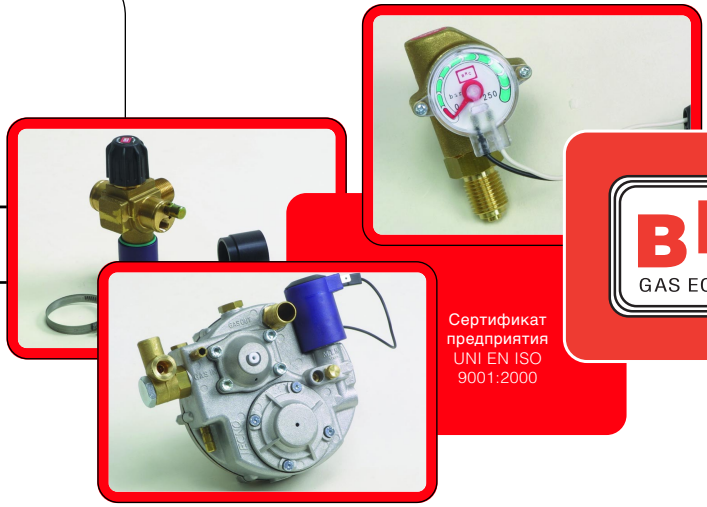
M.T.M. s.r.l.

Via La Morra, 1
12062 - Cherasco (Cn) - Italy
Tel. +39 0172 48681
Fax +39 0172 488237
http://www.brc.it/

ООО «ХКД-ТРЕЙД»
Украина, г. Харьков, 61140, ул. Полевая, 140
Тел.: 8 (057) 752-52-31, 752-52-32, 752-52-33
E-mail: brc@brcgasequipment.ua
http: www.brcgasequipment.ua

Brc Gas Equipment

Газовые установки для транспортных средств



Сертификат предприятия UNI EN ISO 9001:2000

90AV99001011 - N. 01 del 27.02.2004

1. Газообразные виды топлива

Существуют различные виды топлива, которые можно разделить на твердые, жидкие и газообразные. Газообразные виды топлива более легко отделить от посторонних примесей, они лучше подходят для работы камер сгорания, печей и иных установок, а также могут быть легко смешаны с воздухом в стехиометрических или любых иных заданных пропорциях.

Благодаря своему газообразному состоянию, эти виды топлива более полно сгорают с минимальным избытком воздуха и позволяют достигать большей отдачи при высоких температурах. Они могут транспортироваться на большие расстояния посредством трубопроводов, распространяться капиллярным способом, чтобы достигнуть отдельно взятых пользователей.

В этот список нельзя включить хранение на открытом воздухе, в контейнерах при обычной температуре и давлении. Чтобы увеличить энергетическую составляющую в соответствующем объеме для хранения, прибегают к компрессии и сжижению газа, который хранится в термоизолированных контейнерах при низких температурах (для метана, например, -180°C).

1.1. Природный газ как топливо

Данным термином определяются все газообразные виды топлива природного происхождения: ископаемые, болотные, вулканические.

Несмотря на столь широкое распространение, природный газ был открыт и вошел в употребление относительно недавно.

Природный газ стал важным источником энергии после 30-х годов, когда развитие технологий постройки и укладки трубопроводов сделало возможным его использование как альтернативу "городскому газу", который до этого получался путем дистилляции угля. С тех пор использование природного газа постоянно растет: особенно на это повлияло географическое расширение рынка и открытие важных месторождений в Западной Европе, России, Северной Африке и на Ближнем Востоке. На сегодняшний день газ является третьим по важности энергетическим источником после нефти и угля. Ежегодное потребление газа составляет 2400 млрд. кубических метров, что соответствует 23% мирового энергетического спроса.

В Италии месторождения газа были найдены в Падуанской низменности, в Равенне и некоторых зонах юга Сицилии.

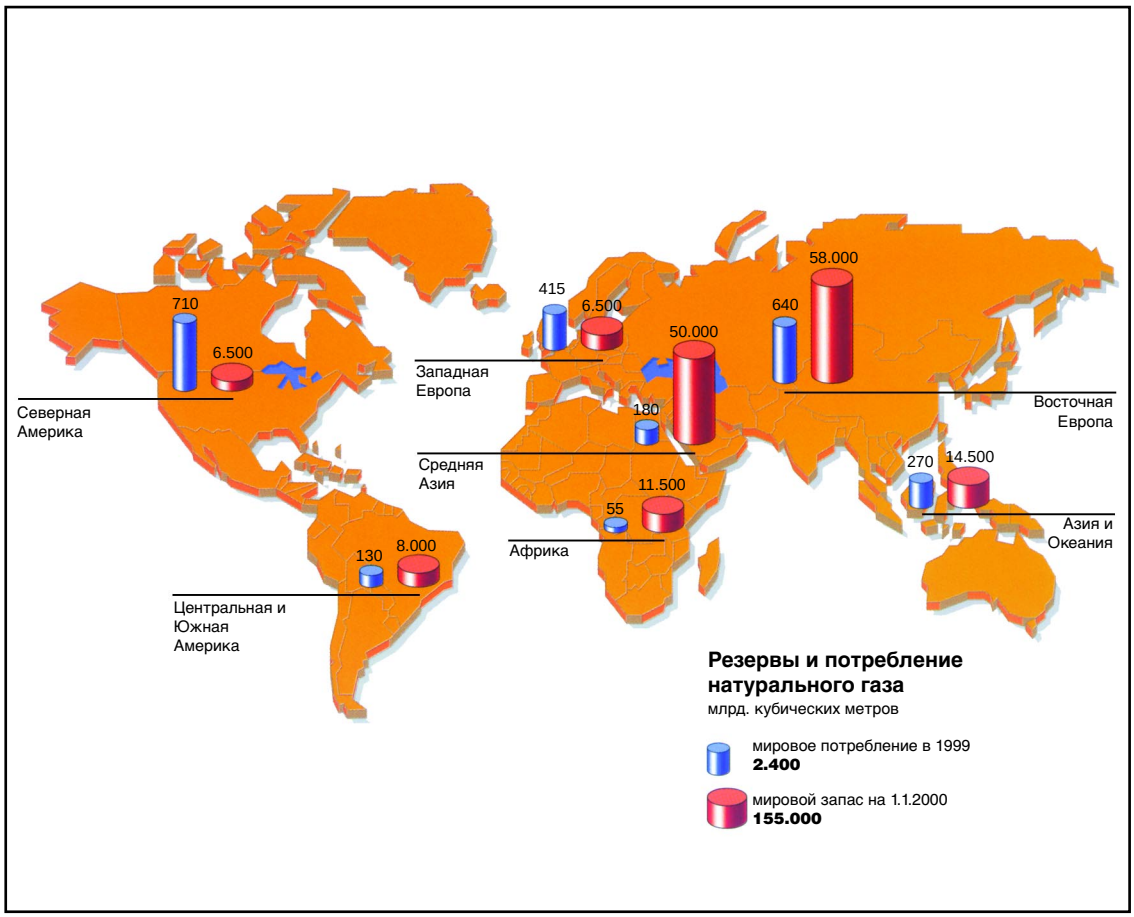


Рис. 1

Резервы и потребление натурального газа

(по сведениям SNAM)

2. Общие характеристики сжатого природного газа (СПГ)

СПГ означает СЖАТЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ.

Можно считать, что природный газ состоит из метана (CH_4), так как процентное содержание этана, пропана, бутанов, пентанов, углекислого газа и других, за исключением содержания азота и гелия, достаточно низкое.

В Италии содержание метана в природном газе изменяется в зависимости от страны происхождения: газ из Алжира имеет минимально допустимое содержание метана (только 83,66%), в то время как в местном и русском газах оно выше (более 98%). Это и является основанием, по которому многие определяют Природный Газ по его основному компоненту и обычно называют "метан". В данной инструкции Природный Газ также определяется как метан.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАНА

Формула: CH_4

Плотность: 0,7172 kg/m³

Плотность по отношению к воздуху: 0,5546

Максимальная энергоемкость: 39,82 MJ/m³

Минимальная энергоемкость: 35,89 MJ/m³

Температура самовозгорания: 595 °C

Взрывоопасный уровень содержания метана в воздухе:

- Нижняя граница 5%
- Верхняя граница 15%

Термическое применение газа предлагает большое количество преимуществ перед твердыми видами топлива, а во многих случаях и перед жидкими: лучшая регулировка пламени, гибкость процесса горения, отсутствие отходов горения и коррозийных компонентов в газах.

В частности, метан используется в домашних условиях, для производства электроэнергии, при проведении химических реакций.

В отличие от бензина и дизельного топлива, метан не проходит сложных процессов очистки, он непосредственно готов к применению в качестве экологического топлива.

В сравнении с другими видами топлива метан обладает более высокой точкой возгорания. Температура самовозгорания метана (595°C) в два раза превышает температуру самовозгорания жидких горючих материалов, плотность горения (5%) намного превышает характеристики бензина(1%) и дизельного топлива(0,5%). Данные свойства способствуют значительному уменьшению риска возникновения пожара.

Метан – газообразное вещество, обладающее низкой плотностью относительно воздуха (воздух = 1.29 кг/м3; метан = 0,7172кг/м3), поэтому в случае утечки метан поднимается, распределяясь в атмосфере, не застаивается над поверхностью земли, образуя места с опасным уровнем концентрации.

Как и все горючие материалы, метан является пожароопасным веществом. Важно не допускать работы с продуктами метана вблизи открытого огня и раскаленных предметов.

ГАЗ Приблизительный состав	национальный %мол.	русский %мол.	голландский %мол.	алжирский %мол.
Метан	99,62	98,25	92,66	83,66
Этан	0,06	0,54	2,95	7,71
Пропан	0,03	0,16	0,81	1,95
Изо-бутан	0,01	0,03	0,11	0,28
N-бутан	-	0,03	0,16	0,41
Изо-пентан	-	0,01	0,03	0,08
N-пентан	-	0,01	0,03	0,08
Гексаны +	0,01	0,01	0,05	0,07
Углекислая кислота	0,03	0,08	0,89	0,20
Азот	0,24	0,87	2,28	5,40
Гелий	-	0,01	0,03	0,16
Характеристики				
Pcs (1) kcal/Sm³	9.011	9.014	9.131	9.498
Pcs (1) MJ/Sm³	37,73	37,74	38,30	39,76
Pcs (2) kcal/Sm³	8.113	8.118	8.234	8.583
Pcs (2) MJ/Sm³	33,97	33,99	34,47	35,94
Средний молекулярный состав	16,11	16,33	17,38	18,78
Объемная масса kg/Sm³	0,6826	0,6921	0,7369	0,7964

Рис.2
Состав и характеристики натурального газа в Италии.

(по сведениям SNAM).

(1) Высокая способность.
(2) Низкая способность.

3. Работа метана в двигателе (технические характеристики)

При использовании метана не требуется добавления предотвращающих взрыв веществ. Октановое число метана превышает число бензина и достигает 120-125 (октановое число измеряет сопротивляемость вещества взрыву, которая необходима для избежания ситуации, когда зажигание смеси вызывает не просто сжигание внутри цилиндра, а провоцирует взрыв).

В отношении производительности метан проявляет аналогичные преимущества над бензином в соответствующих двигателях (специально разработанных для использования метана в качестве топлива, и, следовательно, с большим сжатием). Полнота сжигания топлива в двигателе внутреннего сгорания и хорошая теплоотдача исключают образование осадка и частиц, которые скапливаются в масле. Таким образом, снижается необходимость постоянного технического обслуживания, и удлиняется срок службы мотора.

Еще одним преимуществом транспортных средств на метане является простота технического обслуживания, которое не требует детального и дорогостоящего вмешательства. Благодаря своим характеристикам, природный газ представляет собой исключительно чистое и универсальное топливо. При использовании природного газа не образуется осадок, который приводит к сбоям в работе мотора и увеличению потребления топлива. Неудивительно, что двигатели транспортных средств, работающих на природном газе, отличаются от традиционных - на бензине или дизельном топливе - более длительным сроком службы и большей стабильностью в работе. Дополнительные устройства для работы на метане не нуждаются в специальном техническом обслуживании при условии, если автомобиль получает плановое обслуживание. Детальный технический осмотр транспортного средства для контроля работы метанового двигателя может осуществляться после прохождения большего числа километров, чем требуется для двигателя на бензине. В связи с этим рекомендуется более тщательно проводить стандартное техническое обслуживание. При соблюдении данных условий использование метанового двигателя требует минимальных затрат по эксплуатации.

4. Влияние метанового двигателя на окружающую среду

Постоянно растущее количество автомобилей оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду и увеличивает энергетические расходы. В частности, транспортный сектор ответственен за выделение углекислого газа, окиси азота, негорючих углеводородов, свинца, бензола, окиси углерода, различных частиц (дизельное топливо) и т.д.

Сжигание топлива неизбежно ведет к загрязнению – содержание выбросов зависит от химических и физических свойств горючего материала, от состава горюче-окислительной смеси, а также от механизма сжигания и особенностей окружающей среды.

Все без исключения продукты горения отрицательно влияют на качество воздуха; для стабилизации реальной ситуации важно знать не только уровень общего загрязнения, но и уровень токсичности каждого составляющего элемента (рис. 3).

В США, где закон о защите окружающей среды считается одним из самых строгих, метан находится среди видов топлива, которые минимально загрязняют окружающую среду. В таблице 4 приведены данные Калифорнийского Совета по Воздушным Ресурсам о выбросах моторов, работающих на неэтилированном бензине (выброс CO, HC, NOx), других современных и альтернативных видах топлива.

Наряду со сжиженным газом, метан загрязняет в меньшей степени, чем другие горючие материалы, а также уступает только двум видам "топлива будущего" - водороду и электричеству (для их использования необходимо решить проблему станций производства и переработки батарей).

Необходимо также отметить, что метан не содержит свинец, как "бензин высшего качества", и серу, которая есть в дизельном топливе; дизельные моторы выделяют оксид серы и IPA (полиароматические углеводороды) в атмосферу, которые являются особенно опасными из-за содержания канцерогенных веществ, которые содержатся в неэтилированном бензине.

На диаграмме рис. 5 (источник информации - Bosch) показана возможность снижения уровня загрязнения при использовании альтернативных видов топлива. Степень загрязнения рассчитана с

Составные	*Параметры токсичности*
CO окись углерода	**1**
HC несгораемые углеводороды	**60**
NOx окись азота	**100**

Рис.3

Топливо	*CO*	*HC*	*NOx*
Бензин без свинца (катализатор с тремя каналами)	**100**	**100**	**100**
Дизельное топливо	**20,48**	**80,93**	**152,27**
Дизельное топливо (с катализатором для NOx)	**20,48**	**80,93**	**143,16**
Бензин (с системой питания learn burn)	**15,87**	**9,51**	**145,44**
Бензин (двухфазовый мотор катализированный для NOx)	**14,59**	**10,09**	**51,87**
Этанол	**15,43**	**9,47**	**53,18**
Метанол	**14,51**	**10,92**	**51,92**
Сжиженный газ (катализатор с тремя каналами)	**13,62**	**9,56**	**49,08**
МЕТАН (катализатор с тремя каналами)	**13,66**	**10,02**	**50,89**
Электрическое питание	**0**	**0**	**0**
Водород	**0**	**0**	**9,12**

Рис.4

МЕТАН, наряду со сжиженным газом, является наиболее экологически чистым видом топлива, его превосходят лишь два вида, использование которых возможно в будущем: водород и электричество. *(Источник Bosch - Consorzio EcoGas)*

○ Современные виды топлива ■ Альтернативное топливо ✦ Сжиженный газ и метан

помощью "калифорнийской системы", в которой каждому виду топлива присваивается "бонус" из расчета опасности в отношении озона.

Необходимо также учитывать, что метан меньше загрязняет меньше благодаря:

- сжиганию топлива в газообразном виде, т.к. метан находится в газообразном состоянии; это способствует большей однородности смеси и отсутствию тяжелых веществ;

- лучшему качеству сгорания из-за термодинамических характеристик метана;

- отсутствию свинца, серы и IPA.

Газовое оборудование BRC также предоставляет возможность оптимизации сжигания метана с большей эффективностью и меньшим уровнем загрязнения.

В связи с введением более строгих норм по защите окружающей среды, были приведены в действие такие механизмы контроля над применением метана: "BLITZ", "JUST", "JUST HEAVY", "SEQUENT". В рамках данных программ проводятся разнообразные ограничивающие проверки уровня загрязнения, что дает отличные результаты в отношении выделяемых веществ и эффективности употребления топлива (рис. 6).

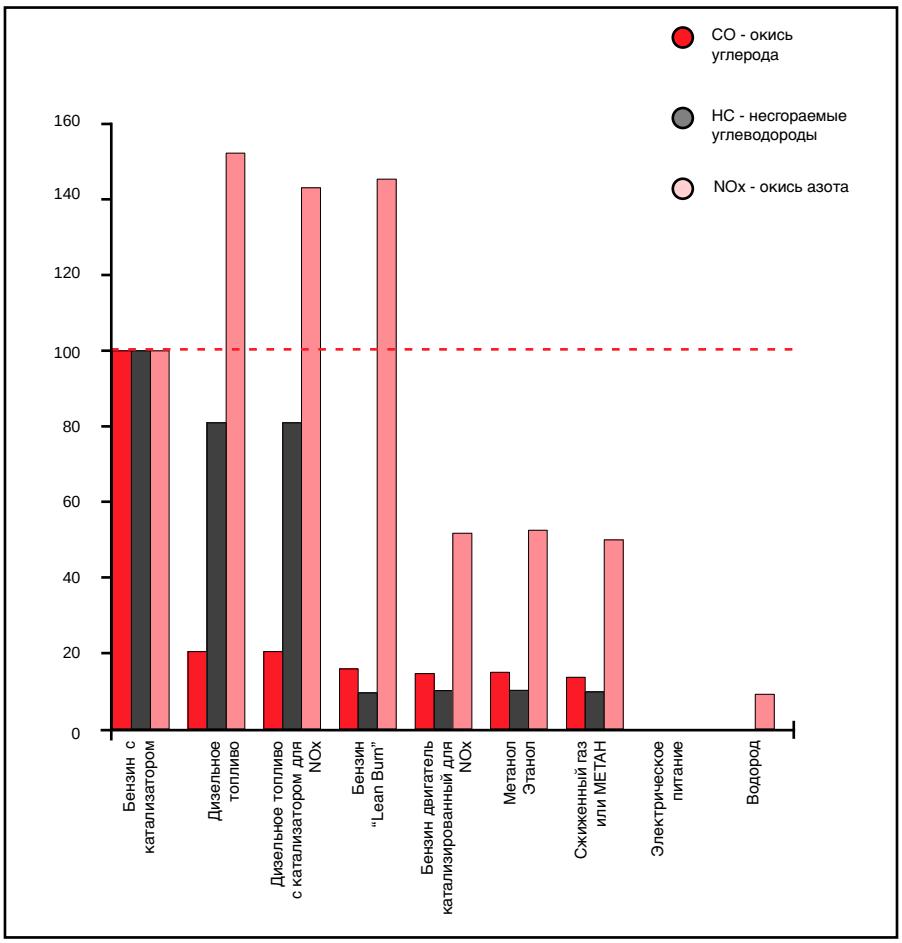


Рис.5 - Уровень загрязнения различных видов двигателей по сравнению с катализированным двигателем, работающим на бензине без содержания свинца, который принят за критерий измерения в 100 единиц. *(Источник Bosch - Consorzio EcoGas)*

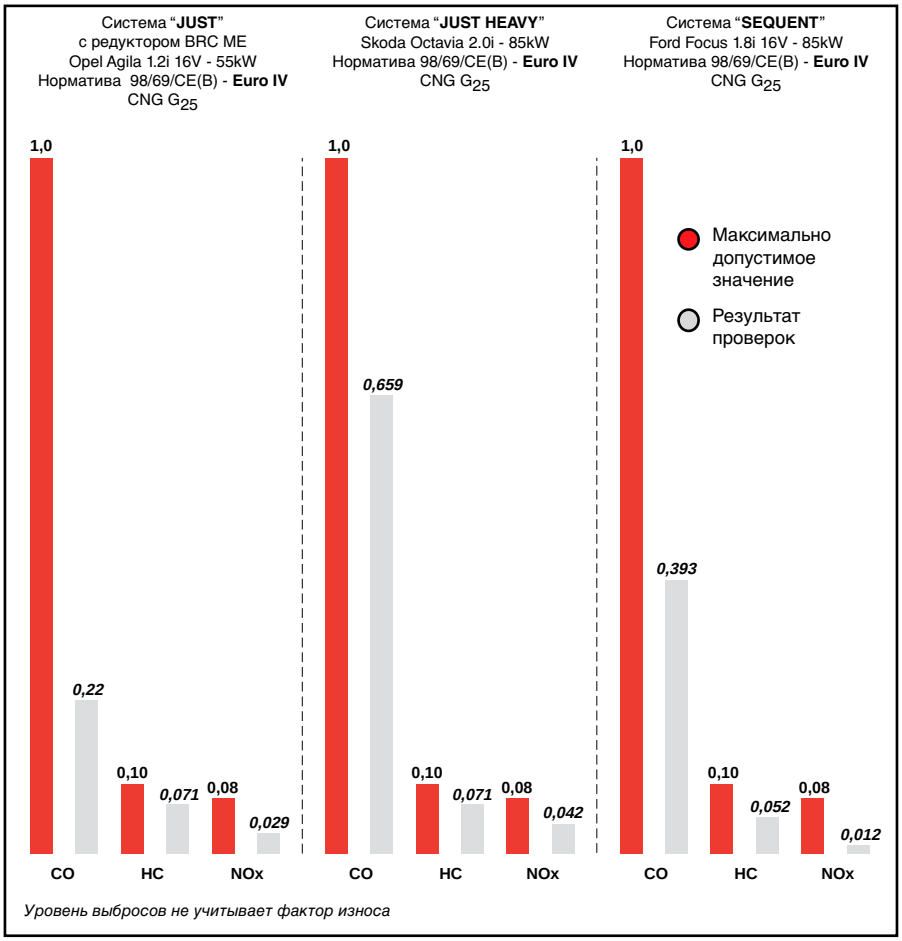


Рис.6

Итоговый график проверок уровня загрязнения, выполненных BRC Gas Equipment

5. Распространение метана

5.1. Метан в мире

Наличие большого запаса и прогресс в области промышленности и технологии, разнообразные экономические и экологические причины создали условия для быстрого развития метановых двигателей на всех континентах. Многие государства, которые проводят дальновидную энергетическую политику, ввели данный вид топлива и поддерживают его использование посредством льготного налогообложения.

25 апреля 2002 г. американский сенат 88 голосами против 11 принял закон об энергии. Закон включает в себя стимулирование использования транспортных средств на альтернативном топливе с помощью налогов. Это первый случай, когда Сенат США принимает закон о стимулировании подобного рода.

Иран запустил крупную программу по использованию природного газа сроком на 10 лет. Он следит за международной промышленностью данного сектора с целью программирования и оказания поддержки. Национальное нефтяное общество (NIOC – Национальная Нефтяная Компания Ирана) содействует

Страна	*Автомобили, переведенные на метан*	*Заправочные станции*	*Заправочные станции в фазе строительства*	*Заправочные установки*	*По состоянию на*
Аргентина	**951.842**	**1.068**	**98**	**-**	**Май 2003**
Бразилия	**550.010**	**570**	**150**	**-**	**Июнь 2003**
Италия	**434.000**	**405**	**40**	**-**	**Май 2003**
Пакистан	**360.000**	**360**	**200**	**-**	**Июнь 2003**
Индия	**156.659**	**161**	**-**	**-**	**Июнь 2003**
США	**130.000**	**1.300**	**-**	**3.271**	**Май 2003**
Китай	**69.300**	**270**	**-**	**-**	**Апрель 20003**
Египет	**44.810**	**75**	**25**	**-**	**Май 2003**
Венесуэла	**44.146**	**147**	**-**	**-**	**Январь 2003**
Украина	**41.000**	**130**	**-**	**-**	**Июнь 2003**
Россия	**32.000**	**216**	**-**	**2**	**Март 2003**
Тайвань	**24.000**	**12**	**-**	**-**	**Февраль 2003**
Канада	**20.505**	**222**	**-**	**3.208**	**Август 2001**
Япония	**16.561**	**224**	**-**	**606**	**Май 2002**
Боливия	**15.000**	**30**	**6**	**46**	**Апрель 2003**
Германия	**15.000**	**330**	**500**	**450**	**Апрель 2003**
Бангладеш	**14.015**	**15**	**25**	**-**	**Июнь 2003**
Новая Зеландия	**12.000**	**109**	**-**	**-**	**Март 2000**
Колумбия	**9.126**	**32**	**12**	**-**	**Апрель 2003**
Беларусь	**5.500**	**24**	**-**	**-**	**Декабрь 2001**
Франция	**4.550**	**105**	**-**	**100**	**Октябрь 2000**
Тринидад и Тобаго	**4.000**	**12**	**4**	**-**	**Март 2003**
Малайзия	**3.700**	**18**	**-**	**-**	**Октябрь 2000**
Швеция	**3.300**	**32**	**3**	**-**	**Январь 2003**
Чили	**3.000**	**12**	**5**	**-**	**Апрель 2003**
Индонезия	**3.000**	**12**	**-**	**-**	**Сентябрь 1996**
Корея	**2.612**	**33**	**7**	**-**	**Январь 2003**
Австралия	**2.104**	**127**	**-**	**55**	**Июль 2001**
Мексика	**2.000**	**4**	**2**	**-**	**Апрель 2003**
Тайланд	**1.182**	**5**	**-**	**-**	**Январь 2003**
Иран	**1.000**	**3**	**500**	**-**	**Апрель 2003**
Молдова	**800**	**87**	**-**	**-**	**Декабрь 2001**
Испания	**403**	**21**	**-**	**12**	**Февраль 2003**
Великобритания	**400**	**40**	**20**	**40**	**Апрель 2003**
Турция	**400**	**2**	**-**	**-**	**Апрель 2003**
Бельгия	**300**	**5**	**-**	**60**	**Февраль 2000**
Чехия	**300**	**16**	**-**	**-**	**Июнь 2003**
Голландия	**300**	**11**	**4**	**40**	**Март 2003**
Швейцария	**279**	**27**	**10**	**50**	**Февраль 2003**
Австрия	**250**	**44**	**-**	**25**	**Февраль 2003**
Португалия	**243**	**5**	**2**	**-**	**Май 2002**
Польша	**98**	**21**	**-**	**17**	**Апрель 2003**
Норвегия	**88**	**4**	**-**	**-**	**Апрель 2003**
Ирландия	**81**	**2**	**-**	**6**	**Сентябрь 2000**
Финляндия	**75**	**3**	**-**	**2**	**Июнь 2003**
Куба	**45**	**1**	**-**	**-**	**Февраль 2001**
Исландия	**42**	**1**	**-**	**-**	**Июнь 2003**
Нигерия	**28**	**2**	**-**	**-**	**Май 1998**
Люксембург	**25**	**5**	**-**	**-**	**Июнь 1999**
Южная Африка	**22**	**1**	**-**	**4**	**Январь 2000**
Уругвай	**20**	**-**	**-**	**-**	**Декабрь 2001**
Дания	**5**	**1**	**-**	**3**	**Февраль 2000**
Сингапур	**4**	**1**	**-**	**-**	**Февраль 2003**
Итого	**2.931.680**	**6.388**	**1.613**	**7.997**	

Рис.7

Автомобили, переоборудованные на метан, и заправочные станции в мире

(источник: The GVR - Июль 2003)

распространению природного газа на национальном уровне, чтобы сохранить возможность экспортировать бензин. Кроме того, использование природного газа рассматривается как возможность хотя бы частичного решения проблемы загрязнения столицы Тегеран и других городов.

