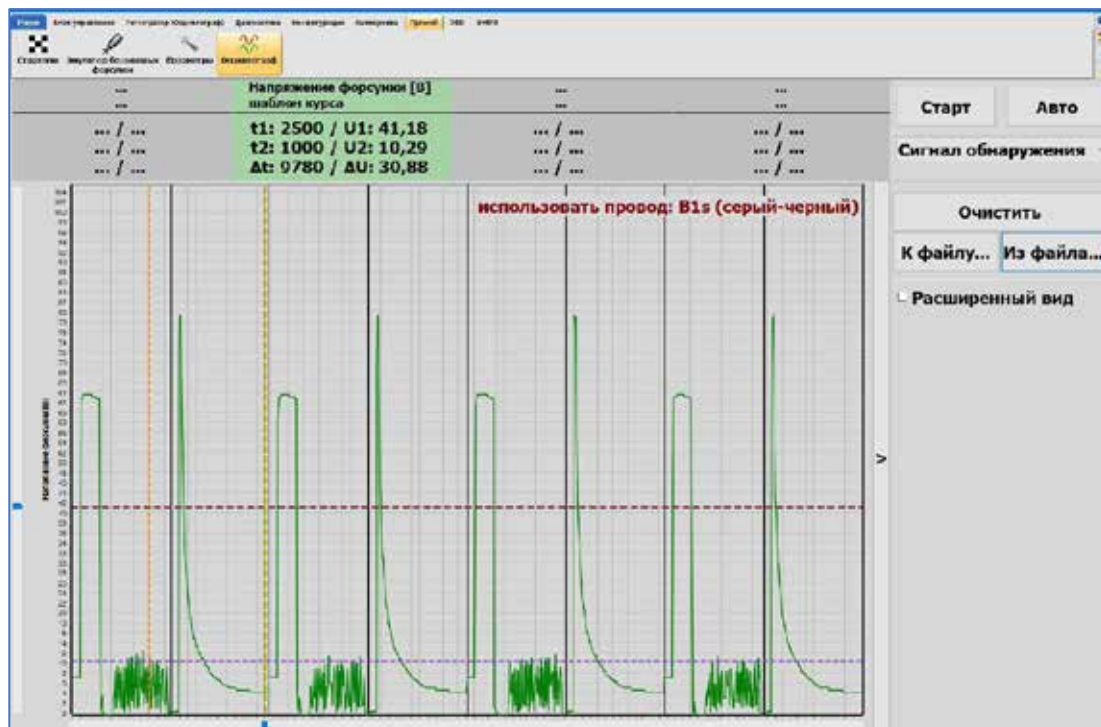


Рис. 2.122 Окно осциллографа с записанными сигналами

#### Опции, доступные в осциллографе:

- **Старт** – начать собирать сигналы.
- **Авто** – начать сбор сигналов в непрерывном режиме. После отображения текущих собранных данных начинается сбор новых данных. Старые сигналы заменяются вновь собранными.
- **Ток инжектора/Напряжение инжектора/Обнаружение сигнала/Клапан насоса/Ручной** – выбор режима измерения осциллографа:
  - **Обнаружение сигнала (Рис. 2.122)** – сигналы напряжения с первого бензинового канала собираются, делятся на 8 секций. Режим, используемый для определения того, какой провод инжектора следует разрезать.
  - **Ток инжектора** – сбор сигнала тока бензинового инжектора. Для точного измерения необходимо правильно подключить бензиновый инжектор.
  - **Напряжение инжектора** – сбор сигнала напряжения бензинового инжектора. В некоторых автомобилях (в основном из США) может быть невозможно собрать эту форму сигнала.
  - **Клапан насоса** – сбор сигнала напряжения клапана топливного насоса или других сигналов напряжения в диапазоне 0-20В (аналоговый вход 5).
  - **Ручной** – ручной режим измерения, который позволяет вам решить, что измерять на каком канале с настройками в расширенном режиме:
- **Очистить** – очистка всех зарегистрированных сигналов.
- **К файлу...** – сохранить в файл текущие осциллограммы.
- **Из файла...** – загрузка из файла ранее сохраненных сигналов.
- **Расширенный режим** – расширенные настройки осциллографа:
  - **Опции** – дополнительные параметры окна формы сигнала:
    - Показать условное обозначение – показывает условное обозначение в верхнем левом углу. Условное обозначение позволяет скрыть выбранные осциллограммы от просмотра.



- Показать курсоры – курсоры позволяют измерять записанные осциллограммы. Их можно перемещать с помощью мыши, захватывая и перетаскивая, или выбирая, используя стрелки на клавиатуре.
  - Редактировать смещения – позволяет перемещать выбранные сигналы на временной шкале. Сигнал, который необходимо переместить, следует выбрать, щелкнув его окно значений. Смещение задается с помощью ползунка под осциллограммами, а текущее значение смещения времени отображается в красном квадрате (**Рис. 2.123**).
  - Левая ось/правая ось – выбор отображаемого значения на левой / правой оси в окне форма сигнала.
- o **Тип измерения** – выбор значений, измеренных на канале 1 и на канале 2. Выбор — это ток бензинового инжектора 1, напряжение бензинового инжектора или аналоговый вход 5.
    - o **Пусковой сигнал** – определение уровня напряжения / тока, при котором осциллограф начнет запись формы сигнала. В случае сигнала, значение которого не превышает значение срабатывания, осциллограф не зарегистрирует ожидаемую форму сигнала.
    - o **Шаг** – временной интервал между сбором дополнительных выборок сигнала. Увеличение этого значения снижает точность измерения, в то же время увеличивая общее время записи сигнала.
    - o **Смещение** – значение, определяющее временной сдвиг записанного сигнала.
    - o **Время** – значение, определяющее, сколько времени выше значения триггера, сигнал должен быть обнаруженным. Меньшее значение этого времени увеличит чувствительность осциллографа к коротким импульсам.

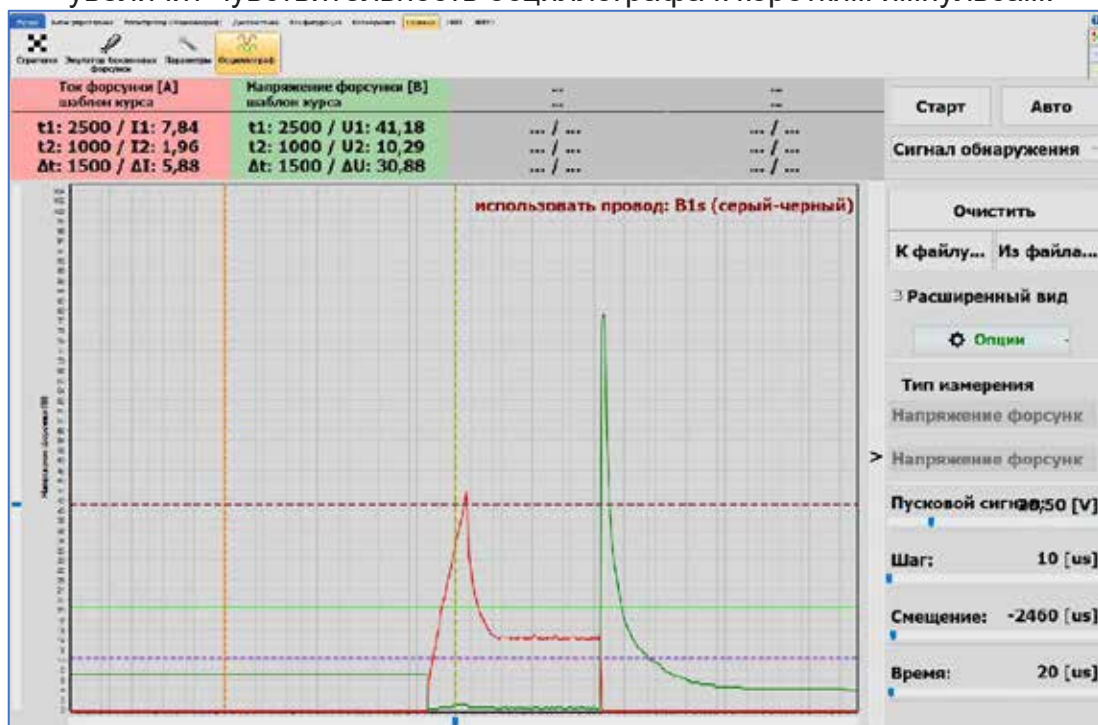


Рис. 2.123 Редактирование временного смещения на сигнале

## 2.10 Вкладка OBD

Газовый контроллер имеет возможность взаимодействия с бензиновым контроллером с помощью диагностического интерфейса OBDII. Использование такой коммуникации заключается в следующем:

- считывание параметров из системы OBDII и их визуализация в программе для более точного регулирования,
- считывание и проверка (включая стирание) зарегистрированных и ожидающих ошибок бензинового контроллера,
- автоматическая регулировка и адаптация газовой системы с использованием топливных коррекций считывается с OBD (Osa-OBD System Adaptation).

