



## Инструкция по обслуживанию и установке

**STAG DIESEL**



67R-01 6376  
110R-00 6377

(инструкция также доступна в программе AC STAG а также на [www.ac.com.pl](http://www.ac.com.pl))

ver. 1.2B z dn. 2014-10-21



AC S.A.

15-181 Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty 50  
tel. +48 85 743 81 00, fax +48 85 653 93 83  
[www.ac.com.pl](http://www.ac.com.pl) | [info@ac.com.pl](mailto:info@ac.com.pl)

**Содержание**

<b>1. О фирме</b>	<b>3</b>
<b>2. Описание системы питания LPG STAG DIESEL</b>	<b>4</b>
2.1. Оснащение мастерской, осуществляющей монтаж установки STAG DIESEL	4
2.2. Перечень норм	7
2.3. Схема подключения контроллера STAG DIESEL	8
2.4. Правила монтажа элементов в транспортном средстве	9
2.4.1. Заправочные клапаны	9
2.4.2. Баки для газового топлива	9
2.4.3. Монтаж редуктора	11
2.4.4. Монтаж датчика давления и температуры PS-02	11
2.4.5. Монтаж датчика детонации (вибрации двигателя)	11
2.4.6. Монтаж датчика температуры выхлопных газов	12
2.4.7. Широкополосный лямбда-зонд	13
2.4.8. Подключение датчика давления топливной рейки	14
2.4.9. Монтаж инжекторных сопел и разрежения коллектора	14
2.4.10. Монтаж контроллера LED	15
2.5. Маркировка транспортных средств	17
2.5.1. Указания по идентификационному знаку	17
2.6. Проверка пригодности транспортного средства для монтажа установки LPG	18
2.7. Первый запуск системы впрыска газа	18
2.8. Контроль качества монтажа	18
<b>3. Диагностическая программа «AC STAG»</b>	<b>19</b>
3.1. Описание диагностической программы	19
3.1.1. Подключение контроллера к ПК	19
3.1.2. Версия диагностической программы	20
3.1.3. Главное меню	20
3.1.4. Параметры контроллера	24
3.1.5. Карты	29
3.1.6. Автокалибровка	31
3.1.7. Ошибки	32
3.1.8. Регистатор	32
3.1.9. Окно monitor	34
3.1.10. Окно «Осциллограф»	35
3.1.11. Показатель уровня газа	36
3.1.12. Актуализация контроллера	37
3.1.13. Программирование контроллера	38
<b>4. Звуковые сигналы</b>	<b>41</b>
<b>5. Технические данные</b>	<b>42</b>

## 1. О фирме



«AC SA» является ведущим в Польше, а также известным и уважаемым в мире производителем автомобильных систем LPG/CNG марки STAG. На польском автомобильном рынке «AC SA» существует уже более 25 лет, обеспечивая работой более 400 человек, и в настоящее время является крупнейшей компанией в сегменте газовых установок в стране. Как показывает оценка компании, «AC SA» занимает более 50% польского рынка.

Ассортимент продукции «AC SA» представлен в более 30 странах по всему миру и предлагает более 200 изделий для автогаза, среди которых ведущую роль играют контроллеры для установки LPG/CNG. В 2011 году продажа иностранным подрядчикам составила 63% общих доходов «AC SA». Ключевыми иностранными получателями «AC SA» являются, в частности: Германия, Россия, Украина, Турция и Тайланд.



## 2. Описание системы питания LPG STAG DIESEL

Система питания «STAG DIESEL» - это устройство, предназначенное для управления газовым питанием в дизельных двигателях. Данная система основана на типовых элементах, таких как баки с арматурой, газопроводы, форсунки LPG и редукторы. Система готовит топливо к подаче во впускной коллектор путем его испарения в редукторе и стабилизации давления в зависимости от настроек редуктора. LPG под давлением в газовой фазе подается в газовые форсунки, установленные в двигателе транспортного средства, которые впрыскивают топливо внутрь коллектора через газопроводы. Форсунки открываются с помощью электрического сигнала, который генерирует контроллер системы LPG.

### 2.1. Оснащение мастерской, осуществляющей монтаж установки STAG DIESEL

Согласно распоряжению Министра инфраструктуры каждая мастерская, осуществляющая монтаж газовых установок, должна быть оснащена:

- многокомпонентным анализатором выхлопных газов;
- электронным детектором герметичности установки;
- дымомером с актуальной проверкой – в случае монтажа установки DIESEL;

Мастерская должна быть оснащена вышеупомянутыми устройствами (подтверждением приобретения должен быть документ, подтверждающий покупку – счет-фактура). Оборудование должно соответствовать тем же техническим требованиям, что и диагностические станции, а именно: актуальная проверка для анализатора выхлопных газов и декларация соответствия на детектор герметичности.

В случае монтажа газовой установки DIESEL мастерская, осуществляющая монтаж, должна быть оснащена дымомером с актуальной проверкой. С учетом требований оценки состояния задымленности компания «AC SA» требует выполнять проверку состояния задымленности транспортного средства дымомером. Нет необходимости приобретать такое устройство, поскольку его можно одолжить или воспользоваться услугами субъекта, имеющего данное оборудование в наличии.

Ниже приведен примерный перечень инструментов, которые необходимы для монтажа установки DIESEL:

- дрель,
- шуруповерт,
- зажим для коннекторов,
- паяльник,
- бит с крестообразным шлицем для шуруповерта,
- многофункциональные инструменты Multitool,
- клещи для резки электрических кабелей,
- щипцы для снятия изоляции с электрических кабелей,
- 2х пластиковые клещи для зажимания канала охлаждающей жидкости,
- клещи для резки канала охлаждающей жидкости,
- монтажный нож,
- узкие ножовки: fi51, fi 21,
- комплект сверел: сверло fi 2,2 мм, fi 2,5 мм, fi 5 мм, fi 6,5 мм, fi 8 мм, fi 14 мм
- пила по металлу,
- крестовая отвертка,
- комплект плоско-накладных ключей: 8 мм,10 мм,13 мм,14 мм,17 мм, 19 мм
- комплект торцовых ключей: 4 мм,10 мм,12 мм,13 мм,19 мм.
- Дополнительно – другое:
- изоляционная лента,
- олово,
- самозакручивающиеся болты,
- монтажная планка для газовых каналов,
- пластиковые манжеты,
- уплотняющая набивка для резьбовых соединений,
- антикоррозионный препарат.



Изображение 1. Инструменты, необходимые для монтажа установки DIESEL

## 2.2. Перечень норм

Законоположения, касающиеся монтажа:

- Правила ЕЭК ООН № 115,
- Правила ЕЭК ООН № 67,
- Другие государственные нормы.



## 2.4. Правила монтажа элементов в транспортном средстве

Транспортное средство перед монтажом газовой установки должно пройти проверку. Транспортные средства с неисправным двигателем необходимо довести до полной исправности. Особенно тщательно необходимо проверить состояние топливной системы. В случае невыполнения данных действий двигатель, работающий на топливе LPG, может работать неправильно по причинам, не зависящим от установки и способа монтажа.

### 2.4.1. Заправочные клапаны



Картина 2. Монтаж наполняющего клапана в грузовом автомобиле



Картина 3. Монтаж наполняющего клапана в легковом автомобиле

В легковых автомобилях заправочные клапаны выводятся на поверхность бампера или устанавливаются в углублении заливного отверстия бензобака. В грузовых автомобилях рекомендуется устанавливать два заправочных клапана - с обеих сторон транспортного средства – чтобы облегчить заправку топливом.

### 2.4.2. Баки для газового топлива



Картина 4. Монтаж бака в грузовике



Картина 5. Монтаж бака в автомобиле типа «бус».

Применяются стальные баки. Принимая решения о монтаже данного бака, следует, в частности, убедиться, обеспечит ли способ крепления соответствие требованиям к прочности. Это особенно касается транспортных средств, в которых бак устанавливается на основании из пластмассы.



ВНИМАНИЕ

**Если бак устанавливается под шасси автомобиля, то его необходимо защитить, установив кожух.**



ВНИМАНИЕ

**В случае проверки внешних газовых электроклапанов источником напряжения, не смотря ни на что, следует снять газовый блок управления с соединения, так как это грозит повреждением оборудования.**

#### 2.4.2.1. Виды баков

##### - Цилиндрические баки.

Цилиндрические баки устанавливаются с помощью монтажной рамы и болтовых соединений.

Прочность соединения обеспечивает монтаж установочных рам с бандажом, прочность которых подтверждена исследованиями, которые проводил производитель бака.

Бак следует устанавливать перпендикулярно к продольной оси транспортного средства. Расстояние до сидений должно составлять 10 см. Если бак устанавливается в багажнике, отделенном от сидений перегородкой, и нет опасности, что он будет контактировать с сиденьем, то нет необходимости соблюдать расстояние в 10 см при монтаже.

##### - Тороидальные баки.

Тороидальные баки к металлическим частям транспортного средства следует крепить с помощью элементов, поставляемых в комплекте с баком. В кузове необходимо сделать отверстия для газопроводов, проветривания газонепроницаемого кожуха (внутренней части тороида) и крепежных болтов. Под баком следует установить пластиковую шайбу. После установки бака осуществляется монтаж газопроводов и жгута электрических проводов. Все установленные болты и шурупы необходимо защитить антикоррозионным средством

### 2.4.3. Монтаж редуктора

Провода следует устанавливать в защитных трубах пещель. Применять исключительно крепежные окончания, прошедшие омологацию вместе с проводкой. Максимальное допустимое расстояние крепления составляет 40 см. Минимальное расстояние от горячих элементов составляет 30 см. Избегайте пересечения с элементами выхлопной системы. Если выполнение данных условий будет вызывать трудности, используйте медный провод. Редуктор следует подключить к системе охлаждения с помощью металлических тройников, которые подключаются к контуру нагревательной установки транспортного средства. Подбор производительности редуктора для дизельного транспортного средства не настолько строгий, как в транспортных средствах, работающих на бензине. Для дизельных двигателей можно принять производительность редуктора как в два раза превышающую указанную производителем.



для дизельного транспортного средства, работающих на бензине. Для дизельных двигателей можно принять производительность редуктора как в два раза превышающую указанную производителем.

### 2.4.4. Монтаж датчика давления и температуры PS-02

Датчик давления PS-02 следует установить на газопроводе между фильтром газовой фазы и газовыми форсунками.



### 2.4.5. Монтаж датчика детонации (вибрации двигателя)

Датчик детонации должен быть установлен непосредственно при блоке двигателя в предназначенном для этого месте, согласно заводским установкам (обычно это резьбовое отверстие диаметром 10 мм в блоке двигателя), если такое имеется в наличии. Если заводское крепление отсутствует, то датчик следует разместить как можно ближе к середине его длины и высоты. На Рисунок 1 представлен пример, где можно установить датчик. Датчик имеет монтажное отверстие диаметром 8 мм. Обратите особое внимание на то, что датчик необходимо затянуть с моментом 20 Нм (+5 Нм), поскольку данный параметр является критичным для его правильной работы. Соединительный элемент датчика следует подключить к соответствующему соединению входящего в поставку жгута электрических проводов, а также защитить от контакта с подвижными элементами двигателя.