Помимо применения в двигателях, МЕТАН играет важную роль в домашнем хозяйстве, в промышленности и сельском хозяйстве.

5.2. Метан в Европе

Европейский Комитет представил проект директивы, направленной на внедрение альтернативных видов топлива (биотопливо, метан, водород) в транспортном секторе в рамках плана энергетической безопасности, разработанного в ноябре 2000 и рассчитанном до 2020 года. Рис. 8 иллюстрирует предположения по возможности использования вышеуказанных видов альтернативного топлива вместо нефтяных продуктов (бензина и дизельного топлива) - в данной ситуации метан играет важную роль.

Некоторые крупные европейские города (Хельсинки, Афины и т.д.) одобрили применение автобусов на метане для снижения затрат и уменьшения уровня загрязнения .

Все европейские государства изучают или уже приняли законы и постановления о распространении метановых двигателей.

5.3. Метан в Италии

Италия, вслед за Аргентиной и Бразилией, является третьей страной по численности автомобилей, работающих на метане, и первой в Европе по числу станций технического обслуживания. Германия и США также претендуют на это первенство (рис.7).

Сеть сбыта метана в Италии насчитывает более 400 действующих станций, где можно произвести заправку за 3 минуты.

На автодорогах число станций по обслуживанию автомобилей на метане увеличиывется с открытием 15 новых станций. Среди 400000 транспортных средств в Италии, которые работают на метане, городские автобусы, машины частных и общественных хозяйств, такси, легковые и грузовые транспортные средства для перевозки товаров.

Согласно последней тенденции, многие автомобилисты переводят свои транспортные средства на смесь метана и бензина (битопливо) или на чистый метан.

Год	*Биотопливо %*	*Метан %*	*Водород %*
2005	2	-	-
2010	6	2	-
2015	7	5	2
2020	8	10	5

Рис.8

Проспект Европейской Комиссии

(Источник: Metano & Motori - Октябрь 2002)

6. Газовые установки

6.1. Существующие нормативы

Газовые установки для транспортных средств широко используются во всем мире. Существующие нормативы регулируют данную деятельность - некоторые из них были приняты для отдельно взятой страны, иные имеют более широкое применение. Одним из наиболее распространенных на мировом уровне является Положение ECE ONU R110, часть 1, которое регулирует стандартные характеристики метановых компонентов. Во второй части Положения оговорены правила использования и установки данных компонентов. Нормами ISO 15500 определяются характеристики типовых испытаний, они же применяются в некоторых странах, где не принято Положение R110. Нормы ISO 15501 и ISO 15502 относятся к монтажу и испытанию газовых установок непосредственно на транспортных средствах.

В Италии относительно монтажных операций типа OEM (первичная сборка) существует Положение R110, в то время как для послепродажной установки 21.11.2002 был принят Протокол n° 4043-MOT2/C.

Италией был принят ряд поправок к европейскому Положению R110, в которых оговариваются инструкции относительно проведения типовых испытаний по устройствам питания для транспортных средств, переоборудованных на метан. В этом случае прекращается использование предыдущих национальных норм как, например, статьи 341 и 351 Правил дорожного движения и различных распоряжений, изданных ранее Министерством по транспортным вопросам.

Вслед за введением Положения R110 были определены правила установки компонентов на транспортные средства посредством Протокола n° 4043-MOT2/C. Эксперты по приемочным испытаниям Региональных комиссий отдела наземных перевозок проводят контроль монтажа отдельных компонентов, проверку на соответствие нормам и надежности установки, подвергая ее гидравлическому давлению в 300 бар. Приемочные испытания могут быть также проведены в установочной мастерской. Газовые установки не вносят изменений в устройство транспортного средства, а лишь добавляют отдельные компоненты, описание которых следует далее.

6.2. Общие компоненты для газовых установок любого типа

Большая часть компонентов, устанавливаемых в задней части автомобиля с целью переоборудования его на газ, одинаковы для карбюраторных, инжекторных и катализированных автомобилей.

Далее идет описание функций и основных характеристик следующих компонентов:

- **заправочная муфта**
- **вентили**
- **метановые баллоны**
- **трубки высокого давления и соединения**
- **метановый клапан**
- **метановый манометр**

6.2.1. Заправочная муфта

Для всех метановых установок необходима заправочная муфта для пополнения баллонов.

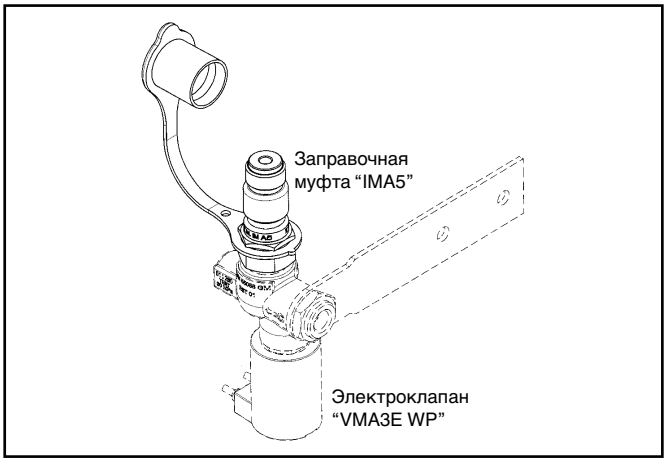
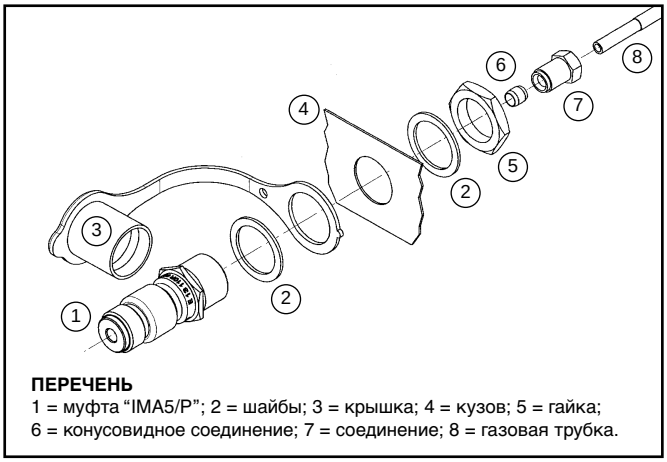


Рис. 9

Заправочная муфта “IMA5”: установка на Электроклапан “VMA3E WP”



ПЕРЕЧЕНЬ
1 = муфта “IMA5/P”; 2 = шайбы; 3 = крышка; 4 = кузов; 5 = гайка; 6 = конусовидное соединение; 7 = соединение; 8 = газовая трубка.

Fig. 10

Заправочная муфта “IMA5/P”: установка на кузове автомобиля

Существуют различные типы заправочных муфт, выбор которых зависит от страны, в которой производится заправка. Рабочие характеристики и безопасность являются неотъемлемой характеристикой муфт, выпускаемых BRC. Заправочные муфты представлены в двух различных версиях:

с соединением для установки в комплекте с метановым клапаном VMA3 внутри моторного отделения (рис. 9);

с соединением для установки на кузове автомобиля (рис. 10).

Для установки заправочной муфты на кузове автомобиля необходимо проделать отверстие и закрепить в нем соответствующую гайку, после чего вставить стальную трубку с соединением и привинтить ее к муфте (рис. 11).

Все типы муфт состоят из основной части, необходимой для фиксирования заправочного пистолета. Для остановки подачи газа по окончании заправки внутри муфты предусмотрен запорный клапан: при заправке давление газа на затвор приоткрывает его, и позволяет наполнить баллон, по остановке поступления газа пружина возвращает затвор на прежнее место. Пластмассовая крышка предохраняет муфту от возможного попадания инородных предметов, и применяется в зависимости от места установки заправочной муфты.

Место крепления заправочной муфты не влияет на общее функционирование газовой установки и не нуждается в особой регламентации. Необходимо, чтобы ее установка соответствовала правилам, установленным той или иной страной.

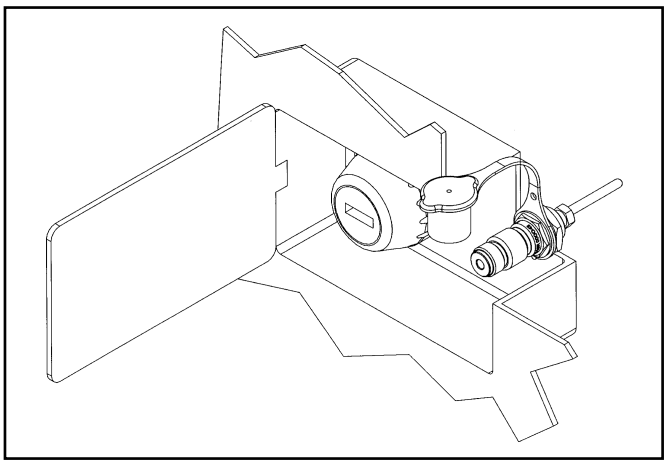
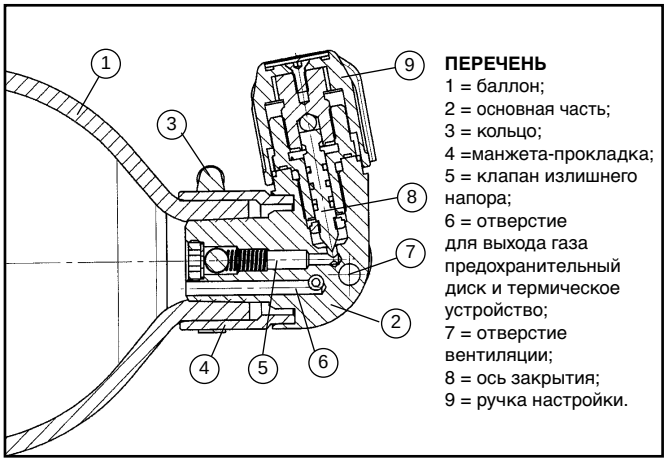


Рис.11

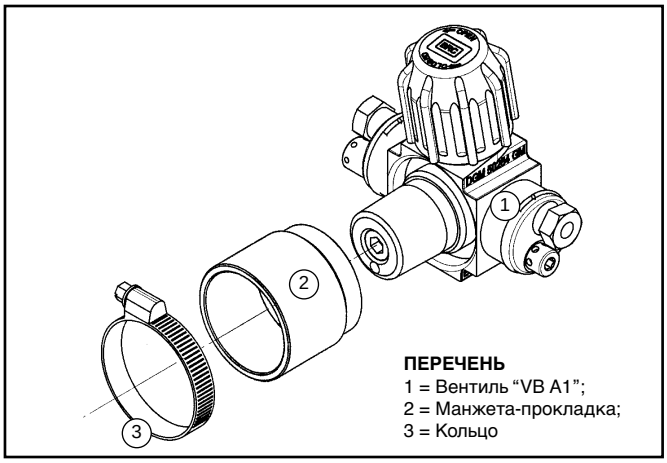
Заправочная муфта “IMA6/P”: пример установки в зоне заправочного отверстия бензина



ПЕРЕЧЕНЬ
1 = баллон;
2 = основная часть;
3 = кольцо;
4 =манжета-прокладка;
5 = клапан излишнего напора;
6 = отверстие для выхода газа предохранительный диск и термическое устройство;
7 = отверстие вентиляции;
8 = ось закрытия;
9 = ручка настройки.

Рис.12

Вентиль “VB A1”: установка на баллон в разрезе



ПЕРЕЧЕНЬ
1 = Вентиль “VB A1”;
2 = Манжета-прокладка;
3 = Кольцо

Рис.13

Вентиль “VB A1”

6.2.2. Вентиль “VB A1”

Вентиль “VB A1” был разработан и выпускается BRC. В соответствии с международными нормами по безопасности, которые регулируют такого рода компоненты, он сочетает в себе все классические функции вентиля.

Многолетний опыт производства вентилей для национального и международного рынка позволяет выпускать вентиль “VB A1” в нескольких вариациях, которые соответствуют существующим нормам для различных рынков.

В каждой модели остаются неизменными функции:

- зарядки баллона
- заправки баллона
- изоляции баллона посредством ручного краника
- вентиляции.

К базовой модели могут быть добавлены некоторые предохранительные устройства:

- клапан излишнего напора
- предохранительный диск при избытке давления
- предохранительное

- термическое устройство.

Вентиль “VB A1” состоит из основной части с нарезным узлом крепления для соединения с баллоном, а также двумя другими нарезными узлами крепления для соединения с трубками высокого давления. Первый, как правило, используется для соединения точки заправки с двигателем, второй - для связи с другими баллонами. Соединение последнего вентиля используется для связи стальной трубки с муфтой, установленной на кузове автомобиля. При использовании муфты другого вида (в соединении с вентилем “VB A1”) незадействованное соединение последнего вентиля закрывается пробкой.

Поток газа на выходе из баллона сталкивается с коническим затвором; при открытом затворе метан поступает в двигатель через отверстие, расположенное перпендикулярно разрезу. В противоположном направлении по этому же каналу идет поток метана при заправке.

При повороте краника по часовой стрелке происходит опускание затвора, и вентиль закрывается.

6.2.2.1. Клапан излишнего напора

Цель клапана излишнего напора – минимально снизить возможный выход метана из баллона в случаях аномального функционирования или избыточного наполнения баллона, например, при поломке трубки выхода.

6.2.2.2. Предохранительный диск взрыва

Предохранительный диск взрыва обеспечивает дополнительную безопасность в случаях избыточного давления.

Устройство срабатывает, когда давление внутри баллона превышает допустимую норму, освобождая полностью содержимое баллона.

6.2.2.3. Предохранительное термическое устройство

Предохранительное термическое устройство безопасности срабатывает в случаях чрезмерного повышения температуры (например, в случае возгорания) и позволяет освободить содержимое баллона и предотвратить его взрыв.

Данные три вида предохранительных устройств являются вариациями стандартной версии и могут присутствовать по отдельности или все вместе в соответствии с нормативами, принятыми в стране.

Основная часть вентиля представлена на рис. 12, его видоизмененный вариант - на рис. 13.

Второй вариант позволяет крепление вентиля на баллоне без использования особых ключей или инструментов.

6.2.3. Вентиль “VB S1” (E13 110R)

“VB S1” (рис. 14) представляет собой модификацию вентиля “VB A1” и обладает всеми характеристиками “VB A1” в соединении с электроклапаном поиска, установленном непосредственно на корпусе вентиля.

Электроклапан управляется контрольными устройствами BRC и позволяет блокировку подачи газа в двигатель в случаях возгорания или неожиданного отключения двигателя.

В экстренных случаях и во время проведения работ, задействующих электроклапан, выход газа останавливается посредством ручного краника.

6.2.4. Метановые баллоны

При переводе автомобиля на газ метановые баллоны являются самым большим по размеру дополнительным компонентом. Обыкновенно они устанавливаются в багажном отделении или, в отдельных случаях, под кузовом или на крыше автомобиля.

Все баллоны должны соответствовать европейскому Положению R110 или принятым нормативам той страны, где баллоны используются.

На транспортном средстве может быть установлен один или несколько баллонов, в зависимости от потребностей и имеющегося пространства.

Можно с уверенностью сказать, что баллоны являются самой надежной и проверенной частью всей газовой установки транспортного средства.

Практический опыт показывает, что даже вследствие сильных столкновений метановые баллоны остаются одной из немногих непострадавших частей автомобиля. Даже в таких случаях баллоны идеально сохраняют свою форму, что говорит о необоснованности распространенного мнения о ненадежности газовых баллонов.

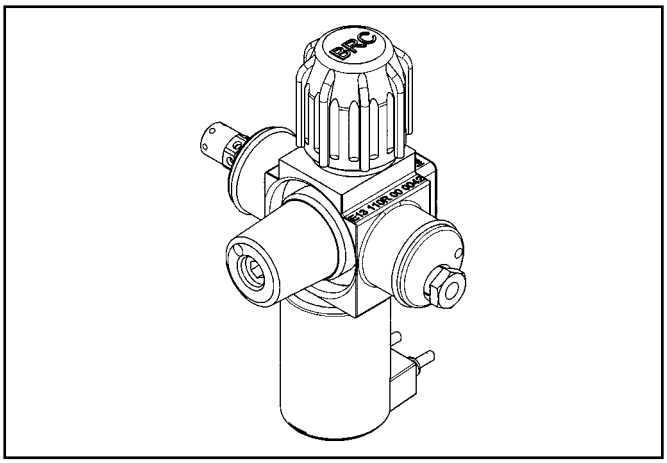


Рис.14

Вентиль “VB S1”

6.2.4.1. Установка

Перед монтажем баллонов необходимо установить на них соответствующие вентили, описанные в предыдущем параграфе.

Для удобства за основу установки баллонов берутся инструкции европейского Положения R110, применяемые в Италии наряду с Протоколом 4043-MOT2/C.

6.2.4.2. Общие нормы

Газовые баллоны должны быть установлены внутри корпуса автомобиля. Место установки должно гарантировать защиту баллонов от возможных столкновений или ударов, недопустимо присутствие вблизи баллонов углов или торчащих предметов. На одном транспортном средстве допустима установка одного или нескольких баллонов, оснащенных одной или несколькими приспособлениями для заправки. Фиксирование баллонов производится анкерными креплениями, которые должны гарантировать прочность при наполненных баллонах и выдерживать нагрузки ускорения движущегося автомобиля.

Таблица 15 дает указания по выбору колец и болтов для крепления.

Не допускается трение баллонов во время движения транспортного средства - это условие может быть удовлетворено при использовании прокладок между баллонами и креплениями из негигроскопичного невозгораемого материала.

Доступ к вентилям оставляется свободным, места заправки для бензина и для метановых баллонов должны находится на определенном расстоянии.

6.2.4.3. Установка под кузовом автомобиля

Баллоны должны быть отделены от глушителя и выхлопной трубы посредством металлического листа или аналогичного материала толщиной в 1 мм.

Объем баллона/ов (С)	*два кольца*	*три кольца*	*Иные приспособления для крепления на корпус автомобиля*	*Диаметр болтов*
литры	**(мм)**	**(мм)**	**(мм)**	
C ≤ 100	**30 x 2,5**	**30 x 1,5**	**30 x 6**	**M12**
100 ≤ C ≤ 150	**50 x 2,5**	**50 x 2**	**50 x 6**	**M14**

Рис.15 - Сводная таблица минимальных технических требований к кольцам, болтам и иным приспособлениям для крепления баллонов в соответствии с протоколом 4043-MOT2/C.

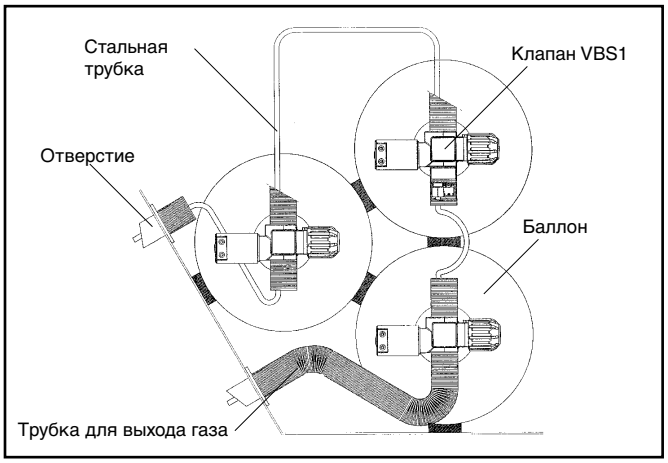


Рис.16

Установка метановых баллонов в багажном отделении: изоляция и вентиляция

Минимальное расстояние баллонов от земли не должно быть меньше расстояния корпуса автомобиля от поверхности земли (минимально установленные расстояния по итальянским нормативам представлены в Протоколе 4043-MOT2/C).

6.2.4.4. Установка на крыше автомобиля

Баллоны должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей посредством специальных контейнеров с отверстиями во внешних стенках, которые препятствуют сбору газа. Защитные контейнеры должны покрывать угол в 180°. Положение баллонов под кузовом или на крыше автомобиля должно соответствовать критериям крепления и перевозки грузов на транспортных средствах, указанным в техническом паспорте (таблица CUNA NC001-51).

Международная категория автомобиля	*Минимальное расстояние от земли (мм)*
M_2, M_3, N_2, N_3	**200**
M_1, N_1, L_4, L_5	**155**

6.2.4.5. Установка в заднем багажном отделении с системой вентиляции

Во всех случаях установки баллонов в заднем багажном отделении необходимо обеспечить соответствующую систему вентиляции, которая должна гарантировать, что в случае утечки метана или иных аномальных ситуациях газ не будет скапливаться в закрытом пространстве, создавая потенциальную опасность. Система вентиляции представлена на рис. 16 и 17. Установка требует наличие двух отверстий, которые позволяют вывести наружу специальные трубки для выхода газа, Протоколом 4043-MOT2/C установлен минимальный диаметр отверстия в 30 мм, при этом отверстие клапана гарантирует вентиляцию всех клапанов.

Обыкновенно трубки для выхода газа используются для установки в них стальных труб высокого давления (рис. 16 и 17).

В случаях, когда установка баллонов в заднем багажном отделении создает закрытые пространства, Протоколом 4043-MOT2/C предусмотрено создание двух дополнительных заборов для воздуха с внутренним диаметром не менее 25 мм. Два дополнительных забора для воздуха должны быть расположены в боковой верхней части отделения. Чтобы избежать возможную закупорку заборов воздуха, необходимо предусмотреть защитную структуры, которая бы обеспечивала циркуляцию воздуха.

6.2.4.6. Общие условия монтажа

Перед тем, как приступить к выполнению отверстий в корпусе автомобиля, необходимо удостовериться в том, что данная операция не повредит трубки, провода, баки и иные неструктурные части автомобиля. Перед выполнением первой полной заправки баков необходимо удостовериться в отсутствии утечек с помощью мыльного раствора с давлением в 20 бар.

6.2.5. Трубки высокого давления и соединения

Под термином трубки высокого давления подразумеваются трубки, соединяющие клапаны с заправочными муфтами, вентиля между собой, вентиль с клапаном поиска моторного отделения, а клапан поиска с редуктором.

Обычно данные трубки выпускаются из непаяной стали и могут выдерживать давление до 330 бар, поддаются изменению формы с использованием специальных инструментов.

Стальные трубки используются на отрезках с высоким давлением и не проходят особенных испытательных проверок, тем не менее, они должны

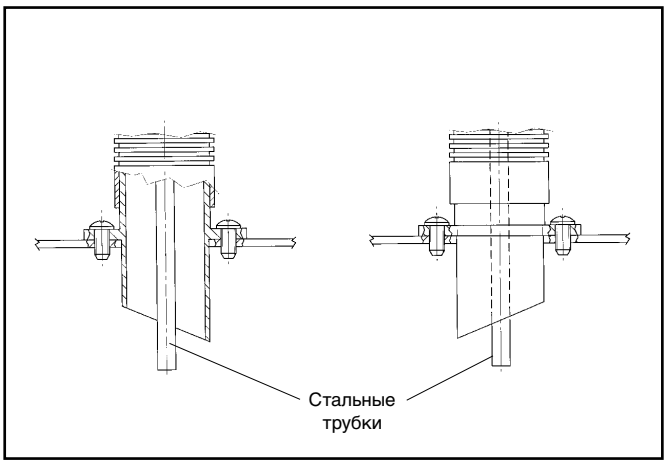
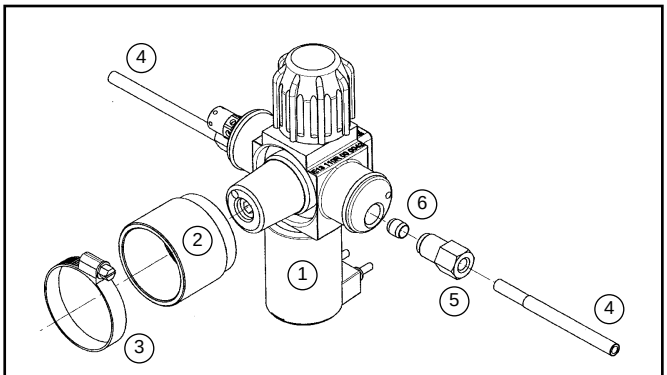


Рис.17

Установка метановых баллонов в багажном отделении: крепление трубок вентиляции

Рис.18

Пример установки метановых баллонов в багажном отделении (CitroCn Xsara Picasso)



ПЕРЕЧЕНЬ
1 = Вентиль “VBS1”; 2 = манжета-прокладка; 3 = кольцо;
4 = газовая трубка; 5 = соединение; 6 = конусовидное соединение.

Рис.19

Трубки высокого давления

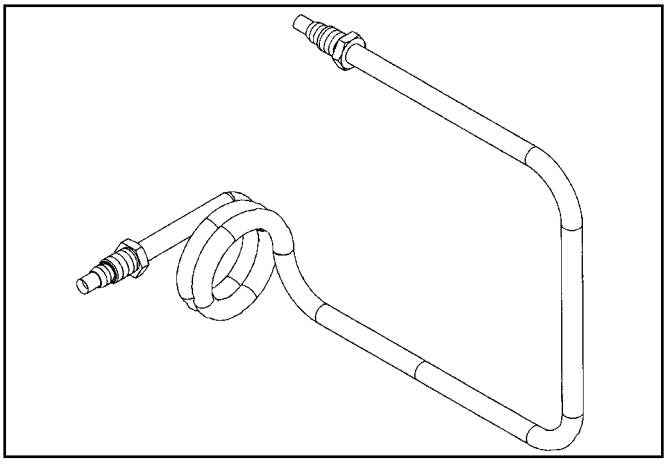


Рис.20

Трубки высокого давления: эластичное крепление

соответствовать европейскому Положению R110.

Трубка соединяется с другими устройствами установки как вентиля, заправочные муфты, клапан поиска, редуктор посредством специальных соединений (рис.19, фрагмент соединения стальной трубки).