Связь OBD может быть установлена с использованием протоколов, которые используются в большинстве автомобилей, выпущенных после 2001 года:

- ISO9141,
- KWP2000slow,
- KWP2000fast,
- CAN\_11bitID\_500kbps,
- CAN\_29bitID\_500kbps,
- CAN\_11bitID\_250kbps,
- CAN\_29bitID\_250kbps.

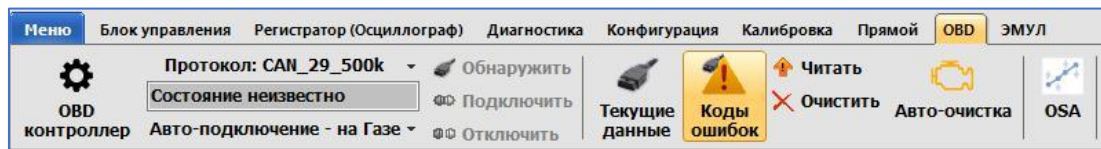


Рис. 2.124 Элементы ленты для вкладки OBD

Элементы ленты для вкладки OBD:

- **Контроллер OBD** – информация о подключении к автомобильному контроллеру (Рис. 2.124).
- **Протокол** – позволяет указать протокол, по которому контроллер должен подключаться к OBD.
- **Обнаружить** – позволяет автоматически определить протокол подключения.
- **Подключиться** – подключение к OBD с использованием выбранного или обнаруженного протокола.
- **Отключить** – отключится от OBD.
- **Автоматическое подключение** – позволяет указать, следует ли и когда автоматически подключать газовый ЭБУ к системе OBD. Если опция включена, система ждет 30 секунд с момента появления питания и затем автоматически подключается.  
Доступные режимы:
  - **Отключено** – газовый ЭБУ не будет автоматически подключаться к OBD
  - **Всегда** – соединение OBD и контроллера будет установлено автоматически при обнаружении запуска двигателя.
  - **На газе** – Соединение OBD и контроллера будет установлено автоматически только тогда, когда система находится в режиме газ. На бензине контроллер не будет пытаться связываться с OBD.
- **Панель состояния** – указывает текущее состояние соединения OBD.
- **Текущие данные** [Shift+F1] – открывает окно с текущими показаниями всех OBD параметров.
- **Коды неисправностей** [Shift+F2] – открывает окно чтения ошибок из OBD.
- **Чтение** [Shift+Ctrl+F2] – читает кодов неисправностей из бензинового блока управления.
- **Очистить** [Shift+Ctrl+F3] – очищает коды неисправностей ЭБУ.
- **Автоматическая очистка** [Shift+F3] – открывает окно конфигурации для автоматического удаления выбранных ошибок OBD.
  - **OSA** [Shift+F4] – открывает окно с настройками адаптации OBD

**ВНИМАНИЕ:** В автомобилях с откидной крышкой на разьеме OBD, откидная крышка должна быть удалена перед подключением проводов модуля OBD.

### 2.10.1 Контроллер OBD

На этой странице отображается информация об обнаруженных в настоящее время контроллерах OBD. В случае автоматического подключения к неправильному контроллеру OBD (например, с коробки передач), вы можете выбрать конкретный контроллер, с которым будет установлено соединение. Для этого подключитесь к OBD, нажмите «Подключиться только к этому контроллеру OBD», обнаружив соответствующий. Опция «Подключаться только к выбранному контроллеру OBD» будет выбрана автоматически. Характерной особенностью бензинового контроллера является то, что он имеет наибольшее количество вариантов среди доступных контроллеров.

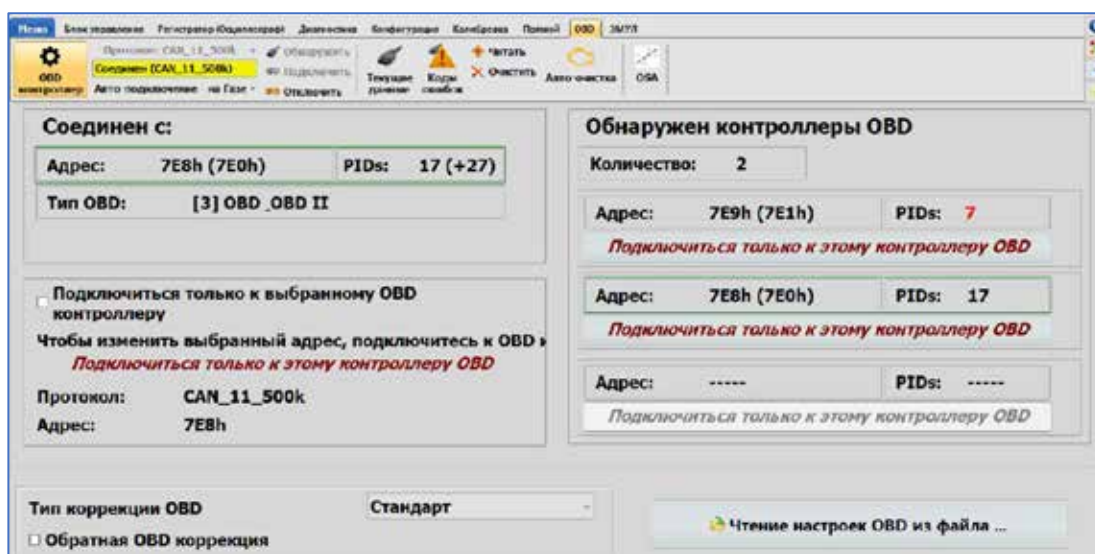


Рис. 2.125 Окно с информацией о контроллерах OBD

Тип коррекции OBD также можно выбрать на этой вкладке:

- **Стандарт** – стандартный диапазон поправок от -100 до 100 (во многих современных автомобилях максимальные значения могут быть от -25 до 25, но стандартный тип поправок позволит правильно их интерпретировать).
- **Разделение на 4** – поправки в диапазоне от -100 до 100, деленные на 4, соответствующие стандартному диапазону корректировок.
- **Fiat** – нестандартный диапазон поправок в основном используется в старых автомобилях Fiat.
- **Обратная коррекция OBD** – если выбрана эта опция, коррекции бензина LTFT и STFT имеет обратную зависимость. Обычно положительное значение коррекции рассматривается как необходимость увеличения дозы топлива (обедненная смесь). В случае инвертированных поправок - положительное значение коррекции обеспечивает уменьшение дозы топлива, тем самым внося отрицательные поправки в регулировку газовой смеси (обогащенная смесь). Обратные корректировки ДКТ и ККТ очень редки в некоторых автомобилях с блоками управления Magneti Marelli (например, группа VAG, VW Golf 4 1.6l 2002).

### 2.10.2 Текущие данные [Shifr+F1]

Страница данных в реальном времени позволяет вам мониторить параметры из OBD. Рядом с каждым значением есть флажок, включение которого вызывает циклическое

чтение выбранного значения и его отображение. Если некоторые значения не могут быть включены, это означает, что значение не может быть считано с интерфейса OBD подключенного автомобиля (это не поддерживается в этом автомобиле).

Рядом со значениями, считанными с широкополосного датчика кислорода (UEGO), находится кнопка, позволяющая выбрать, будет ли считывание выполняться с помощью датчиков тока или напряжения.

