

## Тема 4. Особенности монтажа и обслуживания отдельных видов ДОА

*Особенности монтажа и обслуживания ДОА для использования альтернативных видов топлива; особенности монтажа и обслуживания ДОА для предпусковой подготовки и обогрева салона АТС; особенности монтажа и обслуживания ДОА для обеспечения дополнительной функциональности АТС; особенности монтажа и обслуживания ДОА для учета и контроля расхода ГСМ; особенности монтажа и обслуживания ДОА для технических средств контроля (тахографы, ГЛОНАСС); особенности монтажа и обслуживания охранных систем; особенности монтажа и обслуживания средств коммуникации водителя; особенности монтажа и обслуживания средств экипировки АТС, осуществляющих специальные виды перевозок.*

Система распределённого впрыска газа предназначена для дооборудования автомобилей второй системой питания – газовой. В качестве второго вида топлива применяется пропан-бутан (сжиженный углеводородный газ - СУГ).

Область применения:

Система может устанавливаться только на автомобили с количеством цилиндров двигателя до 4-х, атмосферного типа (без турбонаддува) и оборудованные электронной системой распределённого впрыска бензина.

Область ограничения:

Система не предназначена для установки:

- на двигателях с непосредственным впрыском бензина в камеру сгорания;
- на двигателях, оборудованные центральным впрыском (моновпрыском);
- на двигателях, оборудованные нагнетателями, турбинами и т.п.,
- на системы распределённого впрыска, которые в качестве общего провода для бензиновых инжекторов используют минус (общий) бортовой системы питания.

Система обеспечивает:

- поддержание стехиометрического соотношения газовой смеси;
- минимальное содержание вредных веществ в отработавших газах двигателя;
- поддержание заданных тягово-скоростных свойств автомобиля при работе на СУГе;
- полное отсутствие “хлопков” за счёт ликвидации объёмного газового топливного заряда;
- содержит систему безопасности по наличию утечек газа, потери давления;

- содержит систему диагностики неисправностей элементов системы.

Технические характеристики ГИС.

- ГИС предназначена для установки на автомобили с двигателями, оснащёнными электронной системой распределённого впрыска топлива и количеством цилиндров до 4-х;

- ГИС не конфликтует с системой бортовой диагностики OBD II / EOBD;

- Используемое топливо – сжиженный нефтяной газ (СУГ) по ГОСТ 25578-87;

- Допускается эксплуатация автомобиля с установленной на нём ГИС в условиях категории 2 по ГОСТ 15150, в диапазоне температур - 35°С...+45°С (категория климата УХЛ при барометрическом давлении не менее 80 кПа);

- Диапазон напряжения бортовой сети автомобиля гарантированной работоспособности ГИС – 11.5 В ...15.0 В при работе на газе;

- Типы электронных систем распределённого впрыска с которыми возможна совместная работа ГИС - попарно-параллельная (распределённая), последовательная (фазированная);

- Количество цилиндров двигателя – 2, 4;

- Максимальный рабочий объём двигателя – 3 литра;

- Измерение уровня топлива в баллоне - 5 уровней;

- Отображение кодов ошибки системы – 14 кодов;

- Система безопасности обеспечивает отключение газа и перевод

на бензин:

- по окончании газа в баллоне,

- по утечке давления из рабочей магистрали,

- по выходу из строя газового инжектора(ов),

- при снижении напряжения бортовой сети до 11.5 В,

- при остановке двигателя.

Оборудование необходимое для монтажа системы

Для качественного монтажа и установки системы на автомобиль требуется следующий установочный набор:

- CD-диск с программой EGS\_Lab\_4P и электронным ключом доступа;

- Кабель связи «БУ – ПК» EP10.01-50;

- Приспособление EP12.01 для настройки и контроля хода якоря газового инжектора;

- Набор свёрл диаметром 2.0, 2.2 и 2.5 мм для подготовки жиклёров инжекторов;

- Набор приспособлений для врезки штуцеров подачи газа во впускной коллектор;

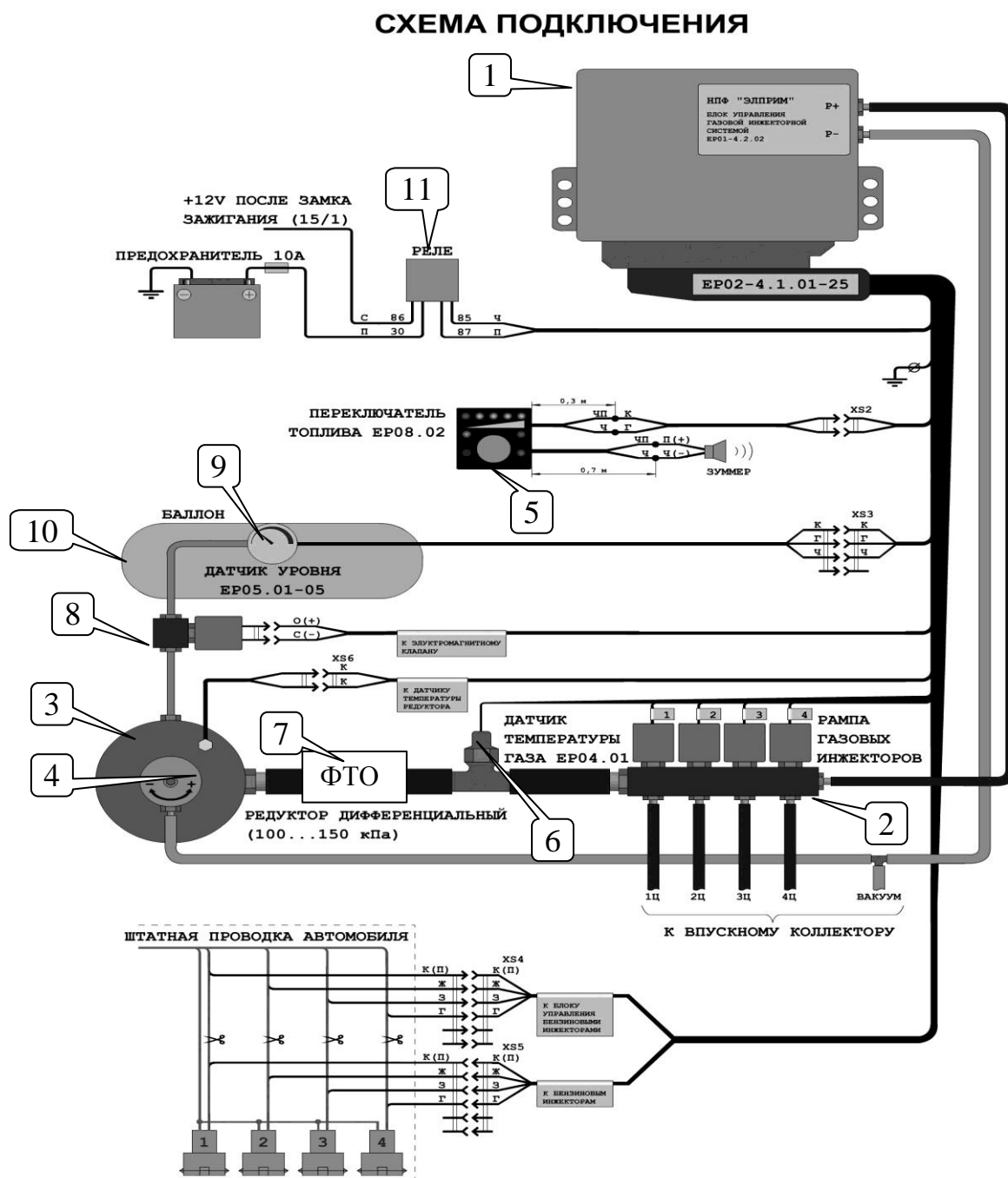
- Персональный компьютер;

- Газоанализатор (для безлямбдовых автомобилей);  
Дополнительно желательно иметь:
- мотор-тестер, программный мотор-тестер, сканер и т.п. для диагностики технического состояния переоборудуемого автомобиля;
- Электровентилятор для принудительного охлаждения двигателя при настройке ГИС.

Газобаллонное оборудование для ГИС состоит из следующих элементов:

1. Блок управления газовой инжекторной системой с датчиками дифференциального давления;
2. Рампа с газовыми инжекторами и штуцерами подачи газа во впускной коллектор;
3. Дифференциальный редуктор-испаритель;
4. Датчик температуры редуктора;
5. Переключатель вида топлива с индикацией уровня газа;
6. Датчик температуры потока газа;
7. Фильтр тонкой очистки испаренного газа;
8. Электромагнитный клапан газа с фильтром предварительной очистки;
9. Мультиклапан с электромагнитным датчиком уровня топлива, выносным заправочным устройством и вентиляционной камерой;
10. Баллон газовый;
11. Реле «Главное»

# Структурная схема ГИС и схема подключения электрооборудования



приведена на рис. 1

Рисунок 1 - Структурная схема ГИС и схема подключения электрооборудования

Описание элементов системы.

Датчик температуры редуктора.

Датчик температуры редуктора предназначен для определения температуры корпуса редуктора, при которой жидкий газ, поступающий в

редуктор, будет гарантированно испаряться, обеспечивая необходимую производительность редуктора по паровой фазе газа. Сопротивление датчика при температуре +20 °С - около 5,5 кОм.



Рисунок 2 - Датчик температуры редуктора

### 1. Дифференциальный редуктор - испаритель.

Редуктор-испаритель предназначен для испарения газа, снижения его давления и поддержания постоянного избыточного давления газа по отношению к впускному коллектору.

Редуктор-испаритель АТ-09 фирмы «Tomasetto» (Рис. 3) одноступенчатый, дифференциальный. Рабочее давление 80-140 кПа. Габаритные размеры редуктора: 100 x 80 мм. Вес редуктора не более 1,2 кг. Штуцер выхода газа диаметром 10 мм. Подвод охлаждающей жидкости через штуцеры с углом наклона 45° и диаметром 12мм. В редуктор ввёрнут датчик температуры охлаждающей жидкости.

Величина дифференциального давления, т.е. давление газа на выходе редуктора по отношению к абсолютному давлению во впускном коллекторе устанавливается регулировочным винтом (см. Рис. 3).

Соединение редуктора с впускным коллектором двигателя осуществляется с помощью вакуумного шланга, который подсоединяется к штуцеру редуктора.

Редуктор крепится в подкапотном пространстве с помощью кронштейна.

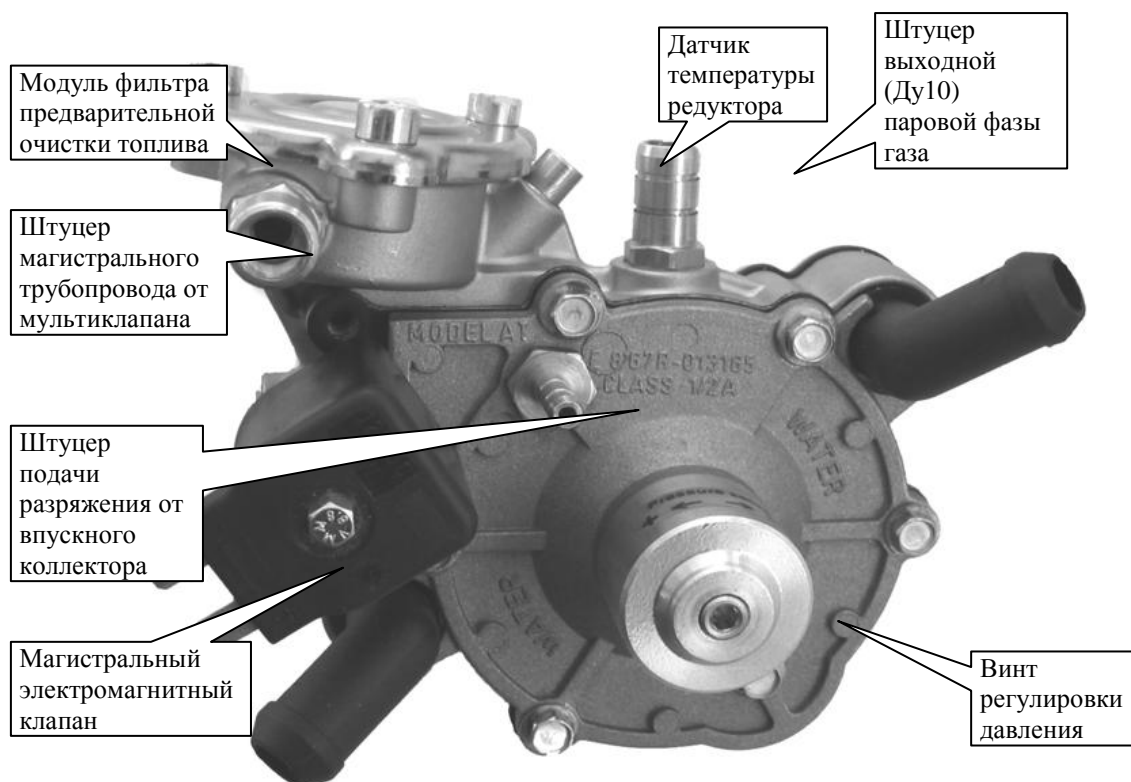


Рисунок 3 - Редуктор-испаритель АТ-09 фирмы «Tomasetto»

## 2. Фильтр испаренного газа.

В регионах, где качество газа не соответствует требованиям стандарта (присутствует влага, масло, твёрдые механические примеси и т.п.) рекомендуется совместно с фильтром, находящимся в корпусе магистрального газового электромагнитного клапана (фильтрующая способность – 80 мкм), использовать в качестве дополнительной меры по очистке фильтр тонкой очистки испарённого газа (фильтрующая способность – 7 мкм). Этот элемент системы не является обязательным, однако, в некоторых случаях помогает увеличить эксплуатационный ресурс рампы газовых инжекторов. Устанавливается данный фильтр в шланг подачи газа от редуктора-испарителя к рампе с газовыми инжекторами.