При креплении трубок на кузове автомобиля следует придерживаться правил, принятых в той или иной стране. Тем не менее, нужно учитывать, что установка должна производится в задней части автомобиля, вдали от выхлопных труб и от основных точек крепления автомобиля, на равных расстояниях посредством специальных колец, снабженных нарезными винтами. Соединения в местах, подверженных вибрации, должны быть выполнены эластичными спиралями (рис. 20).

6.2.6. Метановый клапан "VM A3"

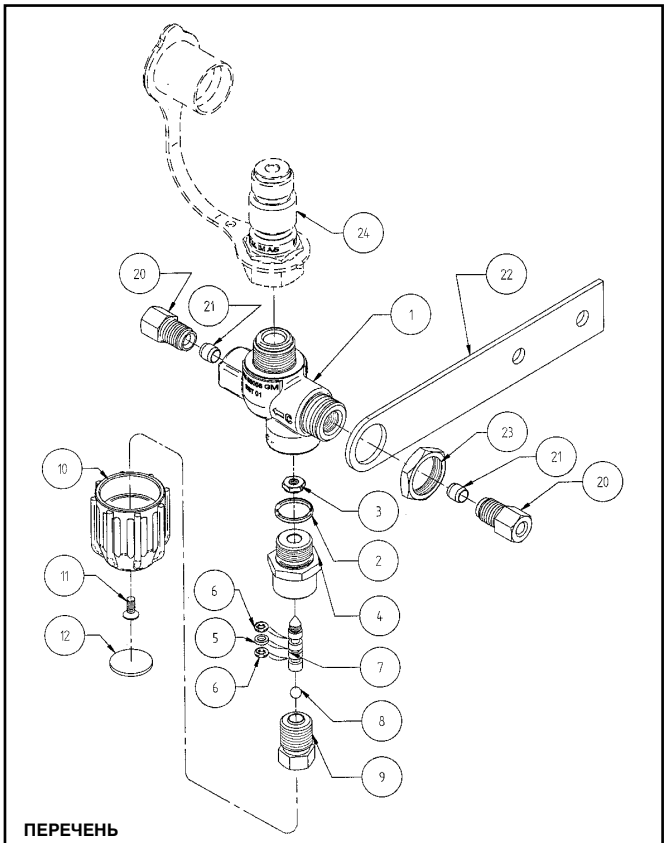
Метановый клапан "VM A3" является устройством, спроектированным BRC с целью контроля за состоянием метана на линии высокого напряжения между баллоном и редуктором. Обычно "VM A3" устанавливается внутри моторного отделения в соединении с заправочной муфтой.

Основываясь на опыте конструирования метановых клапанов для национального и международного рынка, "VM A3" выпускается в двух версиях:

- "VM A3/R" метановый клапан с ручным краником;
- "VM A3/E" электромагнитный метановый клапан.

6.2.6.1. "VM A3/R" метановый клапан с ручным краником

"VM A3/R" (рис. 21) состоит из основной части (1), выполненной из латуни с литыми креплениями для подключения к трубкам высокого давления: с одной стороны для крепления к баллону и редуктору, а также для ручного краника, с другой – для крепления заправочной муфты.



ПЕРЕЧЕНЬ
1 = основная часть “VM A3”; 2 = OR 2062; 3 = гайка оси; 4 = втулка направления оси; 5 = кольцо анти-экструзия SR 007; 6 = OR 2015; 7 = ось секции краника; 8 = сфера 7/32”; 9 = соединение M16x0,75; 10 = ручка настройки; 11 = винт TSV.E.I. M4x10; 12 = крышка; 20 = соединение M12x1; 21 = конусовидное соединение ; 22 = зажимная планка; 23 = гайка 1/2” gas; 24 = заправочная муфта “IMA5”.

Рис.21

Метановый клапан “VM A3/R”

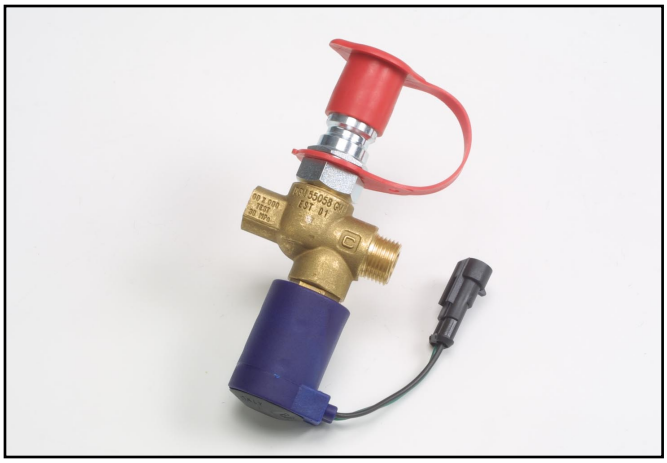


Рис.22

Метановый клапан “VM A3/E” WP: соединение с муфтой “IMA6”

Как показано на рис. 21, "VM A3/R" позволяет осуществлять заправку баллонов и изолирует компоненты установки, находящиеся ниже по отношению баллонов (заправочную муфту и редуктор давления) при закрытии ручного краника.

Закрытие отверстия происходит посредством ручки настройки.

6.2.6.2. "VM A3/E" электромагнитный метановый клапан

Как показано на рис. 21 и 22, "VM A3/E" сохраняет те же базовые функции и морфологию, что и ручная версия клапана, являясь вариантом одной латунной модели. Вариацией здесь является замена ручного краника на электроклапан, которая в случае корректной регуляции позволяет изолировать часть установки, находящуюся ниже баллонов (заправочную муфту и/или

редуктор давления, в зависимости от используемой модели), при выключении автомобиля или переходе на бензин.

6.2.7. Метановый манометр

Метан находится в баллоне в газовом состоянии, поэтому индикатор уровня топлива измеряет давление газа на выходе из бака, и устанавливается на соединение у основания редуктора (рис. 23 и 24). Стрелка манометра указывает количество топлива.

Манометр указывает на уровень давления на выходе из бака, и, следовательно, на период автономной работы.

Визуальная информация, предоставляемая манометром, может быть передана электронным устройствам BRC посредством особого соединителя.

Таким образом, в салоне автомобиля есть возможность контроля за уровнем топлива, указанным на панели электронного устройства BRC, которое служит для управления и перевода на метан используемой системы.

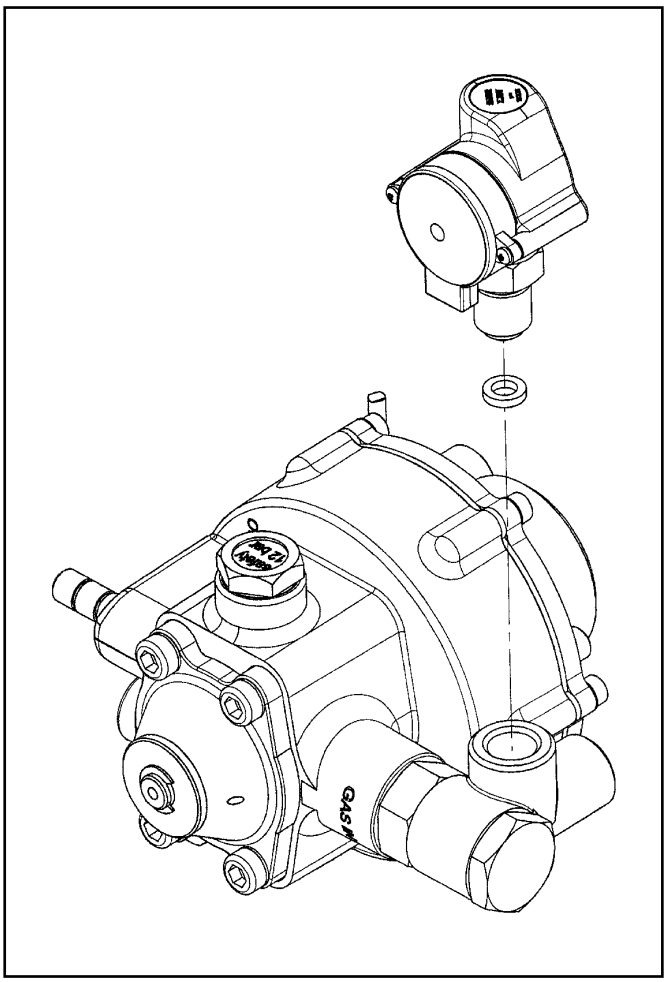


Рис.23

Метановый манометр: установка на газовое соединение у основания редуктора “Genius.M”

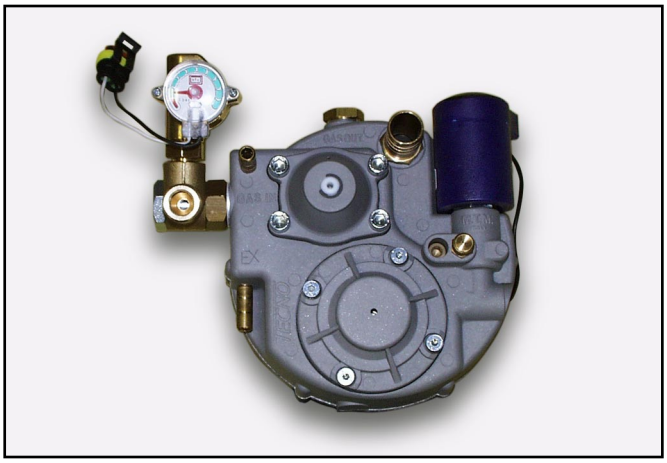


Рис.24

Метановый манометр: пример установки на редуктор Tecno.M

Как уже было сказано в параграфе 6.2., механические и электрические компоненты, связанные с манометром, могут варьироваться в зависимости от изначального типа питания автомобиля, которое может быть карбюраторным, инжекторным, катализированным или обогащенным.

Для каждого типа питания существуют особые меры, необходимые для оптимального функционирования автомобиля.

6.3. Карбюраторные автомобили

Схема перевода на метан, тип и местоположение компонентов для карбюраторных автомобилей представлены на рис. 25. Метан, выходящий из баллона, поступает в пневматический или электромагнитный редуктор через трубки высокого давления и метановый клапан "VM A3". Здесь он нагревается жидкостью, поступающей из охладительной системы.

Особый "бензиновый" электроклапан отвечает за блокировку подачи обычного топлива во время работы на газе карбюраторных автомобилей.

6.3.1. "Бензиновый" электроклапан и клапан-останов бензина

В предыдущем параграфе оговаривалось, что "бензиновый" электроклапан является устройством, которое позволяет прекратить подачу бензина во время работы автомобиля на метане.

Электроклапан состоит из запора, который приводится в действие магнитной катушкой, и двух соединений: на входе и на выходе.

Кроме того, электроклапан снабжен контрольным устройством, которое, в случае возникновения проблем с электрической системой, позволяет вручную возобновить

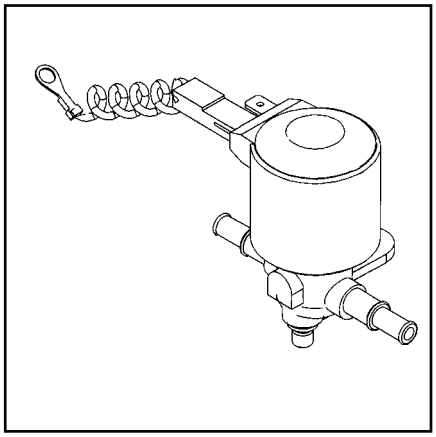


Рис.26 - Бензиновый электроклапан

подачу бензина.

"Бензиновый" электроклапан (рис. 26) закрыт при неиспользовании, и вступает в действие при необходимости подачи топлива. Для ускорения сборки устройство снабжено стрелкой, указывающей на направление движения потока бензина.

"Бензиновый" электроклапан устанавливается внутри моторного отделения между бензиновой помпой и карбюратором катушкой вверх, вдали от "опасных"

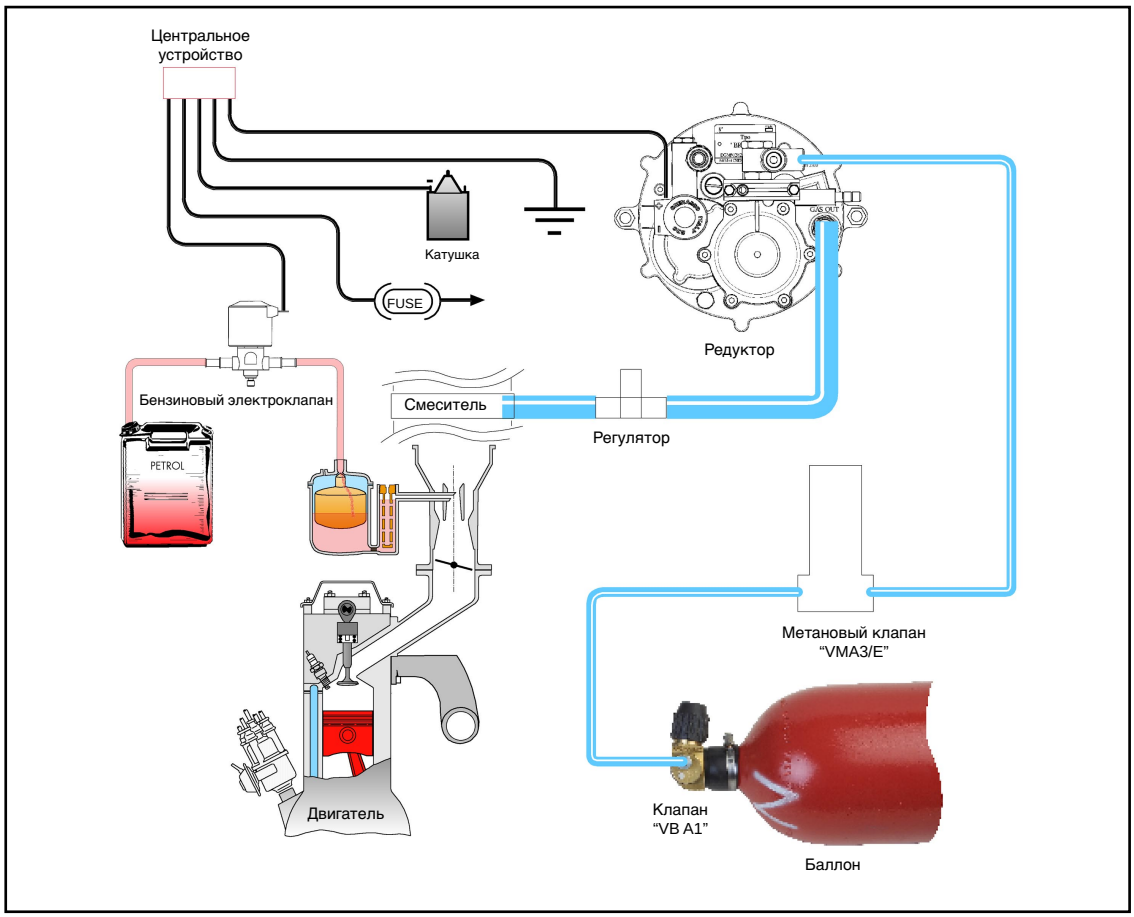


Рис.25 Расположение компонентов метановой установки на карбюраторном автомобиле

элементов двигателя. Его положение должно оставлять свободный доступ к ручному контрольному устройству.

Кроме того, необходимо проверить присутствие на карбюраторе трубки by-pass, по которой бензин возвращается в бак. В таком случае на данную трубку необходимо установить **клапан-останов бензина (рис. 27).**

Для правильной установки обоих устройств рекомендуется следовать инструкциям, проиллюстрированным на рис. 27.

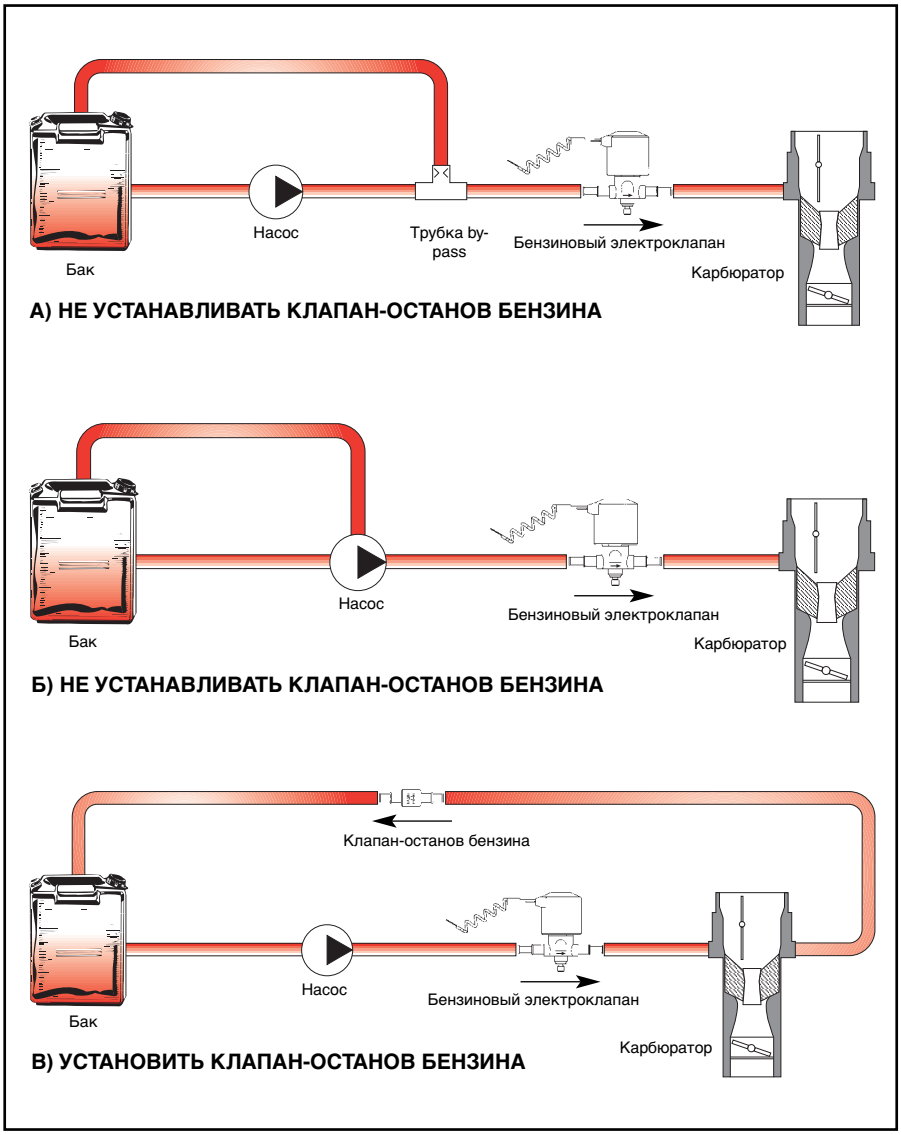


Рис.27 - Установка "бензинового" электроклапана и клапана-останова бензина на карбюраторные автомобили

6.3.2. Традиционный редуктор

После прохождения через клапан "VM A3", метан в газовом виде достигает редуктора, который можно назвать "легкими" всей метановой установки.

Редуктор регулирует давление и доводит его почти до уровня атмосферного, подготавливая топливо к переходу в двигатель.

Редуктор проводит снижение давления в три этапа:

- на первом этапе происходит понижение давления от 220-250 до 5-6 бар,
- на втором этапе давление снижается до 1,5-2 бар,
- третий этап снижает давление почти до уровня атмосферного.

Во избежание заморозки из-за сильного расширения газа идет постоянный обогрев редуктора жидкостью, поступающей из охладительной системы.

Редуктор должен быть установлен в вертикальном положении с мембранами, расположенными параллельно направлению движения автомобиля, в легко доступном месте, что облегчает его регуляцию и обслуживание. Отверстие, находящееся на втором этапе редуктора, должно оставаться свободным, чтобы мембрана, не имеющая контакта с проходящим газом, находилась всегда под атмосферным давлением.

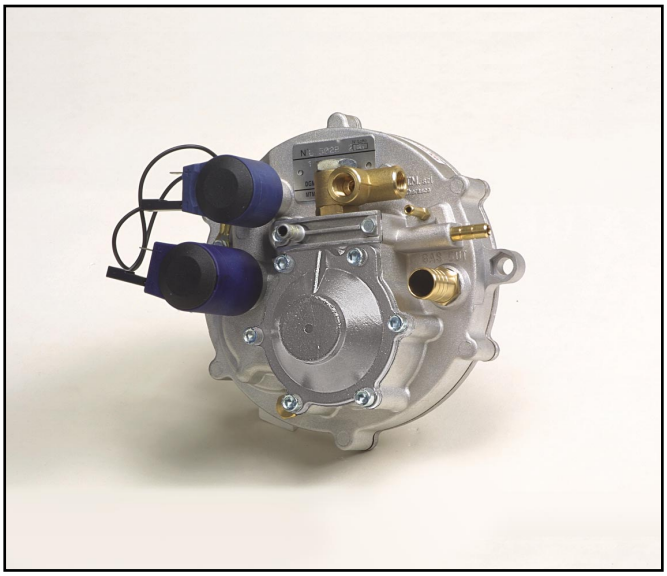


Рис.28

Пневматический редуктор “BRC MP”

Особое внимание следует обратить на обеспечение **цикла обогрева редуктора**. Для этого необходимо перерезать трубки для подачи воды, направленные на обогрев салона автомобиля, и

соединить их посредством существующих соединительных тройников с креплениями на поверхности редуктора. Необходимо подвести подаваемую жидкость на соединение **“IN”**, а использованную – на соединение **“OUT”** на выходе редуктора (рис. 29).

Данное соединение играет особо важную роль, так как жидкость для охлаждения двигателя передает редуктору необходимое количество тепла для согрева метана после резкого спада давления.

Необходимое количество метана для старта пневматического редуктора поступает из электропневматического устройства, в то время как в случае случайной или добровольной остановки двигателя, из-за **отсутствия падения давления** прекращается поступление метана в двигатель (рис. 30).

Для правильного функционирования редуктора необходимо пользоваться соответствующими инструкциями, находящимися внутри каждой упаковки.

Необходимо отметить, что для правильной работы автомобиля следует заблокировать стрелку термостата, чтобы перекрыть забор горячего воздуха, ориентируя фронтальный забор в переднюю или заднюю часть автомобиля.

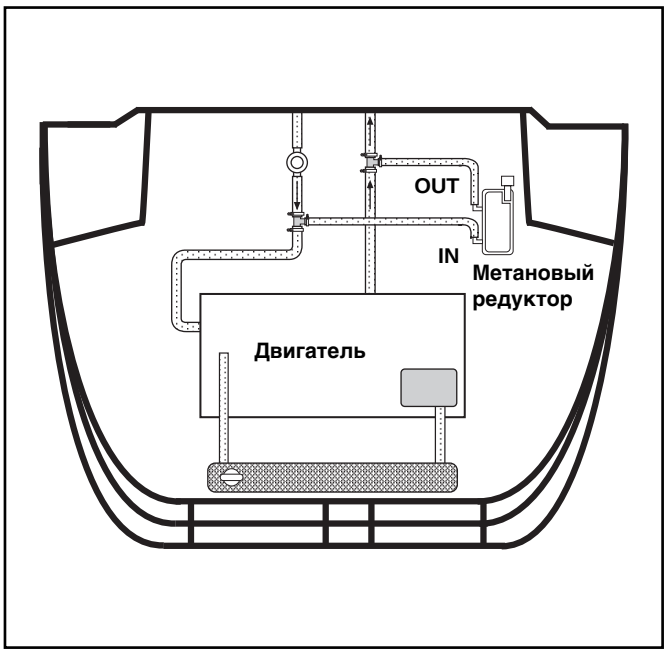


Рис.29

Метановый редуктор : цикл жидкости

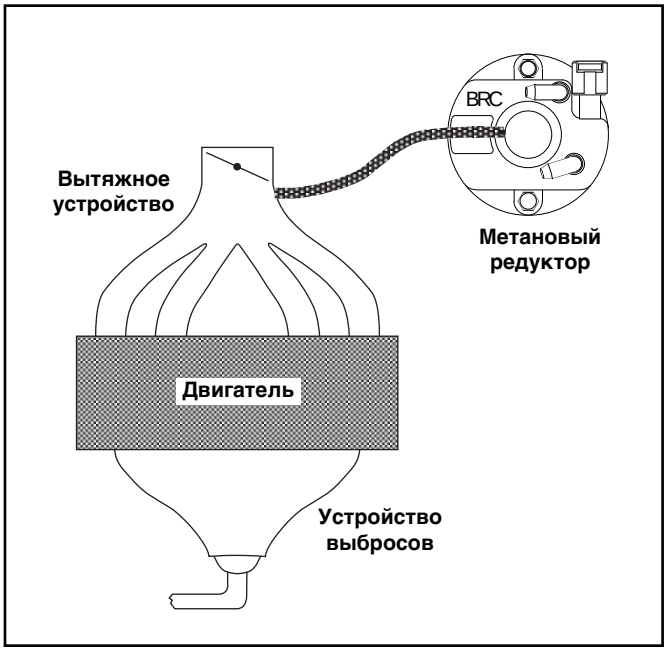


Рис. 30

Метановый редуктор : падение давления в пневматическом редукторе

6.3.3. Смеситель

От данного устройства, расположенного ниже относительно редуктора, зависит состав исходной смеси топлива и воздуха.

Смеситель для карбюраторных автомобилей может быть выполнен с использованием Venturi карбюратора или путем создания на нем независимого Venturi.

К первому семейству относятся:

- смешанная система (сопло или муфта), состоящая из трубки, пропущенной через проделанное в карбюраторе отверстие,
- система в форме вилки, состоящая из одной или двух трубок, установка которых на карбюраторе не требует дополнительных отверстий,
- система, использующая центрирующий прибор.

Ко второму семейству относятся:

- "классические" смесители, которые устанавливаются сверху на Venturi, их положение может меняться в зависимости от типа транспортного средства,
- смесители листовой формы, которые устанавливаются сверху на дроссельную основу, ниже относительно коробки воздушного фильтра.

6.3.3.1. Смешанная система

Такого рода решение (рис. 31) при правильной установке дает наилучшие результаты. Тем не менее, система не может быть применена ко всем видам карбюраторов, и в случае неправильной установки может серьезно повредить карбюратор. Кроме того, она требует более длительного времени установки и наличие определенного опыта.

Выбор места для будущего отверстия в карбюраторе связан с необходимостью установки муфты

соответственно рис. 32. Место входа газа должно быть выбрано таким образом, чтобы верхний генератор муфты находился немного ниже (2-3 мм) относительно узкой части трубки Venturi, обычно данное положение совпадает с конечной частью центрирующего прибора карбюратора.

Отверстие необходимо проделать с предельной осторожностью, чтобы не повредить линию подачи бензина.