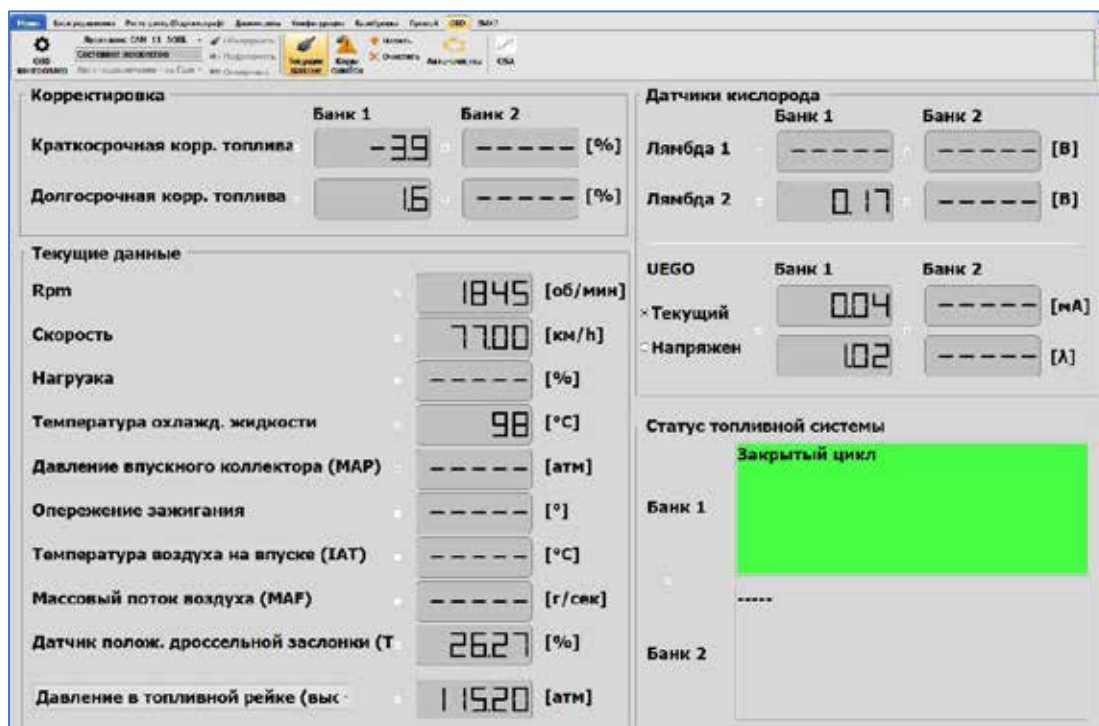


Рис. 2.126 Окно данных OBD в реальном времени

### 2.10.3 Коды неисправностей [Shift+F2]

Это окно обеспечивает возможность считывания и удаления кодов неисправностей (check engine) бензинового контроллера. Для считывания записанных и ожидающих кодов неисправностей нажмите кнопку «Считать». Для удаления всех кодов неисправностей используется кнопка «Очистить». Появление зарегистрированной ошибки OBD также сигнализируется восклицательным знаком на левой стороне водительской виртуальной панели в боковой панели показаний.



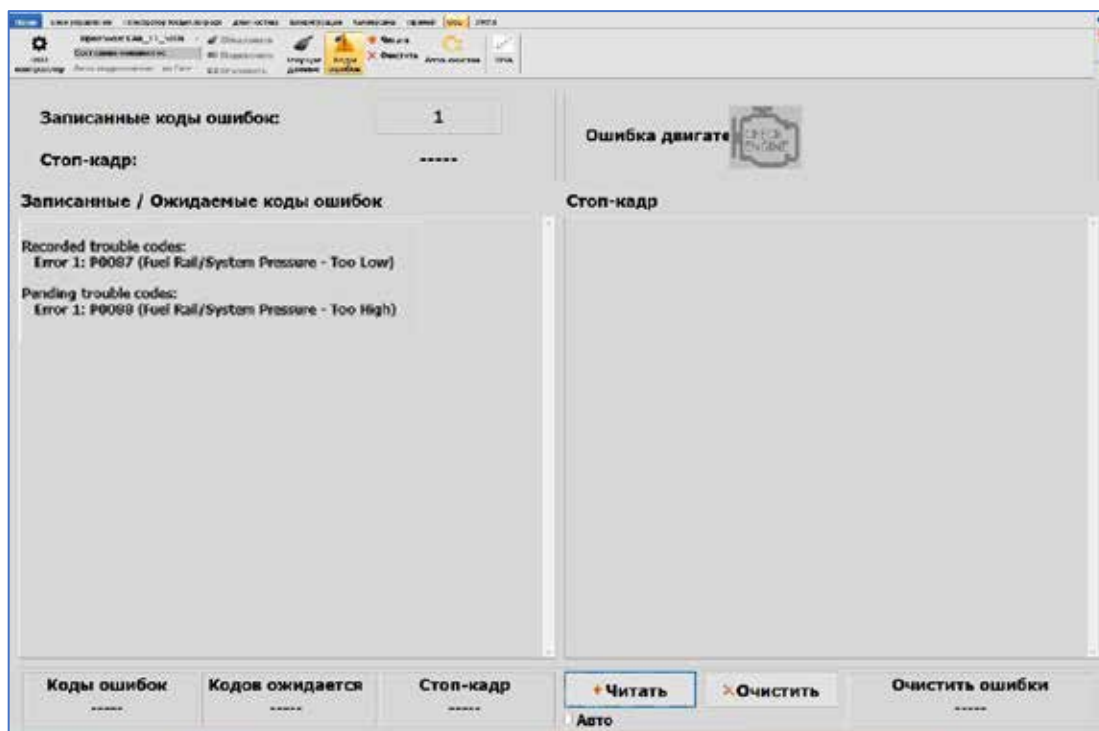


Рис. 2.127 Окно кодов неисправностей OBD

#### 2.10.4 Автоматическая очистка [Shift+F3]

Инструмент «**Автоматическая очистка**» — это механизм автоматической очистки кодов неисправностей OBD. Он имеет 2 режима работы, которые могут быть расширены дополнительными опциями. Эти режимы таковы:

- **Автоматическая очистка – базовый режим:** этот режим позволяет пользователю выбрать до 20 кодов неисправностей, которые будут очищены, если газовый ЭБУ обнаружит их. Если обнаружен код вне списка выбранных ошибок, механизм не будет очищать ошибки.
- **Автоматическая очистка – расширенный режим:** это расширение базового режима. Разница в работе заключается в том, что в расширенном режиме будет очищено до 10 дополнительных кодов неисправностей, которые пользователь не выбрал. Это позволяет обезопасить себя от любых ошибок, с которыми не сталкивалась мастерская по монтажу и настройке установки. Количество сбросов одного дополнительного кода неисправности ограничено 50-тью. Расширенный режим доступен начиная с версии 5.1B r2 (DIRECT) / 5.2B r2 (РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ).

Инструмент «**Автоматическая очистка**» позволяет выбрать до 20 ошибок OBD, которые будут автоматически удаляться в момент возникновения (уже как ожидающие ошибки). Список ошибок, которые можно выбрать, показан слева, а справа - коды ошибок, выбранные для очистки. Рядом с каждым выбранным кодом ошибки дополнительно отображается счетчик, сколько раз ошибка была удалена. На отдельной карте Прямого впрыска имеются ошибки, связанные с автомобилями с прямым впрыском бензина.

В левой части окна вы можете увидеть список кодов ошибок, которые можно выбрать. Они были разделены на 2 части:

**Базовый** – ошибки, возникающие как в автомобилях с распределенным, так и непосредственным впрыском

**Direct** – ошибки, которые чаще встречаются в двигателях с прямым впрыском

На правой стороне находятся коды ошибок, выбранные пользователем, и те, которые дополнительно обнаруживаются в расширенном режиме. Рядом с каждым кодом ошибки счетчик показывает, сколько раз ошибка была очищена.

С помощью кнопки «->Выбрать->» мы добавляем выбранные ошибки в список выбранных кодов. Используйте кнопки «Удалить все», «Удалить выбранное», чтобы удалить ошибки из списка выбранных кодов. Существуют также наборы ошибок для выбранных типов автомобилей, которые можно выбрать в раскрывающемся списке «Шаблоны».