Оба типа фильтра обладают большой площадью фильтрующей поверхности и низким сопротивлением потоку газа. Штуцеры входа и выхода газа из фильтра имеют внешний диаметр 12 мм и выполнены для соединения с резиновым шлангом. Фильтрующий элемент выполнен из гофрированной бумаги с ячеистой структурой с пропускной способностью - 7 микрон. Корпус неразборного фильтра выполнен из оцинкованного стального листа, а разборного фильтра - из обточенного анодированного алюминия. Максимальное рабочее давление фильтров - 0,45МПа.

При проведении ТО газовой системы питания необходима замена фильтра или фильтрующего элемента (арт. 07.270.06) с периодичностью 10 тыс. км.



Рисунок 4 - Фильтр испаренного газа неразборный.



Рисунок 5 - Фильтр испаренного газа с заменяемым фильтрующим элементом

### 3. Блок управления газовой инжекторной системой EP01-4.2.02

БУ является основным элементом ГИС. Блок управления (БУ) предназначен для работы в составе газовой инжекторной системы и управления газовыми инжекторами с целью обеспечения работы двигателя автомобиля на газовом топливе – пропан - бутане. БУ позволяет эксплуатировать автомобиль на альтернативном топливе с обеспечением штатных динамических характеристик и экологических норм (до Евро-3 включительно). БУ обеспечивает режим т.н. активной безопасности. Перед включением режима “Работа на газе” проверяются:

- Катушки электромагнитов инжекторов на обрыв и короткое замыкание;
- Давление в газовой магистрали максимальное и минимальное;
- Рабочее напряжение бортовой сети;
- Температура редуктора.

В случае если один из компонентов системы не работоспособен или наблюдаются утечки газа (потеря давления), БУ переводит двигатель для работы на бензине, а на кнопке управления и индикации высвечивается световой код ошибки (расшифровку кода ошибки см. п. 11.3 и Табл.1) и запрещается «переход» на газ.

БУ осуществляет управление длительностью впрыска газовых инжекторов на основании сигналов управления бензиновыми инжекторами.

В процессе калибровки и работы происходит статическая, динамическая и статистическая адаптация программного обеспечения БУ к элементам газовой системы с учётом характеристических признаков бензиновой системы впрыска (быстродействие и производительность бензиновых инжекторов, температурного режима подкапотного пространства, напряжения бортовой сети и т.д.).

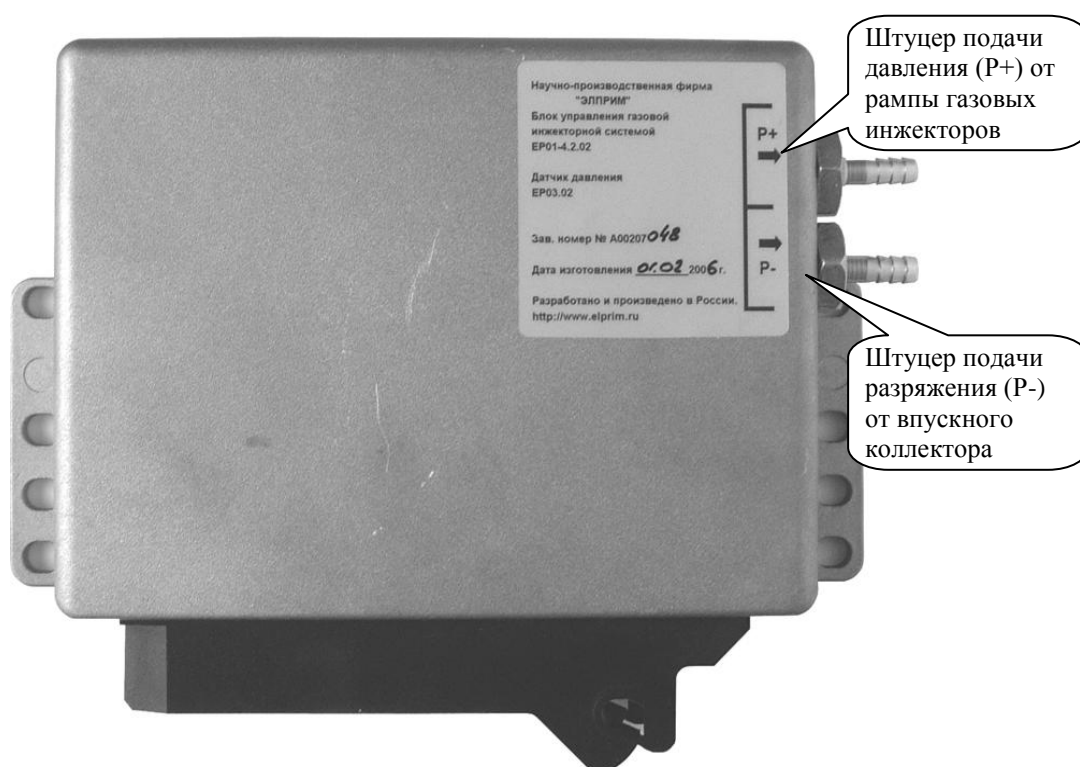


Рисунок 6- Блок управления EP01-4.2.02

#### 4. Рампа газовых инжекторов.

Рампа газовых инжекторов фирмы "VALTEK" (быстродействующие газовые клапаны) представляет собой электромагнитное устройство, дозирующее подачу топлива под давлением во впускной коллектор двигателя, и обладают следующими характеристиками (справочно):

- Рабочее давление от 0 до 4,5 бар
- Сопротивление катушки - 3 Ома
- Диапазон рабочих температур - от минус 20° С до +120° С;
- Минимальное время управляемого впрыска - 3,5 мс.





Рисунок 7. Рампа газовых инжекторов фирмы “VALTEK” на 4 цилиндра.

В комплект поставки рампы газовых инжекторов входят амортизаторы для ее крепления и коллекторные штуцеры для подачи газа во впускной коллектор.

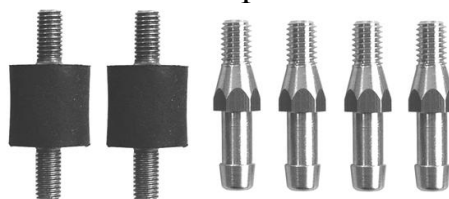


Рис. 8. Амортизаторы рампы и штуцеры.

##### 5. Датчик уровня топлива EP05.01-70.

Датчик уровня предназначен для измерения уровня пропан-бутана в баллоне как цилиндрического, так и тороидального типов. Датчик устанавливается на мультиклапаны “TOMASETTO”, либо аналогичные по конструкции, и укрепляется на нём двумя монтажными винтами мультиклапана. Датчик уровня топлива выполнен в виде П-образной пластины, с установленным на ней сенсором магнитного поля. Датчик поставляется с кабелем длиной около 7 м.

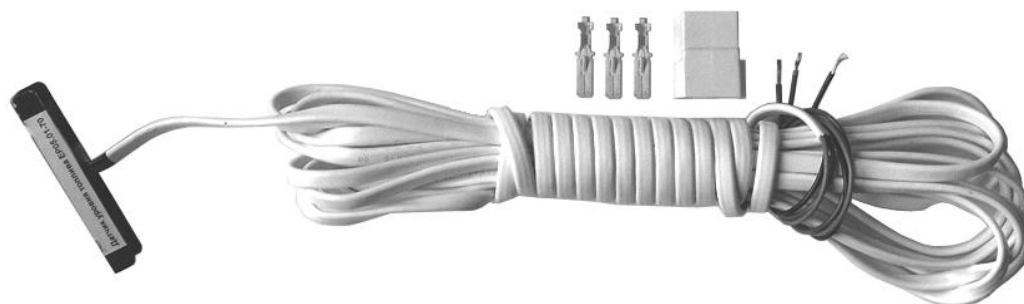


Рис. 9. Датчик уровня топлива

**6. Кабель канала связи «БУ-ПК» EP10.01-50.**

Кабель связи предназначен для организации физического канала связи между ПК и блоком управления. Кабель поставляется длиной 5 м. Возможно удлинение кабеля самостоятельно до суммарной длины 10 м со стороны двухконтактного разъёма.



*Рис. 10. Кабель связи БУ - ПК*

**7. Датчик температуры потока газа EP-04.01.**

Датчик температуры потока газа предназначен для измерения температуры газа в потоке. Показания датчика также служат для измерения критической температуры ( $T_{\text{крит}}=0^{\circ}\text{C}$ ) потока газа с целью предотвращения работы мембран и клапана редуктора в зоне кристаллизации воды из газа. Монтаж датчика лучше производить разъемом вверх или вбок. При проведении ТО датчик можно промывать только методом окунания в ёмкость со спиртом/бензином.



*Рис. 11. Датчик температуры потока газа.*

**8. Электронные ключи доступа к программе.**

Электронные ключи доступа к программе служат для санкционированного доступа к программному обеспечению системы.

Электронные ключи предлагаются двух типов:

- для установки в разъем USB;
- для установки в разъем LPT;



Рис. 12. Ключи USB и LPT

**9.** Реле «Главное» системы, предохранитель, жгут электропроводки.

Реле Главное предназначено для подачи силового напряжения с аккумулятора непосредственно на БУ и обмотки газовых инжекторов, минуя электропроводку автомобиля, через предохранитель ножевого типа (10 А).

В комплект поставки входят:

- Провод удлинения электропитания (+Е). Применяется в случае, если БУ монтируют на значительном расстоянии от аккумуляторной батареи.
- Гофрошланг разрезной. Для защиты провода удлинения электропитания (+Е) БУ
- Провод управления реле «Главное». Провод предназначен для подачи сигнала управления (+Е после замка зажигания) на обмотку реле «Главное».
- Жгут электропроводки. Предназначен для организации электрической связи между компонентами системы ГИС.

Провод удлинения электропитания (+Е) БУ

Провод управления реле «Главное»

Предохранитель 10А (ножевого типа)

Гофрошланг разрезной. Для защиты провода удлинения электропитания (+Е) БУ

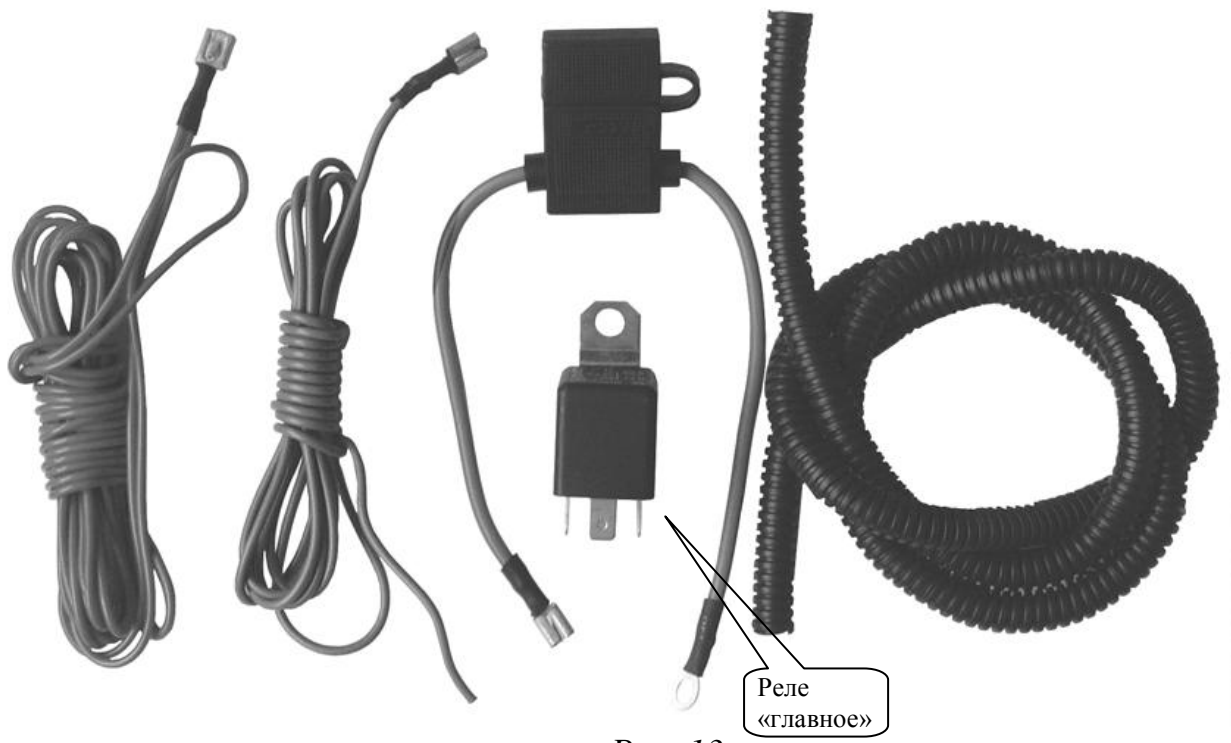


Рис. 13.