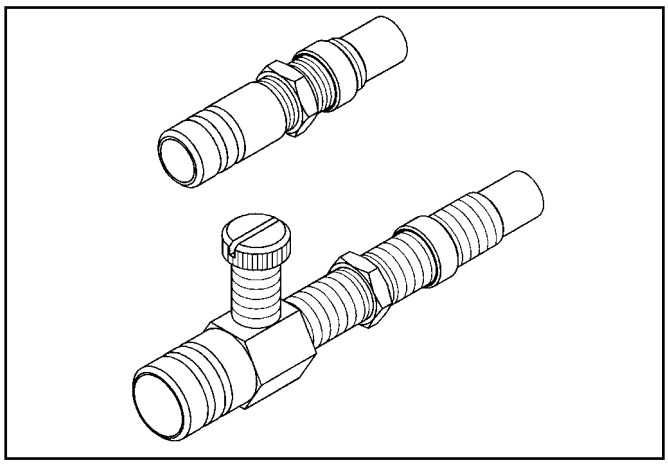


Рис. 31

Смеситель смешанной системы (с муфтой)

Муфта со снятыми кромками на 45° должна быть вкручена в карбюратор таким образом, чтобы центр муфты прошел на несколько миллиметров далее центральной оси карбюратора. Необходимо также зафиксировать крепление муфты какими-либо химическими продуктами и завинтить гайкой.

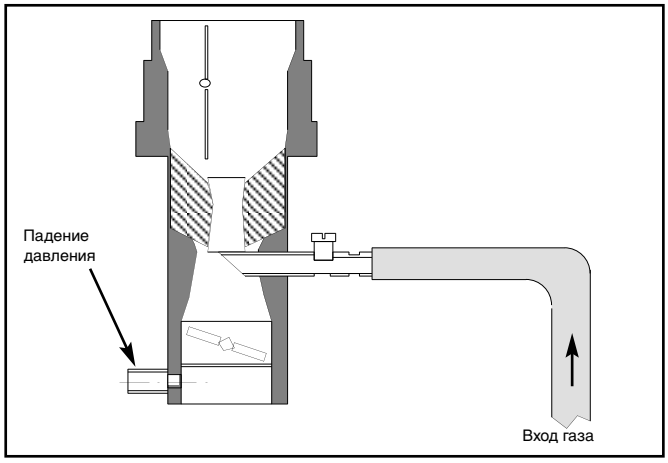


Рис. 32

Смеситель смешанной системы (с муфтой): установка

6.3.3.2. Система в форме вилки

Данное решение (рис. 33) является несомненно более легким по сравнению с предыдущим. Единственное замечание относится к дросселям стартеров, которые нуждаются в перепрофилировке для правильного функционирования.

В этом случае необходимо обратить внимание на конечную часть вилки, которая должна достаточно длинной и достигать 2-3 мм. ниже относительно узкой части трубки Venturi (если часть слишком длинная, ее нужно укоротить). Трубки подачи газа не должны пересекать воздушный фильтр, а лишь пластмассовую коробку, в которой он находится (рис. 34).

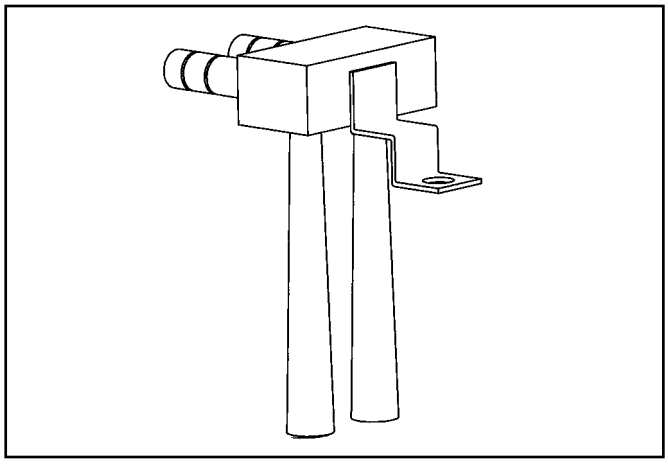


Рис. 33

Смеситель в форме вилки

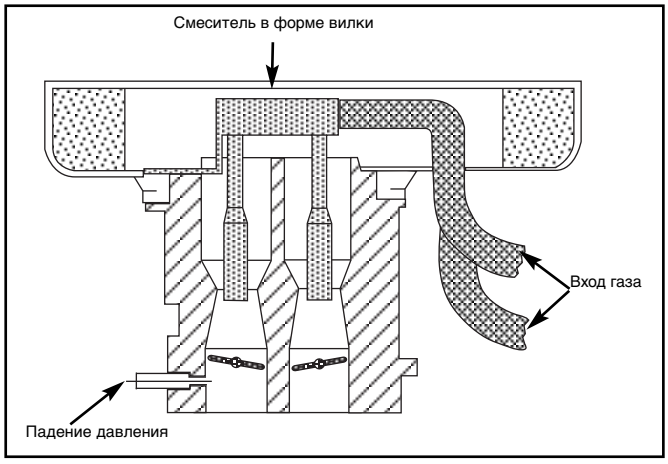


Рис. 34

Смеситель в форме вилки: установка

6.3.3.3. Система, использующая центрирующие приборы

Смеситель, использующий центрирующие приборы, повторяет принцип системы в форме вилки. Как правило, он менее дешев, так как используется лишь для определенных видов транспортных средств. В некоторых случаях данная система позволяет избежать перепрофилировку дросселей стартеров.

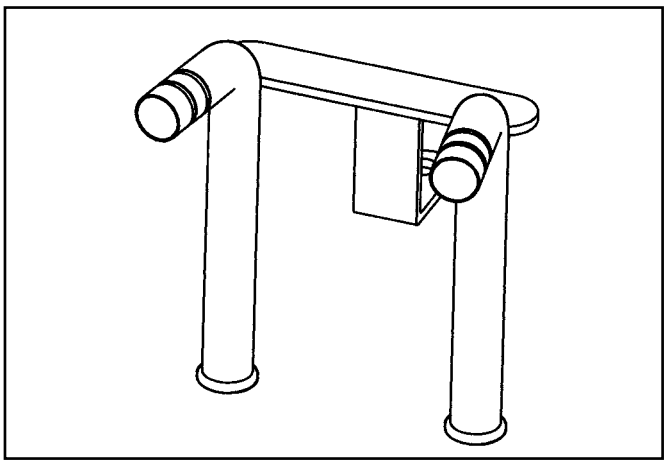


Рис. 35

Смеситель с центрирующим прибором

6.3.3.4."Классические" смесители

"Классические" смесители являются еще одним отменным решением и отличаются быстрой установкой. Обычно они устанавливаются на воздушную муфту.

"Классические" смесители могут быть двух типов: с муфтой или с венчиком, их использование зависит от характеристик транспортного средства.

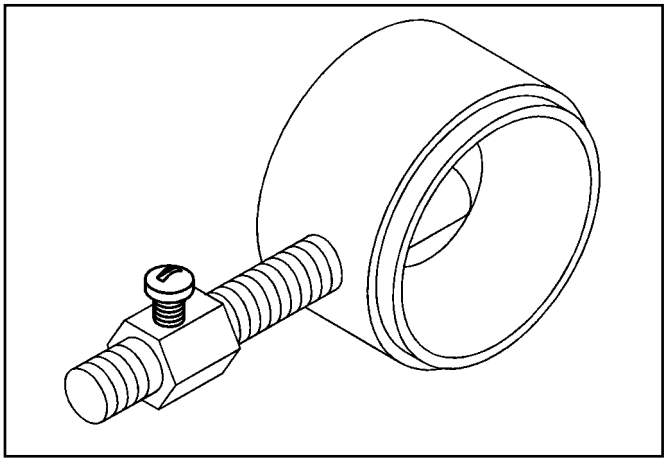


Рис. 36

“Классический” смеситель с муфтой

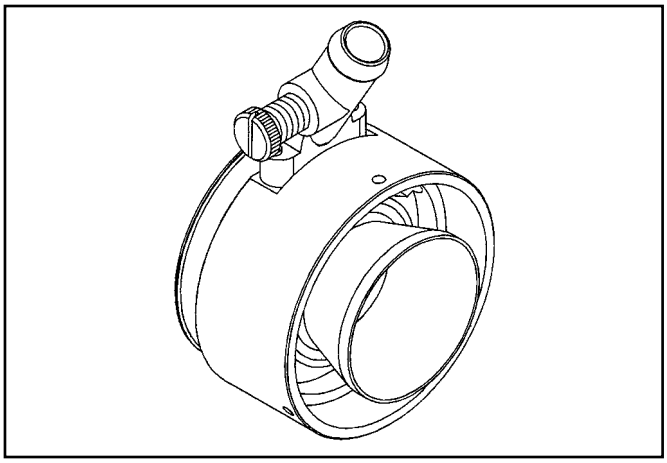


Рис. 37

“Классический” смеситель с венчиком

6.3.3.5. Смесители листовой формы

Смесители данного вида устанавливаются на дроссельную основу. В большинстве случаев необходимо приподнять коробку воздушного фильтра и закрепить смеситель сверху на дроссельной основе болтами, приложенными в упаковке.

Эти смесители не занимают много места, быстры в установке и обеспечивают хорошее функционирование (рис. 38).

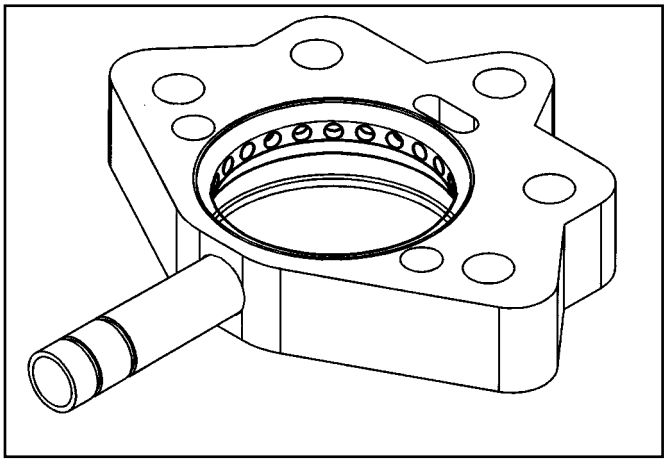


Рис. 38

Смеситель листовой формы

6.3.4. Электрическая система карбюраторного автомобиля

На карбюраторных автомобилях можно устанавливать как ручной переключатель (рис. 39), так и автоматический (рис. 40).

Для функционирования первого типа необходим ручной пуск связанного с электроклапаном переключателя; он установлен на пневматическом редукторе, который пропускает необходимое для запуска количество газа. Функция “Safety” гарантируется посредством обеспечения падения давления, которое достигается вытяжным устройством (рис. 30).

В автоматических переключателях данный процесс регулируется электронным узлом, а функция “Safety” обеспечивается присутствующим электронного считывающего устройства оборотов двигателя.

Все соединения очень просты в исполнении, для монтажа и регуляции установки необходимо следовать инструкциям на упаковках.

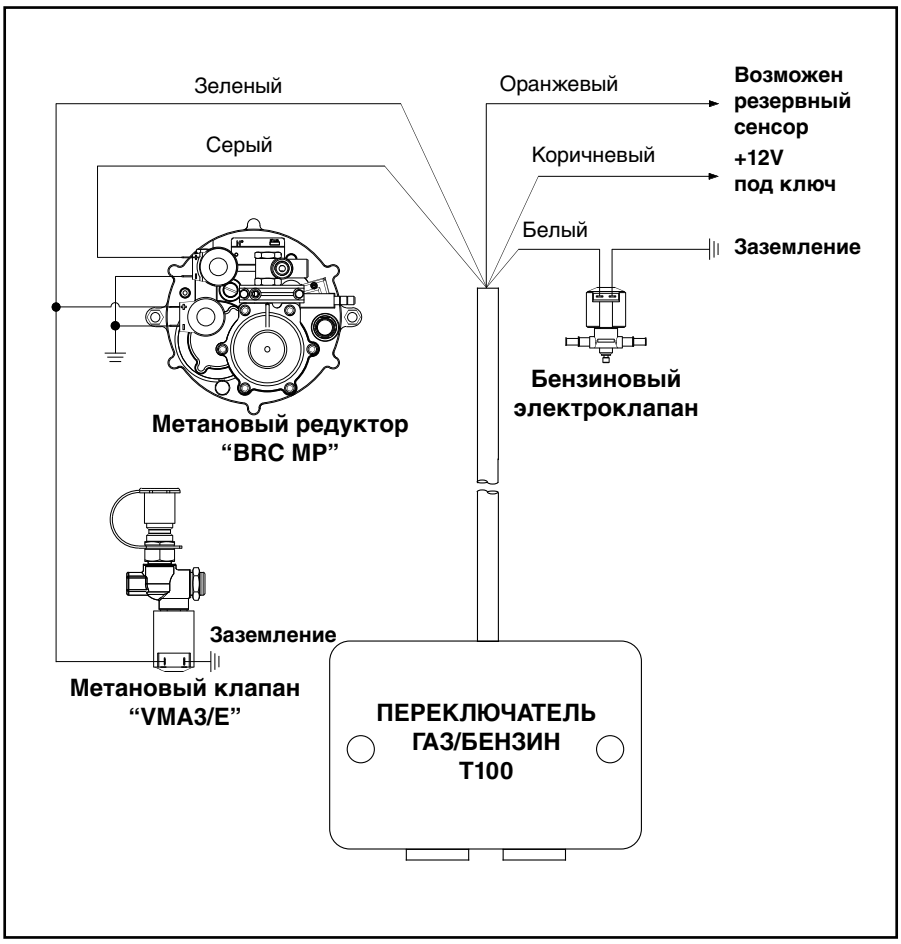


Рис.39 - Общая схема установки ручного переключателя “T100” с пневматическим редуктором “BRC MP”

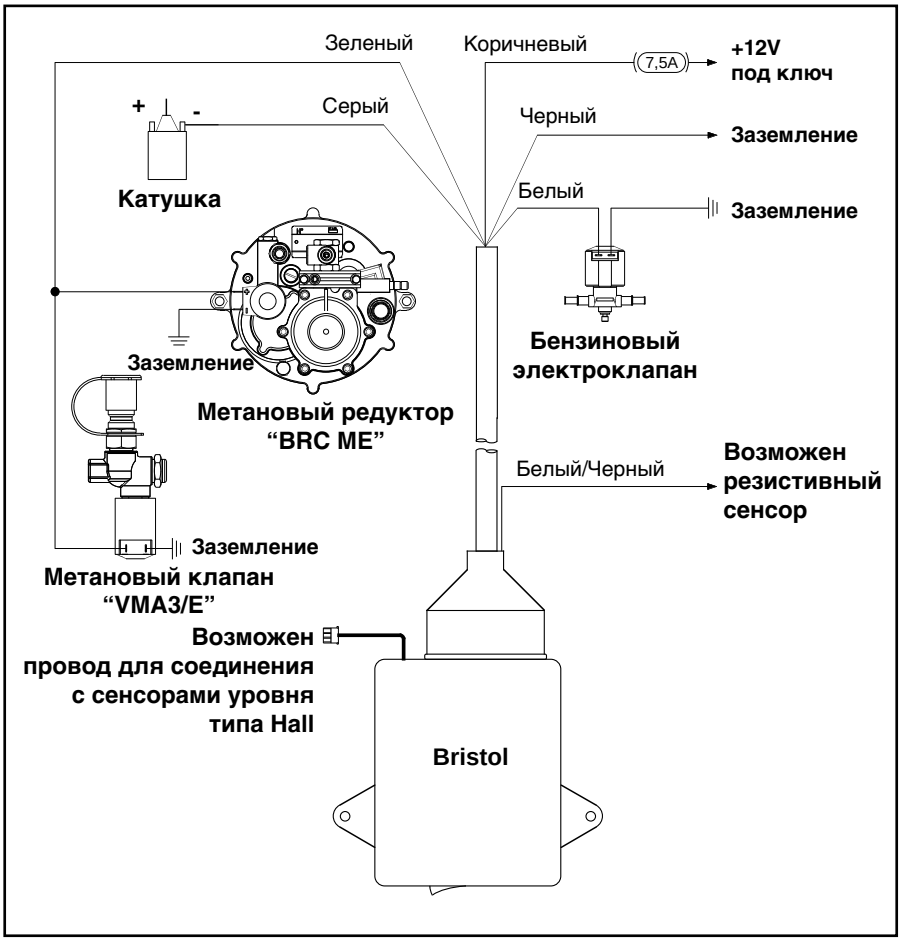


Рис.40

Общая схема установки автоматического переключателя “Bristol” с электромагнитным редуктором “BRC ME”

6.4. Инжекторные автомобили

Проблемы, связанные с повышением уровня загрязнения окружающей среды, привели к тому, что мировой общественностью в лице различных международных структур была проведена работа по выработке все более суровых норм и правил с целью снижения вредных выбросов в атмосферу, производимых различными промышленными и урбанистическими отраслями. Автомобилестроительная отрасль также должна соответствовать существующим ограничениям по количеству вредных выбросов. Эта необходимость, с одной стороны, и постоянное развитие электроники, с другой стороны, привело к возникновению все более сложных систем питания автомобилей, которые не только позволяют достичь лучших условий управления автомобилем, но и резко сокращают количество вредных веществ в выхлопных газах. Автомобилестроители, таким образом, постепенно внедряют системы питания, основанные на электронной инжекции, отличающиеся особой точностью – результат работы электронных контрольных устройств с поддержкой со стороны катализаторов и кислородных сенсоров (зонд Lambda), которые позволяют контроль в "закрытом цикле" карбюрации.

Нормативы, регулирующие вредные выбросы, отразились и на отрасли газовых установок для автомобилей. В данном случае работа конструкторов заключается в создании соответственных систем контроля карбюрации, которые должны соответствовать установленным нормам, не меняя оригинальные характеристики автомобиля.

Прежде чем приступить к анализу продукции, необходимой для перевода на газ инжекторных автомобилей, нужно разобраться в основных системах электронной инжекции и различных подходах к ним при переводе на газ.

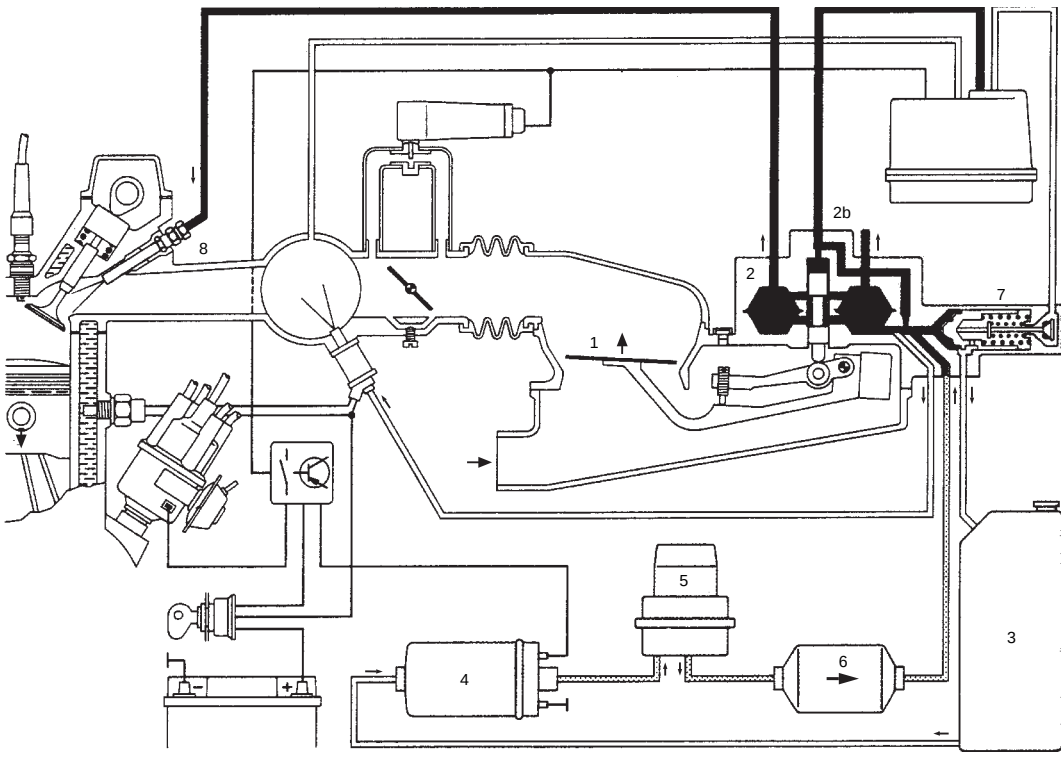
6.4.1. Инжекция K-Jetronic

В зависимости от емкости пропускаемого воздуха, тарелка располагается в определенном положении равновесия, которое, в свою очередь, определяет количество впрыскиваемого бензина (рис. 41). Во время работы на газе тарелка может быть открыта форсировано посредством особого устройства, в то время как поток бензина перекрывается, или же свободно проходит через by-pass при сниженном давлении.

6.4.2. Электронная инжекция Single Point (SPI)

Системы SPI производят впрыск топлива в соответствии с каждым оборотом ведущего вала двигателя, т.е. два раза за цикл. Количество топлива определяется центральным устройством инжекции в зависимости от данных, собранных различными сенсорами (рис. 42).

Остановка функционирования моноинжектора достигается путем срабатывания центрального устройства.



Инжекция K-Jetronic

-1 Тарелка
-2 Регулятор смеси
-2b Распределительный щит
-3 Топливный бак
-4 Электронасос топлива
-5 Накопитель топлива
- 6 Топливный фильтр
-7 Регулятор давления
-8 Инжекторы

Рис.41

Схема работы системы K-Jetronic

6.4.3. Электронная инжекция MULTIPOINT (MPI)

Системы MPI оснащены цилиндрическим инжектором, расположенным недалеко от клапана/ов вытяжной системы.

В системах типа Full-group (рис. 44) все инжекторы регулируются одновременно и выпускают определенную дозу топлива за каждый оборот ведущего вала двигателя. Их функционирование может быть прервано посредством пересечения единственного соединительного шнура, связывающего с центральным устройством инжекции.

В последовательных фазовых системах (SEFI) каждый инжектор регулируется независимым от других образом и производит впрыск дозы топлива каждые два оборота ведущего вала двигателя, в соответствии с фазой вытяжной системы, в которой находится цилиндр. Функционирование различных инжекторов может быть прервано путем воздействия на общий источник питания (рис. 45a) или на отдельные негативные ответвления (рис. 45б).

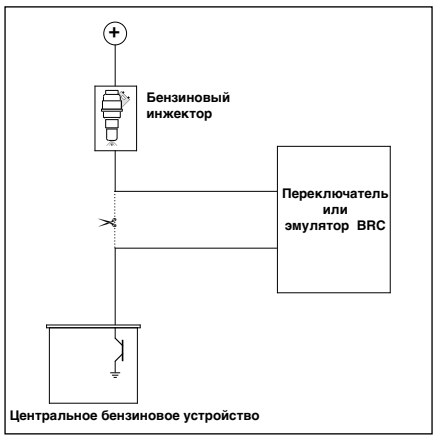


Рис.43

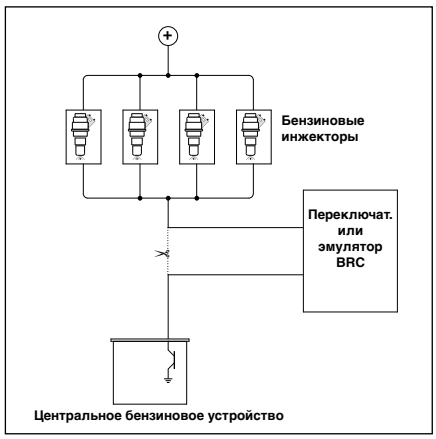


Рис.44

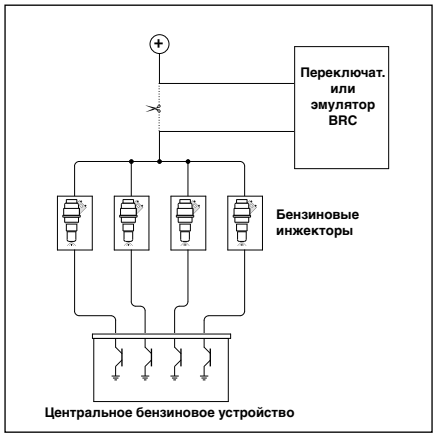


Рис. 45a

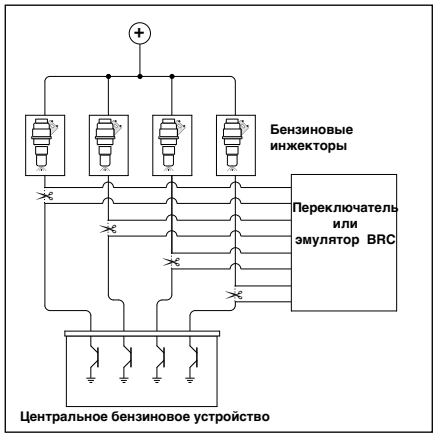
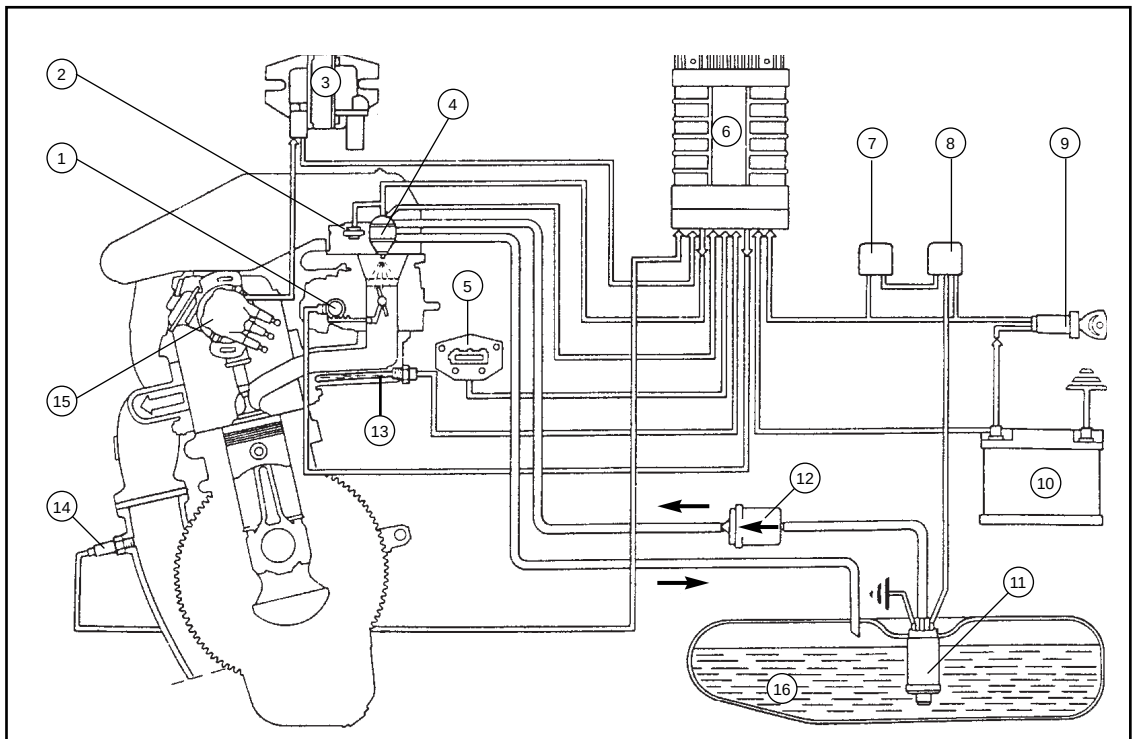


Рис. 45b



Инжекция Single point

- 1 Актуатор с электромотором для минимума
- 2 Регулятор давления топлива
- 3 Катушка зажигания
- 4 Электроинжектор
- 5 Сенсор измерения мощности дросселя
- 6 Центральное устройство инжекции Single point
- 7 Прерыватель питания системы
- 8 Прерыватель питания электронасоса топлива
- 9 Переключатель зажигания
- 10 Аккумулятор
- 11 Электронасос топлива, погруженный в бак
- 12 Топливный фильтр
- 13 Сенсор температуры охлаждающей жидкости
- 14 Зонд lambda
- 15 Дистрибьютер высокого напряжения
- 16 Топливный бак

Рис.42

Схема работы системы Single point

6.5. Инжекторные некатализированные автомобили

Как уже было сказано выше, компоненты, расположенные вверху от метанового манометра и необходимые для перевода на газ инжекторных автомобилей, не отличаются от используемых компонентов для карбюраторных транспортных средств.