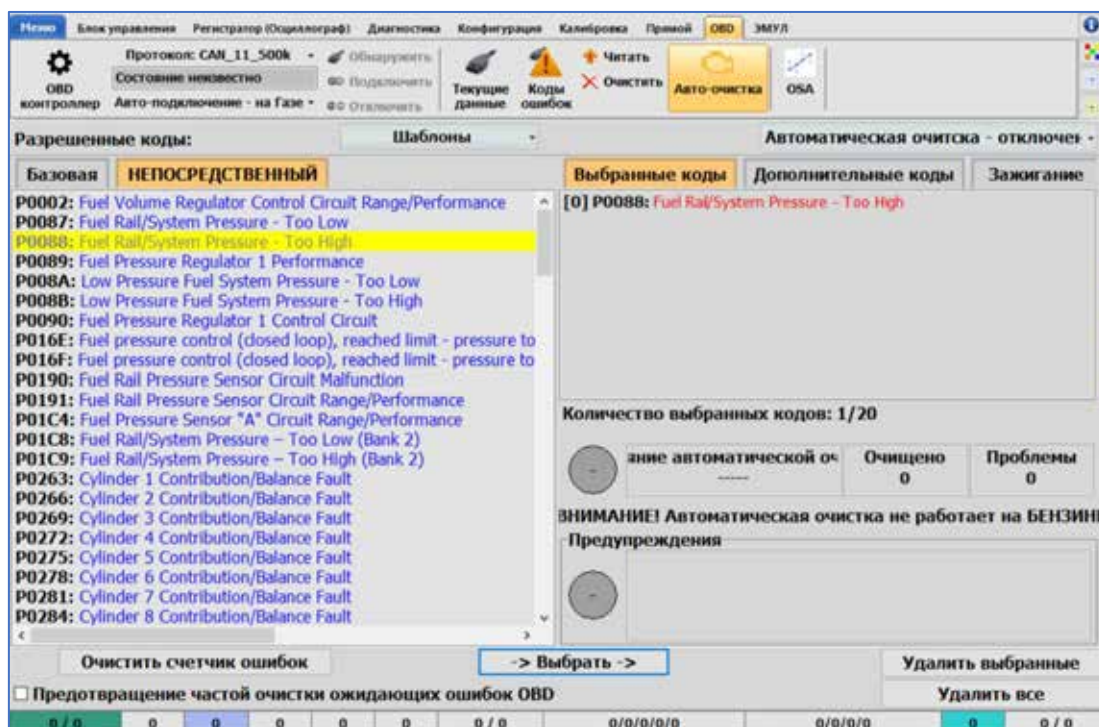


Рис. 2.128 Окно Автоматической очистки OBD

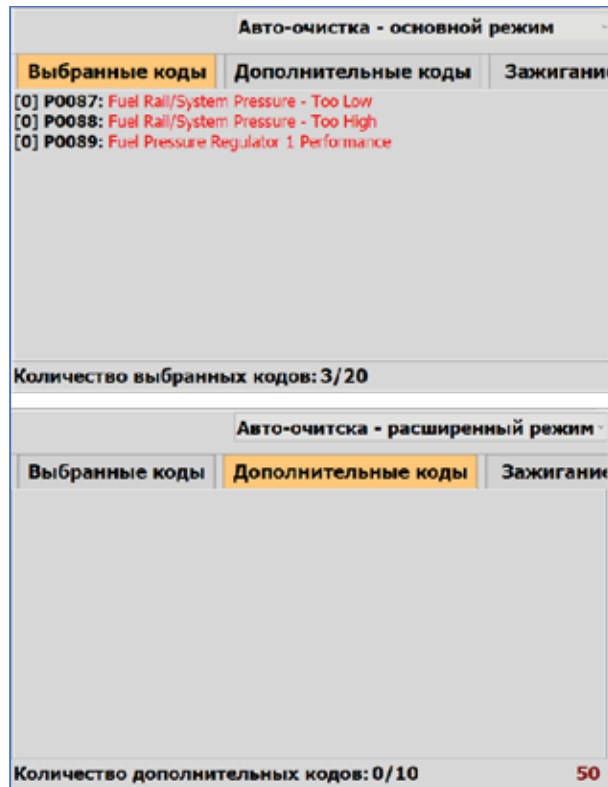


Рис. 2.129 Дополнительный код ошибки (не выбранный пользователем) удален в расширенном режиме

Вкладка «**Выбранные коды**» содержит коды, выбранные пользователем, а вкладка «**Дополнительные коды**» содержит коды, не выбранные пользователем, которые были удалены в расширенном режиме.

В версии контроллера 5.1 В r2 (DIRECT) /5.2 В r2 (MPI) доступна дополнительная опция сброса ошибок при включении зажигания. Этот механизм заключается в отправке команды очистки ошибок OBD один раз в бензиновый контроллер, газовый блок управления обнаруживает включённым зажигание, и в OBD нет ошибок. Эта опция полезна, например, в двигателях 1.2 / 1.6 TСе группы «RENAULT/NISSAN/DACIA», которые иногда переходят в аварийный режим, но в OBD при этом нет никаких ошибок.

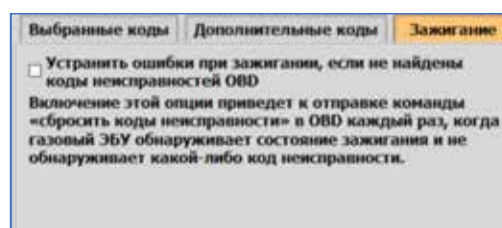


Рис. 2.130 Дополнительный механизм автоматической очистки при включении зажигания

В левом нижнем углу страницы есть опция «Предотвратить частое удаление ожидающих ошибок OBD». Он используется для ограничения сброса ожидающих ошибок, если такое удаление будет происходить слишком часто на работающем двигателе, и ошибка не возникает на борту (например, ошибка датчика НИЗКОГО давления в автомобилях VAG DUAL с эмуляцией ECN).

Ниже представлен список выбранных ошибок:

- **Состояние автоматической очистки** – информация о фактическом состоянии (например, удаление, чтение, ожидание).

- **Очищенный** – количество успешно выполненных операций по устранению ошибок.
- **Ошибки** – количество ошибок, произошедших во время работы инструмента автоочистки.
- **Предупреждения** – дополнительная информация для пользователя программы (например, уведомление о других ошибках, отличных от выбранных в списке).

Чтобы запустить механизм, выберите пункт «Авто очистка - включено». Активировав инструмент автоматической очистки, газовый контроллер автоматически подключится к системе OBD во время работы на газе и удалит ошибки, если они появятся в списке. Если в бензиновом контроллере, кроме выбранных ошибок, появляются другие ошибки, ошибки не будут удалены. В этой ситуации ошибки могут быть удалены только вручную.

Автоматический механизм устранения ошибок будет работать только тогда, когда двигатель работает на газовом режиме. В состоянии бензина инструмент автоматической очистки не работает.

Нажатие кнопки в левом нижнем углу «Очистить счетчики ошибок» приведет к удалению следующей информации:

- Количество случаев возникновения ошибок
- Количество успешных процедур удаление
- Количество ошибок при работе инструмента Автоматической очистки
- Дополнительные коды ошибок обнаружены в расширенном режиме

В верхней части страницы находится кнопка «**Шаблоны**» (рис. 2.131). Существуют predetermined наборов кодов ошибок валидатора, которые появляются в определенных группах автомобилей.

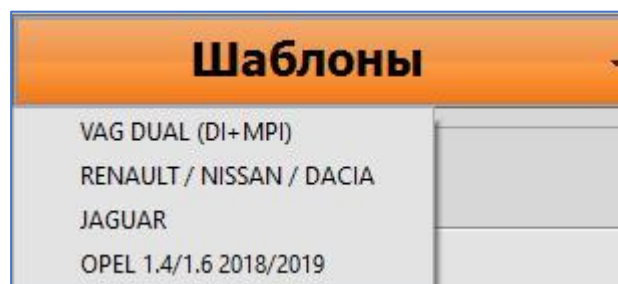


Рис. 2.131 Меню с шаблонами Авто-очистки

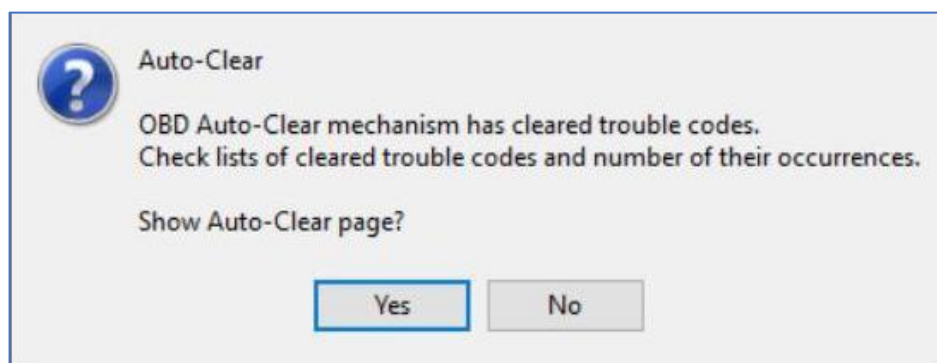


Рис. 2.132 Информация об удаленных ошибках

После подключения к газовому контроллеру, в котором механизм авто-очистки очистил ошибки, появится сообщение с уведомлением о возникновении такой ситуации.