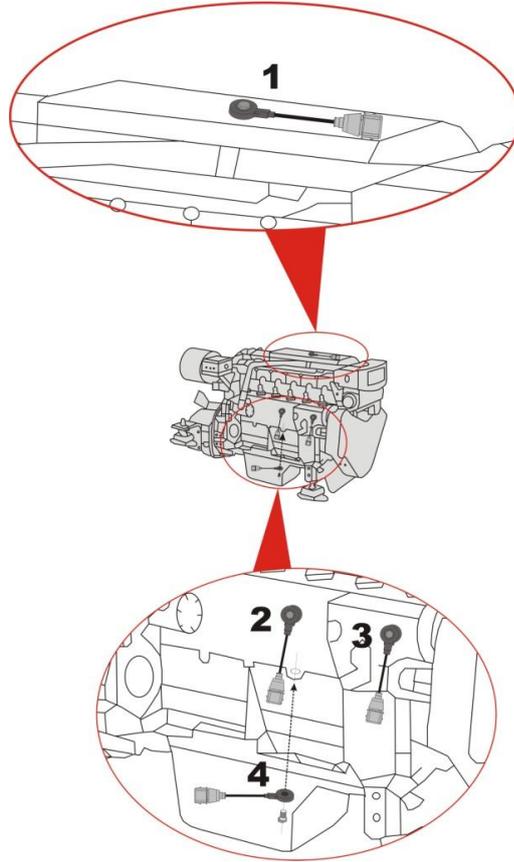


Рисунок 1. Рекомендованные места монтажа датчика детонации

#### 2.4.6. Монтаж датчика температуры выхлопных газов

Датчик температуры выхлопных газов поставляется вместе с втулкой, предназначенной для вваривания в коллектор выхлопной системы, в месте, общем для всех цилиндров, как можно ближе к головке двигателя. Особое внимание необходимо обратить на обеспечение герметичности сварного соединения. Датчик нужно ввести на  $\frac{3}{4}$  диаметра выхлопного коллектора и зафиксировать во втулке с помощью резьбового соединения. Правильные места расположения датчика температуры выхлопных газов в выхлопной системе представлены на Рисунок 2. (резьба датчика – M10x1)



Выводы датчика припаять к соответствующим проводам жгута электрических проводов, который входит в поставку, и аккуратно изолировать. Следите, чтобы провод датчика не контактировал с горячими элементами выпускного коллектора, а место соединения пучка контроллера с проводом датчика выхлопных газов было как можно ближе к контроллеру.



**Запрещается резать провод датчика температуры выхлопных газов.**

ВНИМАНИЕ

### 2.4.7. Широкополосный лямбда-зонд

Если в автомобиле установлен фабричный зонд, то к нему следует припаять провода согласно Схеме 2.3. Правильные места расположения лямбда датчика во выпускной системе представлены на Рисунок 2. Широкополосный лямбда-зонд должен быть установлен в выхлопном коллекторе, в месте общем для всех цилиндров, как можно ближе к головке двигателя. Если в выхлопном коллекторе крепление, предназначенное для данной цели, отсутствует, то необходимо сварить втулку с внутренней резьбой M18x1,5. При этом особое внимание



следует обратить на обеспечение герметичности сварного соединения. Втулку установите таким образом, чтобы обеспечить ей соответствующее положение относительно уровня (см. Рисунок 3 **Бłąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Отклонение зонда от уровня должно быть не меньше 10 градусов. Запрещается устанавливать лямбда-зонд по направлению к земле.



**Лямбда-зонд не входит в комплект дизельной газовой установки. Если в транспортном средстве зонд не установлен производителем, необходимо докупить отдельный комплект, включающий лямбда-зонд, и установить его в транспортном средстве. Если зонд отсутствует, то невозможно осуществить правильную калибровку установки.**

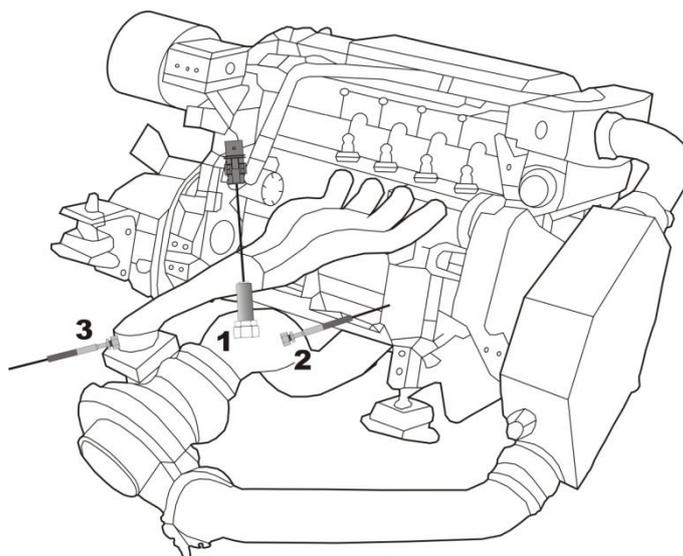


Рисунок 2. Рекомендованные места монтажа лямбда-зонда и датчика температуры выхлопных газов

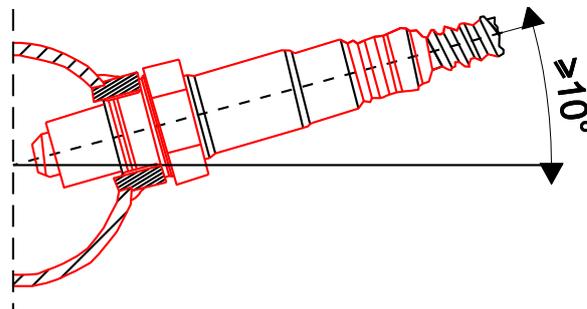


Рисунок 3. Минимальный угол при монтаже лямбда-зонда

#### 2.4.8. Подключение датчика давления топливной рейки

К газовой установке, предназначенной для двигателей, работающих на дизельном топливе, необходимо подключить датчик давления топливной планки. К нему нужно припаять провода согласно схеме. Это касается исключительно двигателей с системой подачи топлива типа «CommonRail». При наличии двух датчиков высокого давления их следует подключить согласно схеме, сохраняя соответствующую последовательность подключения датчиков. В случае неправильной последовательности подключения датчиков система будет работать неправильно



Изображение 6. Датчик давления топливной планки

#### 2.4.9. Монтаж инжекторных сопел и разрежения коллектора



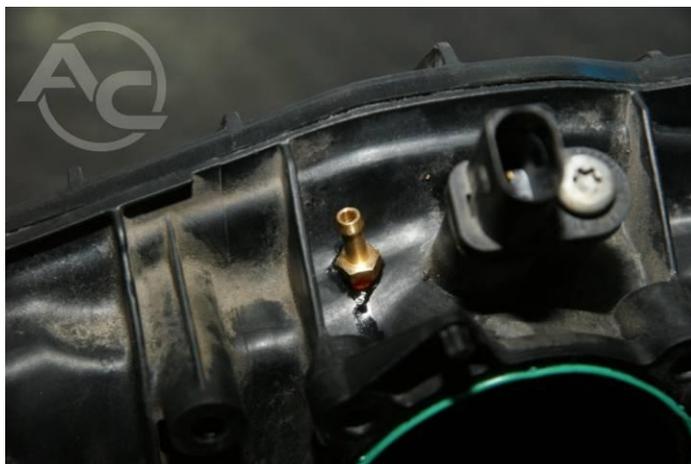
Изображение 7. Место монтажа направленных сопел в коллекторе (вид снаружи)



Изображение 8. Место монтажа сопел за турбиной

Перед монтажом газовых сопел обязательно демонтируйте подающий коллектор. После этого в головке должны быть видны подающие каналы подачи воздуха к отдельным цилиндрам. В коллекторе сделайте отверстия под направленные сопла таким образом, чтобы после установки их можно было ввести в соответствующие каналы отдельных цилиндров. Если для каждого из цилиндров имеется больше чем один подающий канал, то направленные сопла следует ввести в одинаковые каналы при каждом из цилиндров. При этом следует помнить, что сопла должны находиться как можно ближе к отдельным клапанам, на равном расстоянии от них и под одинаковым углом. Длина каналов, подающих газ с форсунок на эти сопла, должна быть одинаковой для каждого из цилиндров. Сопла следует защитить от вывинчивания. На соплах установите каналы впрыска топлива и защитите их с помощью металлического банджа. Форсунки необходимо установить на кронштейнах и подключить к каналам впрыска. Затем установите провод питания и провод измерения давления. Жгут электрических проводов подключите к форсункам в последовательности согласно схеме. Размер (диаметр) инжекторных сопел составляет 1,5 мм. Следует увеличить только в случае, когда время впрыска газа на карте превышает 20 мс.

Сопло разрежения установите в общей части всасывающего коллектора (за турбокомпрессором).



Изображение 9. Сопло разрежения, установленное в коллекторе

#### 2.4.10. Монтаж контроллера LED

Переключатель следует установить в месте, где его будет видно водителю транспортного средства. Место необходимо выбирать таким образом, чтобы к нему был свободный доступ, не затрудняющий управления транспортным средством. Чтобы упростить подключение переключателя к жгуту «STAG DIESEL» применяется подключение парой 3-контактных разъемов. После установки переключателя вставьте провода в предназначенный для этого разъем (входит в комплект поставки), сохраняя последовательность подключения.



**Подключение блока управления к жгуту должно происходить в салоне автомобиля.**

ВНИМАНИЕ

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

В состав коммутатора LED-401 входят:

**Линейка LED** – четыре диода в форме круга, представляющие актуальный уровень газа в баке. Четыре зеленых диода означают, что бак полный.

**Кнопка (с логотипом «АС»)** – служит для смены топлива и показывает актуальное состояние:



- **не горит** – автомобиль работает на дизельном топливе,
- **медленно мигает** (1 раз в секунду) – двигатель работает на дизельном топливе, после достижения установленных параметров система автоматически включает впрыск газа,
- **нормальное мигание** (2 раза в секунду), звуковые сигналы отсутствуют – система переключает двигатель в режим с впрыском газа. Данное состояние может сохраняться до 10 секунд, в зависимости от актуальных параметров работы двигателя.
- **Быстрое мигание** (4 раза в секунду), с одновременной подачей звуковых сигналов – ошибка контроллера (нп. отключение в связи с отсутствием газа в баке).
- **Постоянно горит белым цветом** – автомобиль работает с активным впрыском газа.
- **Горит красным цветом** – автомобиль работает с активным впрыском газа, показывает запас газа.

Если к контроллеру «STAG DIESEL» подключен коммутатор LED-401, то доступны дополнительные функции:

- Возможность регулировки интенсивности свечения LED диодов (доступны 4 уровня интенсивности свечения LED диодов) – в случае деактивации автоматической регулировки свечения LED диодов.
- Возможность регулировать уровень громкости установленного в коммутаторе зуммера.
- Возможность установить коммутатор в произвольном положении, чтобы обеспечить правильную визуализацию показаний уровня газа, как опорная точка используется место, где установлен зуммер.
- Автоматическое распознавание типа подключенного коммутатора. Если обнаружен коммутатор LED-401, то в программе он также виден как LED-401.

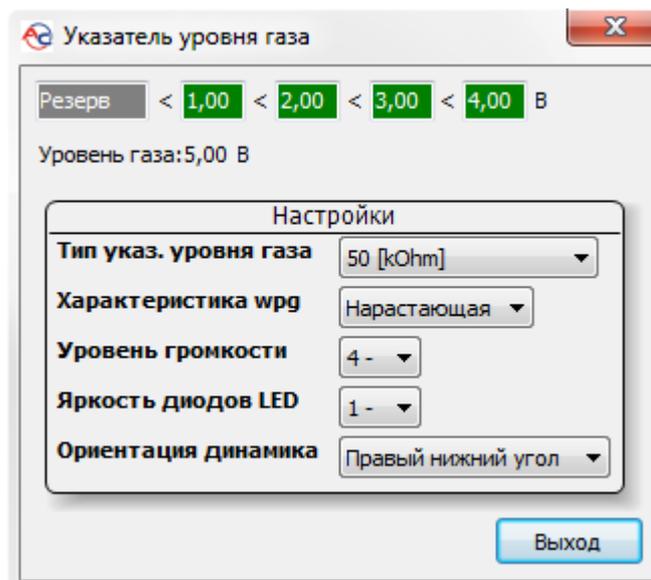


Рисунок 4. Окно конфигурации LED-401

Контроллер запоминает последние настройки топлива перед выключением напряжения ключом зажигания (Только после правильно проведенного процесса автоадаптации к версии «firmware v1.4»).

## 2.5. Маркировка транспортных средств

На транспортные средства категории M2 (предназначенные для перевозки людей, рассчитанные больше чем на восемь мест, не считая водителя, максимальный вес которых не превышает 5 тонн) и M3 (предназначенные для перевозки людей, рассчитанные более, чем на восемь мест, не считая водителя, максимальный вес которых превышает 5 тонн) необходимо нанести маркировку, наклеив на кузове идентификационный знак с надписью LPG. Данный знак необходимо наклеить спереди и сзади транспортного средства, а также с внешней стороны дверей с левой стороны транспортного средства - для автомобилей с правосторонним положением руля и с правой стороны - для автомобилей с левосторонним положением руля.