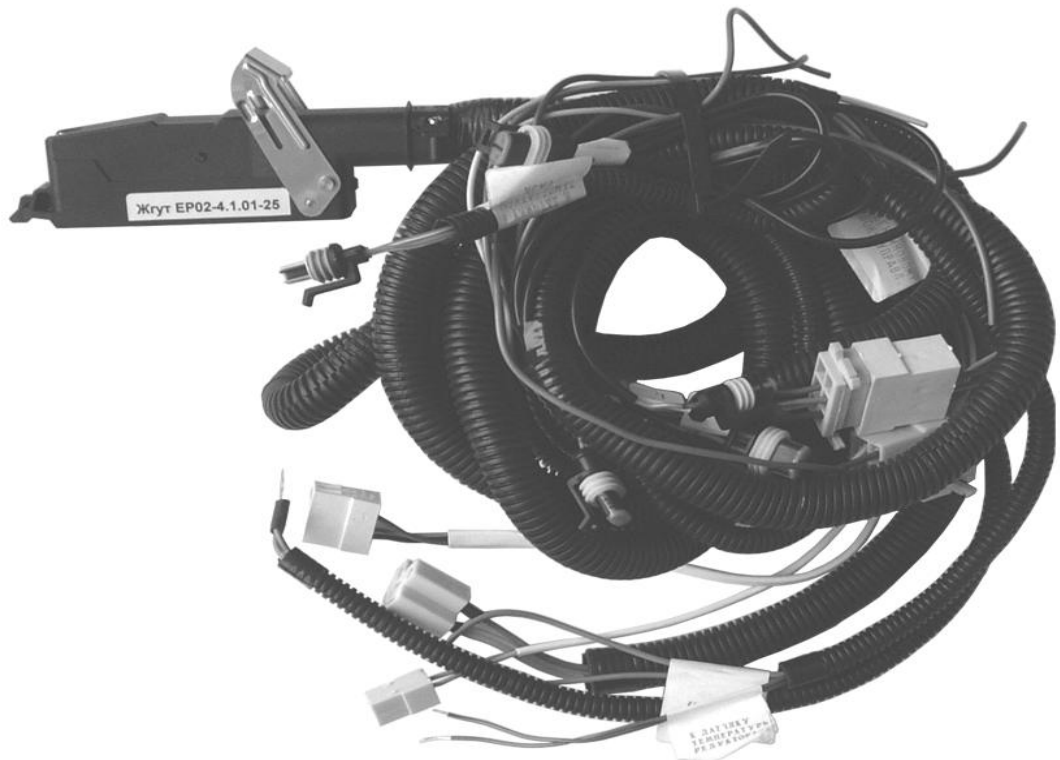


Рис. 14.

**10.** Переключатель вида топлива “газ-бензин”, совмещённый с указателем уровня/давления газа и индикаторами утечки ЕР08.02.

Главным органом управления ГИС является переключатель топлива и индикации (ПТИ). Он предназначен для выбора вида используемого топлива и отображения текущего состояния системы:

- индикации рабочего топлива (газ или бензин);
- индикации уровня топлива;
- индикации кодов ошибки

Внешний вид передней панели ПТИ и расположение органов управления и индикации изображены на Рис. 16.

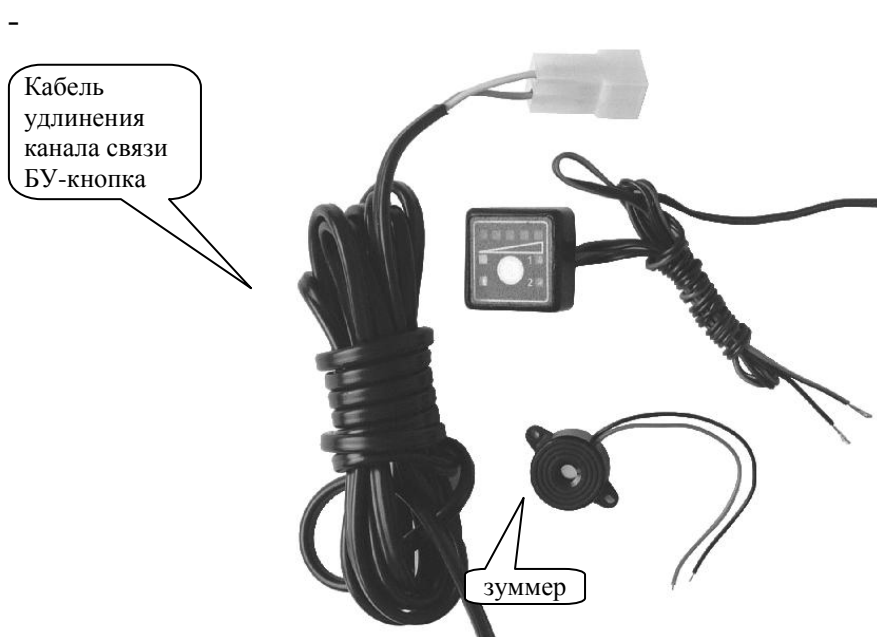


Рис. 15.

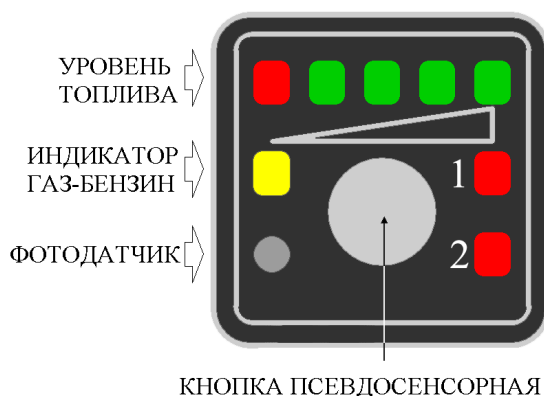


Рис. 16. Вид передней панели ПТИ.

Для комфортной эксплуатации, ПТИ снабжен фотодатчиком, который, в зависимости от уровня освещённости панели переключателя, регулирует интенсивность свечения всех светодиодов. Для повышения уровня пассивной безопасности к ПТИ подключается звуковой оповещатель — зуммер, подтверждающий коротким звуковым сигналом переходы с режима на режим, либо аварийные ситуации.

ПТИ является многофункциональным устройством. При включении зажигания, в течение 1 сек. по полю ПТИ однократно пробегает «световая дорожка», которая позволяет выявить неработающие светодиоды. После этого ПТИ переходит в режим отображения состояния системы.

## **II. Подготовка автомобиля к монтажу ГИС.**

Подготовка автомобиля к монтажу газовой топливной системы заключается в следующем:

- определение технического состояния автомобиля (условия проведения контроля и технические параметры приведены в соответствующих разделах описания) с помощью технических средств диагностики;

- принятие решения по возможности монтажа газовой топливной системы, либо проведение ТО с ремонтом/заменой элементов системы инжекторного впрыска бензина.

При принятии решения о возможности монтажа ГИС на автомобиль, можно порекомендовать владельцу сделать подготовку двигателя:

- промыть специальными жидкостями топливную систему для восстановления реальной производительности бензиновых инжекторов (проехать 150...200 км).

- заменить свечи зажигания на новые свечи зажигания и проехать ещё 150...200 км (для восстановления первоначальных калибровок топливной карты блока управления бензиновыми инжекторами).

**1. Диагностика двигателя автомобиля, системы управления, системы электропитания, электропроводки и топливной аппаратуры. Определение технического состояния.**

Перед установкой ГИС необходимо провести диагностику двигателя автомобиля с помощью мотор – тестера или иных специальных средств для определения состояния, в котором находится топливная аппаратура впрыска бензина. Характерным параметром для контроля производительности топливodosирования инжекторами является длительность импульса впрыска. При изменении производительности топливodosирования (засорении инжекторов) длительность импульса впрыска будет увеличиваться по отношению к паспортной (длительности импульса впрыска бензиновых инжекторов для различных типов двигателей различных производителей приведены в техдокументации на эти двигатели). В случае, если длительность импульса впрыска бензина соответствует номинальным рабочим значениям – систему газового впрыска можно будет откалибровать корректно.

В случае если длительность импульса впрыска бензина не соответствует паспортным значениям – необходимо обнаружить и устранить причину несоответствия технического параметра указанным нормам. В частности это может быть:

- засорение бензиновых инжекторов (провести процедуру промывки бензиновых инжекторов любым доступным способом)

- неисправен редуктор рампы инжекторов (либо неисправен сам редуктор, либо сорван шланг подачи разряжения на редуктор)

- неисправен бензонасос (не развивает необходимого давления по причине износа, либо забит придонный фильтр).

- неисправен фильтр тонкой очистки топлива (понижена пропускная способность)

## 2. Аккумуляторная батарея, генератор.

Особое внимание необходимо обратить на состояние аккумуляторной батареи. Так, при работе двигателя на Х.Х., напряжение на клеммах аккумулятора должно быть не менее 13.2 В. А при работе на оборотах примерно 3 тыс. - 14.2 ... 14.6 В. В случае, если напряжение отличается в ту или иную сторону, следует обратиться к автоэлектрику для проведения диагностики и ремонта. Следует иметь в виду, что современные регуляторы напряжения автомобильных генераторов постоянного тока имеют термокомпенсацию, т.е. при изменении температуры корпуса генератора – изменяют напряжение зарядки аккумулятора.

## 3. Электропроводка.

Следует провести инспекцию жгута штатной электропроводки на предмет отсутствия обрывов проводов, качества изоляции проводов, механической прочности разъёмных соединений и т.п.

## 4. Система зажигания. Диагностика и подготовка системы зажигания.

Наибольшие неприятности приносят модули зажигания, блоки зажигания и катушки зажигания т.н. TWIN-типа (т.е. использующие оба высоковольтных вывода трансформатора) отечественных производителей. Наиболее характерный дефект – при работе на газе в зоне от Х.Х. до, примерно, 2000 об/мин - малая динамика набора мощности. Устраняется дефект только заменой узла (весьма дорогостоящего). Как показала практика, наилучший способ доказательства неисправности узла - это замена подозреваемого узла на заведомо проверенный/исправный. Другой способ – это диагностика искрового разряда с помощью мотор-тестера. При неисправном узле зажигания искровой пробой будет виден на экране монитора в виде осциллограммы с пробоем искрового промежутка в такте сжатия (!) на уровне 5...6 kV и/или длительностью менее 1 ms.

Перед монтажом желательно заменить свечи зажигания на свежие, с искровым промежутком 1.0...1.2 мм (см. инструкцию по эксплуатации автомобиля).



### **III. Монтаж ГИС.**

#### **1. Последовательность работ под капотом автомобиля.**

- Отключить АКБ;
- Выбор мест монтажа редуктора, газового контроллера, рампы газовых форсунок;
- Засверливание впускного коллектора для установки штуцеров подачи газа (эта операция может потребовать демонтаж верхней части или всего впускного коллектора);
- Установка штуцеров подачи газа;
- Установка газового редуктора и подключение его к системе охлаждения двигателя;
- Установка газового контроллера и прокладка жгутов к элементам системы;
- Электромонтаж и подключения к электросистеме автомобиля;
- Установка переключателя режимов работы в салоне автомобиля;
- Подключение кабеля от датчика уровня газа в баллоне;
- Подключение газовой магистрали от баллона к редуктору;
- Установка рампы газовых форсунок, подключение её к установленным во впускном коллекторе штуцерам, датчику давления газа, электропроводке;
- Монтаж магистрали подачи испарённого газа от редуктора к рампе газовых форсунок, включая фильтр тонкой очистки и датчика температуры потока газа;
- Проверка правильности монтажа всех систем.

#### **2. Дифференциальный редуктор. Выбор места установки.**

Дифференциальный редуктор устанавливаются исходя из следующих требований:

- место установки редуктора выбирается таким, чтобы не препятствовало проведению плановых технических мероприятий по обслуживанию двигателя;
- место установки редуктора и газового клапана должно выбираться из условия, что в случае аварии элементы двигателя и подкапотная арматура с наименьшей вероятностью перебьют магистраль подвода газа от баллона.
- уровень места установки редуктора должен быть ниже уровня «min» для охлаждающей жидкости.
- в холодное время года необходимо термоизолировать корпус редуктора, это обеспечивает быстрый прогрев редуктора и предохраняет от его захлаживания набегающим потоком воздуха.

#### **3. Трубопроводы и шланги**

Для трубопроводов низкого давления после редуктора, а также для входа в редуктор и выхода из него теплоносителя используются резинотканевые шланги по ГОСТ 10362-77 с хомутами.

Рабочая магистраль выполняется из армированной резиновой трубы Ду16.

Соединительные рукава от жиклёров рампы газовых форсунок до штуцеров подачи газа во впускной коллектор выполнять только армированными резиновыми шлангами с толщиной стенки не менее 2.5 мм и внутренним диаметром не менее Ду4 (во избежание снижения проходного сечения из-за деформации от разряжения и перегибов).

Все соединения со штуцерами редуктора, ФТО, датчиком температуры и пр. укреплять винтовыми хомутами (давление внутри магистрали может достигать 4 атм).

Все шланги рабочей магистрали от редуктора до рампы газовых инжекторов термоизолировать, это улучшает качество работы системы.

#### **4. Сборка пневмосхемы ГИС (давление, разряжение).**

Пневмосхема собирается согласно схеме подключения. Между штуцерами датчика давления в БУ (P+) и рампы газовых инжекторов прокладывается армированным резиновым шлангом Дуб. Между штуцером датчика разряжения в БУ (P-) и штуцером (тройником) монтаж производить вакуумным шлангом.

Точка забора разряжения (P-) из ресивера впускного коллектора должна находиться примерно в середине ресивера, на противоположной стенке от впускных коллекторных стволов (обычно это между 2-м и 3-м цилиндрами). Допускается подключение через тройник к магистрали забора разряжения на дифференциальный редуктор рампы бензиновых инжекторов. Не допускается забор разряжения из магистрали вакуумного усилителя тормозов или в непосредственной близости от нее.