## 2.10.5 Адаптация OSA (Адаптация системы OBD) [Shift+F4]

Описание функций, доступных в окне OSA:

- **Тип коррекции OBD** – продублированная опция с вкладки контроллера OBD.
- **Включить OSA** – включение этой опции активирует адаптацию на основе данных OBD. Адаптация OSA изменяет дозу газа на основе информации, полученной из диагностического интерфейса бензинового контроллера. Коррекция смеси может быть реализована на основе краткосрочной коррекции STFT, а также долгосрочной коррекции - LTFT. Теоретически коррекция STFT отвечает за временную регулировку смеси, тогда как коррекция LTFT меняется медленно и зависит от длительных условий работы двигателя, таких как условия окружающей среды.
- **Сброс** – сброс коррекций OSA.
- **Тип адаптации** – позволяет выбрать метод адаптации: на основе числа оборотов в минуту и времени работы на бензине, или только на основе числа оборотов в минуту, на основе STFT, или на основе результирующей коррекции STFTи LTFT, которая называется RTFT.
- **Мин. обороты в минуту** – опция позволяет определить минимальные обороты, при которых выполняется адаптация OBD. Эта функция может использоваться, когда коррекции топлива не меняются на холостом ходу.

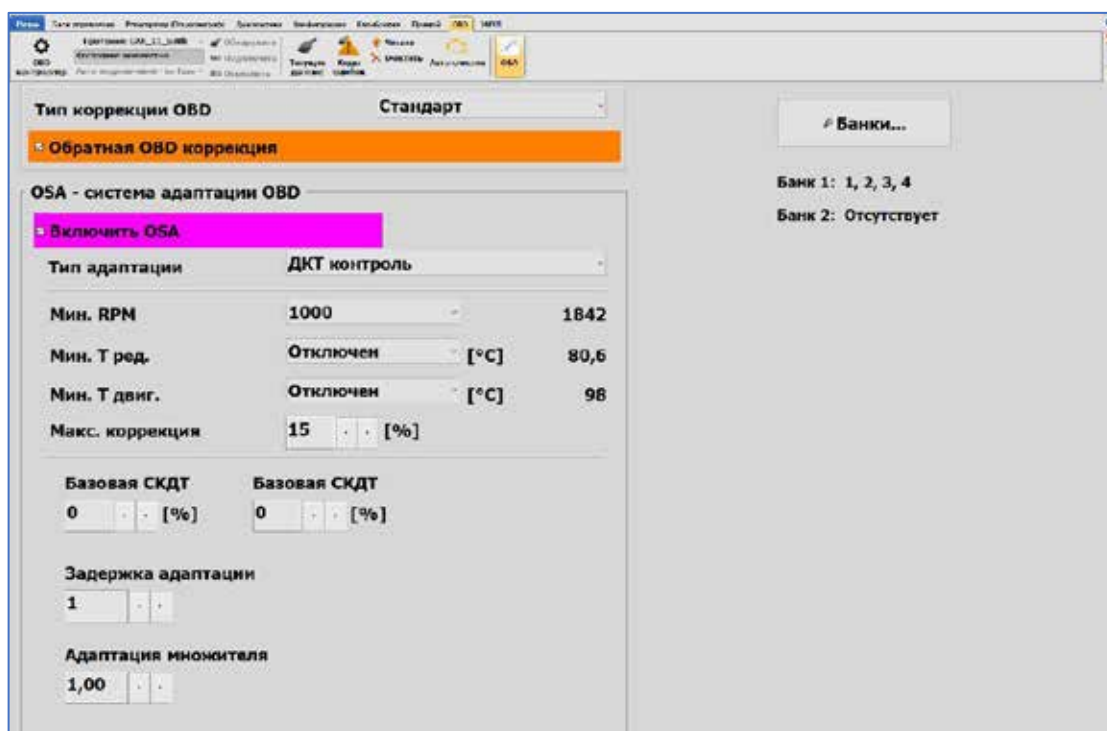


Рис. 2.133 Окно адаптации OBD (OSA)

- **Мин. Тред** – опция позволяет указать минимальную температуру редуктора, выше которой может быть выполнена адаптация. Эта функция может быть полезна, когда топливные планки не меняются при работе на холодном двигателе.
- **Мин. Тдвиг** – эта опция позволяет определить минимальную температуру двигателя (считываемую с OBD), выше которой работает адаптация. Эта функция может быть использована, когда топливные коррекции не меняются при работе на холодном двигателе или когда они существенно отличаются от таковых на горячем двигателе.
- **Макс. коррекция** – это максимальное значение коррекции, которое может быть установлено в результате адаптации.

- **Инвертированные коррекции OBD** – проверка этого параметра приводит к тому, что знак бензиновой коррекции LTFT и STFT интерпретируется обратно пропорционально нормальному значению. Обычно положительное значение коррекции трактуется как необходимость увеличения дозы топлива (бедная смесь). В случае обратных корректировок - положительное значение коррекции вызывает уменьшение дозы топлива и, таким образом, вводит отрицательные поправки в регулирование смеси (богатая смесь). Обратные коррекции LTFT и STFT очень редки, и встречаются в некоторых автомобилях VAG, например в VW Golf 4 1.6л 2002 (бензиновый эбу Magneti Marelli).
- **Базовое значение STFT** – это значение STFT, которого стремится достичь алгоритм адаптации OBD.
- **Диапазон STFT** – это максимальная разница между значением считывания и базовой STFT, при которой адаптация еще не изменяет коррекций. Например, если базовая коррекция STFT-10, а диапазон коррекций STFT-5, то адаптация становится активной, если коррекция STFT становится меньше 5 или больше 15. В этом случае адаптация пытается установить STFT в диапазоне от 5 до 15. Диапазон отображается зеленым шрифтом.
- **Контроль LTFT** – (рекомендуемая) опция изменяет алгоритм адаптации, чтобы учитывать также значение долгосрочной корректировки топливоподачи.
- **Базовое значение LTFT (B1 и B2)** – как и в случае с базовой STFT, базовой LTFT — это значение, к которому стремится адаптация при изменении коррекции на газе. В случае двух банковых автомобилей необходимо правильно выбрать цилиндры, которые находятся во втором банке.
- **Диапазон LTFT** – так же, как диапазон STFT, диапазон LTFT определяет диапазон, в котором адаптация LTFT больше не вносит изменений, поскольку она достигла своей цели.
  - **Базовое значение RTFT (B1 и B2)** (только управление RTFT) - как и базовая LTFT — это значение RTFT, которого стремится достичь алгоритм адаптации OBD. В случае двух банковых автомобилей для корректной работы функции необходимо отметить, какие цилиндры принадлежат к какому банку (кнопка «Банки» открывает специальное окно конфигурации).
- **Задержка адаптации** (только управление STFT / RTFT - от версии 5.1B r1 / 5.2B r1) – функция позволяет указать, за сколько шагов адаптация, вводимая газовым блоком управления, должна достигнуть базового значения LTFT/RTFT. Это полезно в автомобилях, которые очень быстро меняют коррекции с отрицательных на положительные и наоборот (например, Renault 1.33T 2018).
- **Множитель адаптации** (только управление STFT / RTFT - от версии 5.1B r1 / 5.2B r1) - эта опция позволяет указать коэффициент, на который следует умножить расчетную коррекцию газового блока управления. Эта функция полезна, когда применяемый алгоритм корректировки смеси самого автомобиля, недостаточно или слишком агрессивен.
- **Банки** – откройте окно настройки банков (глава 2.7.3 **Настройка банков**).
- **Диапазоны OSA...** (только распределенный впрыск) - (только на основе оборотов в минуту) изменение значений диапазона в таблицах OSA.

## 2.11 Вкладка EMUL

Вкладка EMUL содержит параметры для аналоговых входов и выходов, +12В выходов и каналов эмуляции. На этой вкладке есть следующие карты:

- **Контроль входа/выхода** – основная карта, отображающая значения напряжений, считываемых аналоговыми входами и генерируемые на аналоговых выходах, состояние реле эмуляции и настройки выходов + 12В
- **Эмуляция 1/ Эмуляция 2** – вкладки конфигурации для отдельных эмуляций для канала 1 (In1/Out1) и для канала 2 (In2/Out2).