### 2.5.1. Указания по идентификационному знаку

Идентификационный знак состоит из наклейки, стойкой к воздействию атмосферных факторов.

Цвета и размеры наклейки должны соответствовать следующим требованиям:

Цвета:

- Фон: зеленый
- Края: белые или белые светоотражающие
- Надпись: белая или белая светоотражающая

Размеры:

- Ширина края: 4 ÷ 6 мм
- Высота шрифта: ≥ 25 мм
- Толщина шрифта: ≥ 4 мм
- Ширина наклейки: 110 ÷ 150 мм
- Высота наклейки: 80 ÷ 110 мм

Надпись «LPG» должна располагаться в центре наклейки.



Рисунок 5. Внешний вид идентификационного знака LPG

## 2.6. Проверка пригодности транспортного средства для монтажа установки LPG

Проведите техническую проверку двигателя транспортного средства. Если двигатель изношен или имеются повреждения, то перед монтажом необходимо довести его до полной исправности при работе на дизельном топливе.

## 2.7. Первый запуск системы впрыска газа

- Заправить бак, проверить герметичность элементов
- Проверить соединения контроллера установки LPG
- Осуществить автокалибровку и настройки во время движения

## 2.8. Контроль качества монтажа

- Проверить комплектность установки
- Проверить герметичность установки
- Проверить работу газовой установки

### 3. Диагностическая программа «AC STAG»

#### 3.1. Описание диагностической программы

##### 3.1.1. Подключение контроллера к ПК

После установки следует подключить компьютер с установленной программой «AC STAG» к контроллеру «STAG DIESEL» с помощью интерфейса RS, USB или Bluetooth компании АО «АС». Перед тем, как запустить программу, поверните ключ в замке зажигания автомобиля, чтобы подать напряжение «после замка зажигания» и активировать контроллер для обеспечения коммуникации. После запуска программа «AC STAG» автоматически предпримет попытку установить соединение с помощью последовательного COM-порта, к которому подключен интерфейс. О правильном подключении сообщит окно статуса в нижнем левом углу программы.

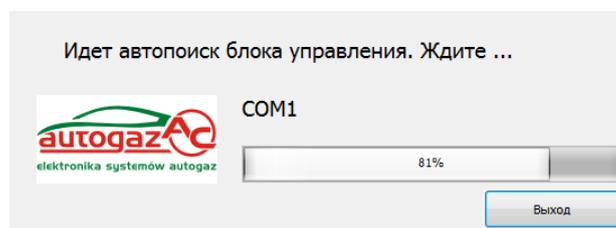


Рисунок 6. Окно поиска

Если в программе появится сообщение «Контроллер газа отсутствует», то нужно выбрать другой порт в меню «Порт» вверху экрана.

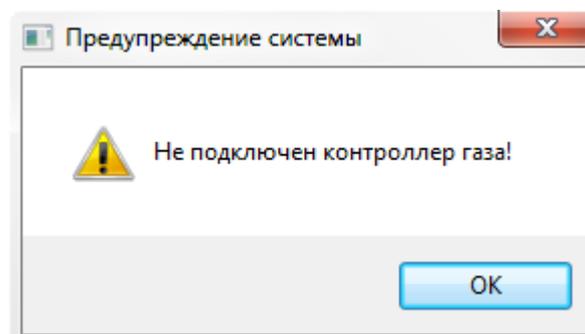


Рисунок 7. Окно «Контроллер газа отсутствует» и закладка «Порт» в панели «Меню»

### 3.1.2. Версия диагностической программы

После запуска диагностической программы вверху экрана на консоли видна версия программы «AC STAG». Рисунок 8 представляет версию «**AC STAG 0.12.33**».

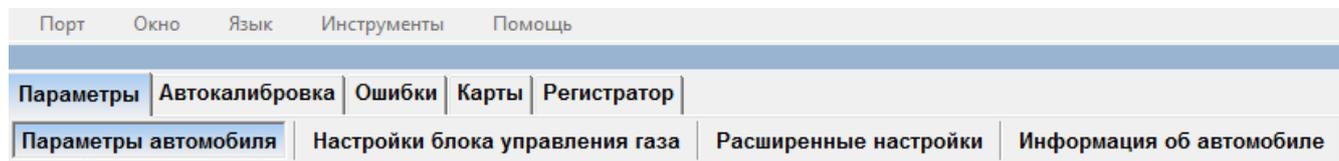


Рисунок 8. Надписи главного меню

### 3.1.3. Главное меню

В главном меню доступны следующие элементы:

- Порт – служит для изменения коммуникационного порта, подключения, отключения от контроллера, активации режима автоматического поиска соединения.

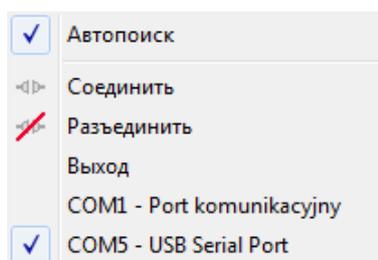


Рисунок 9. Вид меню «Порт»

- Окно – выбор основных окон программы.

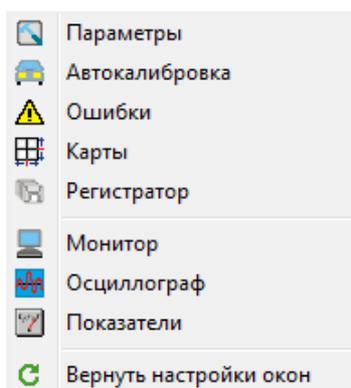


Рисунок 10. Закладка «Окно» в панели меню

Меню «Окно» позволяет восстановить основные окна, если они закрылись. Программа «AC STAG» позволяет пользователю расположить окна программы в произвольном порядке. Индивидуальные настройки в расположении окон реализуются с помощью техники «drag & drop». Нажмите левой кнопкой мыши на верхней части выбранного окна и, удерживая кнопку нажатой, переместите окно. Отпустив левую кнопку мыши, можно развернуть окно, а также установить его в месте, где на данный момент находится курсор мыши.

- *Язык* – выбор языковой версии, при изменении языковой версии программа «AC STAG» будет перезапущена.
- *Инструменты* – актуализация контроллера и коммутатора LED, автоматическое расположение окон настроек, возврат к заводским настройкам.

Актуализация контроллера и коммутатора LED описаны в пункте 3.1.12

Для сохранения настроек и карт контроллера следует в главном меню выбрать «Инструменты» → «Сохранить настройки» (см. Рисунок 11).

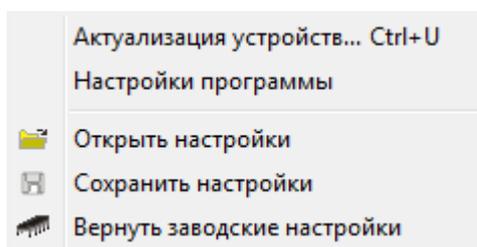


Рисунок 11. Вид закладки «Инструменты» в строке «Меню».

Укажите место на диске, куда следует сохранить файл с настройками, присвойте ему имя и нажмите «Сохранить». С помощью данной операции осуществляется запись настроек и карт.

Чтобы передать данные настроек и карт в главное меню следует выбрать «Инструменты» → «Открыть настройки». (см. Рисунок 11).

Программа попросит указать файл с настройками (расширение .set) – выберите файл и откройте его, затем появится окно «Открыть настройки». Программа позволяет открыть только настройки, только карту, а также настройки и карту одновременно. Выберите нужную конфигурацию и нажмите на расположенную внизу кнопку «Ok». (см. Рисунок 12).

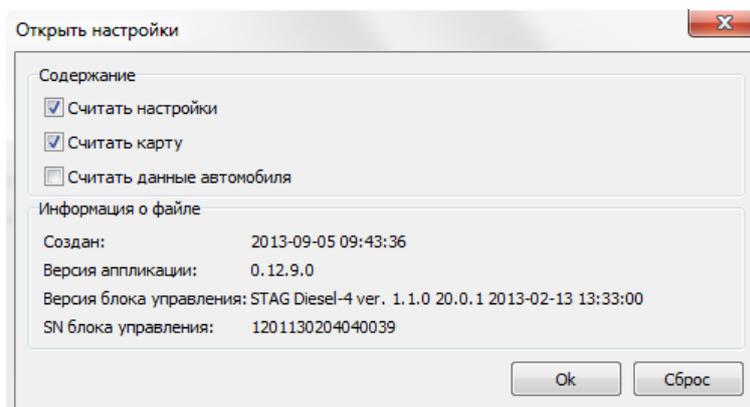


Рисунок 12. Окно «Открыть настройки».

- Help – информация о программе и контроллере.

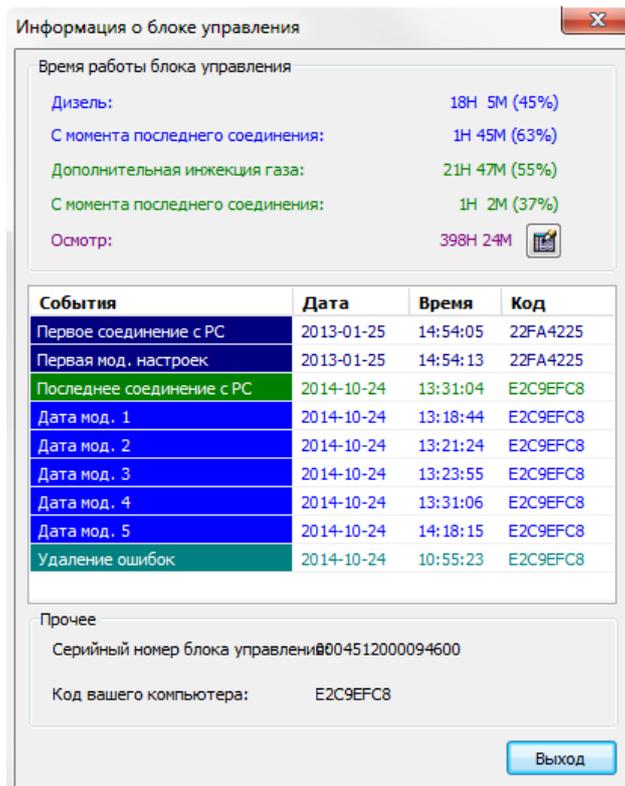


Рисунок 13. Окно «Открыть настройки»

В окне «Информация о контроллере» представлены следующие параметры:

- **Diesel** – общее время работы контроллера на дизельном топливе, в виде «Н» – часы, «М» – минуты, % - процентное соотношение в общем времени работы.
- **С момента последнего включения** – время работы на дизельном топливе с момента последнего подключения к ПК.
- **Повторный впрыск газа** – полное время работы блока управления с подключенным доп.впрыском газа. **С момента последнего включения** – время работы с включенным впрыском газа с момента последнего подключения к ПК.
- **Осмотр** – Установленное время технического осмотра. Если время работы контроллера с включенным повторным впрыском газа превышает установленное время осмотра, то контроллер после каждого выключения замка зажигания будет включать звуковой сигнал, информирующий о необходимости осуществить осмотр установки. Настройка времени технического осмотра описана ниже. Отрицательное значение показывает время, которое прошло с момента сигнала о необходимости провести технический осмотр.

Чтобы установить время технического осмотра установки, нажмите на кнопку, в окне «Информация о контроллере»; при нажатии кнопки появится окно.



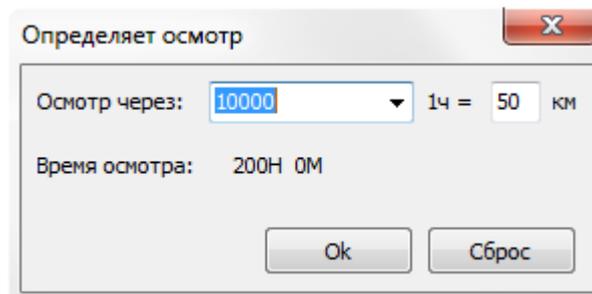


Рисунок 14. Окно «Настройка времени осмотра».