#### **5. Врезка штуцеров во впускной коллектор.**

Штуцера подачи газа во впускной коллектор устанавливаются максимально близко к впускным клапанам. Для установки штуцеров, в большинстве случаев, требуется демонтаж впускного коллектора, т.к. при сверлении и нарезании резьбы возможно попадание стружки во впускной коллектор, что может явиться причиной выхода из строя двигателя.

Маркером наметить точки сверления отверстий с таким расчётом, чтобы при окончательном монтаже подводящих рукавов от рампы инжекторов их трассы проходили свободно, без изломов. Засверлить отверстия и нарезать резьбу М6. Надеть подводящие рукава строго одинаковой длины, но с некоторым запасом длины. Закрепить их хомутами. На резьбовые части штуцеров нанести анаэробный клей-герметик и вернуть в подготовленные отверстия «до упора». Собрать впускной коллектор.

#### **6. Монтаж и подключение БУ к штатной электропроводке автомобиля.**

Место для монтажа блока управления выбирается в каждом конкретном случае своё, и зависит от многих факторов:

- зона установки должна находиться в зоне аэродинамической тени от набегающего потока воздуха, вне зоны мощных тепловых потоков или инфракрасного излучения выпускного коллектора/катколлектора;

- Место для монтажа блока управления выбирается таким образом, чтобы температура в зоне установки не превышала 90° С, не было

набегающего потока воздуха и исключено попадание воды или омывающей жидкости в процессе эксплуатации (в том числе – при мойке автомобиля, при мойке двигателя, заправка тех. жидкостями);

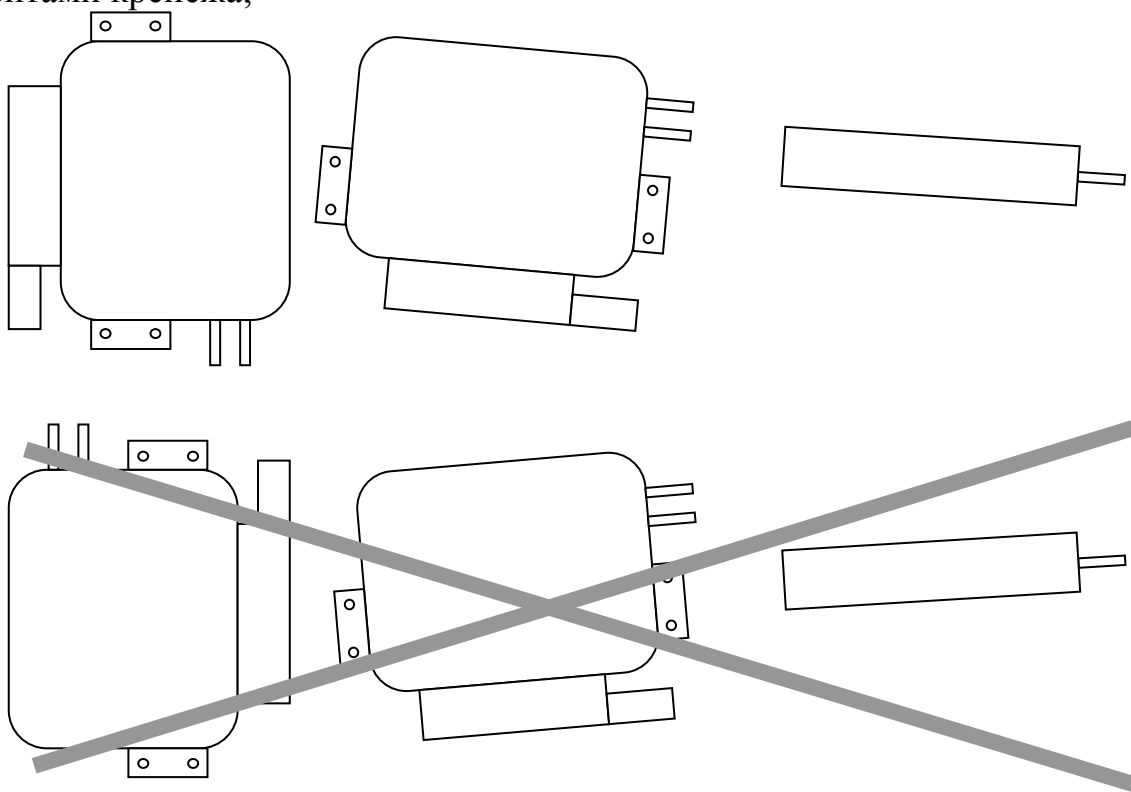
- не рекомендуется установка в непосредственной близости от аккумуляторной батареи (испарения от АКБ могут окислить контакты разъёма и испортить электронные компоненты на печатной плате БУ);

- при установке блок БУ ориентируется штуцерами подвода давления и разряжения – вниз, или, как крайний случай, вбок, но с уклоном вниз (в процессе работы в подводящих шлангах возможна конденсация воды и масла из рабочей среды, ее попадание в датчики давления и разряжения и, как следствие, искажение их показаний);

- корпус блока необходимо обязательно электрически соединить с помощью крепежа с корпусом автомобиля;

- желательно обработать контакты разъёма жгута и контакты блока аэрозольной силиконовой смазкой;

- выходящий из разъёма чёрный провод с клеммой («общий» блока) необходимо укрепить на/с приваренным к корпусу автомобиля элементами крепежа;



*Рис. 22. Ориентация блока при монтаже.*

#### **7. Монтаж жгута электропроводки БУ.**

Монтаж жгута осуществляется после выбора места установки БУ, согласно схеме подключения. Жгут прокладывается по трассе штатной электропроводки или по корпусным элементам, и крепится пластмассовыми хомутами или изоляционной лентой по ГОСТ 16214-86. Не допускается прокладка жгута в зоне теплового воздействия от труб выпускного коллектора.

Для подключения датчика температуры редуктора необходимо его провода и провода от жгута «разделать» на контакты 2-х контактного разъёма (штыри – на термодатчик, гнезда – на жгут, см. схему подключения на Рис.1).

Выходящие из разъёма жгута чёрные провода с клеммой («общий» блока), необходимо укрепить на/с приваренным к корпусу автомобиля элементами крепежа;

Для подключения проводов жгута к газовому ЭМК необходимо «разделать» на проводах 2 гнезда в защитных чехлах из комплекта поставки.

Для удобства монтажа и компенсации различных вариантов подкапотного монтажа длина жгутов выбрана такой, чтобы максимально упростить трассировку жгута.

Отдельно поставляются (в монтажном комплекте) держатель предохранителя и провод-удлинитель (1,5 м) для компенсации длины подводящего провода от + АКБ до контактов реле «Главное».

В комплект поставки входит провод-удлинитель канала связи с кнопкой управления, чёрного цвета с разделанной на одном конце двухконтактной вилкой. Рекомендуются, после прокладки этого провода, укоротить его длину до минимально необходимой.

В комплект поставки входят жгуты-адаптеры к жгуту бензиновых инжекторов. Они предназначены для организации подключения жгута бензиновых инжекторов и аварийной стыковки в случае:

- катастрофического отказа блока управления газовой инжекторной системой (выход из строя электромеханических реле - выгорели контакты);

- в случае изъятия блока управления на ремонт. При наличии разъёмов расщепки возможно оперативное восстановление базовой бензиновой схемы электропроводки методом стыковки разъёмов жгутов-адаптеров.

Соединение с «+АКБ» производится 2-мя способами:

**1)** БУ монтируется вблизи АКБ. Из набора поставки взять держатель предохранителя. Ту часть провода, на которой установлена клемма, соединить с контактом «+АКБ», а ту часть провода, на которой установлен контакт «гнездо» – воткнуть в колодку реле (контакт 86).

**2)** БУ монтируется вдали от АКБ. В этом случае из набора поставки взять держатель предохранителя и удлиняющий провод красного цвета. Ту часть провода держателя предохранителя, на которой установлена клемма, соединить с контактом «+АКБ», а ту часть провода, на которой установлен контакт «гнездо» обрезать, соединить с удлиняющим проводом только методом опайки и заизолировать. Другую часть удлиняющего провода, на которой установлен контакт «гнездо» – воткнуть в колодку реле (контакт 86).  
Всю трассу «+АКБ» - контакт 86 реле убрать в гофрошланг (из набора поставки). Длину этого провода желательно сделать минимально-возможной.

**ПРИМЕЧАНИЕ: СПОСОБ СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ И КРЕПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОНТАКТОВ В СООТВЕТСТВИИ С ОСТ 37.003.032 И ОСТ 37.003.040.**

**8. Монтаж переключателя вида топлива “газ-бензин”, совмещённый с индикатором уровня газа - EP08.02.**

Место для установки ПТИ выбирается таким, чтобы водитель всегда видел его и мог спокойно дотянуться рукой до кнопки переключения. После выбора места установки ПТИ в передней панели в середине установочного места сверлится технологическое отверстие примерно Ø 6...8 мм. Далее производится монтаж кабеля связи БУ-ПТИ (EP10.02-30) начиная от блока управления. При монтаже кабеля в подкапотном пространстве разрешается убирать его внутрь гофрошлангов штатной электропроводки или жгута ГИС.

Кабель EP10.02-30 через технологическое отверстие (Ø 6...8 мм) с внутренней стороны передней панели салона вывести наружу, где и произвести соединение с «коротким» проводом ПТИ. Затем, временно укрепив изолентой на теле кабеля «длинный» провод ПТИ, продёрнуть его внутрь панели. Далее нужно открепить «длинный» провод и соединить его с зуммером, согласно схеме подключения.

Окончательный монтаж ПТИ проводится методом приклейки корпуса, отделив защитный пергамент от полосок «скотча», на обезжиренную спиртом поверхность передней панели автомобиля. Электрические провода при этом аккуратно «утягиваются» в технологическое отверстие. Излишки проводов сматываются в пучок и подвязываются к штатной проводке. Зуммер укрепляется любым доступным способом под передней панелью салона автомобиля.

**9. Монтаж рампы газовых инжекторов.**

Рабочая ориентация рампы газовых инжекторов в пространстве - строго вертикальная, жиклерами вниз. В исключительных случаях допускается монтировать рампу с отклонением от вертикали, но угол отклонения от вертикали должен быть минимально возможным. Горизонтальное положение рампы крайне нежелательно, особенно для двигателей с малой литровой мощностью.

Инжектора лучше всего крепить к кузову автомобиля, но, как исключение, допустимо крепить на двигатель.

Т.к. от производителя газовых инжекторов (VALTEK) рампы поступают не настроенными, обязательным условием для качественной работы системы является настройка хода якоря. Только правильная настройка рампы позволяет получить удовлетворительные результаты по стабильности топливодозирования ГИС.

**10. Монтаж датчика температуры газа EP04.01.**

Датчик температуры устанавливается как можно ближе к рампе газовых инжекторов. Оптимальным является расстояние 5 – 15 см. При монтаже желательно ориентировать датчик разъемом вверх или вбок.

### 11. Монтаж датчика уровня топлива EP05.01-70.

Датчик устанавливается на мультиклапаны “ТОМАСЕТТО”, либо аналогичный по конструкции, и укрепляется на нём двумя монтажными винтами мультиклапана.

Для установки датчика необходимо демонтировать прозрачную крышку с мультиклапана, удалить показывающую стрелку, а на некоторых моделях мультиклапанов и пластмассовый вкладыш оси стрелки. Датчик устанавливается так, чтобы индикаторное отверстие в подошве датчика примерно совпадало с отверстием под ось стрелки. Проложите трассу кабеля датчика внутри салона автомобиля, и через резиновую втулку выведите кабель к блоку управления. Затем «разделайте» кабель и соберите 4-х контактный разъём из корпуса и 3-х вилок из комплекта поставки, согласно схеме подключения. Состыкуйте этот разъём с ответной частью, идущей от БУ.

Вид мультиклапана с установленным датчиком показан на рис. 23.



Рис. 23.

### 12. Проверка правильности монтажа и подключения БУ.

После проведения монтажа и подключения БУ к штатной электропроводке автомобиля, соединения всех шлангов и трубопроводов ГБО визуально убедитесь, что:

- Жгут электропроводки ГИС не мешает работе дроссельной заслонки, не мешает вращению крыльчатки вентиляторов;
- Все электрические соединения надёжно заизолированы;
- Провода не мешают проведению ТО двигателя;
- Все разъёмы состыкованы, согласно схеме соединения;

После этого можно подключить аккумуляторную батарею и завести двигатель. Правильно проведённый монтаж ГИС никак не влияет на работу двигателя, предохранитель ГИС останется целым, переключатель вида топлива работает. Далее можно приступать к настройке ГИС.

## IV. Настройка ГИС

### 1. Общие требования.

Настройку газовой системы допускается производить только на технически исправном двигателе автомобиля:

- система бензинового впрыска исправна;
- система электроискрового зажигания исправна;

При работе двигателя происходит периодическое срабатывание штатного вентилятора охлаждения (электро- или виско-). Это приводит к скачкообразному повышению нагрузки на двигатель и изменению напряжения бортовой сети. Если при проведении операции калибровки произойдет срабатывание вентилятора, калибровка ГИС будет выполнена неверно. Для устранения этой ситуации при проведении настройки системы желательно иметь переносной вентилятор. Обдувая снаружи радиатор холодным воздухом, вы сможете долго удерживать оптимальный тепловой режим двигателя без срабатывания штатного вентилятора охлаждения.