### 2.11.1 Контроль входа / выхода [Shift+F5]

К аналоговым входам можно подключать и считывать сигналы напряжения в диапазоне 0 - 5 В. Для входа 5 в диапазоне 0 - 20 В. Значения аналоговых входов и выходов отображаются справа и на боковой панели. Для каждого входа мы можем выбрать один из типов из выпадающего списка. Выбранный тип входа влияет на цвет фона аналогового значения (зеленый - бедный, красный - богатый, серый - аналоговое значение):

**Аналог 0 – 5 В** (Аналоговый 0 - 20 В только для входа 5)

**Лямбда 0 – 1 V**

**Лямбда 0 – 5 V**

**Лямбда 5 – 0 V**

**Лямбда 0,8 – 1,6 V**

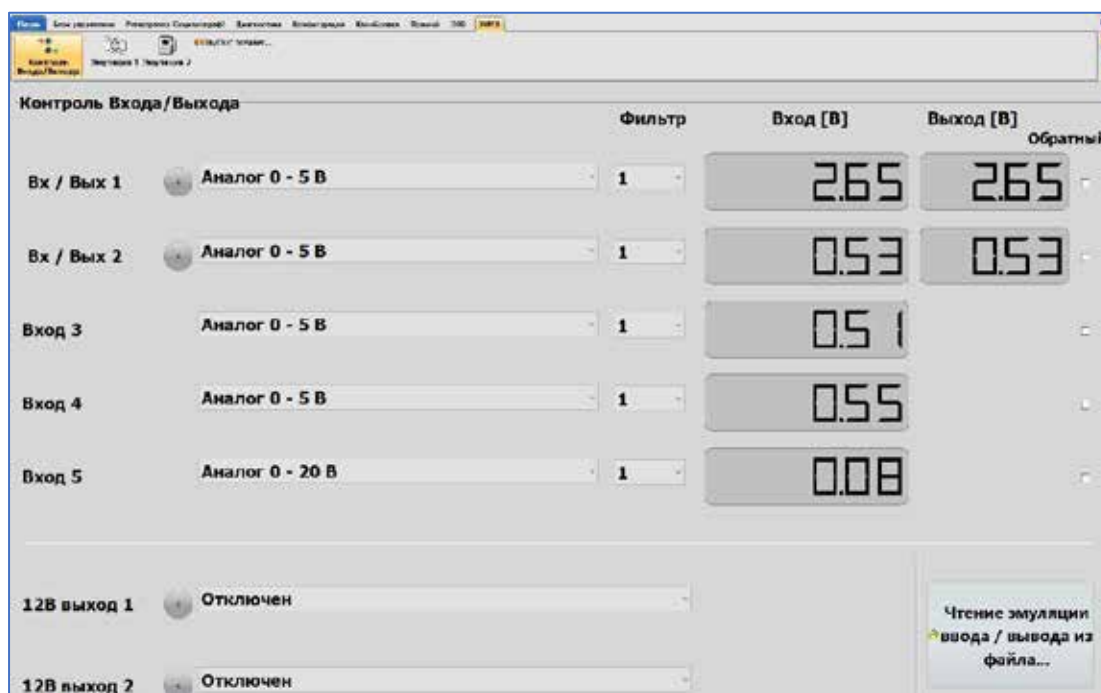


Рис. 2.134 Окно «Контроль Входа / выхода»

Фильтр аналогового входа используется для устранения помех, которые могут повлиять на мгновенное значение входа. Более высокое значение фильтра приводит к меньшей чувствительности к динамическим изменениям входа и более высокой фильтрации помех.

Для аналоговых входов/выходов 1 и 2 отображаются дополнительные индикаторы, которые определяют текущее состояние входа/выхода. Серый цвет со значением 0 означает передачу сигнала с входа на выход без изменений (эмуляции). Красный цвет со значением 1 означает что входное и выходное напряжение будут отличаться в зависимости от выбранной эмуляции.

Начиная с версии 5.1В r2 / 5.2В r2, доступен механизм обратной интерпретации аналогового входного сигнала. Опция активируется отдельно для каждого аналогового

входа с помощью поля в правой части окна конфигурации входа и выхода. Механизм следует использовать в автомобилях с обратным бензиновым датчиком высокого давления (показывающим пониженное напряжение при повышении давления) или с обратным управлением EZP (значение на аналоговом входе 3 уменьшается с увеличением нагрузки)

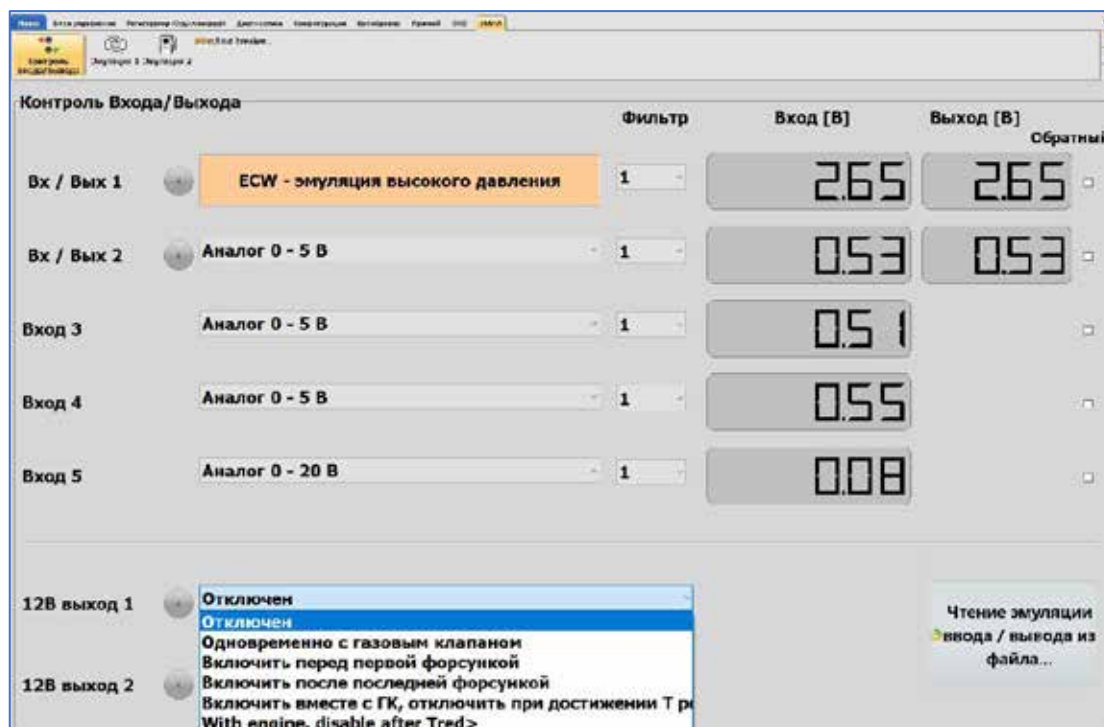


Рис. 2.135 Окно с настройками аналоговых входов и управляемого выхода 12Vout

Выходы 12 В являются управляемыми выходами с двумя состояниями - выход имеет напряжение 0 или 12 В (максимальный ток 150-200 мА). Фактическое состояние выходов отображается индикаторами, аналогичными для входа / выхода 1 и 2. Выход имеет несколько режимов работы:

- **Отключено** - выход всегда находится в выключенном состоянии.
- **Одновременно с газовым клапаном** - выход устанавливается в высокое состояние одновременно с открытием газового клапана.
- **Включить до первого инжектора** - выходной сигнал устанавливается в высокое состояние перед переключением первого цилиндра на газ.
- **Включить после последнего инжектора** – выходной сигнал устанавливается на высокий уровень после переключения всех цилиндров на газ.
  - **С газовым клапаном, отключить после Тред>** - выход включается одновременно с включением газового клапана и выключается при достижении температуры редуктора, указанной в ячейки справа. (например, для «холодный VAG»).
  - **С двигателем, отключить после Тред>** - выход включается после запуска двигателя, даже если система еще не переключилась на газ и выключается при достижении температуры редуктора, указанной в ячейки справа.

Независимо от режима работы, выход выключается, когда контроллер переключается на бензин.



## 2.11.2 Эмуляция 1 [Shift+F6]

Варианты конфигурации типа и параметров эмуляции для канала 1 (Вход1/ Выход1) контроллера. Доступны следующие типы эмуляции:

- **ELN - линейная эмуляция** - эмуляция только для контроллеров непосредственного впрыска. Линейная эмуляция с возможностью установки 5 точек эмуляции. Точки могут быть изменены с помощью мыши или кнопок на соответствующие значения.