Время проведения технического осмотра рассчитывается на основании пробега, после которого должен быть проведен осмотр. При расчете стандартно применяется значение 1 час = 50 км, однако, данную установку можно изменить. В приведенном выше окне выбран осмотр через 10000 км, которые пересчитываются на время работы, то есть в нашем случае - 200 часов работы.

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

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

- **Первое подключение к ПК** – Дата первого подключения контроллера к диагностической программе.
- **Первая мод. настроек** – Первая модификация настроек в контроллере.
- **Последнее подключение к ПК** – Дата последнего подключения контроллера к диагностической программе.
- **Дата мод.1 ÷ Дата мод.5** – Перечень модификаций настроек контроллера, от самых ранних до самых поздних.
- **Удаление ошибок** – зарегистрированное последнее удаление ошибок газового контроллера.
- **Неизвестная мод. настроек** – данная информация появится, если дата произведенной модификации настроек контроллера раньше, чем последняя произведенная модификация.

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

Внизу окна находится дополнительная информация:

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

### 3.1.4. Параметры контроллера

В нижней части экрана программы показана версия программного обеспечения контроллера, модель контроллера, дата и время компиляции программы:

**STAG Diesel-4** – модель контроллера,

**ver. 1.3** – номер версии программного обеспечения контроллера,

**20.0.0** – номер версии контроллера,

**2011-08-07 12:21:00** – дата и время компиляции программного обеспечения контроллера.

Группа «Параметры» разделена на подгруппы, в которых следует установить индивидуальные параметры для каждого автомобиля; окна параметров можно расположить в произвольном порядке, нажав левой кнопкой мыши на верхнюю часть окна и переместив его в удобное для пользователя место, либо свернув окно.

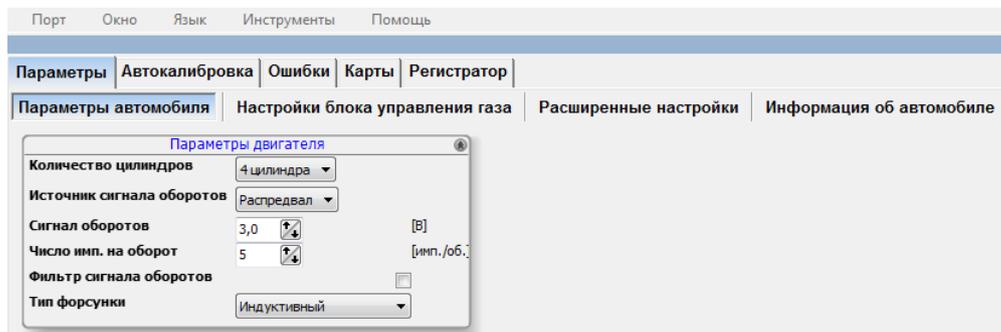


Рисунок 15 Закладка «Параметры» → «Параметры автомобиля»

- Параметры автомобиля:
  - **Количество цилиндров** – Число цилиндров в автомобиле или число установленных в транспортном средстве газовых форсунок.
  - **Источник сигнала оборотов** – тип датчика, с которого сигнал оборотов будет поступать на газовый контроллер.
  - **Сигнал оборотов** – значение по умолчанию 2,5 В, должно изменяться только в случае получения неправильного сигнала оборотов (после того, как количество импульсов за оборот было настроено правильно).
  - **Количество импульсов за оборот** – значение должно быть выбрано таким образом, чтобы показания оборотов в программе «AC STAG» соответствовали показаниям на панели показателей автомобиля.
  - **Фильтр сигнала оборотов** – включение фильтрации сигнала оборотов в случае появления проблемы с правильным считыванием информации о них.
  - **Тип форсунок** – тип форсунки в системе подачи топлива дизельного двигателя. Если включен сигнал от форсунки «ON», то после процесса автокалибровки газовый контроллер автоматически проверит тип форсунки и установит параметр.

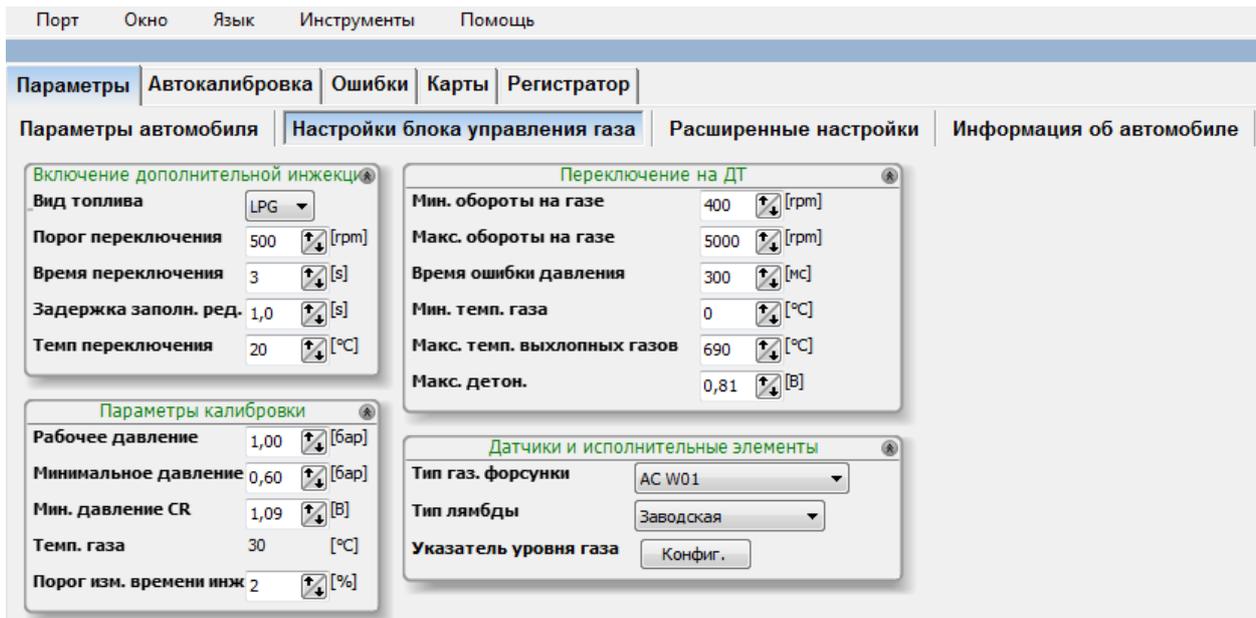


Рисунок 16. Закладка «Параметры» → «Настройки контроллера газа»

- Настройки контроллера газа:
- Параметры калибровки:
  - **Рабочее давление** – Давление газа, записанное во время автокалибровки
  - **Минимальное давление** – Давление газа, ниже которого произойдет переключение на дизельное топливо.
  - **Мин. давление CR** – Давление на шине(common rail), записанное во время автокалибровки.
  - **Температура газа** – Температура газа, записанная во время автокалибровки.
  - **Порог изм. Времени впрыска** – порог измерения времени впрыска, сохраненный во время автокалибровки. Значение, настроенное через автокалибровку, должно быть изменено только в случае неправильного чтения значения дозировки ON (низкий уровень < 0,3 мс, нестабильное значение)



**В первую очередь перед модификацией значения, следует проверить правильность чтения оборотов и сигналов напряжения.**

- Включение повторного впрыска газа:
  - **Вид топлива** – вид топлива, которое должно подаваться в двигатель во время работы газового контроллера.
  - **Порог переключения** – обороты, выше которых произойдет переключение на газ.
  - **Время переключения** – время, через которое включится впрыск газа с момента пуска двигателя.
  - **Запаздывание напол. ред.** – время между срабатыванием электрического клапана LPG/CNG и срабатыванием газовых форсунок.

- **Темп. переключения** – температура редуктора, при которой произойдет переключение на работу с впрыском газа
- Переключение на дизельное топливо:
  - **Мин. обороты на газе** – пороговое значение оборотов, ниже которого произойдет переключение на дизельное топливо.
  - **Макс. обороты на газе** – пороговое значение оборотов, выше которого произойдет переключение на дизельное топливо.
  - **Время ошибки давления** – время, после которого произойдет переключение на дизельное топливо, если давление газа будет сохраняться ниже минимального значения давления газа, установленного в параметрах калибровки.
  - **Мин. темп. газа** – минимальная температура газа, ниже которой произойдет переключение на дизельное топливо.
  - **Макс. темп. выхлопных газов** – максимальная температура выхлопных газов, выше которой произойдет переключение на дизельное топливо.
  - **Макс. детонация** – максимальный уровень сигнала датчика детонации, выше которого произойдет переключение на дизельное топливо.
- Датчики и исполнительные элементы:
  - **Тип газовой форсунки** – настройка установленной газовой форсунки
  - **Показатель уровня газа** – предоставляет доступ к параметрам контроллера LED – 401
  - **Тип лямбды** – настройка типа лямбда-зонда,
    - заводской – широкополосный электрический зонд, фабрично установленный в автомобиле.
    - внешний – широкополосный электрический зонд, установленный при монтаже газовой установки, предназначенной для дизельных двигателей.



ВНИМАНИЕ

**Выбор внешнего зонда в случае подключения заводского зонда может вызвать серьезное повреждение зонда.**

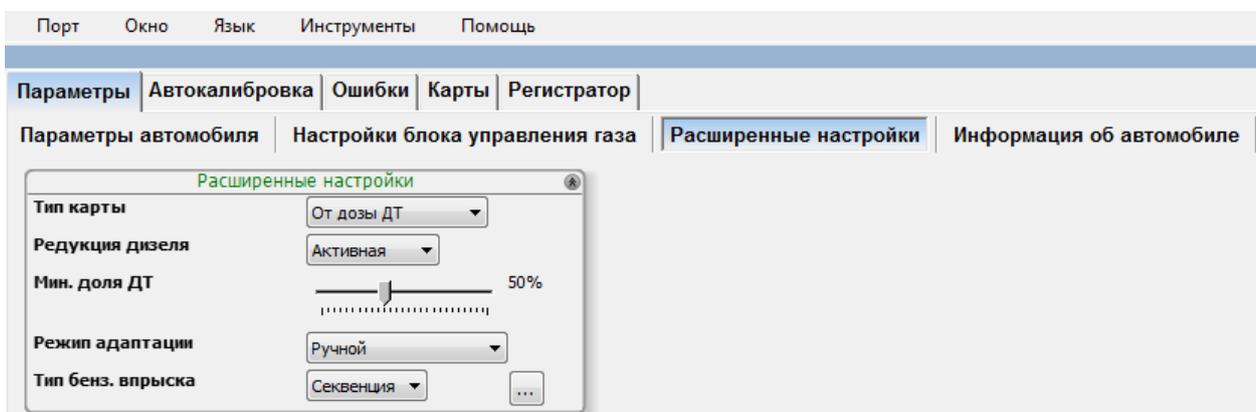


Рисунок 17. Вид закладки «Параметры» → «Дополнительные настройки»

➤ **Дополнительные настройки:**

- **Тип карты** – выходной параметр для настройки карты повторного впрыска газа. Следует указать, каким образом будет осуществляться настройка газовой карты: от давления коллектора, считанного с датчика PS-02, дозы «ON» считанной с сигнала дизельной форсунки, или с сигнала датчика положения педали газа.
- **Уменьшение дизельного топлива** – позволяет включить либо выключить алгоритм уменьшения сжигания дизельного топлива.
- **Мин. доля дизельного топлива** – минимальная доля дизельного топлива в сжигаемом топливе, ниже которого газовый контроллер не будет продолжать уменьшать его дозировку.
- **Режим адаптации** – (больше о режимах адаптации в дальнейшей части 0 инструкции).

- Автоматический – после сбора характеристики двигателя на дизельном топливе (процесс описан в дальнейшей части инструкции) и переключения (вручную) на газ, газовый контроллер будет автоматически подбирать количество сжигаемого газа и постепенно уменьшать количество сжигаемого дизельного топлива, а результат будет в реальном времени записываться на картах, представленных на закладке «Карты». Процесс автоматической настройки закончится, когда все полезные области работы двигателя будут настроены.