**1.1.** В баллоне должно быть достаточное количество газа (8...10 литров) для подачи в редуктор только жидкой фракции. В противном случае в систему будет поступать газо-воздушная смесь, что приведет к ее неправильной настройке.

**1.2.** Диаметр жиклеров, установленных в рампу газовых инжекторов, должен соответствовать цилиндровой мощности двигателя, а ход якоря должен быть отрегулирован в соответствии с выбранным диаметром жиклеров (см. Табл. 2). Регулировка хода якоря осуществляется с помощью технологического приспособления EP12.01, согласно п.3.

Цилиндровая мощность двигателя рассчитывается путем деления паспортной мощности двигателя на число цилиндров, например 4-х цилиндровый двигатель с паспортной мощностью  $P=50$  кВт имеет цилиндровую мощность  $P_{ц}=50/4=12,5$  кВт.

*Таблица 2. Параметры регулировки инжекторов VALTEK для двигателей с последовательным (фазированным) впрыском*


Мощность двигателя для цилиндров, кВт	4-х цилиндровая мощность двигателя, кВт	Диаметр жиклера, мм	Ход якоря, мм
от 30 до 44	от 7,5 до 11	1,8 (1,75)	0,5
от 45 до 60	от 11,25 до 15	2,0	0,6
от 61 до 80	от 15,25 до 20	2,3	0,7
от 81 до 100	от 20,25 до 25	2,5	0,7

### 2. Подготовка к настройке ГИС

Если у Вас, пока нет опыта работы с программой, включите режим расширенных комментариев (кнопка в правом верхнем углу). В этом случае при наведении указателя «мыши» на органы управления программой, параметры и индикаторы будут «всплывать» подробные описания.


**2.1.** Соедините БУ с компьютером кабелем связи «БУ-ПК» EP10-01-50.

**2.2.** Запустите программу EGS\_LAB\_V4.exe.

**2.3.** Включите зажигание автомобиля, не заводя двигатель. Должно установиться соединение БУ с компьютером, о чем свидетельствует зеленый значок  в левом нижнем углу.

**2.4.** Выберите вкладку «БЛОК», окно - «СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОМОБИЛЕ». Внесите сведения об автомобиле в соответствующие поля. Пустые поля обязательные для заполнения подсвечены красным цветом.

**2.5.** ГАЗОВОЙ СИСТЕМЫ». Заполните соответствующие поля. Поля обязательные для заполнения подсвечены красным цветом. Для первоначального заполнения полей можно воспользоваться кнопкой «Подстановка значений по умолчанию» и затем откорректировать их в соответствии с установленным оборудованием и параметрами автомобиля.

**2.6.** После заполнения (корректировки) всех полей, по кнопке  «Далее» перейдите в окно «ГРАФИКИ И ИЗМЕРЕНИЯ».

### **3.** Регулировка рампы газовых инжекторов

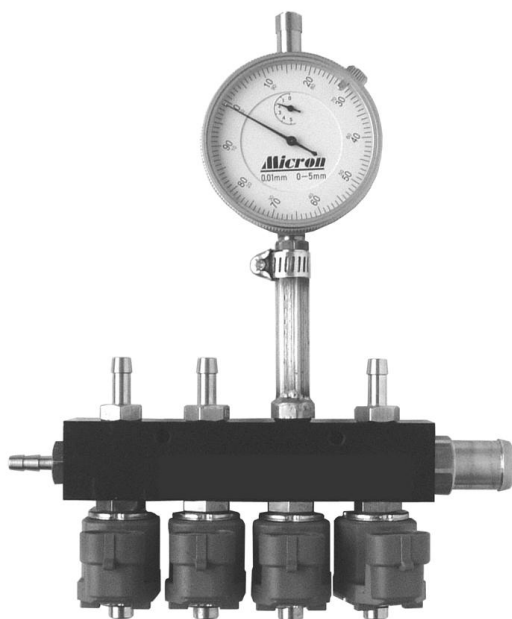
Эта операция является обязательной, т.к. необходимо привести в соответствие реально установленные газовые инжекторы с параметрами заданными в окне «КОНФИГУРАЦИЯ ГАЗОВОЙ СИСТЕМЫ». Любое несоответствие приведет к некачественной работе ГИС. При регулировке рампы газовых инжекторов для конкретного двигателя, рампа настраивается либо на стартовое значение (диаметр жиклера 1,8 мм, ход якоря 0,5 мм), либо выбирается другое значение из ряда указанного в Табл. 2 на основании характеристик двигателя и предыдущего опыта установок. При стартовом значении настройки гарантирован запуск ГИС на любом двигателе. Далее, в процессе калибровки, программа оценит настройку и, в случае необходимости, предложит заменить её другой.

#### **3.1.** Исходное состояние для настройки:

- жиклеры вывернуты из рампы;
- зажигание включено, двигатель не работает;
- давление в рампе инжекторов отсутствует;
- связь БУ с компьютером установлена.

**3.2.** Вверните приспособление EP12.01 до упора на место одного из жиклеров. Установите указатель шкалы микрометра на «ноль».





*Рис. 24. Настройка рампы с помощью приспособления EP12.01.*

**3.3.** Включите режим регулировки инжекторов, для чего нажмите кнопку «РЕГ. ИНЖ-ОВ». Газовые инжекторы должны начать поочередно срабатывать с интервалом 1 сек.

**3.4.** С помощью шестигранного ключа, наблюдая за показанием индикатора приспособления, отрегулируйте ход якоря в соответствии с Табл.2. Показания считывайте по «красной» шкале индикатора.

**3.5.** Отключите режим регулировки, для чего повторно нажмите кнопку «РЕГ. ИНЖ-ОВ».

**3.6.** Аналогично п. 3.2 - п.3.5 отрегулируйте остальные инжекторы рампы.

**3.7.** Вверните жиклеры в рампу.

**3.8.** Установите рампу в рабочее положение.

**3.9.** Соедините рампу рукавами со штуцерами подачи газа во впускной коллектор.

**4.** Продувка магистрали.

**4.1.** Продувка магистрали производится для удаления воздуха из системы при необходимости, если проведенные перед этим операции предполагают наличие в ней воздуха.

**4.2.** Исходное состояние для продувки:

- двигатель работает на бензине;
- двигатель прогрет до температуры калибровки;
- связь БУ с компьютером установлена.

**4.3.** Наберите 2500 - 3000 оборотов/мин. Включите режим «ГАЗ», для чего нажмите кнопку «ГАЗ» в верхней строке управления. Эта операция необходима для освобождения магистрали от остатков воздуха. Дайте поработать двигателю на газе 2-3 сек. Если двигатель «заглох», повторите операцию.

**4.4.** Если Вы уверены, что воздух из магистрали удален, приступайте к предварительной настройке системы.

## **5. Предварительная настройка системы.**

**5.1.** Основными параметрами ГИС, с помощью которых производится настройка (калибровка) системы являются:

- KG1 – это комплексный коэффициент газа, который устанавливает соответствие между производительностями бензиновых и газовых инжекторов;
- KG2 – это коэффициент адаптации к бензиновому блоку управления.
- Kk – это коэффициент адаптации к впускному коллектору (см. п.7).

**5.2.** Исходное состояние для настройки:

- двигатель работает на бензине;
- двигатель прогрет до температуры калибровки;
- воздух в магистрали отсутствует;
- связь БУ с компьютером установлена.

**5.3.** Зафиксируйте обороты двигателя на уровне 2000 - 2500 оборотов/мин.

**5.4.** Включите запись графика, для чего нажмите кнопку «Запись измерений».

**5.5.** Переведите систему на газ и через 1-2 сек верните ее на бензин. Посмотрите на графике тенденцию изменения времени бензинового впрыска - T<sub>б</sub> при работе на газе по отношению к T<sub>б</sub> при работе на бензине:

- если T<sub>б</sub> значительно увеличивается – газовая смесь «бедная», увеличьте KG1.
- если T<sub>б</sub> значительно уменьшается – газовая смесь «богатая», уменьшите KG1.

Для изменения KG1 необходимо в поле «Переменные блока управления» ввести новое значение и нажать кнопку «Запись параметров в блок управления» - новые значения запишутся в БУ.

**5.6.** Повторяя действия п.5.5, добейтесь незначительного изменения T<sub>б</sub> при переходе с газа на бензин.

**5.7.** Сбросьте обороты двигателя до холостых.

**5.8.** Переведите систему на газ. Проверьте дифференциальное давление “DP” – оно должно быть в пределах от 100 до 150 кПа. Если “DP” выходит за указанный диапазон, то настройте редуктор (рекомендуемое давление 120-130 кПа).

**5.9.** Переведите систему на бензин. На этом предварительную настройку можно считать законченной.

**6. Точная настройка системы.**

Методика настройки ГИС для автомобилей с датчиком кислорода отличается от методики настройки ГИС для автомобилей без датчика кислорода.

**6.1.** Настройка ГИС для автомобилей с датчиком кислорода.

**6.1.1.** Исходное состояние для настройки:

- двигатель работает на бензине на холостых оборотах;

- двигатель полностью прогрет (до срабатывания вентилятора охлаждения радиатора);
- все потребители электроэнергии отключены (вентиляторы радиатора и печки, приборы освещения и т.п.)
- воздух в магистрали отсутствует;
- связь БУ с компьютером установлена.

**6.1.2.** Нажмите кнопку «КАЛИБРОВКА». Индикатор «КЛАПАН» загорится зеленым, что свидетельствует о его открытии, индикатор «КАЛИБРОВКА» начнет мигать синим цветом.

**6.1.3.** Через некоторое время (5-30 сек) включится газ и начнут работать газовые инжекторы, о чем сообщит индикатор «ГАЗ»/«БЕНЗИН».

**6.1.4.** БУ начинает процесс калибровки ГИС, о чем свидетельствует изменение коэффициента  $KG1$  в окне «Параметры».

**6.1.5.** В случае удачного завершения калибровки загораются зеленым цветом индикаторы «КАЛИБРОВКА» и «Авто  $KG1$ » и выводятся соответствующие транспаранты.

При этом в поле «Переменные блока управления» появляются новые значения  $KG1$ ,  $DP_{раб}$  и  $DP_{расч}$ , где

- $DP_{раб}$  - дифференциальное давление при котором была произведена калибровка;
- $DP_{расч}$  - расчетное дифференциальное давление при котором достигаются оптимальные параметры ГИС.

Если  $DP_{расч}$  существенно отличается от  $DP_{раб}$ , система предложит изменить настройку редуктора или, если  $DP_{расч}$  не попадает в разрешенный диапазон - изменить диаметр жиклеров.

После перенастройки редуктора операцию калибровки необходимо повторить.

**6.1.6.** Во время калибровки НЕДОПУСТИМО срабатывание вентилятора охлаждения, т.к. при этом возрастает нагрузка на двигатель и соответственно изменяется время  $T_b$ , что приведет к некорректной калибровке.

Если вентилятор все же включился, отмените калибровку, нажав кнопку "БЕНЗИН" и дождитесь выключения вентилятора. После выключения вентилятора дайте некоторое время поработать двигателю на бензине до стабилизации оборотов -  $N$  и времени бензинового впрыска -  $T_b$  и повторите попытку.

Для оценки качества калибровки желательно выполнить ее 2 - 3 раза, обращая внимание на изменение переменной  $KG1$ . Изменения должны быть незначительными (не более 1-2%).

Перед каждой калибровкой системы двигатель 1-2 мин. должен поработать на бензине для восстановления топливной карты (до стабилизации оборотов -  $N$  и времени бензинового впрыска -  $T_b$ ).

**6.2.** Настройка ГИС для автомобилей без датчика кислорода.

**6.2.1.** Для настройки системы на автомобиле, не имеющем датчика кислорода необходим газоанализатор.

### **6.2.2.** Исходное состояние для настройки:

- двигатель работает на бензине на холостых оборотах;
- двигатель полностью прогрет (до срабатывания вентилятора охлаждения радиатора);
- все потребители электроэнергии отключены (вентиляторы радиатора и печки, приборы освещения и т.п.)
- воздух в магистрали отсутствует;
- связь БУ с компьютером установлена.

### **6.2.3.** Подключите газоанализатор. Измерьте СО при работе на бензине.

### **6.2.4.** Переключитесь на газ.

**6.2.5.** Подбирайте KG1 таким образом, чтобы СО при работе на газе стало таким же, как при работе на бензине.

**6.2.6.** После того как KG1 подобран, перейдите на бензин. Дайте двигателю 1-2 мин. поработать на бензине для восстановления топливной карты (до стабилизации оборотов - N и времени бензинового впрыска – T<sub>b</sub>).

**6.2.7.** Нажмите кнопку «КАЛИБРОВКА». Индикатор «КЛАПАН» загорится зеленым цветом, что свидетельствует о его открытии, индикатор «КАЛИБРОВКА» начнет мигать синим цветом.

**6.2.8.** В случае удачного завершения калибровки загораются зеленым цветом индикаторы «КАЛИБРОВКА» и «Авто KG1» и выводятся соответствующие транспаранты.

При этом в поле «Переменные блока управления» появляются новые значения KG1, DP<sub>раб</sub> и DP<sub>расч</sub>, где

- DP<sub>раб</sub> - дифференциальное давление при котором была произведена калибровка;
- DP<sub>расч</sub> - расчетное дифференциальное давление при котором достигаются оптимальные параметры ГИС.

Если DP<sub>расч</sub> существенно отличается от DP<sub>раб</sub>, система предложит изменить настройку редуктора или, если DP<sub>расч</sub> не попадает в разрешенный диапазон, изменить диаметр жиклеров.

После перенастройки редуктора операцию калибровки необходимо повторить.