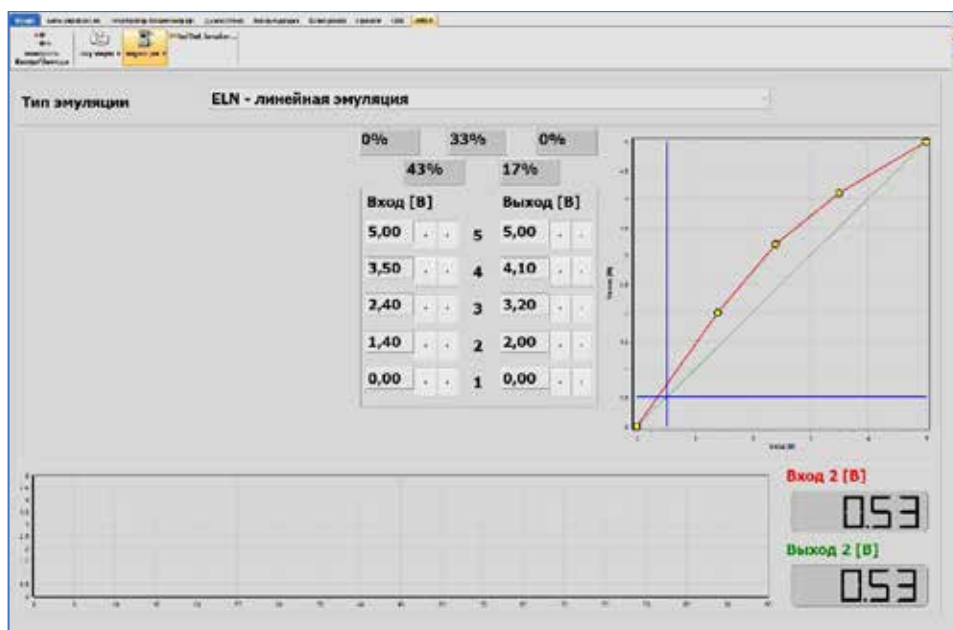


Рис. 2.136 Окно настроек линейной эмуляции в контроллере DIRECT

- **ECW – эмуляция высокого давления** – эмуляция только для блоков DIRECT. Эмуляция топливной рампы датчика высокого давления. Эмуляции для выбранных типов двигателей могут быть выбраны из выпадающего списка или доступен ручной режим.

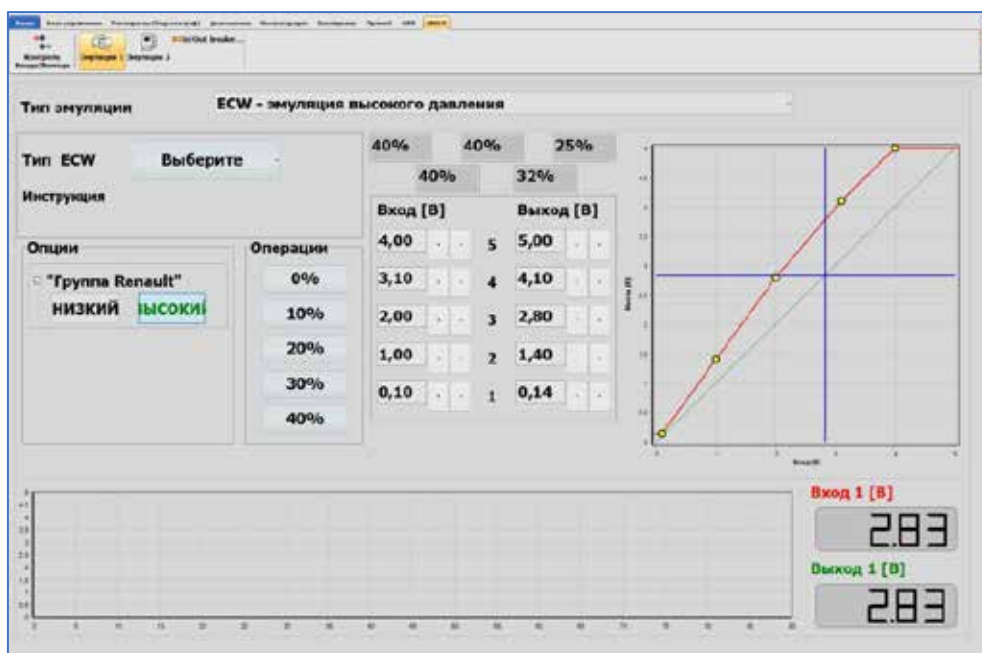


Рис. 2.137 Ручной режим для ECW

Ручная эмульция ECW позволяет точно регулировать эмульцию высокого давления для конкретного автомобиля, если ни одна из определенных эмульций не работает.

Мы делаем изменение точек эмульсии ECW таким же образом, как и для линейной эмульсии. Для удобства редактирования вы можете использовать быструю настройку эмульсии 0, 10, 20, 30 и 40%.

Если автомобиль относится к группе RENAULT (RENAULT/NISSAN/DACIA), рекомендуется использовать эмульцию E2P. В случае использования эмульсии ECW для этих автомобилей, выберите опцию «Renault Group» и выберите агрессивность этой функции.

**E2P – эмульсия клапана насоса** – эмульсия только для контроллеров DIRECT. В эмульсии используется внешний эмулятор E2P, адаптированный к типу двигателя и подключенный в дополнение к аналоговому входу 3 и выходу + 12 Вход1. Тип эмульсии E2P следует выбирать из списка доступных типов двигателей или в режиме ручной эмульсии. **ЭТА ЭМУЛЬСИЯ ТРЕБУЕТ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВНЕШНЕГО ЭМУЛЯТОРА!!!**

**НЕ ЗАБУДЬТЕ ПРОВЕРИТЬ, НЕ СЛИШКОМ ЛИ НИЗОК РАСХОД БЕНЗИНА (<0,8 л / 100 км) ПРИ РАБОТЕ НА ГАЗЕ!!! СЛИШКОМ НИЗКИЙ РАСХОД БЕНЗИНА МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ТОПЛИВНЫЕ ФОРСУНКИ!!!**

Опции	
Тип входа	Вход 3
Множитель	1,44
Смещение	-0,08 [В]
Мин. напряжение	0,95 [В]
Макс. напряжение	3,75 [В]

Вычислитель параметров	
Точка 1	Точка 2
Вход 3: 0,78 [В]	2,65 [В]
Выход 1: 1,05 [В]	3,75 [В]

Множитель: 1,44  
Смещение: -0,08

Вход 1 [В] 2,83  
Выход 1 [В] 2,83  
Вход 3 [В] 0,51

Рис. 2.138 Ручной режим для эмульсии E2P

Эмульсия E2P — это специальная эмульсия для конкретных двигателей. Можно вручную определить параметры с помощью калькулятора. Установите две рабочие точки. Точка 1 на холостом ходу, Точка 2 для высоких нагрузок, а затем нажмите кнопку «Применить». Это режим предназначен для опытных пользователей.

Если автомобиль принадлежит группе RENAULT (RENAULT/NISSAN/DACIA), выберите опцию «Renault Group» и выберите агрессивность действия этой функции.

Начиная с версии прошивки 5.1B r1 в ручном режиме вы можете выбрать, будет ли эмульсия выполняться на основе входа 3 или на основе вакуума. Этот выбор определяется путем изменения параметра «Тип входа». В версии 5.1B r2 также можно выбрать эмульсию на основе входа 3 и вакуума.

- **CWO – высокое давление топлива по OBD** — эмуляция только для автомобилей VAG с комбинированным впрыском. Эмуляция давления на основе показаний высокого давления из OBD. Применяется для двигателей с цифровыми датчиками высокого давления. В этом случае не рекомендуется подключать аналоговые входные и выходные провода (серо-оранжевый и серо-зеленый) к датчику.

Эта эмуляция требует подключения к OBD и показания высокого давления в топливной рампе.