Напротив, для зоны, которая находится внизу от метанового манометра, необходимы следующие дополнительные компоненты: электромагнитный редуктор; центральное переключающее устройство, которое устанавливается на оригинальной системе инжекции автомобиля; особый смеситель; в некоторых случаях - иные электронные и механические устройства.

Центральное переключающее устройство должно обладать, кроме функции “Safety”, также функцией остановки системы инжекции. По этой причине при переводе инжекторных автомобилей на газ не требуется установка бензинового электроклапана, описанного в параграфе 6.3.1.

6.5.1. Электромагнитный редуктор

На инжекторных автомобилях редуктор играет роль первой важности: обеспечивает необходимый термический обмен для предотвращения охлаждения метана, что может произойти в результате резкого расширения его объема, снижает давление до уровня, приближенного к атмосферному, таким образом подготавливая топливо к переходу в двигатель.

Для установки редуктора действуют инструкции, уже описанные в параграфе 6.3.2., относительно его установки в вертикальном положении параллельно направлению движения автомобиля, в легко доступном месте для обеспечения его свободной регуляции и обслуживания, создания цикла обогрева редуктора (рис. 29), внесения изменений в воздушный цикл.

Рис.46

Электромагнитный редуктор “BRC ME”

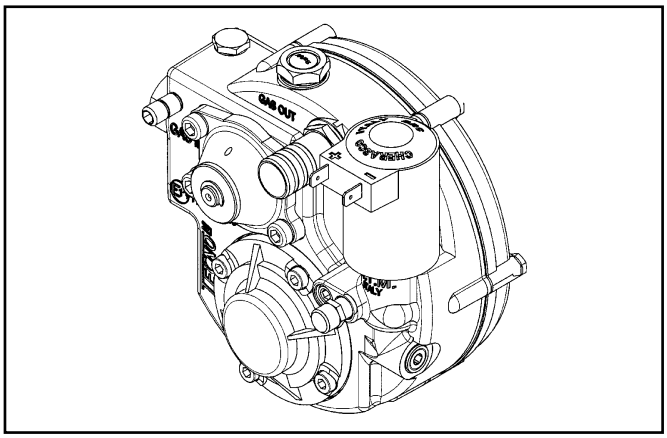


Рис.47

Электромагнитный редуктор “Tecno.M”

6.5.2. IL имеситель

Смеситель расположен внизу относительно редуктора и определяет состав исходной смеси газа они воздуха. Существуют различные виды смесителей для инжекторных автомобилей.

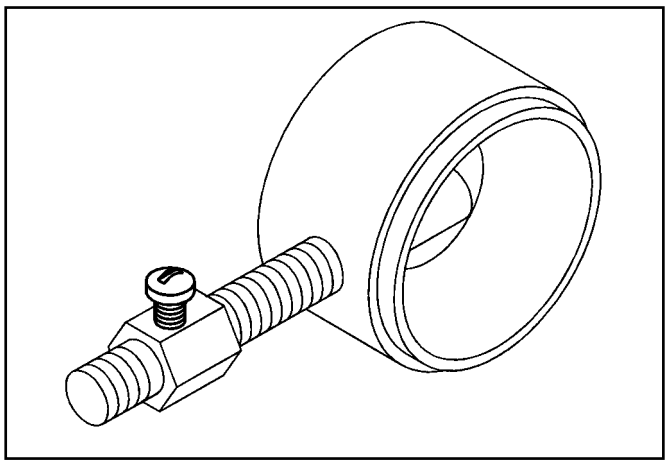


Рис.48

Смеситель с муфтой

6.5.2.1.Смеситель с венчиком

Данного вида смесители устанавливаются на дроссельную основу или вдоль линии прохождения воздушной трубки, и могут быть двух типов: с муфтой (рис. 48) или с венчиком (рис. 49).

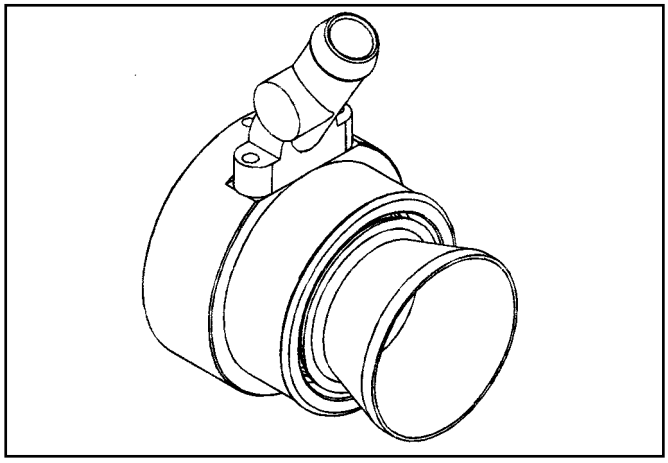


Рис.49

Смеситель с венчиком

6.5.2.2. Смесители листовой формы

Обычно данные смесители устанавливаются на транспортных средствах с инжекцией типа SPI (рис. 50). Ввиду своей плоской формы, они располагаются между моноинжектором и дроссельной основой. В большинстве случаев это смесители с венчиком.

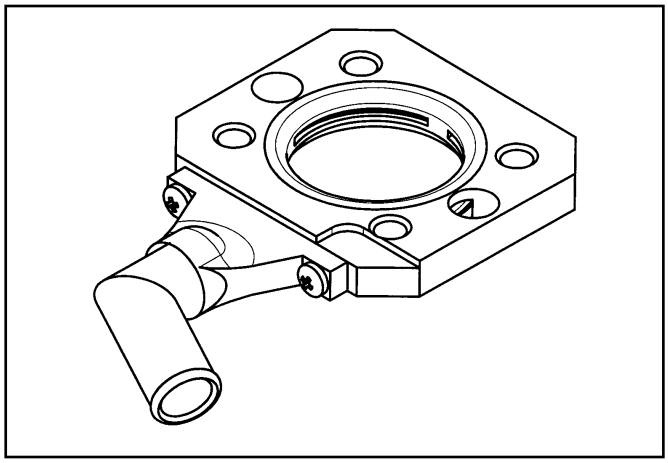


Рис.50

Смеситель листовой формы

6.5.3. Электрическая Система инжекторного некатализированного автомобиля

На транспортных средствах данного типа рекомендуется установка центральных устройств, которые позволяют автоматических перевод работы двигателя с бензина на газ, с целью сохранения качественной работы инжекторов и оригинальных электронных схем.

На инжекторных автомобилях центральные устройства BRC выполняют также функцию Safety (прекращение подачи газа в случае внезапной остановки мотора), на них установлен индикатор уровня топлива и некоторые другие функции в зависимости от модели. В упаковках отдельных центральных устройств (рис. 51) прилагаются инструкции, которым необходимо следовать во время монтажа и установки.

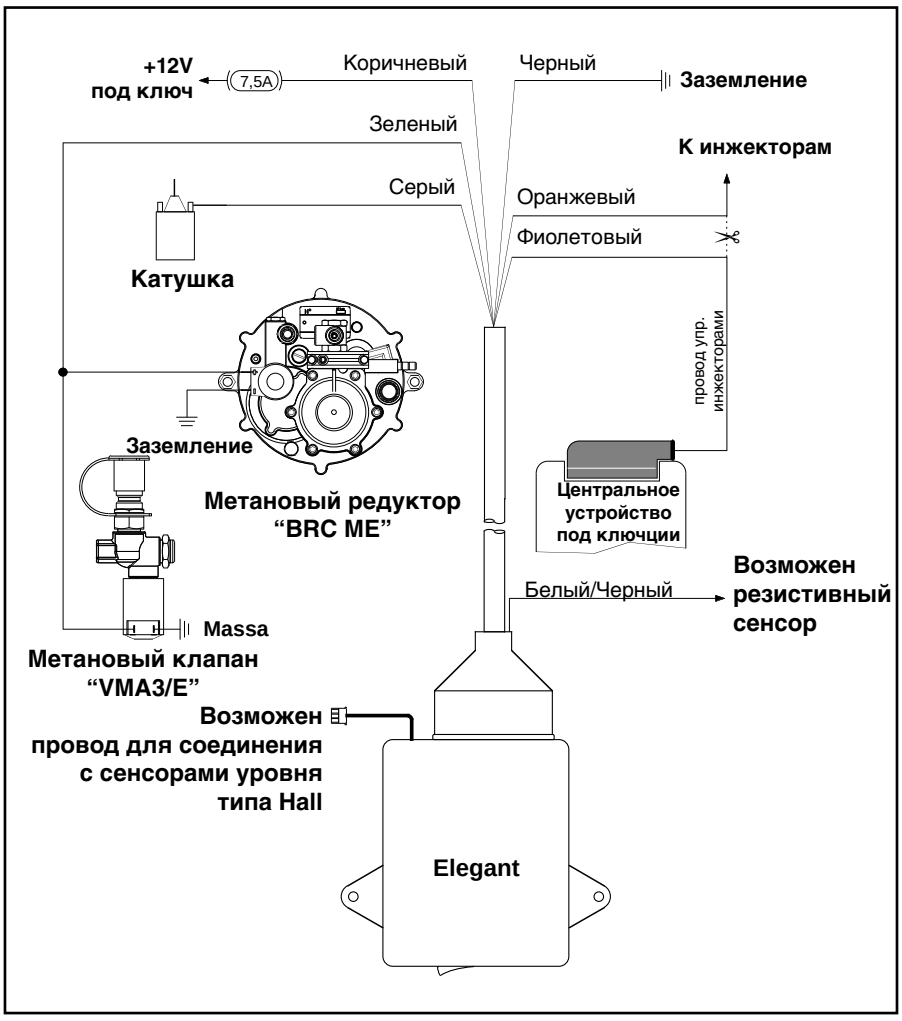


Рис.51 - Общая схема установки центрального электронного устройства “Elegant” с электромагнитным редуктором “BRC ME”

6.6. Инжекторные катализированные автомобили

Постоянное повышение загрязнения окружающей среды привело к введеннию в действие новых норм по охране окружающей среды. Одной из них является обязательное использование на автомобилях новой регистрации катализатора (в Италии с 1.1.1992).

Глушитель с тремя путями, снабженный зондом Lambda, является на сегодняшний день лучшим решением для снижения уровня выброса вредных веществ в атмосферу и позволяет снизить на 90% уровень HC, CO, NOx, но может успешно функционировать только на электронно регулируемых системах.

Вс связи с этим BRC Gas Equipment был разработан и зарегистрирован ряд устройств, позволяющих перевод на метан катализированных автомобилей. Данные устройства идеально интегрируются в основные электронные и иные системы автомобиля, позволяют снизить содержание выбросов в атмосферу и подчеркивают основные преимущества работы на метане: экологичное, экономичное, выгодное и безопасное топливо.

Для перевода на газ катализированному автомобилю требуется особое устройство для получения и обработки сигнала зонда Lambda, которое также берет на себя функцию обеспечения идеального состава смеси воздух/газ и автоматического перехода с бензина на газ.

За исключением систем последнего поколения (Just Heavy и Sequent), механические компоненты, необходимые для перевода на газ, аналогичны используемым на некатализированных автомобилях (метановый электроклапан, электромагнитный редуктор, смеситель).

Существенная разница наблюдается в электрических схемах устройств: вместо центрального переключающего устройства (§ 6.5.3.) необходимо использование системы контроля за карбюрацией (с функциональной и нормативной точки зрения), которая состоит из центрального контрольного устройства и актуатора потока. Перед установкой эти два компонента должны пройти приемочные испытания в соответствии с существующими нормативами по снижению вредных выбросов. Системы контроля за карбюрацией BRC более подробно описаны в последующих параграфах гида, за более подробной информацией следует обращаться к особым инструкциям по отдельным системам контроля.

Системы контроля представлены следующими группами:

- системы контроля за карбюрацией “параллельного” типа
- системы контроля за карбюрацией “серийного” типа.

В системах контроля “параллельного” типа газ регулируется независимо от двигателя, работающего на бензине. От основного центрального устройства поступает информация относительно режима работы мотора и зонда Lambda, а также относительно позиции дроссельного клапана и абсолютного давления вытяжного устройства (MAP).

В “серийных” системах контроля за карбюрацией газ регулируется в соответствии со временем инжекци, информация о котором поступает от основного бензинового контрольного устройства, переоборудованного на газ. Системы “серийного” типа получают также от центрального устройства сообщения относительно позиции дроссельного клапана, режима работы двигателя, абсолютного давления вытяжного устройства, а также зонда Lambda.

Группа систем контроля “параллельного” типа BRC представлена двумя видами продукции: “Система BLITZ” и “Система JUST”, которые отличаются техническими характеристиками и, следовательно, возможностями использования.

6.6.1. Общие характеристики системы BLITZ

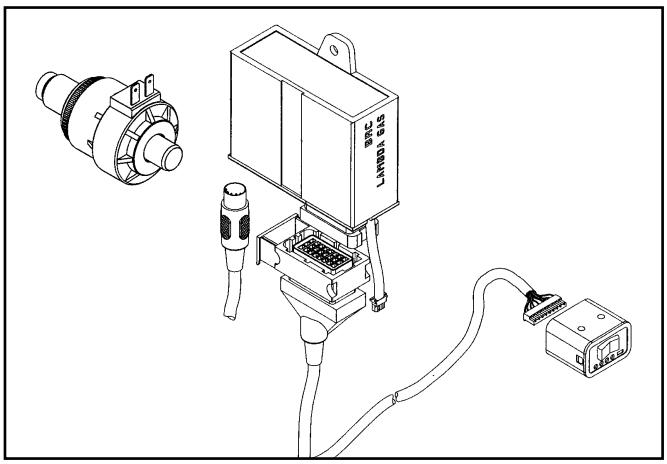


Рис.52

Детали системы Blitz

Система BLITZ состоит из электромагнитного редуктора (BRC ME или Tecno.M), актуатора для контроля за подачей газа, винта смесителя и нецифрового электронного контрольного устройства. Система работает по принципу замкнутого кольца, корректируя состав смеси воздух/газ на основе информации, поступающей от зонда Lambda.

Как известно, последняя генерирует сигналы, исходя из содержания кислорода в выхлопных газах, которые являются косвенным индикатором качества смеси (бедная, стехиометрическая, обогащенная), позволяя центральному устройству влиять на актуатор для контроля за подачей газа через соответственные уровни напряжения.

Система BLITZ была разработана для управления работой специально разработанного актуатора, и не может функционировать с другими видами актуаторов

Система BLITZ выполняет также следующие функции: переключение, указание уровня топлива, эмуляция Lambda сигнала.

Функция переключения и эмуляции инжекторов может быть также обеспечена внешним эмулятором.

Система BLITZ может быть соединена с устройством Diagnostic Box, которое посредством особых led штрихов позволяет проводить диагностику системы.

Доступны несколько версий системы BLITZ, которые отличаются друг от друга наличием вышеперечисленных функций.

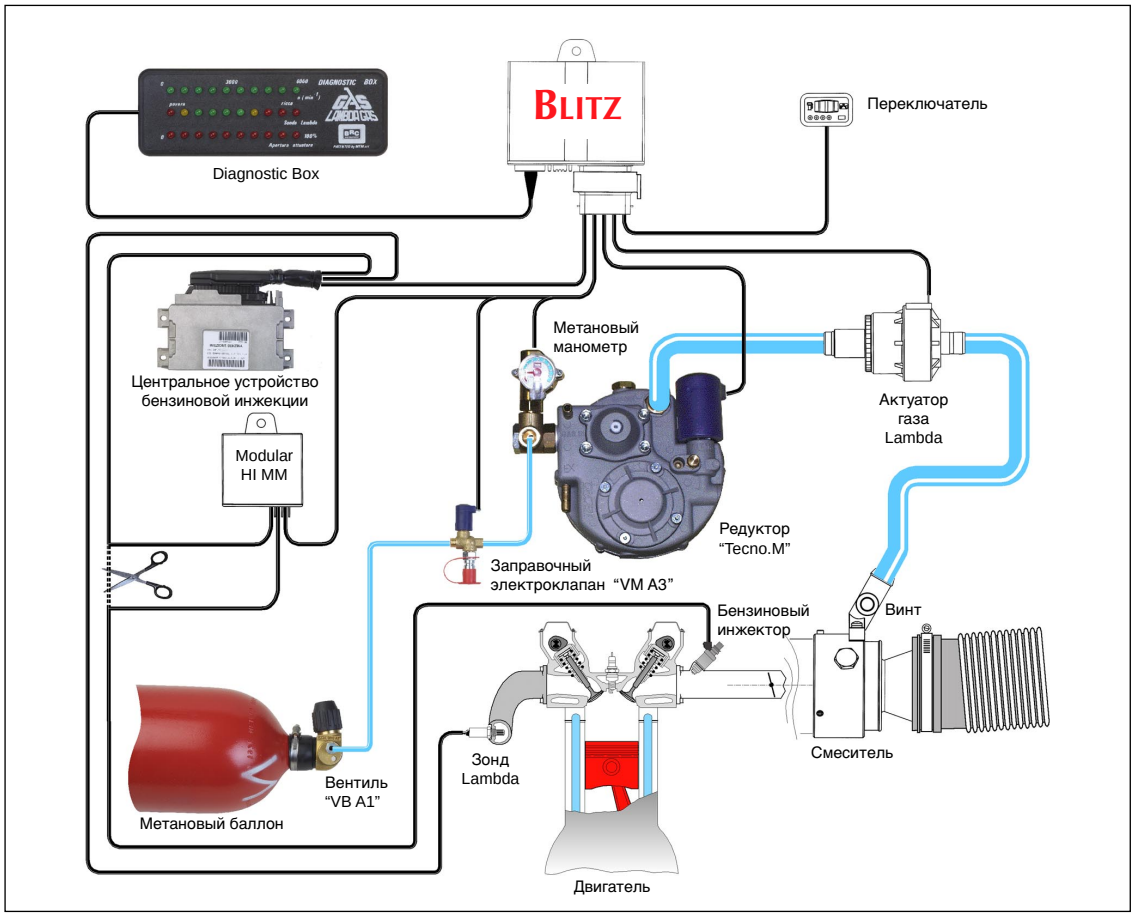


Рис.53

Общая схема системы контроля Blitz

6.6.2. Общие характеристики системы JUST

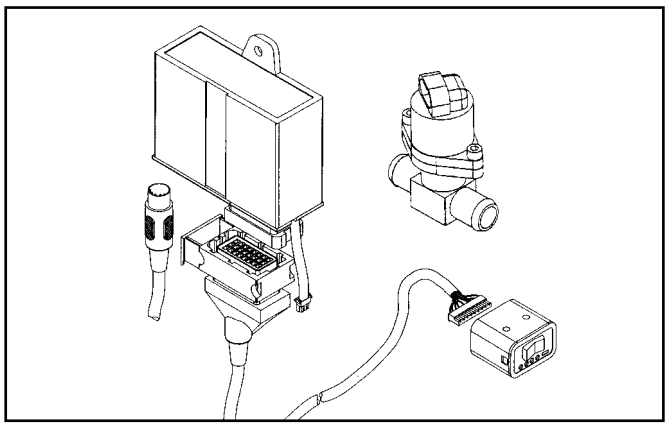


Рис.54

Детали системы Just

Система JUST также состоит из электромагнитного редуктора (BRC ME или Tecno.M), стартера, оснащенного step motor для контроля за состоянием газа, который заменяет классический стартер и винт. Кроме того, смеситель и электронное центральное устройство являются цифровыми.

JUST подходит для любого типа двигателя, переоборудованного на газ, работающего на электронной инжекции, и автоматически распознает и использует сигнал зонда Lambda, установленого на автомобиле. Система JUST была разработана в соответствии со строжайшими нормативами по уровню содержания вредных выбросов и нормами по электромагнитному соответствию.

Электронное центральное устройство основывается на цифровом hardware с поддержкой контрольного микроустройства. Микроустройство делает возможным пластичное управление сигналами, поступающими от сенсоров двигателя, а также эффективное управление всей газовой установкой.

JUST работает по принципу замкнутого кольца и регулирует газовую карбюрацию путем непосредственной оптимизации количества топлива для получения идеального соотношения, которое также учитывает количество выбросов в атмосферу, функционирование системы не зависит от внешних условий (температуры, например) и от состава топлива.

Система JUST была разработана для управления стартером, состоящим из запускного устройства, которое по мере движения перемещает в вертикальном направлении затвор, который перекрывает поток газа к смесителю. Движение стартера обусловлено стратегией контроля за двигателем по отношению к различным сенсорам входа. Цифровая система отличается чрезвычайной быстротой действий и гарантирует постоянную поддержку безупречного стехиометрического соотношения.

Система JUST выполняет также следующие функции: переключение, обеспечение безопасности, указание уровня топлива, эмуляция Lambda сигнала.

Функция переключения и эмуляции инжекторов может быть также обеспечена внешним эмулятором.

Система BLITZ может быть установлена как с помощью переключателя и Diagnostic Box, так и с применением PC, оснащенного соответственными программами и интерфейсом.

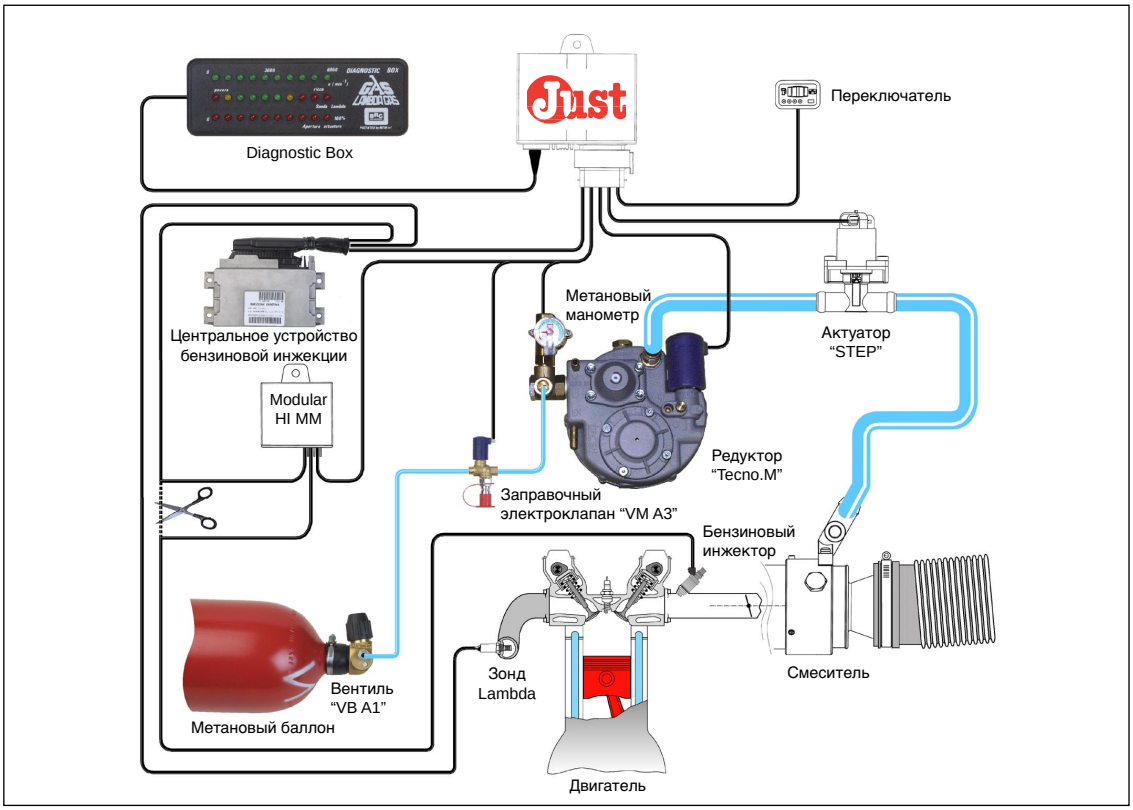


Рис.55

Общая схема системы контроля Just

6.6.3. Общие характеристики системы JUST HEAVY

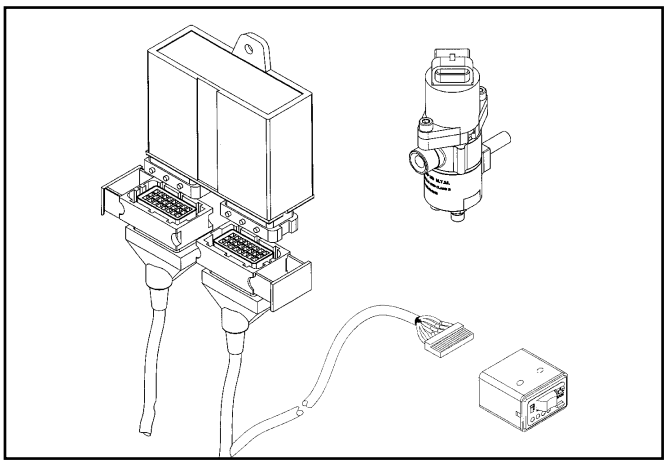


Рис.56

Детали системы Just Heavy

Система JUST HEAVY предназначена для переоборудования на газ двигателей с управляемым зажиганием, является интересным инновационным развитием системы JUST. Система была разработана с целью расширения ее сферы применения и последующего улучшения рабочих характеристик.