Во время калибровки НЕДОПУСТИМО срабатывание вентилятора охлаждения, т.к. при этом возрастает нагрузка на двигатель и соответственно изменяется время T<sub>b</sub>, что приведет к некорректной калибровке.

Если вентилятор все же включился, отмените калибровку, нажав кнопку "БЕНЗИН" и дождитесь выключения вентилятора. После выключения вентилятора дайте некоторое время поработать двигателю на бензине до стабилизации оборотов N и времени бензинового впрыска T<sub>b</sub> и повторите попытку.

## **6.3.** Режим «Авто KG1».

**6.3.1.** Режим «Авто KG1» включается после выполнения операции «КАЛИБРОВКА».

**6.3.2.** Если горит индикатор «Авто KG1», то при изменении Вами коэффициента KG2, коэффициент KG1 будет автоматически пересчитан. Пересчет необходим для сохранения условий работы на холостых оборотах.

**6.3.3.** Отключение режима «Авто KG1» произойдет в том случае, если Вы в ручную измените KG1.

**6.3.4.** Не рекомендуется менять KG2 без особой необходимости. Если, тем не менее, Вы изменили KG2, то **ОБЯЗАТЕЛЬНО** перекалибруйте систему.

**6.4.** Особенности установки и настройки системы для автомобилей с попарно-параллельным и одновременным впрыском топлива.

Из-за низкого быстродействия газовых инжекторов фирмы «VALTEK» установка системы АЛЬФА-4 на такие автомобили возможна, но с некоторыми особенностями и оговорками:

- Диаметр жиклеров по результатам калибровки может потребоваться уменьшить по сравнению с рекомендованным в п.1;

- Может наблюдаться снижение «тяги» автомобиля на больших нагрузках;

**7.** Подбор коэффициента адаптации к впускному коллектору.

**7.1.** Этот коэффициент учитывает длину и диаметр рукавов, идущих от выхода газовой форсунки до впускного коллектора, удаленность точек врезки ниппелей для подачи газа от впускных клапанов, момент инерции двигателя. Чем больше длина и диаметр рукавов и чем дальше точка врезки, тем коэффициент должен быть больше.

**7.2.** Исходное состояние для настройки:

- двигатель работает на бензине на холостых оборотах;
- двигатель полностью прогрет;
- система откалибрована;
- все потребители электроэнергии отключены (вентиляторы радиатора и печки, приборы освещения и т.п.)

- связь БУ с компьютером установлена.

**7.3.** Допустимый диапазон изменения коэффициента от 1 до 10, реально он должен находиться в диапазоне 2 - 5. Объективно оценить воздействие значения коэффициента на качество работы двигателя можно, работая в режиме записи измерений. Для этого наберите обороты 3500-4000 об/мин, выдержите эти обороты 2-3 сек. и резко отпустите дроссель. На графике оборотов N(t) Вы увидите характер сброса оборотов и стабилизации режима холостого хода при работе на бензине.

**7.4.** Переведите двигатель на газ, наберите обороты 3500-4000 об/мин, выдержите эти обороты 2-3 сек. и также резко отпустите дроссель.

**7.5.** Сравнивая графики стабилизации оборотов двигателя на бензине и на газе, путём проведения нескольких попыток, добейтесь максимальной идентичности диаграмм, увеличивая/уменьшая коэффициент Kk.

**8.** Завершение настройки системы.

После успешного выполнения описанных операций, настройку системы можно считать завершённой. Отсоедините кабель БУ-ПК и

подсоедините кабель связи БУ-ПТИ. Проверьте работу ГИС под управлением ПТИ.

Проведите ездые испытания автомобиля, при которых следует проверить сравнительную динамику автомобиля на бензине и газе, управление переходом бензин- газ-бензин. После этого автомобиль признается годным к эксплуатации.

## V. Техническое обслуживание ГИС.

### 1. Рекомендуемая периодичность ТО:

- Проверка герметичности оборудования газовой системы - не реже одного раза за 10 тыс. км;
- Замена свечей зажигания - не реже одного раза за 10 тыс. км;
- Замена фильтрующих элементов газа заменять не реже одного раза за 15 тыс. км;
- ТО рампы газовых инжекторов - не реже одного раза за 70 тыс. км;
- Проверка (настройка) давления редуктора - не реже одного раза за 10 тыс. км;
- Слив конденсата из шлангов подачи давления и разряжения на БУ – при каждом ТО, но не реже одного раза за 10 тыс. км;

### 2. ТО рампы газовых инжекторов

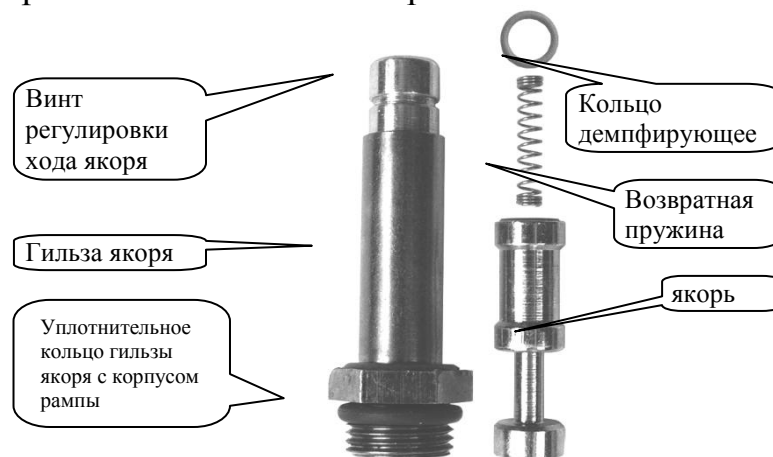


Рис. 25. Подборка гильзы якоря

ТО рампы газовых инжекторов заключается в ее промывке от смолянистых отложений и механических отложений, в проверке и, при необходимости, настройке хода якоря.

Для промывки газовых инжекторов применяются два основных способа:

Без разборки инжекторов:

- Демонтировать рампу, не отстыковывая её от жгута. Снять все шланги;
- На все штуцеры, кроме входного, надеть заглушки;
- Поставить рампу вертикально, укрепить в этом положении, залить через входной штуцер сольвент или аналогичную промывочную техническую жидкость чуть ниже среза штуцера;
- Запустить в программе режим «Регулировка инжекторов» на несколько минут;
- Остановить режим «Регулировка инжекторов». По качеству сливаемой промывочной жидкости принять решение о продолжении промывки новой порцией или её прекращении;
- Проверить настройку хода якоря в соответствии с разделом IX, п.3;

- Вернуть рампу в первоначальное монтажное состояние.
- С полной разборкой газовых инжекторов:
  - Демонтировать рампу с автомобиля;
  - Снять катушки, для чего удалить пружинные стопорные кольца;
  - Выкрутить гильзы якоря;
  - Промыть все элементы инжектора сольвентом или аналогичными промывочными техническими жидкостями;
  - Собрать инжекторы в обратной последовательности (перед установкой гильзы слегка смазать силиконовой смазкой уплотнительное кольцо);
  - Проверить настройку хода якоря в соответствии с разделом IX, п.3;
  - Вернуть рампу в первоначальное монтажное состояние.

## **VI.** Сезонные изменения качества газового топлива.

1. В связи с тем, что на наших газовых заправках состав газа, как правило, не соответствует ГОСТу и сезонным нормам, водители часто сталкиваются с проблемой называемой «Летняя смесь в холодное время года». Данная проблема особенно часто возникает осенью, когда заводы (НПЗ) поставляют в продажу летнюю смесь, а условия её применения уже изменились на зимние. Т.е. при понижении температуры окружающего воздуха, парциальное давление «летней» смеси газа в баллоне опускается ниже минимально допустимого входного для системы ( $P$  не менее 2.5атм), и система (ГИС), либо не переходит на газ, либо автоматически переходит на бензин при увеличении нагрузки на двигатель (при этом на индикаторе ПТИ высвечивается код ошибки 11 или 12). Для уверенной работы системы требуется давление внутри газового баллона не менее 2.5 атм. Для обеспечения работоспособности системы необходимо повысить давление внутри газового баллона путём заливки лёгкого («зимней» смеси) газа ( $P > 3$  атм. при температуре  $t = -30^{\circ} \text{C}$ ) или иным способом.

Для снижения температурного порога рекомендуется при настройке ГИС не настраивать редуктор на давление свыше 130 кПа. Т.е., если при калибровке программа EGS\_Lab просит установить давление более 130 кПа, следует выбрать жиклеры большего диаметра (следующие из номенклатурного ряда) и настроить систему с ними, добиваясь снижения  $DP_{расч}$ .

2. Для обеспечения работоспособности в рабочем диапазоне температур рекомендуется проводить термостатирование всей рабочей магистрали от редуктора до рампы газовых инжекторов путём укладки всех элементов магистрали в термоизоляционные трубы. На зимний период рекомендуем термоизолировать корпус редуктора (ускориться прогрев до температуры включения ГИС).



## Монтаж тахографического оборудования

Тахограф как правило устанавливается в отделение под автомобильную магнитолу, либо в специальную нишу для тахографа (гнезда 1 DIN согласно ISO 7736), а в случае их отсутствия – в «Короб для установки тахографа», поставляемого по отдельному заказу. Извлечение тахографа из гнезда 1 DIN производится при помощи двух ключей. Для этого необходимо вставить одновременно два ключа в специальные отверстия на лицевой панели тахографа, затем аккуратно извлечь тахограф из гнезда (рисунок 8).

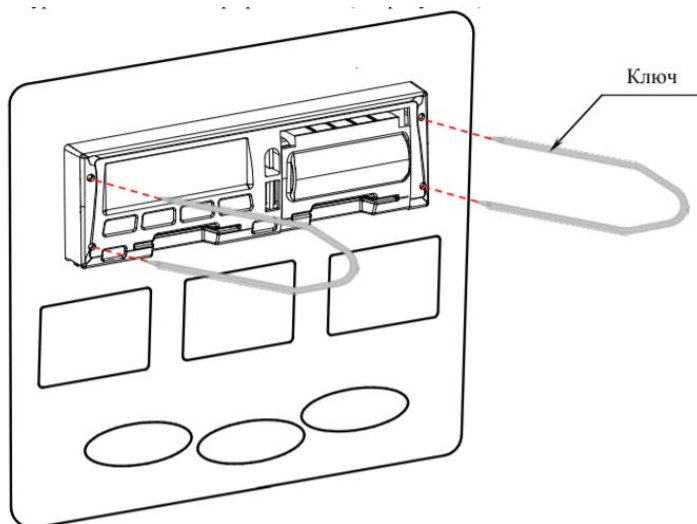


Рисунок 8 - Короб для установки тахографа

Чтобы узнать характеристики устройства (заводской номер, дату изготовления, параметры питания и проч.) тахограф не нужно извлекать из гнезда. Шильдик с основными характеристиками тахографа расположен в отсеке термопечатающего устройства (см. рисунок 10).

## Монтаж тахографического оборудования

Тахограф как правило устанавливается в отделение под автомобильную магнитолу, либо в специальную нишу для тахографа (гнезда 1 DIN согласно ISO 7736), а в случае их отсутствия – в «Короб для установки тахографа», поставляемого по отдельному заказу. Извлечение тахографа из гнезда 1 DIN производится при помощи двух ключей. Для этого необходимо вставить одновременно два ключа в специальные отверстия на лицевой панели тахографа, затем аккуратно извлечь тахограф из гнезда (рисунок 8).

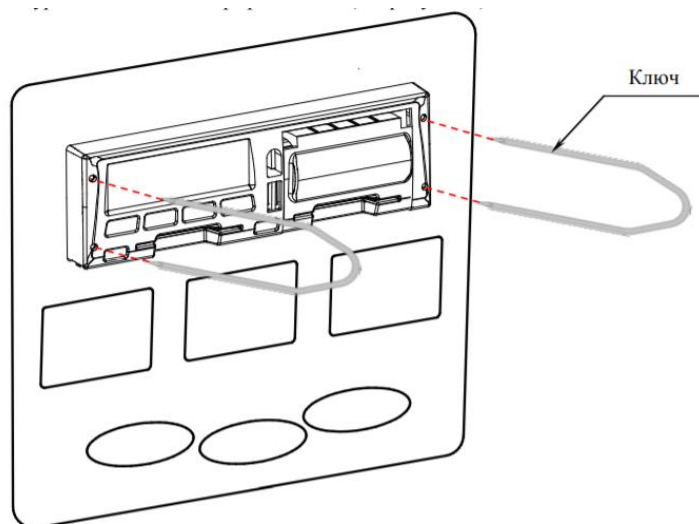
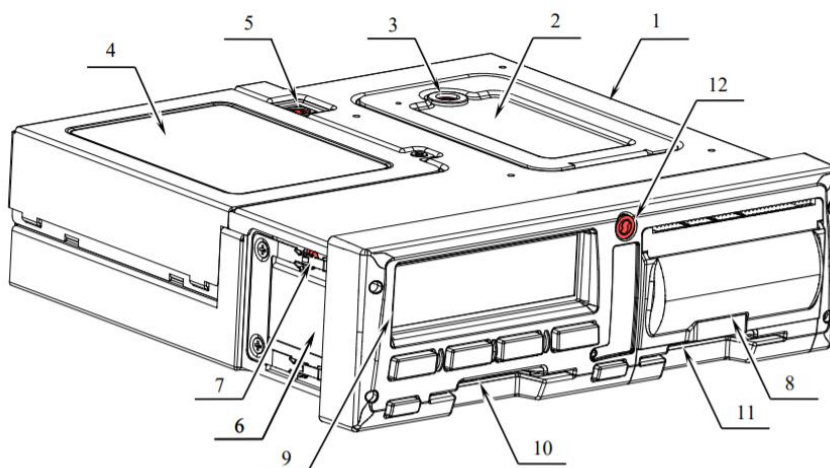