- Полуавтоматический – после сбора характеристики двигателя на дизельном топливе (процесс описан в дальнейшей части инструкции) и переключения (вручную) на газ, пользователь получит возможность вручную модифицировать количество газа, впрыскиваемого в различных областях работы двигателя, газовый контроллер автоматически уменьшит количество дизельного топлива, чтобы сохранить условия работы двигателя, идентичные условиям работы на дизельном топливе.

- Ручной – в данном режиме у пользователя есть возможность модифицировать как количество впрыскиваемого газа, так и уровень снижения расхода дизельного топлива, во всех областях работы двигателя.

○ **Тип впрыска:**

- Последовательный – газовый контроллер осуществляет управление форсунками согласно циклу работы двигателя, газ должен подаваться форсунками вблизи всасывающих клапанов двигателя.

- Стандартный – в данном режиме газовый контроллер может правильно управлять меньшим числом газовых форсунок, чем это следует из количества цилиндров двигателя; газ должен подаваться форсунками в общую часть всасывающего коллектора двигателя, на расстоянии от всасывающих клапанов, что позволит данным клапанам правильно смешивать газ с воздухом.

При нажатии на кнопку  расположенную рядом с полем «Тип впрыска», появится окно «Последовательность впрыска.»:

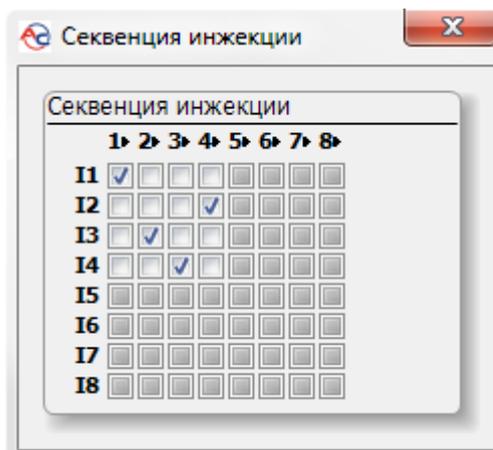


Рисунок 18. Окно «Последовательность впрыска»

Данное окно позволяет изменить последовательность впрыска газа в отдельные цилиндры. По умолчанию установлена стандартная последовательность для рядного двигателя с данным количеством цилиндров. Установить последовательность работы цилиндров в двигателе, начиная с первого со стороны распределительного механизма.

➤ Информация об автомобиле:

данная закладка позволяет установщику записать самые важные данные о транспортном средстве и параметрах установки.

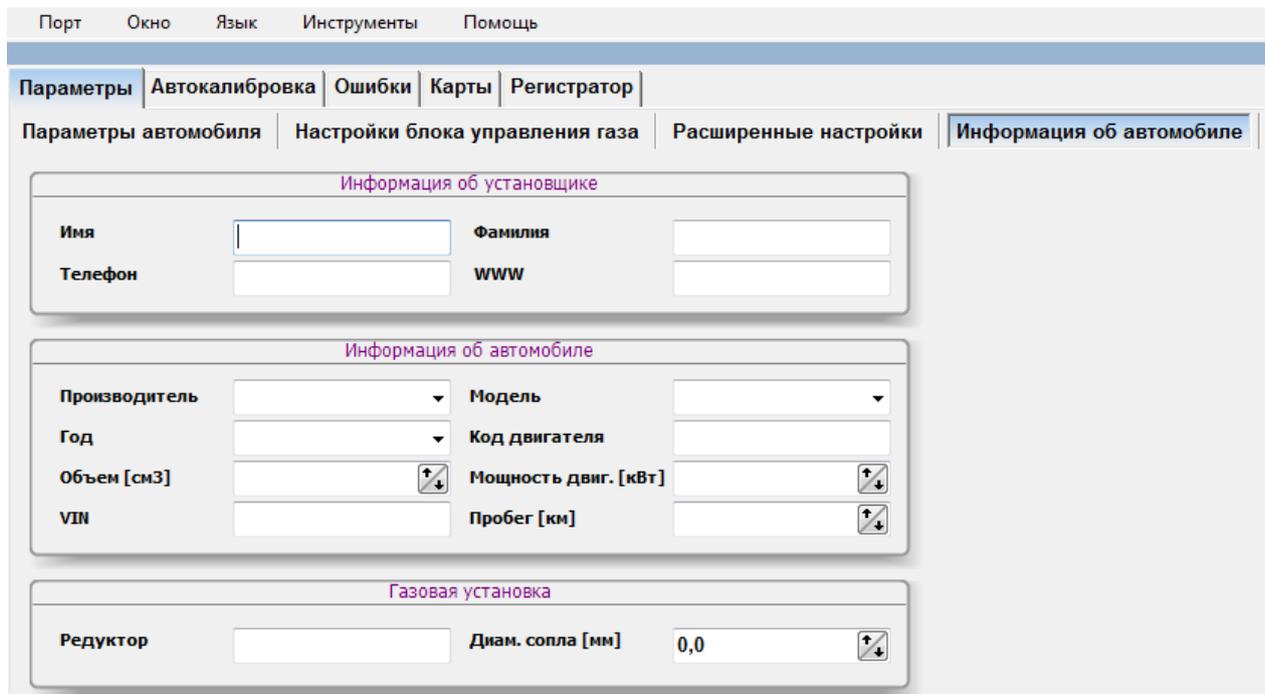


Рисунок 19. Вид закладки «Параметры» → «Информация об автомобиле»

### 3.1.5. Карты

В данном окне находятся 3D-карты газового контроллера. На вертикальной оси видны обороты двигателя. Показания оборотов можно редактировать, нажав на соответствующее значение левой кнопкой мыши, и вписав новое значение. На горизонтальной оси представлено значение дозирования дизельного топлива. Показания дозирования можно редактировать, нажав на соответствующее значение левой кнопкой мыши, и вписав новое значение. Кроме того, значения оборотов и дозирования на осях можно регулировать с помощью комбинации клавиш „CTRL” + „ALT”, а также „SHIFT” в сочетании с „←”, „→”, „↑”, „↓”.

Представленные на карте значения дополнительно выделены цветом в зависимости от их значения. Дополнительно на карте представлена информация о состоянии сбора характеристики двигателя в виде более светлой области вокруг точек, где информация собрана правильно. Аналогично области, в которых характеристика работы двигателя еще не собрана, обозначены более темным цветом (см. Рисунок 35 в части 3.1.13 инструкции).

Столбцы и строки можно добавлять, нажав правой кнопкой на поле карты, и одновременно удерживая кнопку „CTRL”. Для изменения значения обозначьте его левой кнопкой мыши и нажмите клавишу „ENTER”. Для модифицирования служат клавиши „CTRL” и „↑” или „↓”, а также „+”, „-”. При нажатии клавиши «Shift» в комбинации с приведенными выше клавишами значение будет меняться с большим шагом. При нажатии клавиши «Пробел» будет отмечена точка, ближайшая к точке работы двигателя. Во время движения, удерживая «Пробел» все время нажатым, можно легко откорректировать значения на карте на пересечении ближайшей дозировки дизельного топлива и оборотов двигателя. С целью редактирования можно выделить большую область. Кроме того, можно удалять столбцы и строки. Чтобы удалить строки, нажмите одновременно клавиши „Shift”+„Delete”, для удаления столбцов нажмите одновременно клавиши „Alt”+„Delete”. Чтобы выполнить операцию по удалению, следует заранее отметить соответствующие точки.

#### ➤ Карта времени впрыска газа (обозначена как «Газ»)

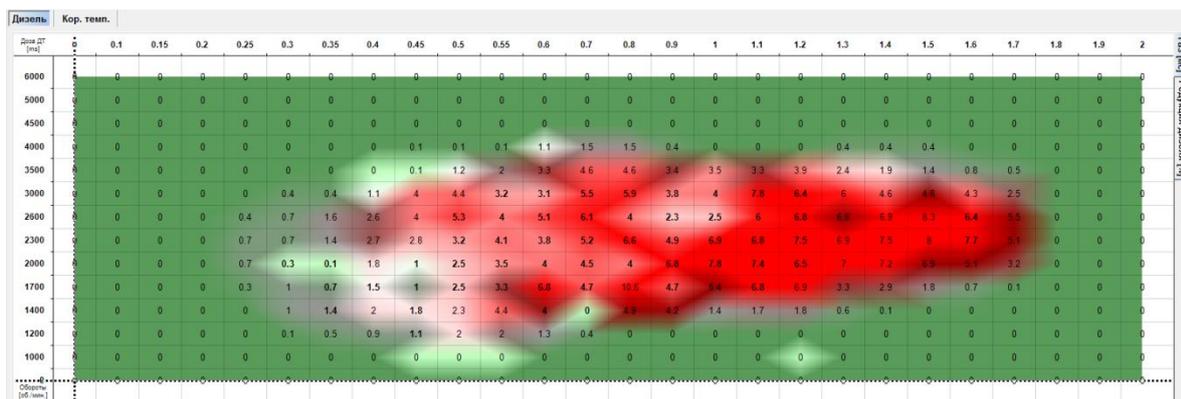


Рисунок 20 Карта времени впрыска газа

Приведенная выше карта позволяет регулировать основное время впрыска газа, в зависимости от нагрузки (ось «x») и скорости вращения двигателя (ось «y»). Нагрузка на двигатель представлена в виде мгновенной дозировки дизельного топлива.

С помощью карты можно выбрать время впрыска газа с точностью примерно до 0,1 мс. Реальное время впрыска газа, которое представлено в окне «Монитор», будет откорректировано в соответствии со временем открытия и закрытия газовой форсунки, температурой и давлением газа.

➤ **Карта уменьшения дизельного топлива**

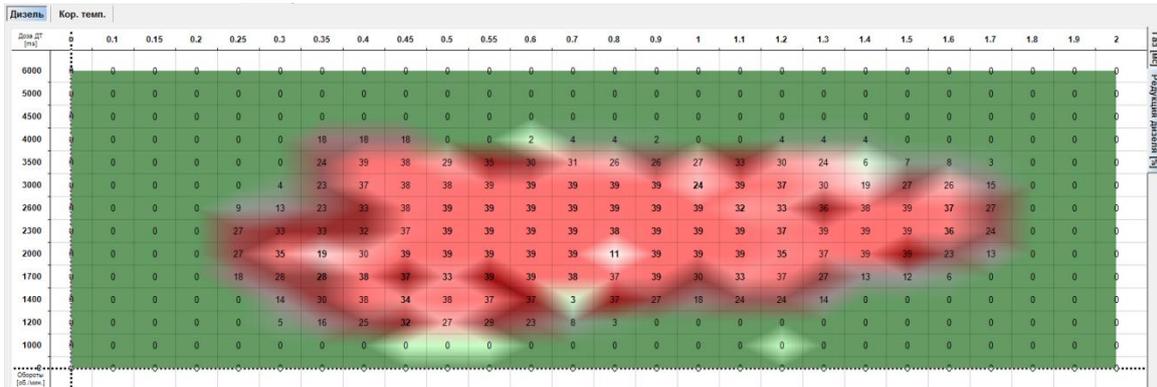


Рисунок 21 Карта уменьшения дизельного топлива

Приведенная выше карта позволяет регулировать уровень уменьшения расхода дизельного топлива, в зависимости от нагрузки (ось «x») и скорости вращения двигателя (ось «y»). Нагрузка на двигатель представлена в виде мгновенной дозировки дизельного топлива. Карта позволяет выбрать значение напряжения, на которое будет уменьшен сигнал датчика давления на шине CR, с точностью до 0,01 В. Если в окне «Параметры» → «Расширенные настройки» уменьшение дозировки дизельного топлива будет деактивировано, то приведенную выше карту газовый контроллер будет игнорировать.

➤ **Корректировка температуры**



Рисунок 22 Корректировка в зависимости от температуры газа

На закладке «Корректировка температуры» можно настроить дозировку в зависимости от температуры газа. Чтобы выполнить корректировку, отметьте выбранную точку, нажав левую кнопку мыши, и с помощью клавиш „↑” или „↓” выберите нужное значение. Чтобы отметить большее число точек, нажмите в соответствующем месте, удерживая правую клавишу мыши.