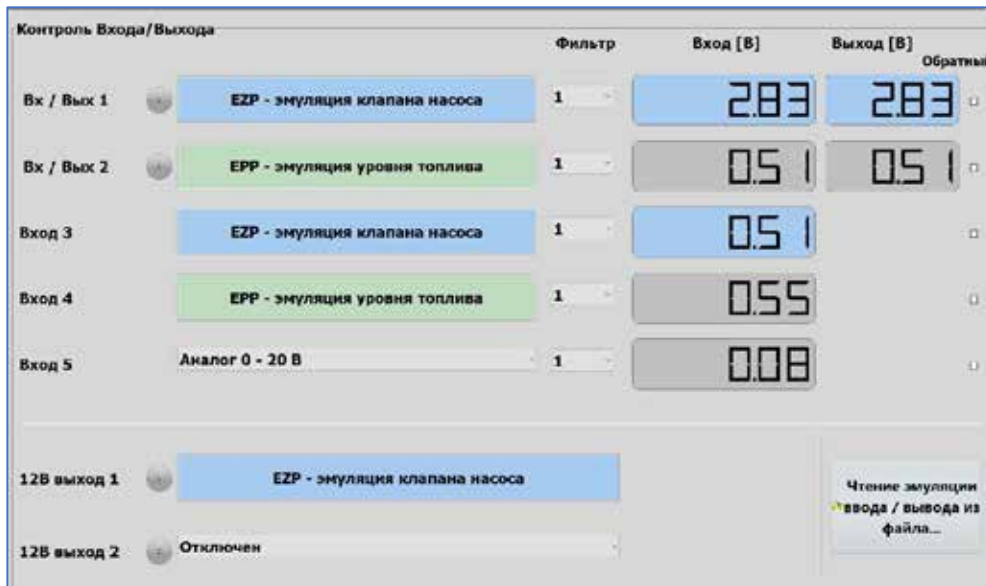


Рис. 2.139 Вкладка «Контроль Входа / Выхода» после включения эмуляции EZP

### 2.11.3 Эмуляция 2 [Shift+F7]

Варианты конфигурации типа и параметров эмуляции для канала 2 (вход 2 / выход 2) контроллера. Доступны следующие типы эмуляции:

- **ELN – линейная эмуляция** – линейная эмуляция с возможностью установки 5 точек эмуляции. Точки можно менять с помощью мыши или кнопок на соответствующие значения.
- **EPP – эмуляция уровня топлива** – это эмуляция, предназначенная для автомобилей, которые рассчитывают фактический уровень топлива времени впрыска бензина. После длительной езды на газе фактическое количество топлива в баке будет значительно отличаться от значения, указанного на приборной панели. Эмуляция для точной работы требует правильного подключения + 12В «замка зажигания». Существует 4 типа эмуляции уровня топлива на выбор:
  - **Универсальный**
  - **HONDA (v3.0)** – соответствует внешнему эмулятору EPP2-Honda
  - **HONDA (v3.1)**
  - **PSA, LEXUS (v3.0)** – соответствует внешнему эмулятору EPP 2-PSA
  - **PSA, LEXUS (v3.1)**
- **ECN – эмуляция низкого давления** - только для VAG с комбинированным впрыском. Эмуляция низкого давления используется в автомобилях с двойной системой впрыска (распределенный + непосредственный) из группы VAG. Эти автомобили часто на холостом ходу работают только на распределенном впрыске, а при более высокой нагрузке переключаются на непосредственный впрыск топлива. Эта эмуляция приводит к отключению системы распределенного впрыска и работе на системе непосредственного во всем диапазоне нагрузок. Чтобы иметь возможность собирать

карту бензина для небольших нагрузок, может потребоваться включение опции «Принудительная эмульция на бензине». Выбор этой опции активирует эмульсию ECN на бензине, но **только если программное обеспечение для ПК подключено к газовому контроллеру**.

## 2.12 Окна чтения данных

Это дополнительные окна, в которых очень четко представлены все наиболее важные рабочие параметры газовой системы. Окно чтения предназначено для облегчения считывания параметров с большого расстояния. Есть два доступных окна для чтения:

- **Большое окно чтения (Рис. 2.140)** – содержит от 4 до 24 выбранных параметров, вы можете вызвать их, нажав на синюю иконку часов, расположенную в правой части ленты, или нажав комбинацию клавиш Ctrl+F4.
- **Маленькое окно чтения (Рис. 2.141)** – окно, содержащее 5 выбранных параметров, вызывается сочетанием клавиш Ctrl+F3 или щелчком на желтом значке часов, расположенном в правой части ленты.

При нажатии на имя параметра в окне чтения появится выпадающий список, отображающий доступные параметры для отображения, возможность восстановления внешнего вида окна чтения по умолчанию и выбор внешнего вида текущего значения параметра. В большом окне чтения также можно выбрать компоновку параметров с выбором количества столбцов и строк видимых параметров.

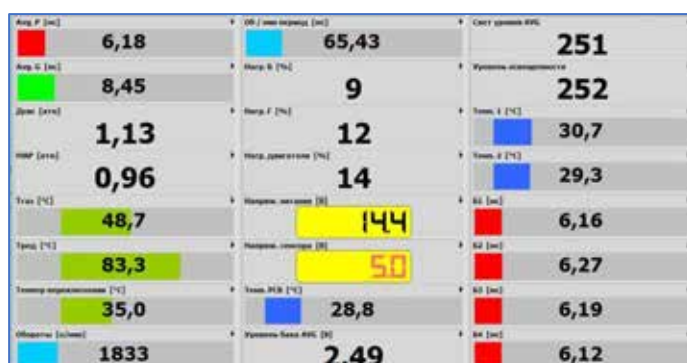


Рис. 2.140 Большое окно показаний приборов



Рис. 2.141 Маленькое окно показаний приборов

## 3. Сочетания клавиш

### 3.1 Переключение между страницами / вкладками программы

- **F1** – Устройство \ Состояние
- **Ctrl+F1** – Устройство \ Обновление прошивки

- **F2** – Диагностика \ Диагностические ошибки
- **F3** – Диагностика \ Тесты по установке
- **F4** – Диагностика \ Тесты инжекторов
- **F5** – Диагностика \ Информация о воркшопе
- **F6** – Установка \ Автоматическая настройка
- **F7** – Установка \ Базовая
- **Ctrl+F7** – Установка \ Панель джойстика
- **F8** – Установка \ Расширенный
- **Ctrl+F8** – Установка \ Переключение
- **F9** – Установка \ Модель
- **F10** – Установка \ Карта
- **F11** – Установка \ Карты коррекции
- **F12** – Установка \ Линейные коррекции
- **Shift+F9** – Прямой \ Стратегии для контроллера DIRECT
- **Shift+F10** – Прямой \ Эмуляция бензиновых инжекторов для контроллера DIRECT
- **Shift+F11** – Прямой \ Параметры – расширенные установки для контроллера DIRECT
- **Shift+F12** – Прямой \ Осциллоскоп
- **Shift+F1** – OBD \ Текущие данные
- **Shift+F2** – OBD \ Коды неисправностей
- **Shift+F3** – OBD \ Автоматическая очистка
- **Shift+F4** – OBD \ Адаптация системы OSA – OBD
- **Shift+F5** – EMUL \ Контроль входа / выхода
- **Shift+F6** – EMUL \ Эмуляция 1
- **Shift+F7** – EMUL \ Эмуляция 2

### 3.2 Открываемые окна

- **Ctrl+F2** – Настройки действий для кодов ошибок
- **Ctrl+F3** – Маленькое окно чтения
- **Ctrl+F4** – Большое окно чтения
- **Ctrl+F5** – Конфигурация банков
- **Ctrl+F6** – Выключатель цилиндров
- **Ctrl+F** – Поисковое окно

### 3.3 Работа с инструментом записи

- **Shift+Ctrl+S** – Сохранить буфер рекордера в файл
- **Shift+Ctrl+O** – Загрузить буфер рекордера из файла
- **Shift+Ctrl+D** – Очистить буфер записи
- **Shift+Alt+(Left/Right)** – Прокрутите рекордер на одну позицию влево / вправо
- **Space** – Добавить маркер
- **Alt+(Left/Right)** – Прокрутите рекордер между маркерами влево / вправо
- **Alt+M** – Удалить все маркеры
- **Shift+Ctrl+X** – Увеличить рекордера (по горизонтали)
- **Shift+Ctrl+Z** – Уменьшить рекордер (по горизонтали)
- **Ctrl+F10** – Маленькое окно рекордера

### 3.4 Операции на ЭБУ

- **`** – Переключение бензина / газа (с задержками)
- **Ctrl+`** – Немедленное переключение бензина / газа
- **Alt+F9** – Установить МОДЕЛЬ



### 3.5 Другое

- **Ctrl+R** – Подключить к контроллеру
- **Ctrl+E** – Отключить от контроллера
- **Ctrl+S** – Сохранить настройки в файл
- **Ctrl+O** – Загрузить настройки из файла
- **Ctrl+D** – Заводские настройки
- **Ctrl+F11** – Полноэкранный режим