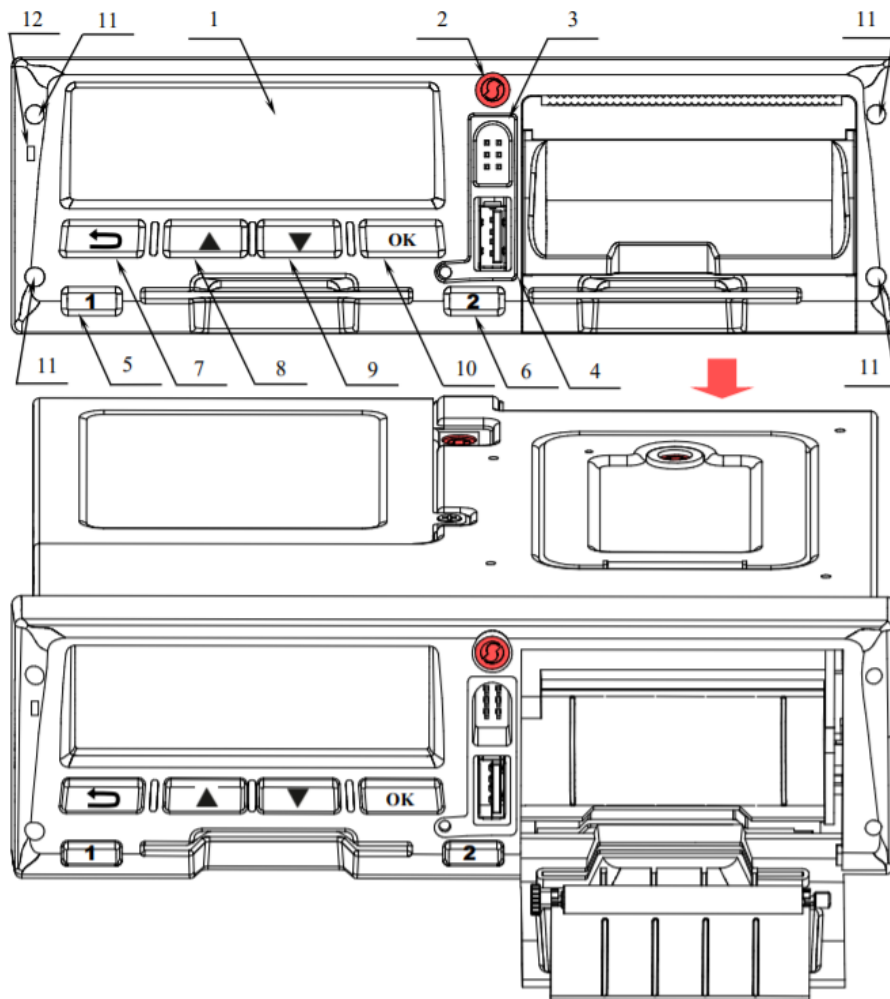
Рисунок 8 - Короб для установки тахографа

Чтобы узнать характеристики устройства (заводской номер, дату изготовления, параметры питания и проч.) тахограф не нужно извлекать из гнезда. Шильдик с основными характеристиками тахографа расположен в отсеке термопечатающего устройства (см. рисунок 10).



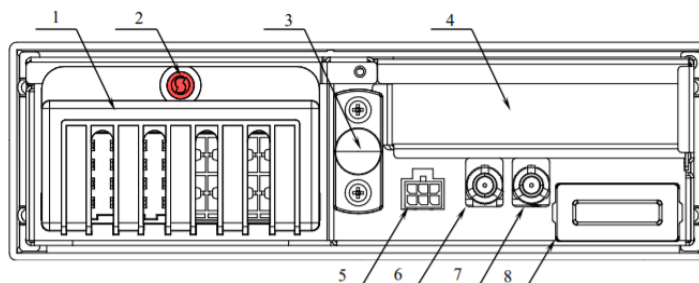
1 – металлический корпус тахографа; 2 – крышка отсека для установки НКМ (СКЗИ); 3 – место пломбировки отсека для установки НКМ; 4 – пенал для установки опциональных модулей; 5 – место пломбировки пенал для установки опциональных модулей; 6 – крышка батарейного отсека для установки батарейки типоразмера  $\frac{1}{2}$ AA; 7 – место пломбировки батарейного отсека; 8 – крышка отсека термопечатающего устройства; 9 – дисплей; 10 – слот 1 для установки тахографических карт (слот водителя 1); 11 – слот 2 для установки тахографических карт (слот водителя 2 или сменного водителя)

Рисунок 9 - Тахограф (внешний вид)



1 – дисплей; 2 – место пломбировки лицевой панели тахографа; 3 – разъем для калибровки и выгрузки данных; 4 – USB разъем; 5 – кнопка извлечения тахографической карты из слота 1 и переключения вида деятельности водителей; 6 – кнопка извлечения тахографической карты из слота 2 и переключения вида деятельности водителей; 7 – кнопка сброса/отмены/возвращения на шаг назад; 8 – кнопка перемещения «вверх»; 9 – кнопка перемещения «вниз»; 10 – кнопка ввода/подтверждения; 11 – отверстия для извлечения тахографа из места крепления на ТС; 12 – светодиод.

Рисунок 10 - Тахограф (вид спереди)



1 – гребенка, закрывающая разъем ABCD; 2 – место пломбировки гребенки; 3 – центрирующий штифт; 4 – пенал для установки дополнительных функциональных модулей; 5 – аудиоразъем; 6 – разъем для подключения антенны GSM; 7 – разъем для подключения антенны ГЛОНАСС; 8 – два разъема для установки SIM-карт

Рисунок 11 - Тахограф (вид сзади)

## Монтаж цифрового тахографа с заменой штатной системы измерения скорости

Метод применяется в том случае когда установка тахографа предусматривает отключение штатной системы измерения скорости, и отсутствием возможности её дальнейшего подключения и использования. От датчика скорости прокладывается сигнальная линия с использованием специального кабеля “витая пара”. Со стороны трансмиссии кабель зачеканивается разъёмом датчика, затем кабель прокладывается от датчика в салон, где второй конец кабеля подсоединяется к тахографу с помощью зачеканенной колодки В. Тахограф устанавливается в удобном месте на панели приборов, обычно это места под дополнительное оборудование. Так же производится прокладка питающей линии и подключение её к бортовой сети автомобиля и тахографу через колодку А. На место штатного спидометра ставится спидометр, который идёт в комплекте с тахографом, подключается он к тахографу через CAN-шину, подключение питающей линии идентична питающей линии тахографа. Схема подключения представлена на рисунке 3. Расшифровка обозначений рисунка 12 представлена в таблице 2.

Спидометр

Тахограф цифровой

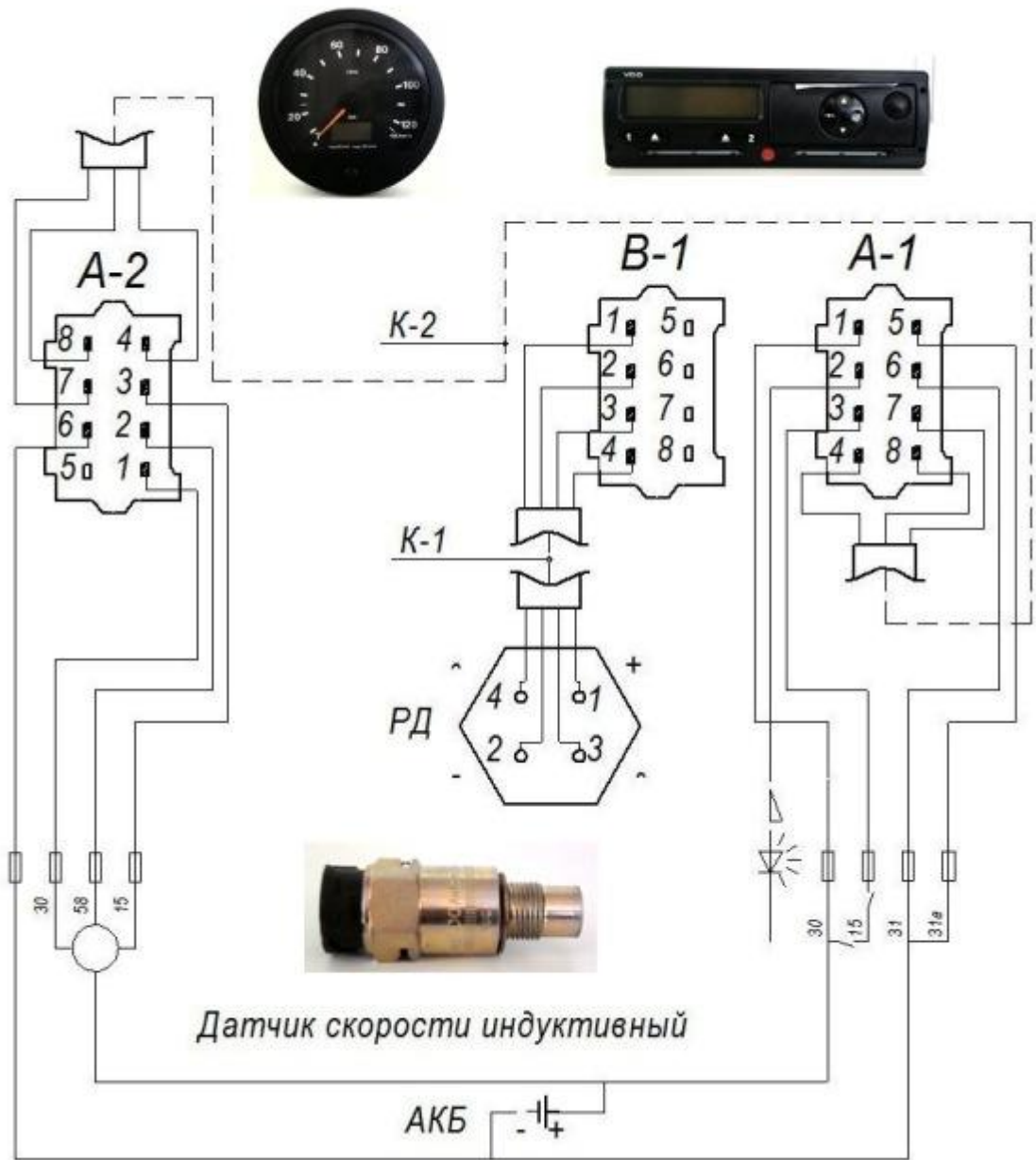


Рисунок 12 - Схема подключения цифрового тахографа с заменой штатной системы измерения скорости

Таблица 2 – Расшифровка обозначений и подключений цифрового тахографа с заменой штатной системы измерения скорости

Обозначение	Назначение /место установки	Контакты
А-1	Разъем питания тахографа и связи его со спидометром	1-«плюс постоянный», 2-«подсветка», 3-«плюс отключаемый», 4-«CAN_Gnd», 5-«масса отключаемая», 6-«масса постоянная», 7-«CAN_H», 8-«CAN_L»
А-2	Разъем питания спидометра и связи его с тахографом	1-«плюс постоянный», 2-«подсветка», 3-«плюс отключаемый», 4-«CAN_Gnd», 6-«масса постоянная», 7-«CAN_H», 8-«CAN_L»
В-1	Разъем связи тахографа с датчиком скорости	1-«плюс», 2-«минус», 3-«сигнальный», 4-«сигнальный»
РД	Разъем, подключаемый к датчику скорости	1-«плюс», 2-«минус», 3-«сигнальный», 4-«сигнальный»
К-1	Кабель связи тахографа с датчиком	
К-2	Кабель связи тахографа со спидометром	
АКБ	Аккумуляторная батарея	

#### Монтаж цифрового тахографа с использованием адаптера М1/Н1

Метод применяется в том случае когда установка датчика, совместимого с тахографом, невозможна, как и использование штатной сигнальной линии. В таких случаях целесообразно применять адаптер М1/Н1. Адаптер устанавливается в сигнальной линии, идущей к тахографу. Сама сигнальная линия подключается к штатной, путем «врезки» и к тахографу через колодку В. Тахограф устанавливается в удобном месте на панели приборов, обычно это места под дополнительное оборудование. Так же производится прокладка питающей линии и подключение её к бортовой сети автомобиля и тахографу через колодку А. Расшифровка обозначений рисунка 4 представлена в таблице 3.