### 3.1.6. Автокалибровка

После правильного монтажа механических элементов и правильной установки настроек контроллера в окне «Параметры», запустите двигатель до разогрева, температура редуктора должна быть 50°C. После того, как двигатель достигнет рабочей температуры, запустите процесс «Автокалибровка» системы.

Автокалибровка – это автоматическая процедура сбора информации о параметрах двигателя на свободных оборотах. Процесс после запуска не требует вмешательства пользователя и проходит полностью автоматически. После окончания инициализации появляется сообщение о правильном или неправильном ее завершении. Если процесс завершился неправильно, действуйте согласно появляющимся сообщениям, и запустите процесс Автокалибровка повторно..

С момента правильного завершения процесса Автокалибровка впрыск газа будет включаться автоматически при каждом последующем включении двигателя.

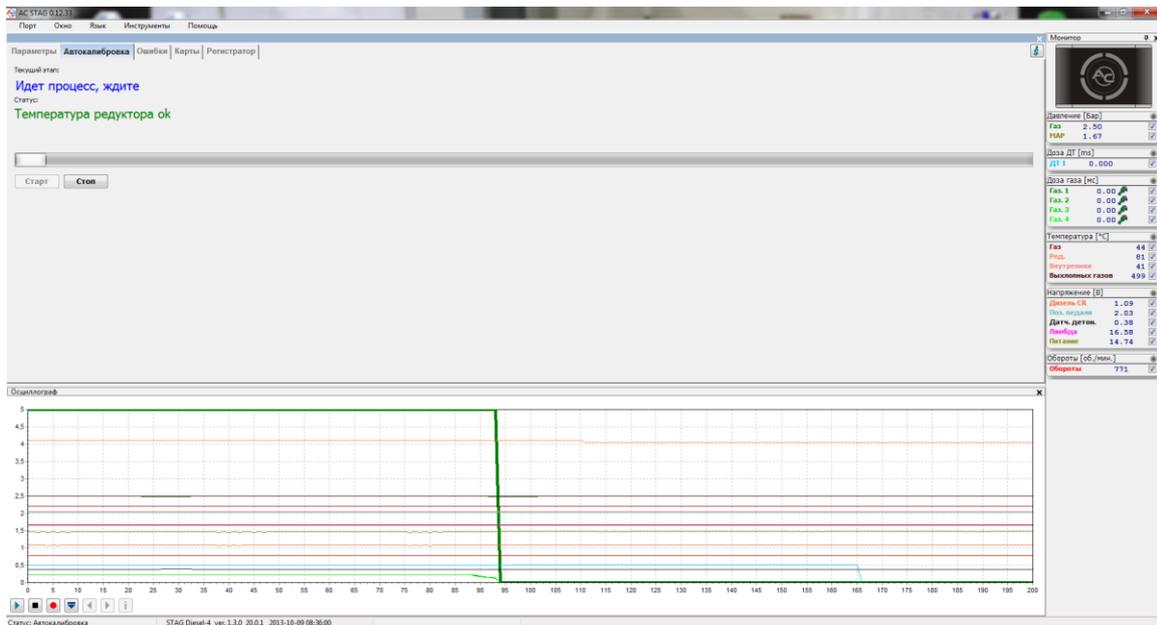


Рисунок 23. Окно „Автокалибровка”

### 3.1.7. Ошибки

На закладке «Ошибки» представлена информация об ошибках контроллера «STAG DIESEL». В случае появления ошибок их можно просмотреть и удалить.

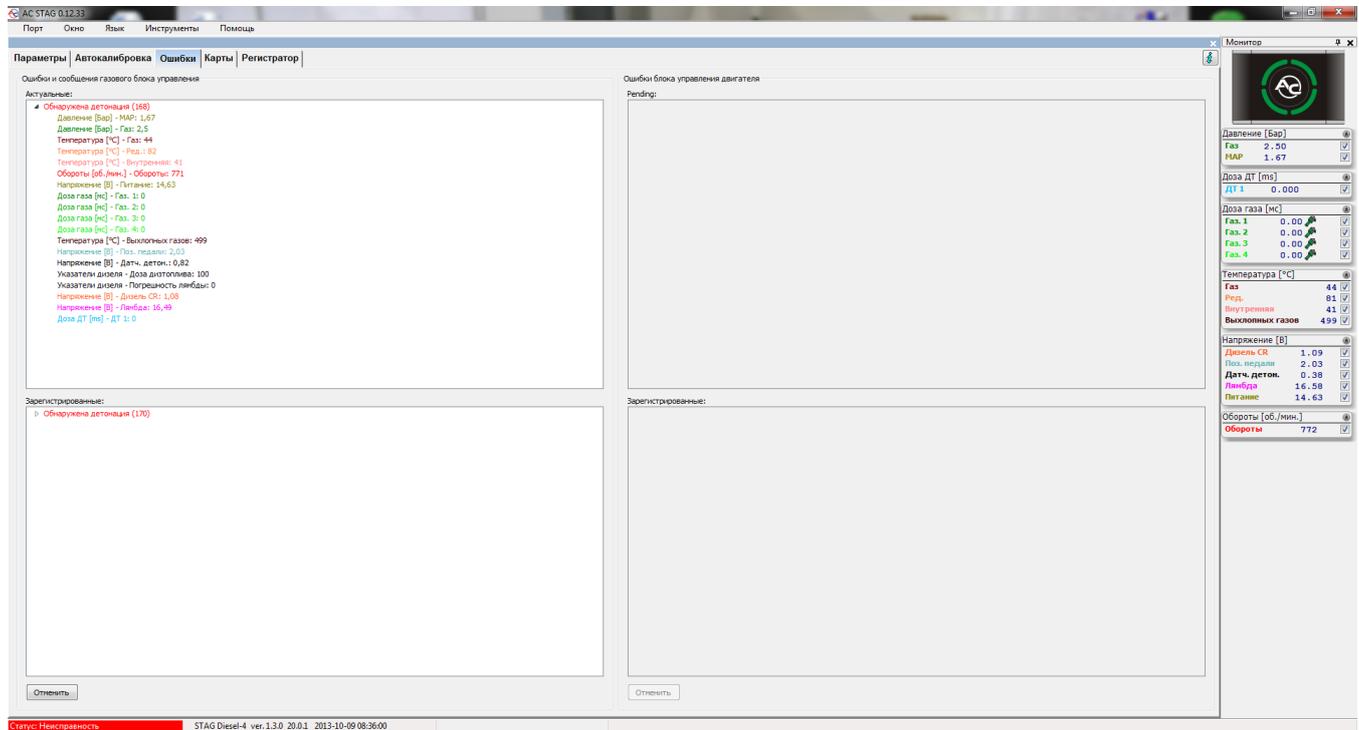


Рисунок 24. Окно «Ошибки»

### 3.1.8. Регистратор

Окно регистратора позволяет просматривать файлы регистратора параметров «STAG», который был ранее установлен в автомобиле и подключен к диагностическому разъему контроллера «STAG». Для просмотра файлов регистратора нет необходимости подключать программу «AC STAG» к газовому контроллеру. После подключения регистратора к компьютеру с помощью USB-провода он будет обнаружен автоматически, а зарегистрированные файлы появятся в окне. В окне регистратора появится сообщение «Статус: регистратор доступен». Кроме того, появится версия прошивки (firmware) регистратора и актуальная дата. С этого момента можно просматривать зарегистрированные файлы.

2010-11-16 19:07:32	DATA0109	10589	START
2010-11-16 19:14:16	DATA0109	399	Wciśnięto przycisk zdarzenia na pozycji 10554
2010-11-16 19:14:57	DATA0110	399	START: Przywrócenie zasilania rejestratora

Рисунок 25. Окно с зарегистрированными файлами

Для просмотра файла дважды кликните левой кнопкой мыши на файле или нажмите кнопку «Открыть». При просмотре файла, который выделен маркером (Рисунок 25) появляется файл осциллографа с курсором, который установлен на событии. Это значит, что в данный момент пользователь нажал кнопку регистратора во время работы автомобиля. В окне монитора будут представлены параметры, актуальные на момент регистрации.

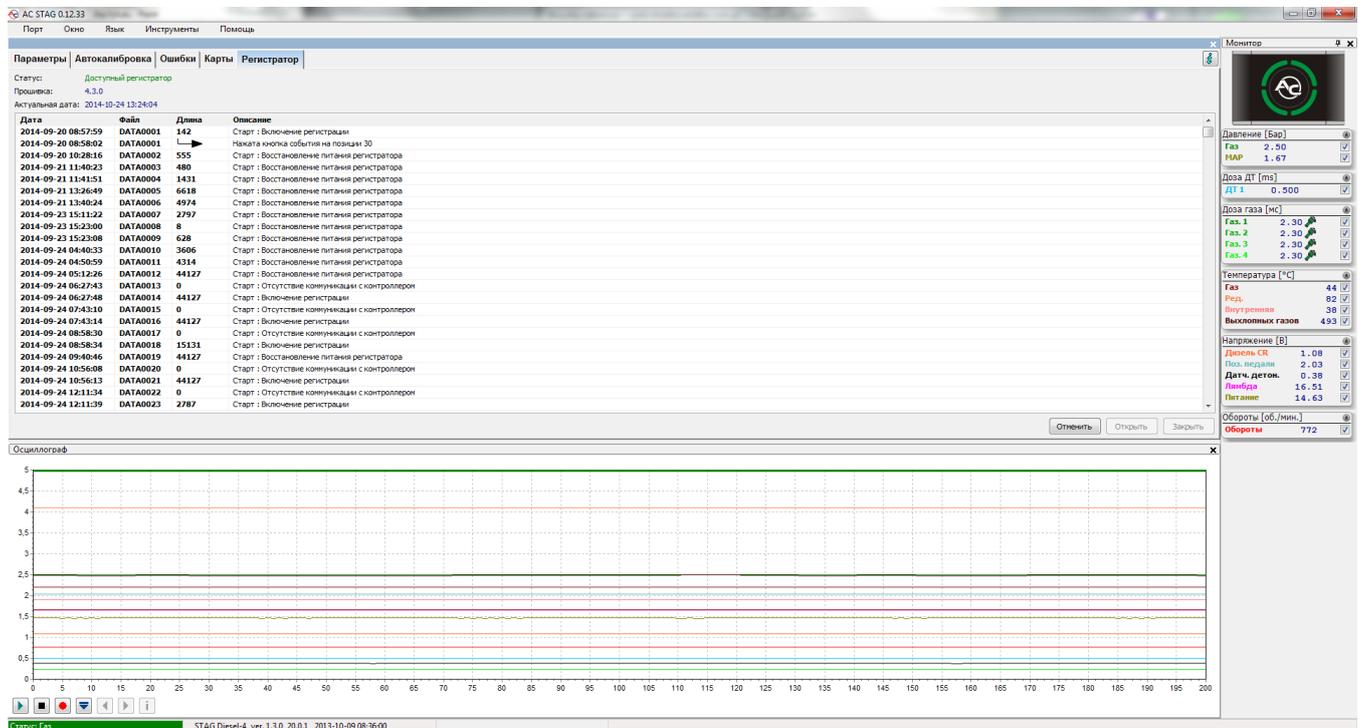


Рисунок 26. Окно «Регистратор»

Удаление файлов из регистратора осуществляется с помощью кнопки «Удалить». Время удаления зависит от количества удаляемых файлов.

### 3.1.9. Okno monitor

В окне «Монитор» доступен просмотр текущих параметров установки:

- **Коммутатор LED с переключателем** – при нажатии на переключатель происходит смена режима работы газ/дизельное топливо.
- **Давление [бар]** – давление газа, давление в подающем коллекторе MAP и давление дизельного топлива в планке впрыска.
- **Дозировка дизельного топлива [мс]** – рассчитанная дозировка дизельного топлива на один цикл работы двигателя.
- **Дозировка газа [мс]** – время впрыска газа газовыми форсунками.
- **Температура [°C]** – Температура впрыскиваемого газа, редуктора, внутри контроллера и температура выхлопных газов.
- **Напряжение [В]** – напряжение, определяющее положение педали ускорения, напряжение датчика детонации, процентное значение концентрации кислорода в выхлопных газах и напряжение аккумулятора.
- **Обороты [об./мин.]** – значение оборотов двигателя.