JUST HEAVY сохраняет неизменными основные характеристики системы JUST (простота в установке, параллельный тип конфигурации в возможной эмуляцией зонда Lambda, самоконфигурация, автоматическая приспосабливаемость к условиям, возможность индивидуальной установки с использованием специальных компьютерных программ) и представляет важные нововведения с точки зрения механики и электроники:

• отсутствие смесителя (впрыск газа производится в коллекторы: остается неизменной часть работы на бензине, снижение мощности при работе на газе остается минимальным и обуславливается лишь качеством топлива, вытяжные устройства не подвергаются каким-либо изменениям;

• двухфазовый редуктор, меньший по размерам и более легкий в установке;

• новый стартер-дистрибьютер, основанный на одном моторе, который позволяет дозировку газа и его перевод в каждый отдельно взятый канал вытяжного устройства (располагающегося вблизи инжекторов бензина оригинальной системы), и устраняет проблему возгорания;

• сенсор P1 и MAP, который обеспечивает центральное устройство информацией по падению давления внутри вытяжного устройства (MAP) и по давлению на выходе из редуктора (P1);

• контрольное микроустройство, обладающее большим потенциалом по сравнению с системой JUST, что делает возможным обслуживание

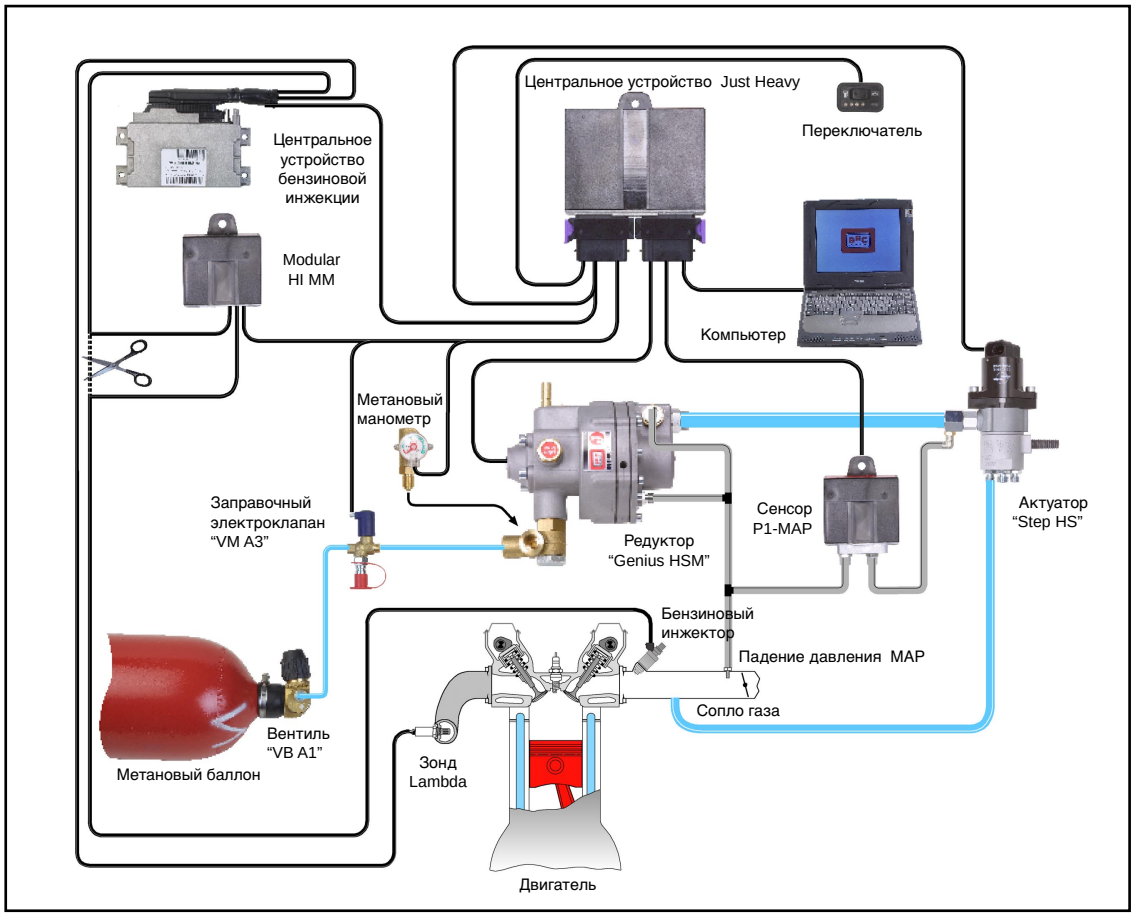


Рис.57

Общая схема системы контроля Just Heavy

нового стартера и развитие сложных стратегий по контролю за карбюрацией, а также инновационные операции по самоконфигурации, автоматической приспосабливаемости к условиям и самодиагностике.

Главная цель разработки системы JUST HEAVY – достижение высокого уровня отдачи при предельно простой установке и быстрой наладке.

Приемочные испытания по контролю за выхлопными газами показали предельно низкий процент содержания вредных веществ, что указывает на отличную работу системы контроля за карбюрацией.

Приемочные испытания в соответствии с европейским законодательством номер 110, в частности, электромагнитные излучения (EMC), были с успехом пройдены системой, подчеркивая правильность выбранного стратегического направления в проектировании и реализации устройства.

В отношении “серийных” систем BRC предлагает "SEQUENT" - систему питания, основанную на инжекции метана в газовой фазе.

6.6.4. Общие характеристики системы инжекции в газовой фазе SEQUENT

SEQUENT представляет наивысшую ступень развития газовых установок и относится к системе COMMON RAIL.

Введение данной системы в область газовых видов топлива является наилучшим решением для дизельных двигателей: "рельсовая линия" под давлением (rail) обеспечивает топливом все инжекторы, которые производят впрыск в каждый отдельно взятый цилиндр мотора.

С появлением SEQUENT приходит концепция модульности электропроводки.

Данная характеристика означает возможность установки системы SEQUENT с помощью подсоединения всего лишь трех электрических проводов, последующие соединения нужны только для переоборудования особо сложных транспортных средств.

Отличие системы SEQUENT от систем с постоянной инжекцией в том, что центральное устройство регулирует отрезки времени открытия инжекторов в каждом цилиндре, следит за каждым газовым инжектором с максимальной точностью и наилучшим фазовым контролем. Последовательная фазовая организация позволяет достигнуть высокий уровень дозировки топлива.

Во всех установках с электронной инжекцией забор газового топлива происходит не автоматически через смеситель, а путем забора определенного количества топлива через подсчеты, произведенные центральным устройством. Это позволяет достигнуть следующих результатов по инжекции:

- остается неизменной часть работы на бензине, несмотря на отсутствие смесителя,
- максимальная отдача от газового топлива, присущая установкам на инжекции,
- вытяжные устройства не подвергаются каким-либо изменениям,
- исключается риск возгорания, возможный из-за положения инжекторов вблизи вытяжного устройства, усугубленный фазовой инжекцией с последующим открытием вытяжного клапана.

В результате оригинальное последовательное фазовое функционирование двигателя автомобиля остается неизменным, данная оптимальная проектировка позволяет достигнуть следующие практические результаты:

- более плавное вождение автомобиля,
- меньшее потребление топлива
- снижение вредных выбросов

Кроме того, дополнительными

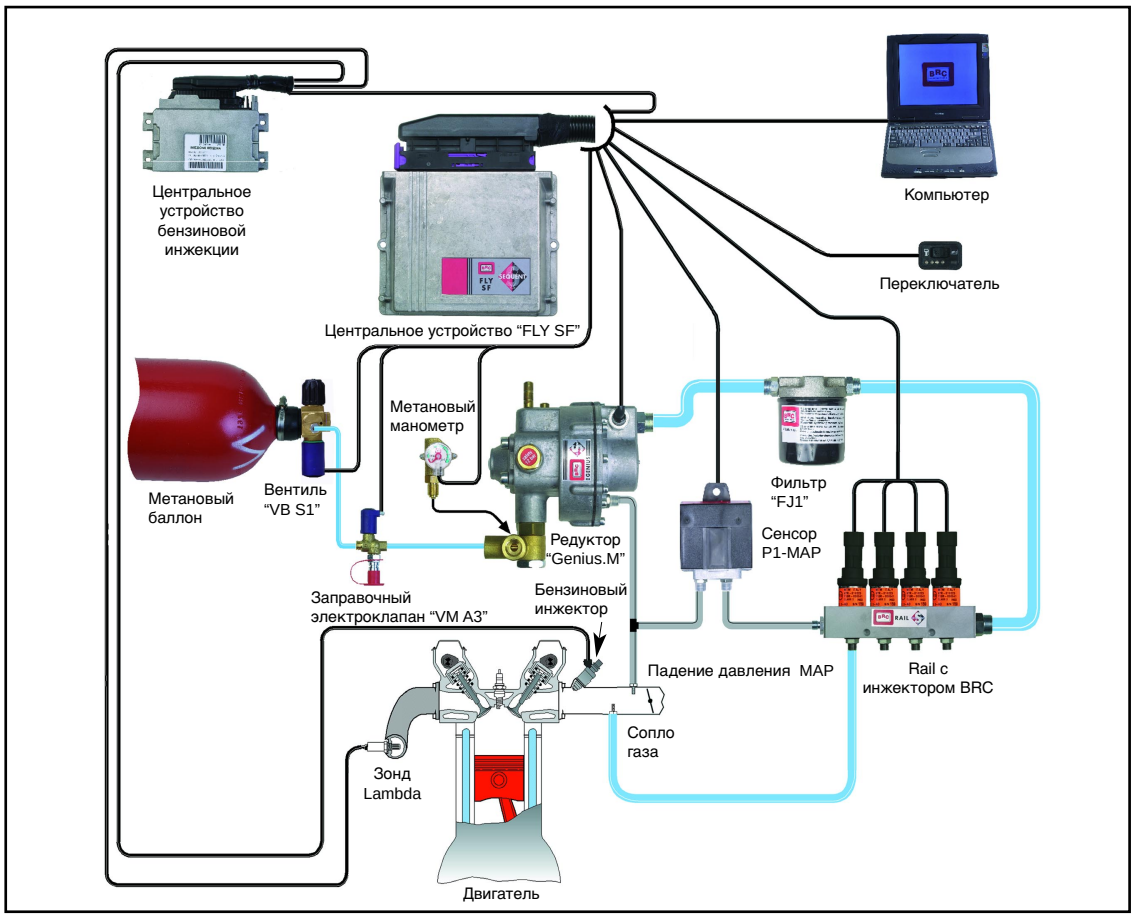


Рис.58

Общая схема системы контроля SEQUENT

преимуществами "серийной" системы являются:

- исключается появление ошибочных кодировок в центральном бензиновом устройстве, т.е. нет необходимости следить за их удалением;
- нет необходимости установки устройства " Memory" на автомобили с диагностичекой системой OBD;
- все функции в центральном бензиновом устройстве остаются неизменными во время работы на газе, гарантируя выполнение норм OBD;
- каждый газовый инжектор регулируется по отдельности, что позволяет сохранять стратегию работы на бензине и при работе на газе;
- система не требует дополнительной регуляции при присутствии карты.

Благодаря тесной интеграции центрального электронного устройства:

- не требуется подрезка или эмуляция инжекторов;
- возможно чтение оборотов колеса без внешних адаптеров;
- центральное устройство снабжено внутренним вариатором, который подходит к большей части транспортных средств;
- возможно соединение двух зондов Lambda в версии центрального устройства с одним соединителем, трех зондов в версии с двумя соединителями, без адаптеров;
- центральное устройство содержит основные соединители для зондов Lambda;
- возможно управление до 8 цилиндров в версии центрального устройства с двумя соединителями.

7. Вариатор

Рис.59

Внутренний вариатор “Aries”

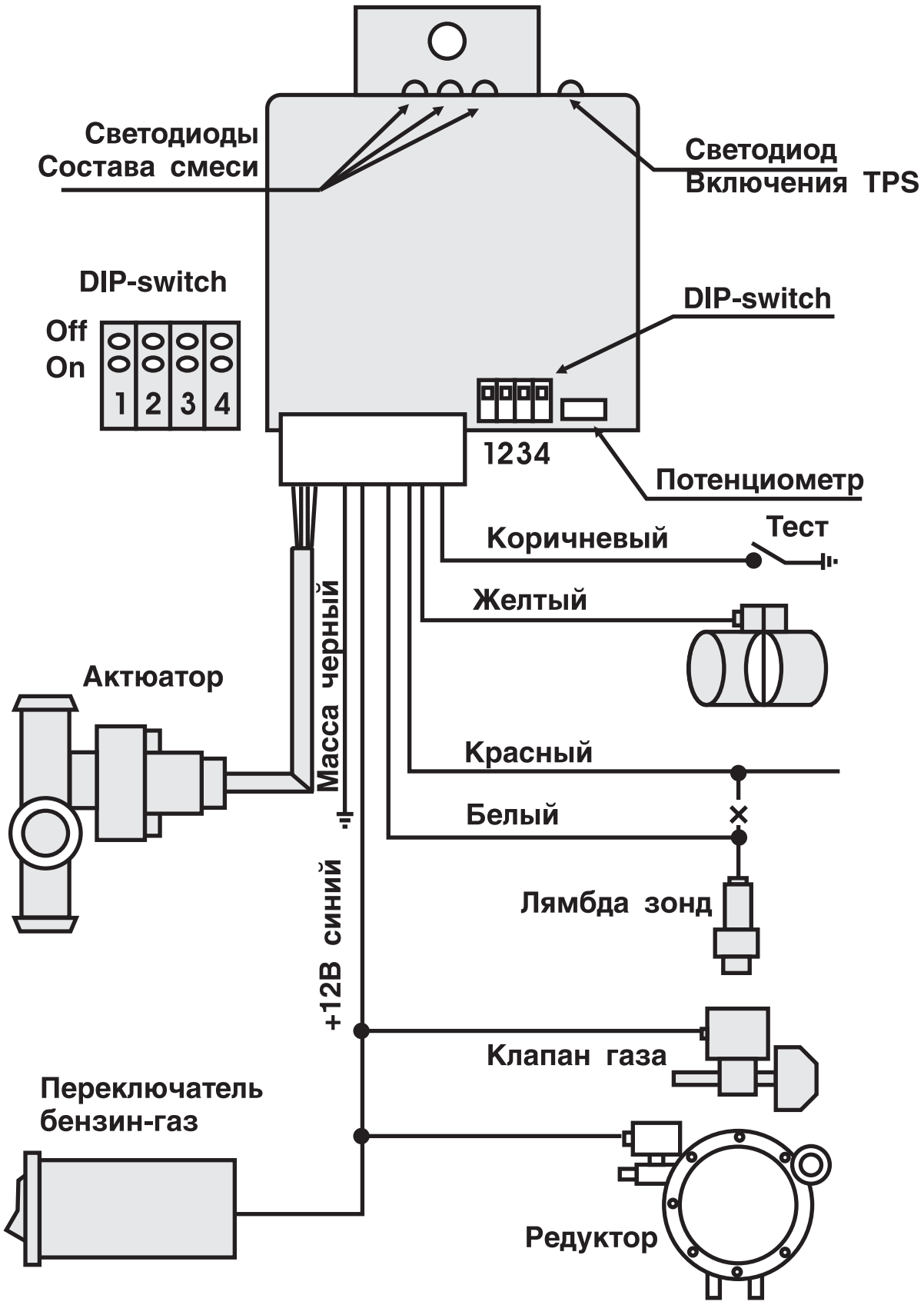
Изначально двигатель проектируется для работы на бензине, поэтому оптимальная точка зажигания предусмотрена для определенного вида топлива, в то время как альтернативные виды топлива обладают несколько иными характеристиками.

Использование альтернативных видов топлива без изменения изначальной точки зажигания не позволяет полностью использовать возможности двигателя, что приводит к большему потреблению топлива и меньшей мощности.

Единственным решением этой проблемы является вариатор – электронное устройство, которое анализирует изначальную точку зажигания и изменяет ее, исходя из характеристик используемого топлива.

BRC располагает широкой серией вариаторов, которые в состоянии наладить оптимальную работу по зажиганию от самых простых до самых сложных ситуаций, контролируемых электронным центральным устройством.

Схема подключения ZOND-5



ЛЯМДА КОНТРОЛЬ

Предназначен для оптимизации состава смеси газ-воздух двигателей с установленным газовым оборудованием. Способствует уменьшению расхода газа и увеличению мощности двигателя. Осуществляет долгосрочную подстройку при изменении механических характеристик редуктора и качества газа.

Корректная работа лямбда контроля возможна только при состоянии лямбда зонда автомобиля.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ

1. Выбрать тип лямбда зонда.
Switch 4 Off 0-1 Вольт.
On 0-5 Вольт.

2. Выбрать тип эмуляции лямбда зонда.
Switch 2 Off импульсы 0,5 Гц.
On соединен с массой.

Switch 3 Off работает Switch 2.
On нет эмуляции.

3. Switch 1 дублирует соединение коричневого провода на массу.

4. Установить потенциометром уровень срабатывания TPS. Светодиод должен загораться при нажатии педали газа.

Исходная конфигурация: Switch 1, 2, 3, 4 в положении Off.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЩЕЙ НАСТРОЙКЕ

1. Соединить коричневый провод на массу. (Или switch 1 поставить в положение On). При этом актуатор займет среднее положение , и в дальнейшем не будет участвовать в работе двигателя.

2. Прогреть двигатель до нормальной температуры.

3. Произвести настройку газового оборудования на холостом ходу. Можно воспользоваться показаниями светодиодов состава смеси, которые находятся на задней стенке устройства Zond-5. При этом постоянное свечение красного светодиода указывает на слишком богатую смесь, зеленого – на бедную. Настройка производится винтом состава смеси на газовом редукторе.

4. Аналогично произвести настройку при 2500-3000 об/мин. Настройка

производится винтом регистра на актуаторе.

5.Повторить пункты 3 и 4 несколько раз.

6. Отсоединить коричневый провод от массы. (Или Switch 1 поставить в положение Off). При этом устройство Zond-5 начнет автоматическую подстройку состава смеси.

ООО «ХКД-ТРЕЙД»
Украина, г. Харьков, 61140, ул. Полевая, 140
Тел.: 8 (057) 752-52-31, 752-52-32, 752-52-33
E-mail: brc@brcgasequipment.ua
http: www.brcgasequipment.ua

BRC
GAS EQUIPMENT

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ СЖИЖЕННОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

10. СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ: ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

LPG означает – сжиженный нефтяной газ.

Он представляет собой производный продукт неочищенной нефти и природный газ, например, метан, который добывается в месторождениях нефти.

Сжиженный нефтяной газ представляет собой углеводород, состоящий преимущественно из смеси пропана и бутана. Его получают в результате переработки нефти или непосредственно отбором газа после отделения его фракций от CNG (сжатого природного газа) или нефти, в смеси с которыми он встречается в месторождениях нефти.

Бутан промышленного назначения состоит главным образом из бутана, формула которого – C4H10.

Пропан промышленного назначения состоит главным образом из пропана, формула которого – C3H8.

Одной из основных характеристик, отличающих бутан и пропан друг от друга и, следовательно, определяющих их применение, является «упругость парообразной смеси», которая соответствует сбалансированному соотношению давления газообразной фазы и жидкой фазы.

«Упругость парообразной смеси» пропана и бутана пропорционально увеличивается с повышением температуры.

Из графика № 1 следует, что давление сжиженного нефтяного газа при обычной температуре изменяется от минимального в 2 бар до максимального в 8 бар.

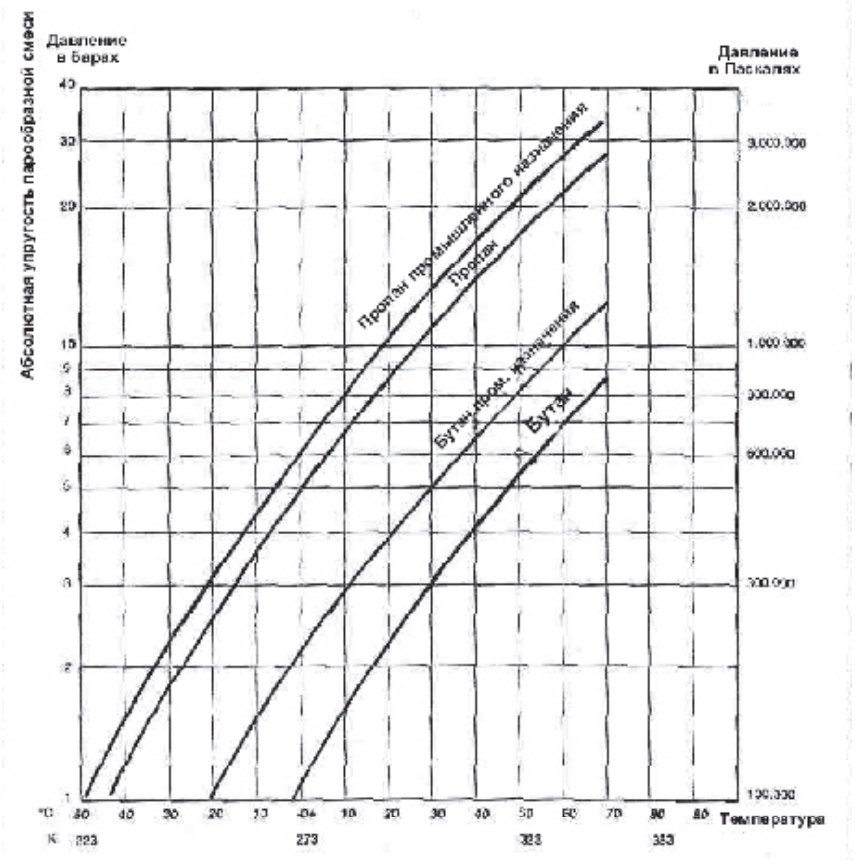


График № 1

Поскольку сжиженный нефтяной газ в газообразной фазе имеет больший объём, чем воздух, то вытекать будут только протечки сжиженного нефтяного газа.

В жидкой фазе сжиженный нефтяной газ имеет меньший объём, чем вода. Поэтому на дне цистерны могут отмечаться следы воды.

Протечки сжиженного нефтяного газа в жидкой фазе намного опаснее, чем протечки в парообразном состоянии, потому что вытекающая масса более концентрированная, чем такой же объём газовых протечек. По сути, из одной доли в жидком состоянии получаются примерно 270 объёмных долей парообразного вещества.

Другой характеристикой сжиженного нефтяного газа в жидкой фазе является изменение его объёма в зависимости от изменений температуры (см. Главу «ТОПЛИВНЫЕ БАКИ»).

Сжиженный нефтяной газ растворяет такие вещества, как консистентная смазка, текучие смазочные вещества и краска. Он приводит к возникновению деформаций в натуральном каучуке, но не вызывает коррозии обычно используемых металлов и сплавов. Именно поэтому для изготовления топливопроводов используются синтетические каучуки, а для изготовления цистерн – нержавеющая сталь.

Как и ВСЯКОЕ топливо, пропан и бутан – воспламеняющиеся вещества. Поэтому очень важно избегать обращения с ними вблизи источников открытого огня или предметов с высокой температурой.

В атмосфере сжиженный нефтяной газ может создавать воспламеняющиеся смеси, трудно различимые невооружённым глазом. Будучи в жидкой фазе, этот газ образует характерную, сильно воспламеняющуюся «пелену», которая оседает на землю. Также рекомендуется не вдыхать сжиженный нефтяной газ (пусть даже он и не ядовитый), потому что он имеет анестезирующие свойства.

Кроме того, лучше избегать непосредственного контакта со сжиженным нефтяным газом в жидкой фазе, потому что он, быстро испаряясь, может вызвать ожоги как при обморожении.

11. СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сжиженный нефтяной газ – высококачественный источник энергии и широко применяется в строительстве, промышленности, сельском хозяйстве, кустарных ремёслах, а также в автомобильной промышленности.

Поскольку сжиженный нефтяной газ является реальной альтернативой бензину, то очень интересно будет сравнить их характеристики (см. Таблицу ниже).

Характеристики	Пропан	Бутан	Бензин
Объёмная масса при 150С (кг/дм)	0,508	0,584	0,73-0,78
Давление пара при 37,80 С (бар)	12,1	2,6	0,5-0,9
Температура испарения (0С)	-42	-0,5	30-225
Теоретическое октановое число	111	103	96-98
Октановое число топлива	97	89	85-87
Низшая теплотворная способность (МДж/кг)	46,1	45,46	44,03
Низшая теплотворная способность (МДж/дм3)	23,4	26,5	32,3
Стехиометрическое отношение (кг/кг)	15,8	15,6	14,7

Таблица № 1

Судя по Таблице № 1, можно сделать вывод, что температура испарения бензина выше температуры окружающей среды, и что испарение сжиженного нефтяного газа происходит при низких температурах.

Отсюда следует, что для сохранения сжиженного нефтяного газа в жидком состоянии его нужно подвергать воздействию давления относительно малой величины (см. Рис. 1).

Цифры, отражающие теоретическое октановое число и октановое число топлива, показывают, что бутан и пропан являются высокооктановым топливом, октановое число которого намного превосходит таковое для бензина.

Показатель теплотворной способности по массе увеличивается от бензина к пропану, а объёмная теплотворная способность – уменьшается.

Это обозначает, что, чтобы получить одинаковую теплотворную способность этих взятых по отдельности видов топлива, то достаточно будет массы топлива, которая в цепочке бензин→бутан→пропан уменьшается. Однако по объёму его должно быть больше. Отсюда следует, что расход топлива по массе транспортными средствами уменьшается от бензина к сжиженному нефтяному газу. В случае с объёмным расходом подтверждается противоположная картина.

Для лучшего понимания данной концепции выражением «теоретический коэффициент эквивалентности» мы определяем такой объём топлива, дающего определённое количество энергии, которая равна низшей теплотворной способности бензина. Выражением же «коэффициент эквивалентности» мы определяем соотношение различных, сопоставимых между собой значений расхода топлива двигателями.

В отношении двигателей, работающих на сжиженном нефтяном газе, результаты испытаний подтвердили, что, если сравнивать их с двигателями, работающими на бензине, то к.п.д. увеличивается примерно на 8%, т.е. коэффициенты эквивалентности пропана и бутана уменьшаются от их теоретических значений на эти 8%.

Коэффициенты эквивалентности для указанных видов топлива приведены в Таблице № 2. Эти коэффициенты получены посредством расчёта соотношения между нижней теплотворной способностью на литр топлива и теплотворной способностью альтернативных видов топлива. Их значения приведены в колонке № 1 (см. также Таблицу № 1); в колонке № 2 указаны соотношения, представляющие собой «т коэффициент теоретической эквивалентности». В колонке № 3 эти соотношения выражены реальными значениями, в которых учтены также и различные поправочные коэффициенты (по к.п.д.).