*Спидометр*



*Тахограф цифровой*

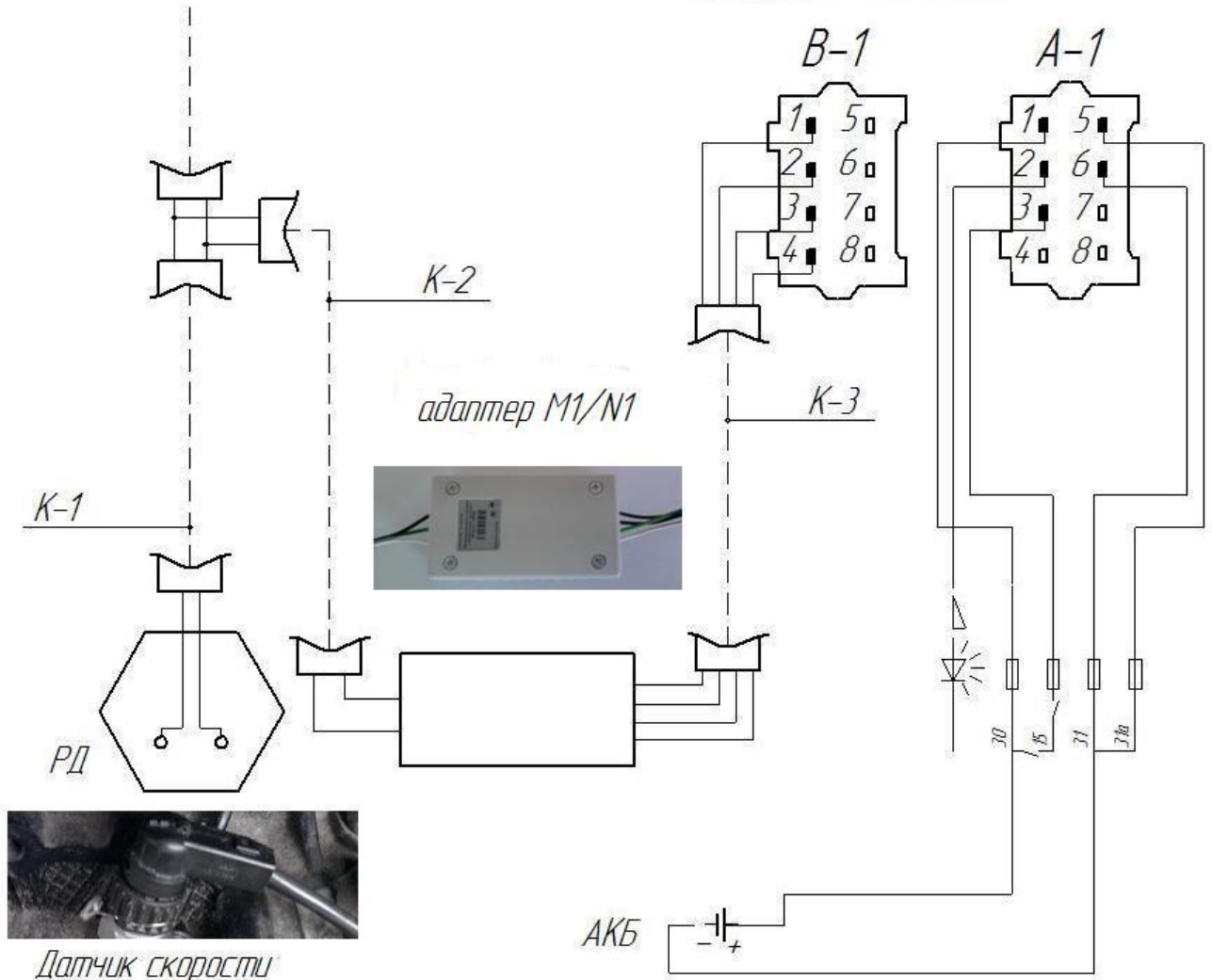


Рисунок 13 – Схема подключения цифрового тахографа с использованием адаптера M1/N1

Таблица 3 – Расшифровка обозначений и подключений цифрового тахографа с использованием адаптера M1/N1

Обозначение	Назначение /место установки	Контакты
А-1	Разъем питания тахографа и связи его со спидометром	1-«плюс постоянный», 2-«подсветка», 3-«плюс отключаемый», 5-«масса отключаемая», 6-«масса постоянная»
В-1	Разъем связи тахографа с датчиком скорости (адаптером)	1-«плюс», 2-«минус», 3-«сигнальный», 4-«сигнальный»
РД	Разъем, подключаемый к датчику скорости	
К-1	Кабель связи спидометра с датчиком	
К-2	Кабель связи сигнальной линии спидометра с адаптером	
К-3	Кабель связи адаптера с цифровым тахографом	
АКБ	Аккумуляторная батарея	

#### Разработка технологии монтажа цифрового тахографа на автомобиль КамАЗ

Автомобили КамАЗ имеют широкий модельный ряд, а так же довольно долгий период производства, что делает процесс установки цифрового тахографа неоднородным для разных моделей. В зависимости от года выпуска моделей, процесс установки будет приобретать различия и особенности. В целом существует два принципиально разных варианта монтажа:

- с использованием штатной системы измерения скорости (для автомобилей, выпускавшихся после 2005 года)
- с заменой штатной системы измерения скорости (для автомобилей, выпускавшихся до 2005 года)

#### Монтаж цифрового тахографа на автомобили КамАЗ с использованием штатной системы измерения скорости

Вариант подключения тахографа с использованием штатной системы измерения скорости имеет некоторые особенности подключения, в случае его применения на автомобилях КамАЗ, поэтому данный вариант будет подробно рассмотрен.

Данный способ установки включает в себя установку цифрового тахографа и монтаж датчика скорости на штатный привод трансмиссии



автомобиля. От замененного на новый, датчика скорости прокладывается сигнальная линия с использованием специального кабеля “витая пара”. Со стороны трансмиссии кабель зачеканивается разъемом датчика, кабель прокладывается от датчика в салон, где второй конец кабеля подсоединяется к тахографу с помощью зачеканенной желтой колодки. Тахограф устанавливается в удобном месте на панели приборов, обычно это места под дополнительное оборудование. Так же производится прокладка питающей линии тахографа и подключение её к бортовой сети автомобиля и тахографу через белую колодку. Штатный спидометр остаётся на своём месте, а сигнал, который раньше шел с датчика скорости теперь берётся с тахографа путём подсоединения провода к соответствующему гнезду желтой колодки. Схема подключения представлена на рисунке 5. Расшифровка обозначений рисунка 5 представлена в таблице 4.

*Спидометр*

*Тахограф цифровой*

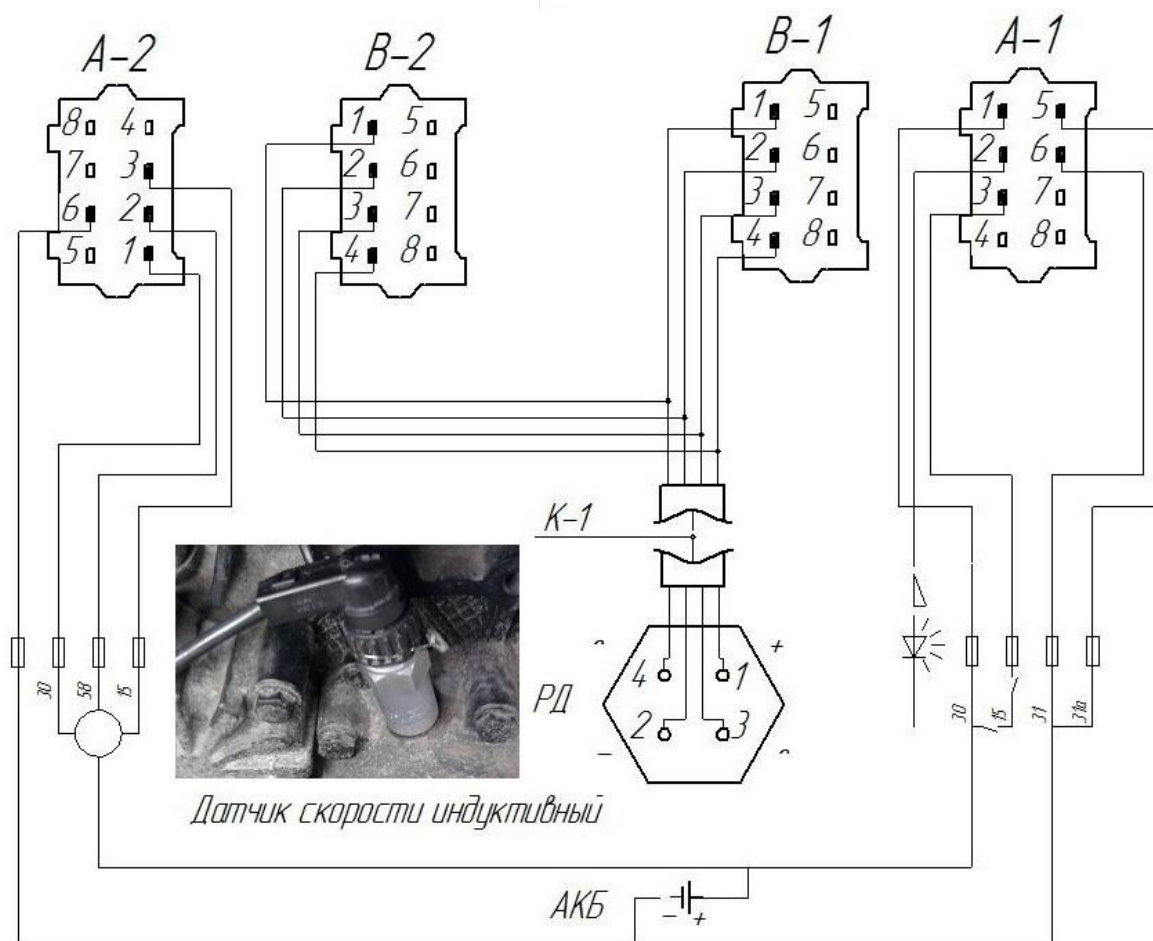


Рисунок14 - Схема подключения цифрового тахографа на автомобили КамАЗ с использованием штатной системы измерения скорости

Таблица 4 – Расшифровка обозначений и подключений цифрового тахографа на автомобилях КамАЗ с использованием штатной системы измерения скорости

Обозначение	Назначение /место установки	Контакты
А-1	Разъем питания тахографа	1-«плюс постоянный», 2-«подсветка», 3-«плюс отключаемый», 5-«масса отключаемая», 6-«масса постоянная».
А-2	Разъем питания спидометра	1-«плюс постоянный», 2-«подсветка», 3-«плюс отключаемый», 6-«масса постоянная».
В-1	Разъем связи тахографа с датчиком скорости	1-«плюс», 2-«минус», 3-«сигнальный», 4-«сигнальный»
В-2	Разъем связи спидометра с датчиком скорости	1-«плюс», 2-«минус», 3-«сигнальный», 4-«сигнальный»
РД	Разъем, подключаемый к датчику скорости	1-«плюс», 2-«минус», 3-«сигнальный», 4-«сигнальный»
К-1	Кабель связи спидометра с датчиком	
К-2	Кабель связи тахографа с датчиком	
АКБ	Аккумуляторная батарея	

#### Монтаж цифрового тахографа на автомобилях КамАЗ с заменой штатной системы измерения скорости

На автомобилях КамАЗ, выпускавшихся до 2005 года, применяются системы измерения скорости, несовместимые с цифровыми тахографами, поэтому подключение будет осуществлено с заменой штатной системы измерения скорости. Описание метода представлено в пункте 4.2.2. Схема подключения представлена на рисунке 4.7. Далее подробно рассмотрен процесс установки.

Перед непосредственной установкой оборудования необходимо произвести подготовку к монтажу. В ходе подготовки необходимо подготовить оборудование (тахограф, спидометр, датчик скорости, CAN-шина), которое в дальнейшем будет установлено на автомобиль. Тахограф, спидометр и датчик скорости необходимо осмотреть на наличие повреждений. Далее следует подготовить CAN-шину длиной 4 м. CAN-шину необходимо обжать в мастерской. Кроме того в мастерской так же следует подготовить питающую линию (обжать и сформировать колодки). В завершении подготовительных работ следует подготовить инструмент, необходимый для процесса установки (ключи, отвертку, хомуты пластиковые, кусачки, ленту изоляционную)

Далее наступают работы по снятию штатного оборудования, которое будет меняться на совместимое с цифровым тахографом. Работы проводятся непосредственно на автомобиле. Вначале необходимо снять приборную панель. Для этого отверткой откручиваем винты крепления панели, поддеваем отверткой панель и вытаскиваем на себя. Штатный спидометр будет подвержен замене, поэтому его необходимо снять. Сперва отключаем от него сигнальную линию (штатную CAN-шину) и питающую линию, после чего снять крепление спидометра при помощи гаечных ключей, извлечь штатный спидометр из панели приборов. Сигнальная линия (штатная CAN-шина) так же не будет использоваться, поэтому необходимо отсоединить ее от датчика скорости и снять с автомобиля. Датчик скорости, в связи с несовместимостью, подлежит снятию. Это достигается путем выкручивания его гаечным ключом из места установки.

После снятия штатных приборов, подверженных замене, приступаем к установке новых. Первым делом устанавливаем новый датчик скорости в штатное место. Затем следует прокладка сигнальной линии (CAN-шины), которую сразу следует подключить к датчику, затем проводить в кабину к месту установки тахографа, закрепляя ее пластиковыми хомутами в необходимых положениях. Далее следует прокладка питающей линии тахографа и спидометра. Прокладка осуществляется путем «врезки» в бортовую сеть, согласно электрической схеме подключения. Затем производится установка тахографа в панель приборов. Каркас тахографа закрепляется в панели, затем в к него устанавливается сам тахограф. Далее следует произвести установку нового спидометра в штатное место, после чего устанавливается крепление спидометра. Теперь производится подключение к установленным спидометру и тахографу сигнальной и питающей линий. По окончанию подключения приборы пломбируются. В завершении установки необходимо установить панель приборов на место, закрепить винтами.

**Контрольные вопросы:**

1. Схемы и технология монтажа и обслуживания ДОА для использования альтернативных видов топлива.
2. Схемы и технология монтажа и обслуживания ДОА для предпусковой подготовки и обогрева салона АТС.
3. Схемы и технология монтажа и обслуживания ДОА для учета и контроля расхода ГСМ.
4. Схемы и технология монтажа и обслуживания технических средств контроля (тахографы).