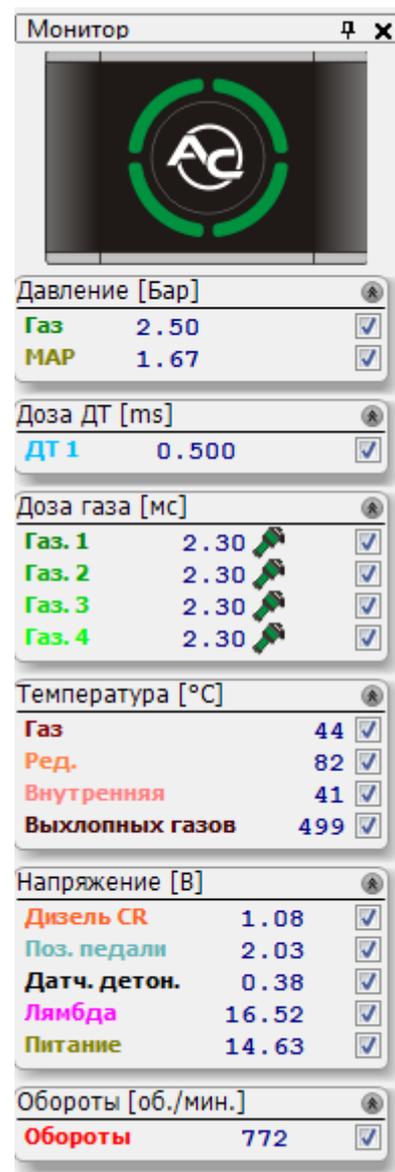


Рисунок 27. Окно «Монитор»

Все параметры окна «Монитор» видны также на осциллографе. Данный сигнал можно отключить, чтобы он не регистрировался в окне осциллографа. Для этого поставьте галочку в окне, возле названия данного сигнала. При нажатии на поле с названием произвольного параметра окна монитора его цвет изменится.

Пользователь может влиять на количество показываемых параметров, нажимая на кнопку на панели группировки параметров, что позволит их «свернуть».

В окне «Дозировка газа» можно отключить отдельные газовые форсунки, нажав на символ форсунки. Благодаря данной опции можно диагностировать механическое повреждение форсунки. Помните, что при последовательном режиме подачи газа это может вызвать неравномерную работу и, в конечном итоге, повреждение двигателя! Отключение отдельных газовых форсунок не влияет на уменьшение расхода дизельного топлива. Исключением из данного правила является отключение всех газовых

форсунок, что вызовет автоматическое отключение уменьшения дизельного топлива, до момента повторного включения какой-либо из газовых форсунок.

Особенно в случае последовательного впрыска газа помните, что после диагностики и устранения неисправности газовой форсунки следует активировать все форсунки.

Доза газа [мс]	
Газ. 1	0.00
Газ. 2	1.70
Газ. 3	1.70
Газ. 4	1.70

Рисунок 28. Окно «Дозировка газа»

Кроме того, окно «Монитор» автоматически скроется, если активировать данную функцию, нажав символ  на его консоли. Скрытое окно будет видно только в форме консоли. При подведении курсора мыши к консоли скрытого окна оно будет автоматически всплывать.

### 3.1.10. Окно «Осциллограф»

Чтобы появилось окно «Осциллограф», в главном меню следует выбрать «Окно» → «Осциллограф».

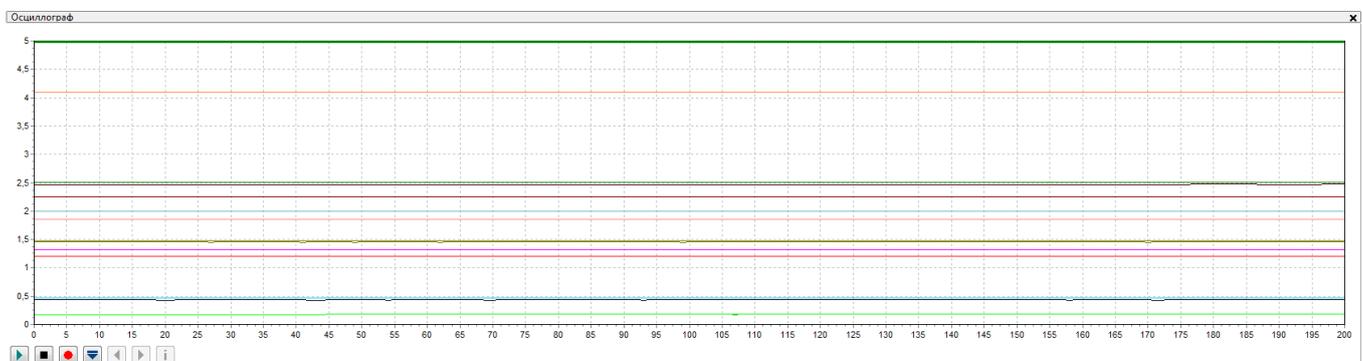


Рисунок 29. Внешний вид осциллографа

На осциллографе представлены все сигналы, которые видны в окне «Монитор». Представленные кнопки управления имеют следующие функции, начиная слева:

- Старт осциллографа
- Стоп осциллографа
- Сохранить актуальное состояние осциллографа
- Загрузить осциллограф из файла на диске
- Уменьшить масштаб графика
- Увеличить масштаб графика
- Информация о файле

При просмотре файлов осциллографа и поставив курсор на рассматриваемом событии, мы можем посмотреть значения под курсором в окне «Монитора». Прокрутить осциллограф можно с помощью бегунка внизу, или поставив курсор на край графика и удерживая левую кнопку мыши.

При нажатии на кнопку  появится окно с информацией о выбранном файле, относительно количества зарегистрированных проб и времени их регистрации, а также версия программы и контроллера, с помощью которых данные пробы были собраны.

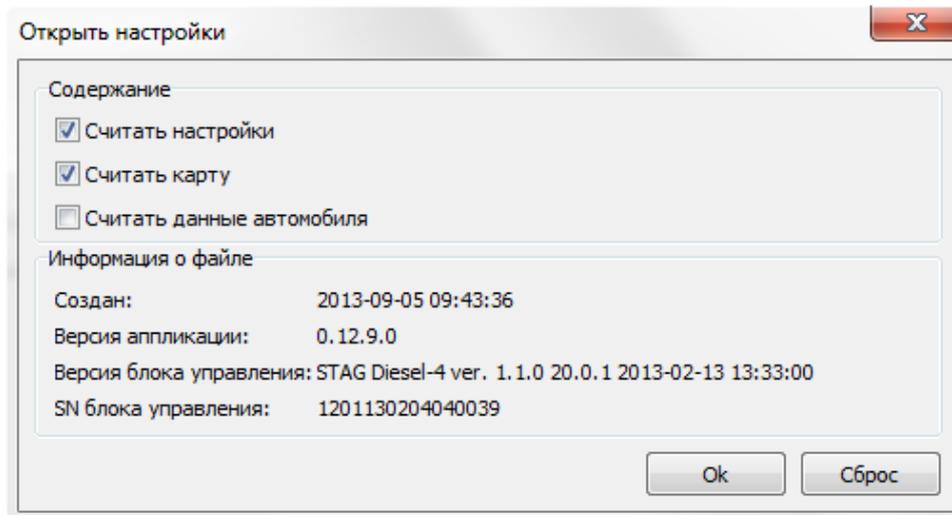


Рисунок 30. Окно «Информация о файле»

### 3.1.11. Показатель уровня газа

Для редактирования настроек показателя уровня газа нажмите правой кнопкой мыши на окне коммутатора. Появится окно настроек, в котором можно выбрать пороговые значения напряжения показателя.

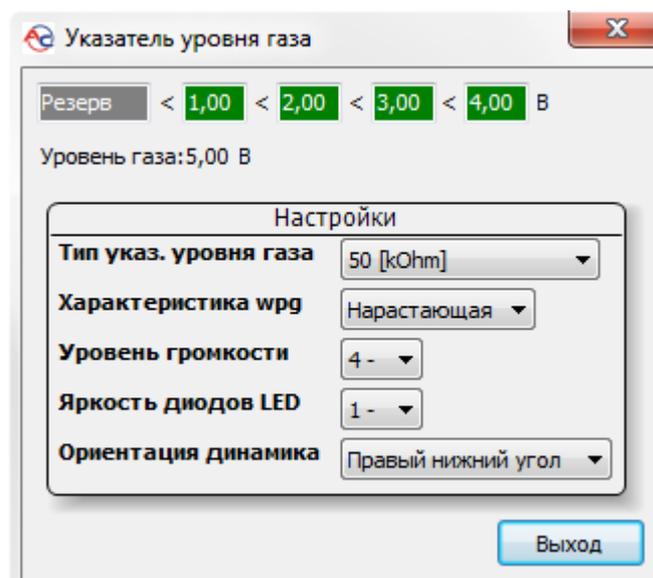


Рисунок 31. Окно «Показатель уровня газа»

В окне доступны следующие настройки:

- **Тип показателя уровня газа** – на выбор вид использованного датчика уровня газа: WPGH датчик Halla (трехпроводной), 50 [кОм], 90 [Ом] безреактивные датчики (двухпроводные).
- **Характеристика «wpg»** – способ нарастания сигнала от датчика: снижение или усиление.
- **Уровень громкости** – громкость зуммера, 4 уровня громкости.
- **Яркость LED диодов** – настройка интенсивности свечения диодов показания уровня (настройка недоступна в случае активации настройки «Авто регул. свечения»).
- **Ориентация громкоговорителя** – после установки LED400 необходимо указать положение громкоговорителя для правильной визуализации показаний уровня газа.
- **Авто регул. свечения** – параметр, позволяющий включить автоматическую регулировку свечения диодов в коммутаторе LED, в зависимости от интенсивности освещения (если выбрана опция «Неактивная», то интенсивность свечения LED диодов можно выбрать вручную, указав соответствующее значение для параметра «Яркость LED диодов»).

Поля со значениями напряжений можно редактировать, чтобы показания уровня были правильными. После того, как был выбран тип датчика, установите граничные значения при пустом и полном баке, выбрав значение напряжений с запасом, чтобы показания резерва и полного бака были правильными. В двух центральных полях укажите промежуточные значения в соответствующих пропорциях.

### 3.1.12. Актуализация контроллера

Для актуализации программного обеспечения контроллера поверните ключ в замке зажигания, чтобы подать питание на контроллер. В главном меню выберите «Инструменты» → «Актуализация инструментов».

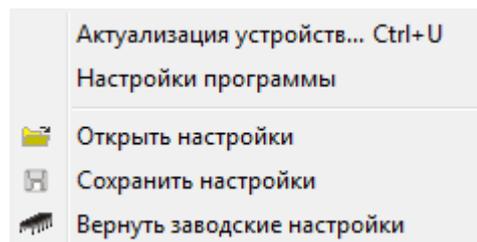


Рисунок 32. Закладка «Инструменты» в меню

Появится окно (Рисунок 33) с версией текущего программного обеспечения контроллера и доступными актуализациями. В окне «Параметры устройств» представлен перечень устройств, для которых можно провести актуализацию. Актуализацию программного обеспечения можно осуществить для контроллера «STAG Diesel», коммутатора LED и регистратора параметров.

Чтобы осуществить актуализацию устройства, в окне «Параметры устройств» нужно отметить контроллер (нп. STAG Diesel-4) или коммутатор (LED-400). Для актуализации регистратора параметров «Stag» нужно подключить регистратор и нажать кнопку «Поиск регистратора». Затем в окне «Доступные актуализации» выбрать версию прошивки (firmware). Если перечень доступных

актуализаций не виден, нажмите кнопку «Загрузить актуализацию», и укажите соответствующий файл на диске компьютера. После того, как версия прошивки выбрана, нажмите кнопку «Актуализировать». Дождитесь окончания актуализации, состояние которой отображается в строке с индикатором прогресса. Актуализация должна осуществляться при выключенном двигателе.