Топливо		Коэффициент теоретической эквивалентности	Коэффициент эквивалентности
	(1)	(2)	(3)
Бензин	32,32/32,32 =	1	1
Пропан	32,32/23,42 =	1,38	1,27
Бутан	32,32/26,55 =	1,22	1,11

Таблица № 2

На основе этой таблицы можно спрогнозировать расход топлива традиционным автомобилем, переведённым на работу на сжиженном нефтяном газе, зная расход топлива этим автомобилем при работе на бензине.

Поскольку сжиженный нефтяной газ представляет собой смесь из пропана и бутана, то необходимо выставить среднее значение коэффициента эквивалентности, которое может быть равным 1,2 (это значение соответствует смеси, составленной в долях по 50 % по массе).

При этом важно обратить внимание на то, что современные автомобили характеризуются очень высокими уровнями адаптируемости, а в плане снижения расхода топлива это – фактор преимущества, которое оказывается намного более существенным, чем цифры, приведённые в в.у. таблице.

Таким образом, можно констатировать, что сжиженный нефтяной газ является очень хорошим топливом: он имеет очень высокое октановое число и обеспечивает выработку такой же мощности, как и мощность двигателей, работающих на бензине.

Кроме того, он (газ) более эффективный в плане расхода топлива, а выхлопные газы оказываются менее токсичные.

Суммируя с технической точки зрения, сжиженный нефтяной газ обеспечивает:

-эмиссию более чистых выхлопных газов;

-увеличение рабочего ресурса смазочного масла (которое не нужно разбавлять бензином);

-увеличение рабочего ресурса двигателя (благодаря отсутствию углеродосодержащих налетов).

12. СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Интенсификация дорожного движения всё более отрицательно сказывается на окружающей среде и расходе энергоресурсов. Транспорт, в частности, является причиной эмиссии углерода и моноокиси азота, не сгоревших углеводородов, свинца, двуокиси углерода, серосодержащего ангидрида, частичек угля (из дизельных двигателей) и т.д. в окружающую среду.

Сгорание топлива неизбежно связано с выбросом загрязнений. Их эмиссия в результате сгорания обусловлена не только химическими и физическими свойствами топлива, составом горючей топливной смеси, но и процессом сгорания топлива и характеристиками окружающей среды.

Если сравнивать эмиссию загрязнений при сгорании бензина, неэтилированного топлива, дизельного топлива и сжиженного нефтяного газа, можно отметить, что все эти виды топлива выделяют углерод и моноокись азота, а также не сгоревшие углеводороды, при этом свинец выделяется только при сгорании бензина. Кроме того, сжиженный нефтяной газ не выделяет серосодержащий ангидрид и ароматические вещества (График № 2).

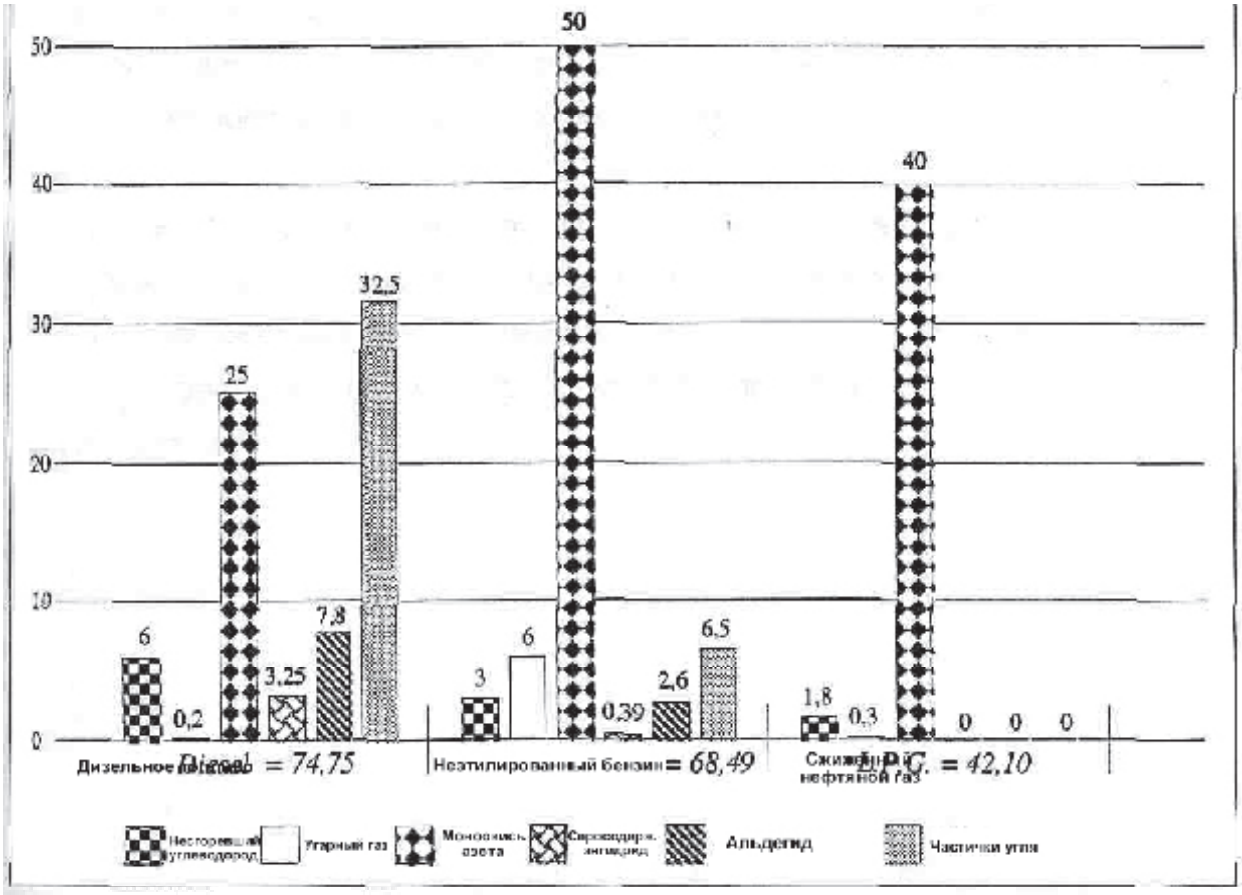


График № 2: График уровней загрязнения (Результаты исследования, проведённого муниципалитетом Милана в ноябре 1987 г.)

Все продукты, возникающие при сгорании топлива, отрицательно сказываются на качестве воздуха. При этом более важной является скорее информация о степени токсичности каждого элемента и его неблагоприятного воздействия

(Таблица № 3), чем абсолютные показатели в количественном выражении.

Химические соединения	Параметры токсичности
Угарный газ CO	1
Не сгоревшие углеводороды	60
Моноокись азота NOx	100
IPA (изопропанол) и альдегид	130
Серосодержащий ангидрид SO2	130

Таблица № 3

По приведённой таблице видно, что наиболее токсичные продукты сгорания, такие как серосодержащий ангидрид и свинец, в сжиженном нефтяном газе отсутствуют.

Кроме того, не сгоревшие углеводороды из сжиженного нефтяного газа менее токсичны, чем таковые из других видов топлива, потому что в сжиженном нефтяном газе нет ни присадок, ни ароматических веществ.

Необходимо подчеркнуть, что сжиженный нефтяной газ выделяет меньше загрязнений, потому что:

-процесс сгорания происходит в газообразной фазе. Поскольку сжиженный нефтяной газ – газ, то он больше пригоден для этого процесса и обеспечивает получение более однородной смеси без любых частичек угля;

-развиваются очень простые термодинамические характеристики и лучшее сгорание;

-отсутствуют присадки, такие как свинец, сера и ароматические вещества.

Кроме того, практика подтвердила, что на газовом оборудовании фирмы B.R.C. можно обеспечить безупречный процесс сгорания сжиженного нефтяного газа (График № 3), а также хороший к.п.д. и уменьшение загрязнения.

Реально создано устройство контроля образования топливной смеси, называемое «LAMBDA GAS». Это устройство было подвергнуто испытаниям на соответствие стандартам США и ЕЭС по охране окружающей среды, и результаты оказались очень хорошими.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ УСТРОЙСТВА “LAMBDA GAS” ДЛЯ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ФИРМЫ B.R.C. НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Автомобиль SAAB 9000i 2.3 16V cat Римский Головной Центр исследований и испытаний 14, 15, 16 ноября 1991 г. На соответствие Директиве ЕЭС 88/76 Приложение III – Европейский регион Предельно допустимое значение по нормам ЕЭС - г по результатам испытаний	Автомобиль SAAB 9000i 2.3 16V cat Центр T.N.O., г. Дельфт (Нидерланды) Август 1991 г. На соответствие Директиве ЕЭС 88/76 Приложение IIIA – Регион США Предельно допустимое значение по нормам США – г/км	Автомобиль OPEL ASTRA 1,4i cat Римский Головной Центр исследований и испытаний 12 февраля 1992 г. На соответствие Директиве ЕЭС 89/458 Предельно допустимое значение по нормам ЕЭС - г по результатам испытаний

График № 3

13. СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ В МИРЕ

Доступное наличие продукта в больших объёмах, прогресс в технологической и промышленной сферах, факторы мотивации в экономическом и экологическом аспектах привели к созданию хороших условий для быстрого развития технологии применения сжиженного нефтяного газа в автомобильной промышленности во всём мире.

Правительства многих стран дали «добро» на использование этого топлива, проводя осторожную политику в области энергетики и стимулируя применение сжиженного нефтяного газа экономическими и финансовыми рычагами. В 1990 г. потребление сжиженного нефтяного газа в мире составило 134,6 миллиона тонн, из которых 73,3 % было направлено на производство энергии, 19,5 % - на химическую обработку бензина и 7,2 % (9 650 000 тонн) было использовано в автотранспортной сфере.

График № 4

СТРАНА	КОЛИЧЕСТВО АВТОМОБИЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА СЖИЖЕННОМ НЕФТЯНОМ ГАЗЕ
ИТАЛИЯ	1 050 000
НИДЕРЛАНДЫ	700 000
США	350 000
ЯПОНИЯ	320 000
СССР	230 000
МЕКСИКА	210 000
АВСТРАЛИЯ	190 000
ЮЖНАЯ КОРЕЯ	160 000
КАНАДА	140 000
ТАИЛАНД	80 000
НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ	50 000
ИНДОНЕЗИЯ	20 000
АЛЖИР	20 000
Прочие страны	200 000

Таблица № 4: Количество автомобилей в мире, работающих на сжиженном нефтяном газе

СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ В ЕВРОПЕ

Нидерланды и Италия занимают лидирующее положение в мире по потреблению сжиженного нефтяного газа в автотранспортной сфере. Действительно, более 14 % автотранспортного парка в Нидерландах работают на сжиженном нефтяном газе.

Некоторые европейские страны (например Португалия), где сжиженный нефтяной газ в автотранспортной сфере не использовался, признали его большие ПРЕИМУЩЕСТВА и после технико-экономических изучений включили его в пересмотренную национальную политику в области энергетики.

В Испании, где развивается рынок сжиженного нефтяного газа, были проведены испытания с его использованием в городском транспорте. Часть автобусов была переведена на сжиженный нефтяной газ, и это позволило резко снизить количество загрязняющих веществ в воздухе и за короткое время понизить уровень шумового загрязнения.

В странах Восточной Европы правительства принимают законы и разрабатывают планы по использованию сжиженного нефтяного газа в автотранспортной сфере: признано значение сжиженного нефтяного газа как эффективного средства защиты окружающей среды, приводящего к уменьшению в абсолютных величинах городского загрязнения в таких больших городах, как Москва, Киев, Будапешт, Прага и т.д.

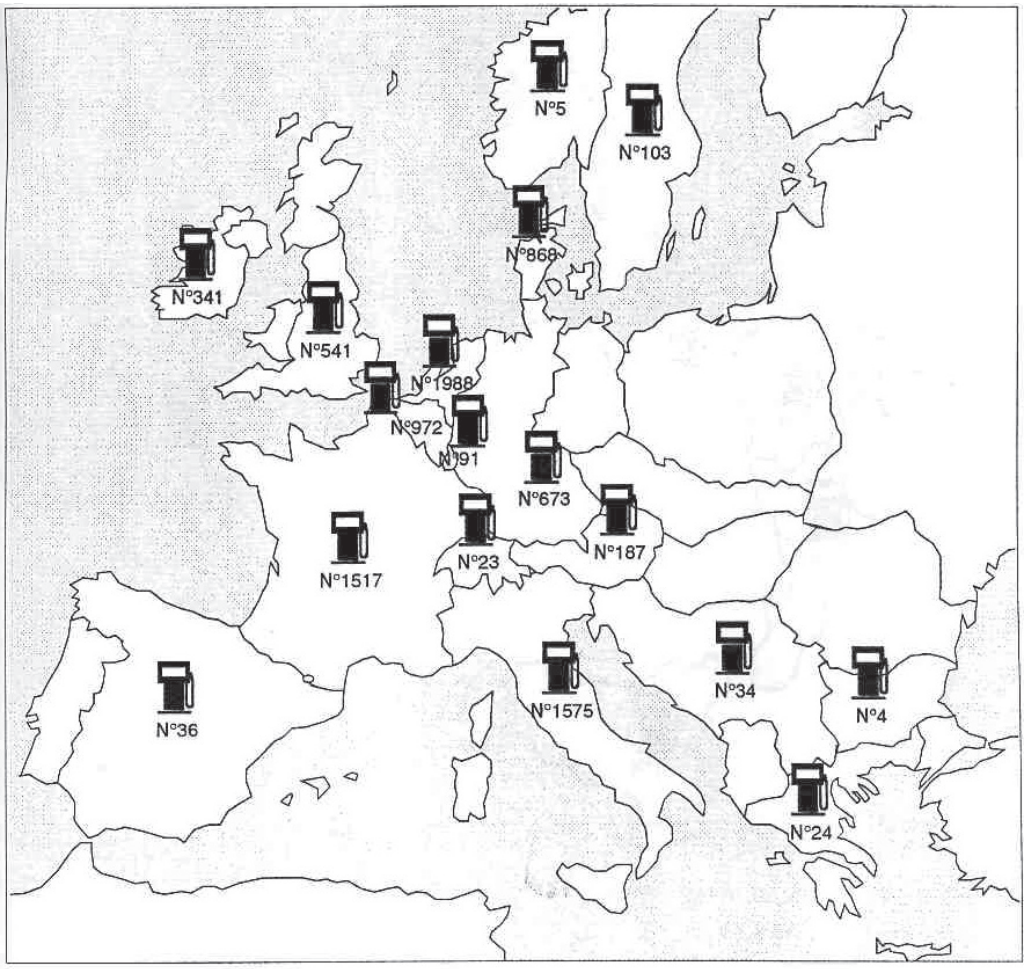


Рисунок № 1: Заправочные станции сжиженного нефтяного газа в Европе

СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ В ИТАЛИИ

В Италии 1 200 000 потребителей сжиженного нефтяного газа, т.е. 5 % от всего автотранспортного парка, при этом расчётное потребление сжиженного нефтяного газа составляет 1 350 000 тонн, т.е. 41 % от общего потребления сжиженного нефтяного газа в стране.

Станции заправки сжиженным нефтяным газом расположены в сети автодорог по всей стране, а также на её островах. Все эти пункты продаж, а их примерно 1 500, развиваются и модернизируются.

Рисунок № 2: Заправочные станции сжиженного нефтяного газа в Италии

14. ЗАПРАВОЧНАЯ СТАНЦИЯ

При управлении работой заправочной станции, в частности, АЗС сжиженного нефтяного газа, необходимо учитывать нормы техники безопасности и иметь определённое чувство ответственности.

По существу, заправочная станция сжиженного нефтяного газа состоит из 3 компонентов:

-цистерны,

-насосного отделения,

-нагнетательного насоса.

ЦИСТЕРНА помещается внутрь большого кожуха, выполненного из армированного бетона и покрытого песком. Она изготавливается из высококачественной стали, а её ёмкость может составлять 15 или 30 кубических метров.

Рядом с цистерной монтируются такие приборы, как манометр, выдающий индикацию внутреннего давления, уровнемер, показывающий в процентах заполнение ёмкости цистерны, и несколько предохранительных клапанов. Калибровка приборов проверяется ежегодно.

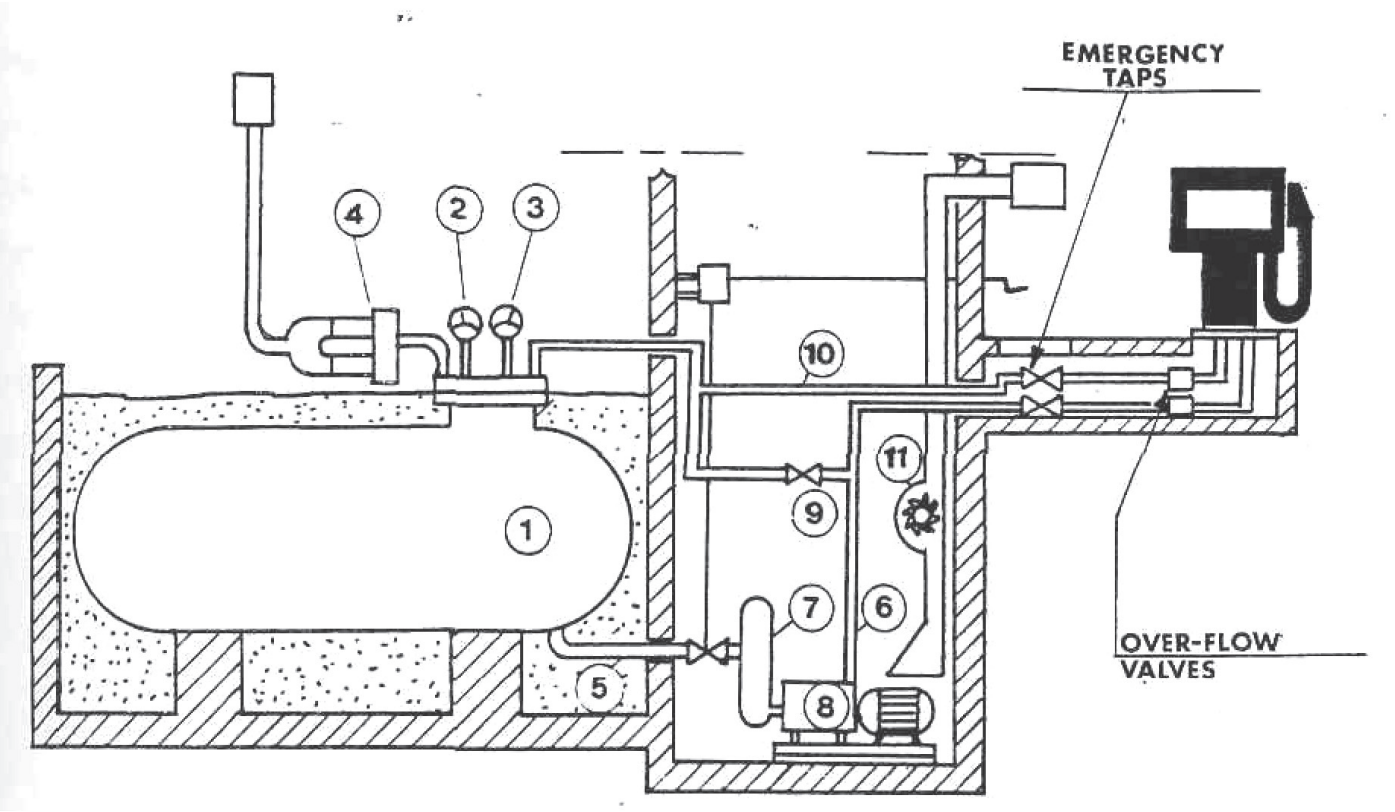
НАСОСНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ – основной компонент станции: сюда входят выпускной насос, установка дегазации, вытяжной вентилятор и автоматический дренажный насос.

НАГНЕТАТЕЛЬНЫЙ НАСОС сжиженного нефтяного газа состоит из нижней секции, в которой располагаются механические устройства, участка фильтрации и секции контрольно-измерительных приборов. Дисплейное устройство находится в верхней секции. Сюда поступает информация от датчика объёмного расхода, которая затем пересчитывается на литры и их стоимость. Заправка топливных баков автомобилей производится через гибкий шланг с заправочным пистолетом.

Нагнетательный насос соединяется с насосным отделением с помощью трубопроводной разводки из нержавеющей стали, в которой предусмотрены аварийные краны и автоматические перепускные клапаны.

Заправка цистерны заправочной станции производится через РАЗВОДЯЩИЕ ШЛАНГИ. Предусматриваются гибкие рукава, обеспечивающие подсоединение к автоцистерне. Ежегодно эти шланги, находящиеся в распоряжении начальника заправочной станции, должны проверяться специалистами компетентных служб.

Заправочная станция комплектуется средствами пожаротушения. Это может быть передвижное оборудование (огнетушитель) или стационарные установки (ёмкости с углекислым газом). Обычно они располагаются в будке и соединяются с насосным отделением с помощью трубопроводной разводки.



1)Цистерна
2)Уровнемер
3)Манометр
4)Группа предохранительных клапанов
5)Трубы вытяжного вентилятора
6)Трубопроводная разводка к нагнетательному насосу
7)Установка дегазации
8)Электронасосная нагнетательная секция
9)Байпасный клапан
10)Обратный трубопровод
11)Вытяжной вентилятор

Рисунок № 3: Заправочная станция сжиженного нефтяного газа

15. ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ НА СЖИЖЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ

Переоборудование автомобилей оснасткой под сжиженный нефтяной газ регулируется статьями 341 – 351 Правил дорожного движения и циркулярным письмом Министра транспорта.

В этих статьях перечисляются элементы оснастки под сжиженный нефтяной газ, которые должны подвергаться испытаниям, и приводятся инструкции по монтированию различных компонентов.

Инспекторы местной автотранспортной инспекции проверяют, были ли различные компоненты смонтированы с соблюдением правил, и проверяют герметичность установки, подвергая её давлению в 45 бар.

Испытания могут проводиться по требованию в мастерской.

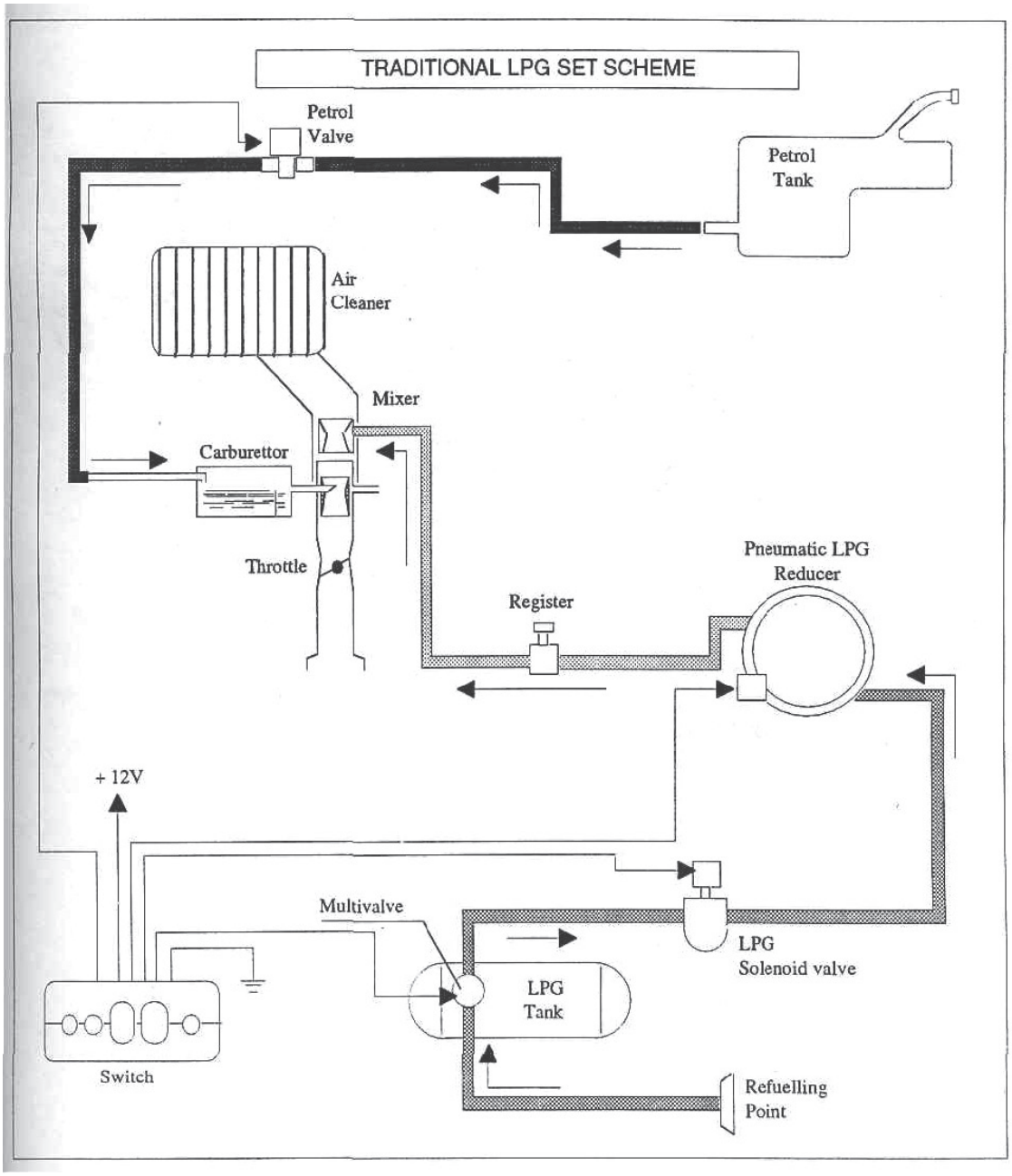


Рисунок № 4: Функциональная схема оснастки под сжиженный нефтяной газ

Оснастка под сжиженный нефтяной газ не предусматривает никакого модифицирования автомобилей, а только монтирование определённых компонентов.

Схематично (см. Рис. № 4) сжиженный нефтяной газ в жидком состоянии поступает со стороны бака в сторону двигателя, проходя через трубопроводную разводку высокого давления. После этого газ проходит через газовый электроклапан и поступает в редуктор, где переходит в газообразное состояние за счёт воды, поступающей из системы охлаждения автомобиля. На этом этапе сжиженный нефтяной газ, перешедший в газообразное состояние и находящийся под низким давлением, поступает в смеситель. В комплект оснастки входят различные устройства и компоненты, как механические, так и электронные, которые могут выполнять предохранительные функции или использоваться как вспомогательная комплектация. Их описание будет приведено дальше по тексту.