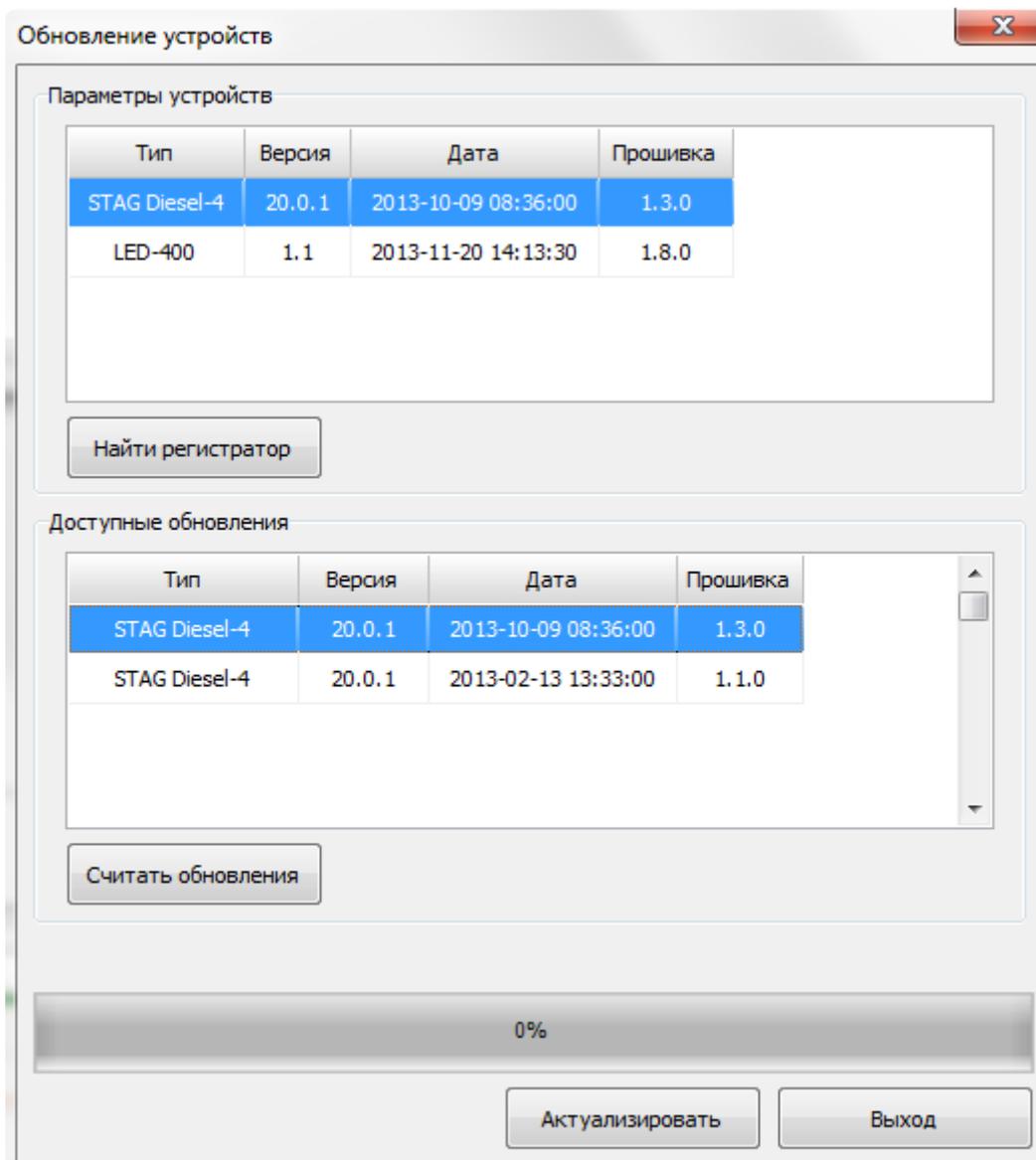


Рисунок 33. Окно «Актуализация устройств»

### 3.1.13. Программирование контроллера

После правильного монтажа установки в транспортном средстве можно приступить к калибровке газового контроллера. Первый этап – это правильная установка параметров, которые описаны в третьей части данной инструкции.

После настройки всех параметров и проведения процесса инициализации следует собрать характеристику работы двигателя во время работы на дизельном топливе. Для этого запустите и разогрейте двигатель. После того, как рабочая температура будет достигнута, убедитесь, что

значение «Лямбда» в окне «Монитор» не равно нулю, что означает окончание разогрева зонда и его правильную работу.

После выполнения приведенных выше условий проведите эталонный пробег на дизельном топливе (коммутатор не должен ни светиться, ни мигать). Эталонный пробег следует провести, постепенно изменяя нагрузку двигателя и обороты, циклично проверяя состояние сбора характеристики двигателя, которая представлена на картах в закладке «Карты» (Рисунок 35).

Собрав характеристику двигателя во всех областях, в которых работает двигатель, можно приступить к регулировке и снижению дозировки дизельного топлива. На этом этапе полезными будут соответствующие показатели, которые можно найти в меню «Окно» → «Показатели».

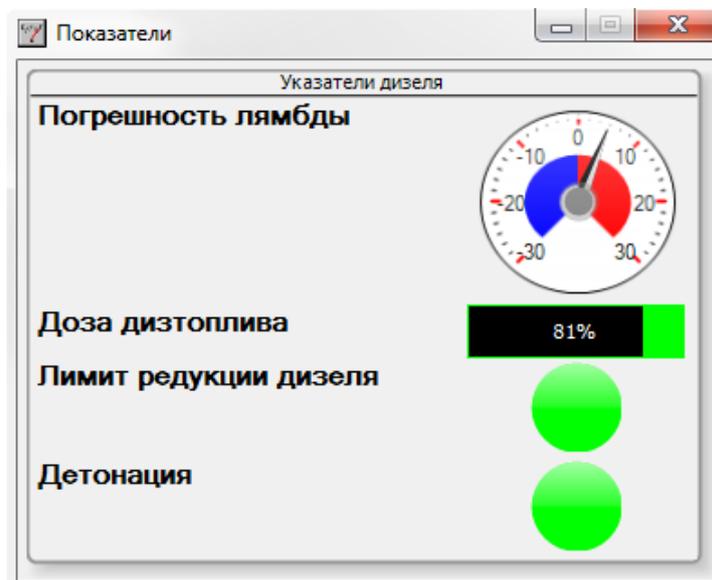


Рисунок 34. Окно «Показатели»

- **Отклонение лямбды** – разница в составе смеси между актуальным мгновенным значением (на газе) и значением в той же точке на дизельном топливе. Положительное значение означает, что смесь слишком богатая по сравнению со смесью на дизельном топливе, а негативное – слишком бедная.
- **Доля дизельного топлива** – актуальная мгновенная доля дизельного топлива в смеси.
- **Лимит уменьшения дизельного топлива** – красный цвет означает, что возможность дальше снижать долю дизельного топлива в данной точке работы двигателя отсутствует (поскольку показатель «Доля дизельного топлива» достиг значения, установленного в поле «Минимальная доля дизельного топлива», либо из-за снижения давления на шине CR ниже значения, установленного в поле «Мин. давление CR»).
- **Детонация** – красный цвет обозначает неправильное сгорание смеси (вероятно, слишком высокая дозировка газа или слишком сильное уменьшение доли дизельного топлива). Нужно обязательно уменьшить время впрыска газа в данной точке, в противном случае двигатель может быть поврежден!!! Безусловно, после уменьшения времени впрыска газа следует проверить состав смеси в данной точке (см. показатель «Отклонение лямбды») и, при необходимости, откорректировать карту уменьшения дизельного топлива.

Калибровку во время движения можно осуществить одним из трех способов:

- **Автоматический режим** (рекомендуется) – после переключения на газ нужно проехать, сохраняя условия, наиболее приближенных к тем, в которых был проведен эталонный пробег. В данном режиме газовый контроллер будет автоматически подбирать дозировку газа и постепенно уменьшать дозировку дизельного топлива, а результат будет в режиме реального времени записываться на картах в закладке «Карты». Процесс автоматической настройки закончится, когда все полезные области работы двигателя будут подстроены. (Вероятно, будет необходимо проехать дольше, чем при эталонном пробеге). О подстройке отдельных точек сигнализирует толстый (bold) шрифт значения времени впрыска и значения уменьшения дизельного топлива в данной точке (см. Рисунок 35). Подстройка точки произойдет, когда: мгновенное значение «Доля дизельного топлива» достигнет уровня значения, приведенного в поле «Мин. Доля дизельного топлива» или будет выявлено неправильное сгорание смеси (в таком случае время впрыска газа будет автоматически уменьшено до безопасного значения).
- **Полуавтоматический режим** – после переключения на газ нужно проехать, сохраняя условия, наиболее приближенных к тем, в которых был проведен эталонный пробег. В данном режиме пользователь может вручную ввести только значение времени впрыска газа в точках, в которых двигатель работает в данный момент (поэтому не рекомендуется, чтобы процедуру калибровки в данном режиме проводил один человек), газовый же контроллер будет автоматически уменьшать дозировку дизельного топлива, а результат будет записываться в режиме реального времени на карте «Уменьшение дизельного топлива» в закладке «Карты». При выборе значения времени впрыска полезными будут показатели в меню «Окно» → «Показатели», а особенно «Лимит уменьшения дизельного топлива» и «Детонация». Активация какого-либо из приведенных выше показателей сигнализирует пользователю о необходимости уменьшить время впрыска в данной точке. Если ни один из приведенных выше показателей не активный, то пользователь может увеличивать время впрыска до достижения желаемого значения «Доля дизельного топлива» в данной точке. О подстройке уменьшения дизельного топлива в данной точке сигнализирует толстый (bold) шрифт значения уменьшения дизельного топлива в данной точке (см. Рисунок 36). Пользователь должен начинать настройку в очередной точке только тогда, когда будет настроено уменьшение дизельного топлива в точке нахождения на данный момент (см. выше). Процесс настройки можно считать законченным, когда все полезные области работы двигателя будут настроены. (Вероятно, будет необходимо проехать дольше, чем при эталонном пробеге).
- **Ручной режим** – после переключения на газ нужно проехать, сохраняя условия, наиболее приближенных к тем, в которых был проведен эталонный пробег. В данном режиме пользователь должен вручную ввести значения времени впрыска газа и уменьшения дизельного топлива. При подборе приведенных выше значений помогут показатели в меню «Окно» → «Показатели». При подборе значений времени впрыска газа и уменьшения дизельного топлива следует руководствоваться:
  - сохранять значение «Отклонения лямбда» приближенным к нулю,
  - активность показателя «Детонация» сигнализирует о необходимости уменьшить время впрыска газа в данной точке (а затем проверить показания «Отклонения лямбда» и, при

необходимости, откорректировать значение уменьшения дизельного топлива в данной точке карты),

- активность показателя «Лимит уменьшения дизельного топлива» сигнализирует о необходимости снизить значение уменьшения дизельного топлива в данной точке (а затем проверить показания «Отклонения лямбда» и, при необходимости, откорректировать значение времени впрыска газа в данной точке карты),

- если показатели «Лимит уменьшения дизельного топлива» и «Детонация» неактивны, то пользователь может увеличивать значение времени впрыска газа и уменьшения дизельного топлива (сохраняя значение «Отклонение лямбда» приближенным к нулю) до получения желаемой доли дизельного топлива в сжигаемой смеси.

9.6	9.8	9.9	9.9
9.7	10.1	10.1	10
10.1	10.2	10.3	9.6
9.6	9.9	9.9	9.6

Рисунок 35. Область 2x2 точки собраны

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

Рисунок 36. Область 2x2 точки правильно подстроены

## 4. Звуковые сигналы

Контроллер генерирует следующие звуковые сигналы:

- **Три звуковых сигнала** – в случае отключения впрыска газа из-за слишком маленького количества газа в баке.
- **Три коротких звуковых сигнала и один длинный** – в случае ошибки контроллера.
- **два коротких сигнала и один длинный (После выключения зажигания)** – необходимо провести технический осмотр установки. Следует отправиться в пункт сервисного обслуживания и провести осмотр установки.

## 5. Технические данные

Напряжение питания	12[V] (-20% ÷ +30%)
Максимальное потребление электроэнергии для контроллера (газовые форсунки 1 Ом)	25 [A]
Потребление электроэнергии в режиме ожидания	< 10 [mA]
Рабочая температура	-40 - 125 [°C]
Класс плотности	IP54