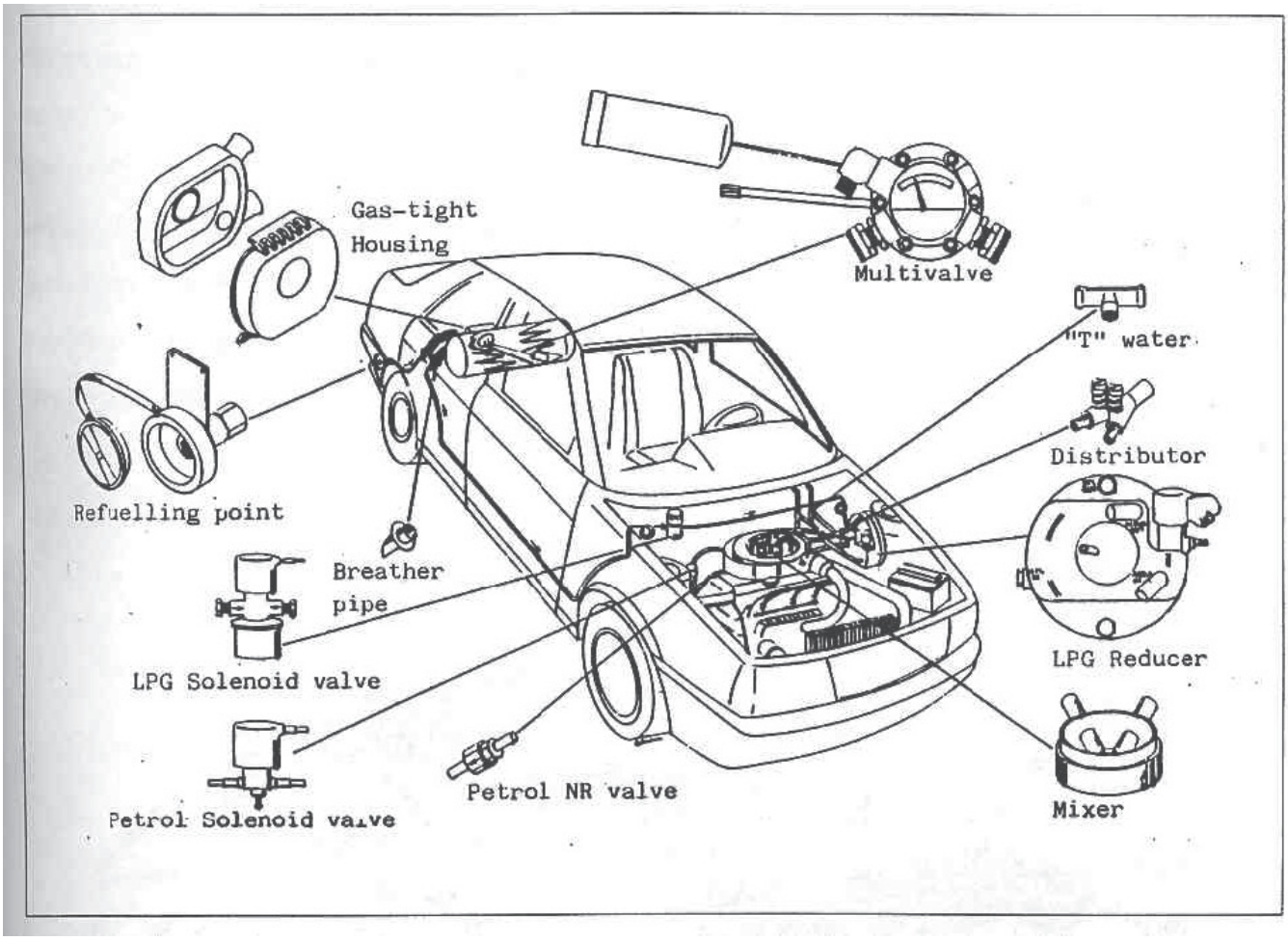


Рисунок № 5: Расположение компонентов под сжиженный нефтяной газ

16. БАК ДЛЯ СЖИЖЕННОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Бак для сжиженного нефтяного газа – самый крупный элемент оснастки и должен монтироваться в задней части автомобиля, занимая либо частично багажник, либо отсек под запасное колесо.

В традиционном исполнении он имеет цилиндрическую форму с выпуклыми днищами; на рынке предлагаются баки различных типоразмеров в расчёте на то, чтобы с учётом конкретных требований пользователя на каждом автомобиле обеспечивался оптимальный компромисс между автономностью питания и габаритными размерами.

Несомненно новаторским решением является использование бака тороидальной (кольцеобразной) формы, специально опробованного для размещения в отсеке под запасное колесо. Баки такого типа также предлагаются с разными типоразмерами, а их литраж более чем в достаточной степени обеспечивает автономность питания, даже если они по размерам меньше цилиндрических баков.

Установка «тороидального» бака предлагает значительные преимущества, если желательно совсем не загромождать багажник, и, в частности, в случае с автомобилями с кузовом «универсал», в которых кузов очень полезен.

В любом случае бак необходимо надёжно закрепить на конструкции кузова транспортного средства с помощью соответствующего крепежа.

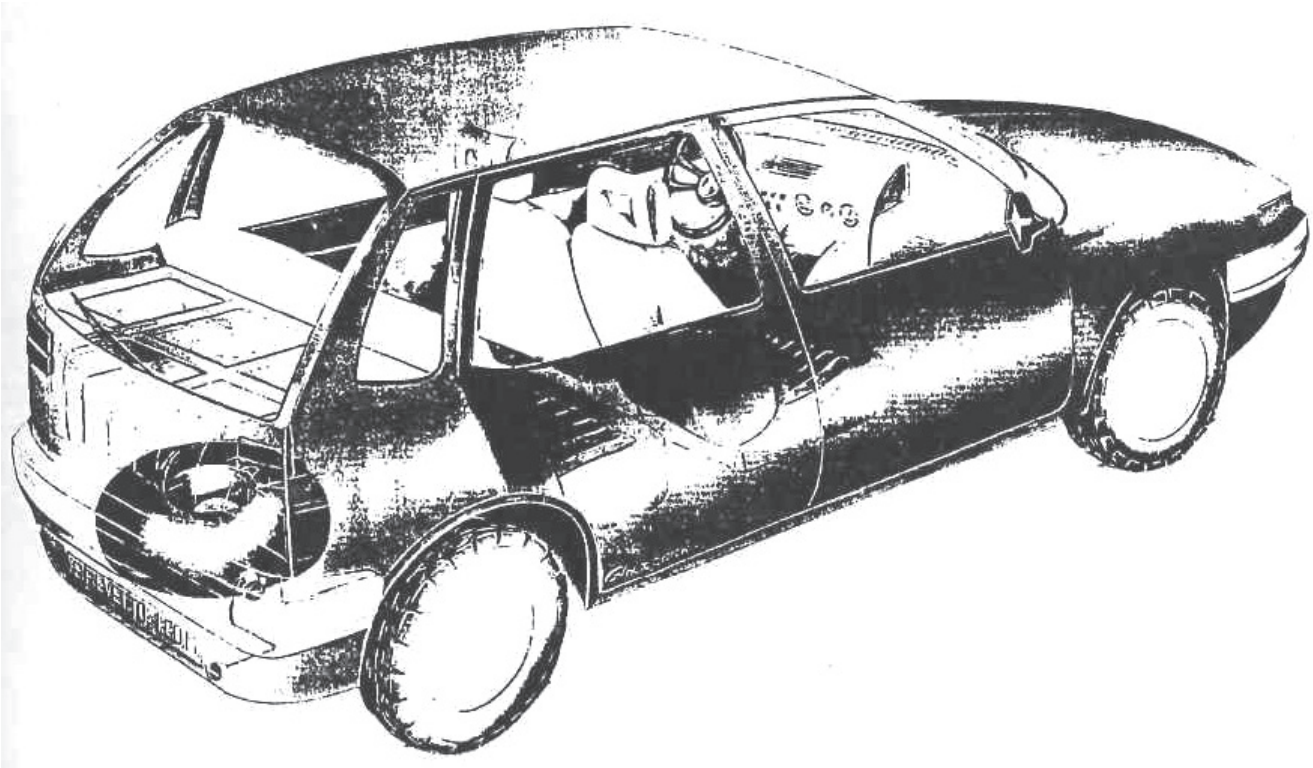


Рисунок № 6: Тороидальный (кольцеобразный) бак

Перед реализацией все изготовленные баки должны подвергаться испытанию давлением в 45 бар. Из каждой партии количеством в 100 баков, один бак будет подвергаться испытаниям на разрыв. Если образец не выдержит испытания, то вся партия будет забракована.

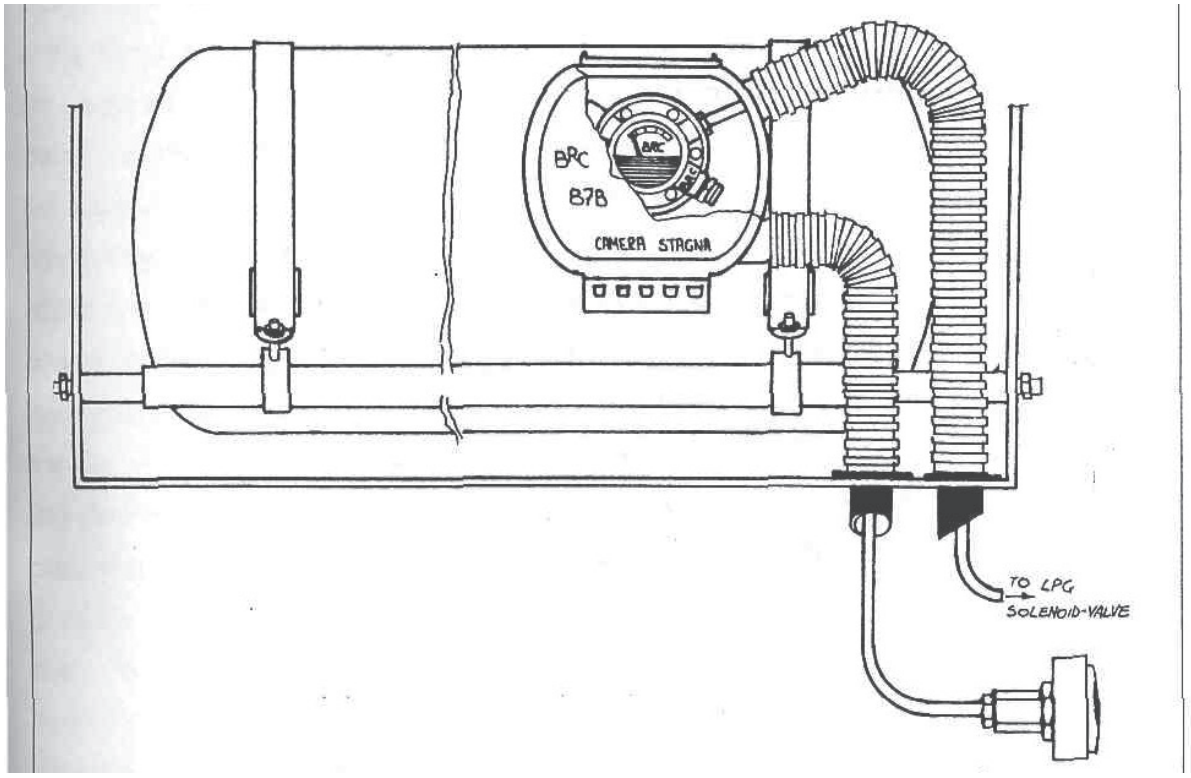


Рисунок № 7: Крепление цилиндрического бака

Выражаясь другими словами, с точки зрения безопасности транспортного средства в целом, бак является негабаритным компонентом. Листовая сталь толщиной 3-4 мм, из которой он изготавливается, подвергнута термической обработке, чтобы обеспечивалась высокая прочность при критическом удлинении и, следовательно, исключались трещины, даже если в результате столкновения автомобилей бак будет подвергаться деформирующему воздействию.

В случае со столкновением автомобилей бак будет сохранять свою первоначальную форму, занимая пространство между тонкими и деформируемыми компонентами конструкции кузова из листового металла. Поэтому следует отбросить бытующее предубеждённое мнение о том, что бак со сжиженным нефтяным газом представляет собой опасность. Более уместным было бы выдвинуть лозунг, гласящий, что бак со сжиженным нефтяным газом – не «мина на борту», а «дополнительный бампер».

Особое внимание необходимо обратить на то обстоятельство, что бак не должен заправляться сжиженным нефтяным газом на 100 %.Если в баке

находится сжиженный нефтяной газ в газообразной фазе (даже в небольшом количестве), то внутреннее давление равно упругости парообразной смеси сжиженного нефтяного газа. Эта упругость зависит исключительно от состава сжиженного нефтяного газа (больше пропана, или бутана) и температуры. Как бы то ни было, значения давления оказываются меньше в сравнении с пределом сопротивления давления бака.

С другой стороны, давление может достигать очень больших величин, если бак полностью заполнен жидкой средой. Действительно, сжиженный нефтяной газ в жидкой фазе характеризуется довольно высоким коэффициентом кубического (объёмного) расширения (примерно 0,002-0,0025 0C-1), что составляет чуть ли не 2000-кратную величину такого коэффициента для стали, и, как и большинство жидкостей, не поддаётся компрессии.

Ясно, что с увеличением температуры сжиженный нефтяной газ в жидком состоянии расширяется, и если происходит его сжимание в закрытом пространстве, то это может привести к разрыву баллона. В этом случае давление уже не зависит от сжиженного нефтяного газа в жидком состоянии, а от сопротивления давления бака. Чтобы исключить такую ситуацию, законодательством предусматривается, что бак не должен заправляться сжиженным нефтяным газом в жидкой фазе сверх 80 % от его общего объёма вместимости. Для этого в мультиклапане (см. следующую Главу) предусмотрен поплавковый регулятор и соответствующая система блокировки. Важно отметить, что проводились исследования и других современных систем, чтобы гарантировать дополнительную безопасность на случай чрезмерного заполнения.

Согласно нормативам баллон не должен заправляться более чем на 80 % от его общей емкости. Ограничение 80% обеспечивает безопасное использование баллона даже в случае повышения температуры.

И, наконец, необходимо иметь в виду, что если бак заправлен полностью, то это не обозначает, что он должен взорваться. На самом деле листовая сталь бака характеризуется большой способностью к растяжению, прежде чем будет достигнута точка разрыва.

17. МУЛЬТИКЛАПАН

Мультиклапан, располагаемый в баке сжиженного нефтяного газа, имеет в своём составе довольно сложную группу механических узлов, выполняющих различные функции, такие как:

a)Заправка топливом

По ходу стадии дозаправки топлива сжиженный нефтяной газ, поступающий через внешнее заправочное устройство, проходит через мультиклапан. Во избежание длительного периода дозаправки хорошо отлаженный многофункциональный клапан не будет создавать слишком большое сопротивление прохождению сжиженного нефтяного газа.

b)Ограничение заправки топлива

В соответствии с законодательством и по причинам техники безопасности (см. стр. 17) бак не должен заправляться до очень высокой отметки. Максимально допустимое заправляемое количество составляет 80 % от общей ёмкости бака. Остальной объём (20 %) будет заполняться парами сжиженного нефтяного газа в результате расширения жидкой среды как таковой под воздействием повышения температуры, не занимая при этом весь доступный объём бака. До тех пор, пока в баке имеется достаточное пространство для небольшого количества паров, исключаются любые возможности создания опасного давления. Для выхода на точный уровень предела заправки мультиклапан укомплектован устройством, соединённым с поплавковым регулятором, которое прекращает заправку при достижении максимально допустимого уровня, блокируя приток сжиженного нефтяного газа.

Эта система считается действенной и очень надёжной. Тем не менее, не исключено, что в будущем к ней будут приданы или заменят её более точные и безопасные электронные системы.

c)Уровнемер

Индикацию уровня сжиженного нефтяного газа можно получать с помощью пары магнитов, из которых один располагается внутри бака и является составной частью устройств, соединяемых с поплавковым регулятором, а другой располагается снаружи бака и является составной частью указательного прибора. Индикаторная шкала разделена обычно на четыре сектора плюс один резервный.

Если непосредственное считывание показаний затрудненно ввиду расположения бака, то по запросу Заказчика мультиклапан может быть укомплектован соответствующими электронными датчиками-преобразователями. Эти датчики-преобразователи соединяются с соответствующими контурами и выдают оператору на дисплей показание уровня топлива посредством предупреждающих световых сигналов или других аналогичных систем.

d)Вытяжка сжиженного нефтяного газа

Мультиклапан позволяет производить вытяжку сжиженного нефтяного газа в жидкой фазе с помощью всасывающего патрубка, повёрнутого к днищу бака. В любом случае, мультиклапан должен располагать несколькими пропускными секциями, чтобы, не прибегая к чрезмерной прокачке, обеспечивался пропуск максимальных объёмов топлива, необходимого для двигателя.

e)Задержка тока

На мультиклапане предусмотрены два краника для перекрытия потока в заправочном и вытяжном патрубках. В обычном режиме эти крановые отводы открыты, однако их можно перекрывать во время технического обслуживания, после аварийной ситуации и т.п.

Если доступ к мультиклапану затруднён, то для облегчения перекрытия вытяжного патрубка необходимо смонтировать систему дистанционного управления (как правило, состоящее из тяговой штанги).

f)Перепуск

Предусмотрено устройство, называемое «перепускным клапаном», которое находится внутри многофункционального клапана и расположено вдоль вытяжной трассировки сжиженного нефтяного газа: это такая система, которая прерывает и останавливает поток, если его ток превышает определённую откалиброванную величину.

По сути, перепускной клапан должен перекрывать протечки газа, если после аварийной ситуации происходит разрыв нагнетательного патрубка, подводящего сжиженный нефтяной газ к двигателю. Как бы то ни было, его срабатывание происходит в крайне редких случаях. Важное примечание: с учётом возможного восстановления тока отсечение протечек не должно быть герметичным.

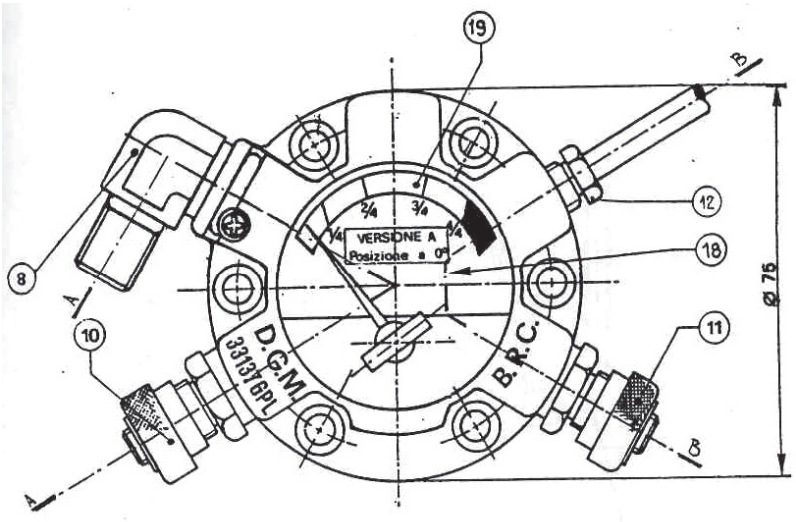


Рисунок № 8 Мультиклапан

Имеется два различных типа мультиклапана, пригодных для комплектации баков различных размеров – цилиндрических и тороидальных (кольцеобразных) баков. С учётом обстоятельств в целом, мультиклапаны, устанавливаемые на баке, изготавливаются под различные углы наклона относительно горизонтальной оси.

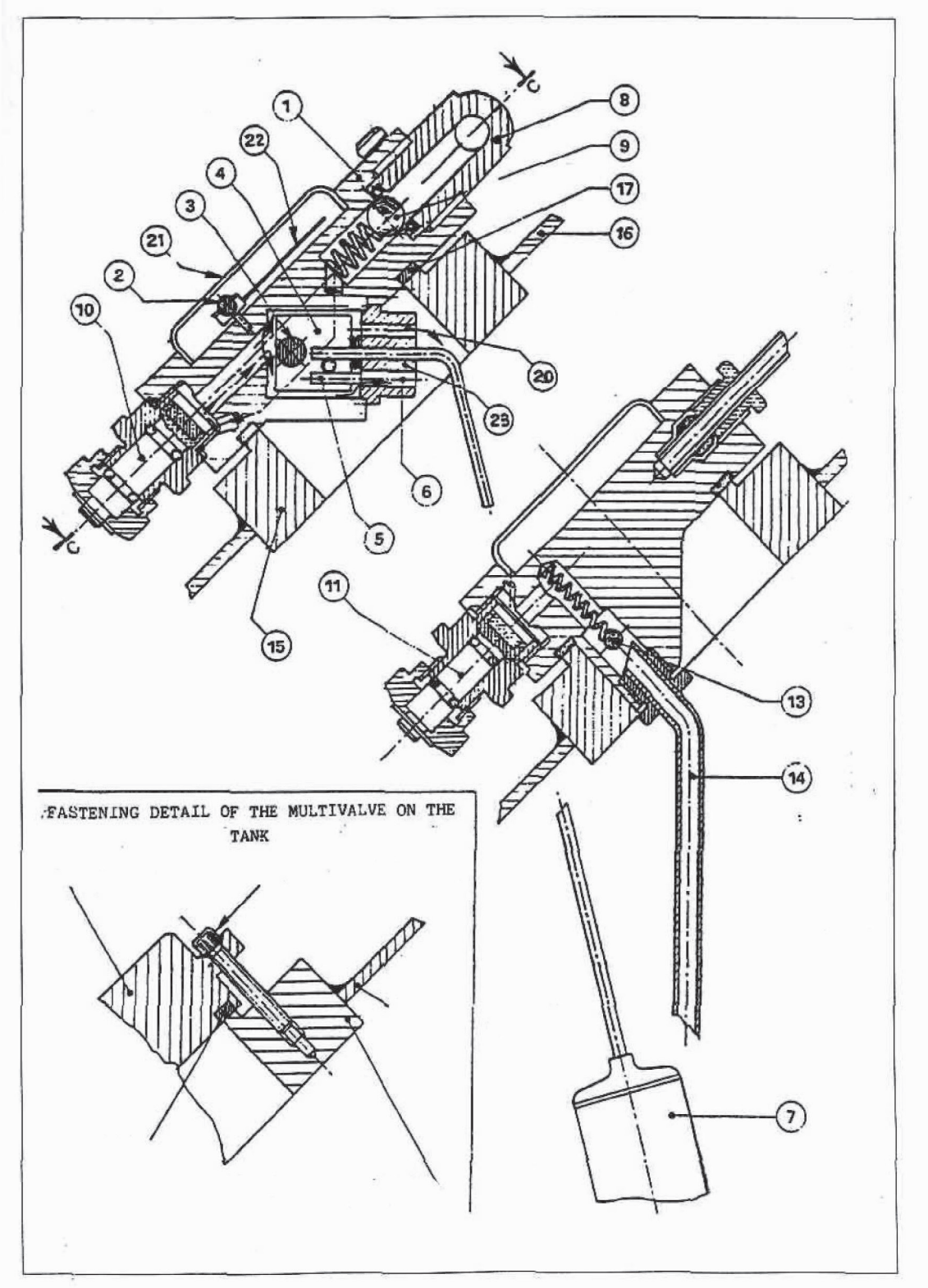


Рисунок № 9: Мультиклапан в разрезе

комплектация

1)Корпус мультиклапана;
2)Наружный магнит;
3)Внутренний магнит;
4)Блокировочный клапан (прокручивание клапана 4 происходит в результате поднятия поплавкового регулятора с уровнем жидкости во время заправки. Когда рычажок № 5 заходит в расточку № 6, указанный клапан останавливает приток сжиженного нефтяного газа и обеспечивает заправку бака до безопасного уровня в 80 %);
1)Поплавковый регулятор;
2)Входной соединительный патрубок;
3)Обратный клапан;
4)Впускной кран;
5)Вытяжной кран;
6)Выходной патрубок;
7)Перепускной клапан;
8)Вытяжной патрубок для сжиженного нефтяного газа в газообразном состоянии;
9)Кольцевая крепёжная гайка для многофункционального клапана;
10)Бак;
11)Уплотнение клапана;
12)Место для логотипа Изготовителя;
13)Шкала уровнемера;
14)Впускное отверстие для потока сжиженного нефтяного газа;
15)Прозрачная крышка;
16)Индикаторная стрелка;
17)Крышка внешнего заправочного устройства.

СИТУАЦИЯ ЗА ГРАНИЦЕЙ

Мультиклапан представляет собой действенное техническое решение, поскольку под него требуется всего лишь одна расточка в баке, и все функции объединены в одном устройстве.

Тем не менее, в других странах до сих пор используются несколько отдельных клапанов для выполнения различных функций.

Законодательством некоторых иностранных государств предусматривается - помимо описанных устройств - монтирование предохранительного клапана на мультиклапане, чтобы выводить наружу токи сжиженного нефтяного газа, если давление в баке превысит прокалиброванную пороговую уставку.

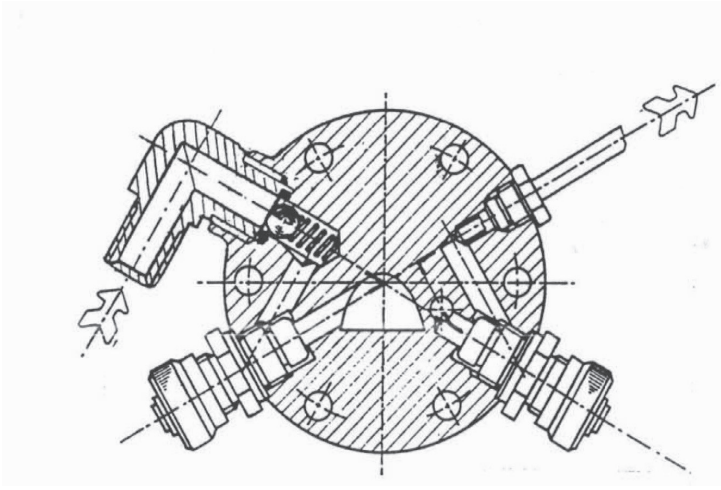


Рисунок № 10: Мультиклапан в разрезе

18. ГЕРМЕТИЧНАЯ КОРОБКА МУЛЬТИКЛАПАНА

Что касается безопасности, то герметичная коробка мультиклапана является наиболее ответственным компонентом системы тяговой подачи сжиженного нефтяного газа.

Действительно, в случае с протечками или при других обстоятельствах, не являющихся нормальными условиями эксплуатации, для сжиженного нефтяного газа нужна трассировка для вытекания из автомобиля, чтобы таким образом исключалось его накопление в неподходящих и потенциально опасных местах.

Герметичная коробка мультиклапана может изготавливаться из различных материалов (ABS, алюминий). По центру основания в нём имеется отверстие для того, чтобы обеспечивалась посадка бака на крепёжную кольцевую гайку, и чтобы обеспечивалось упирание многофункционального клапана в его посадочное гнездо на кольцевой гайке бака.

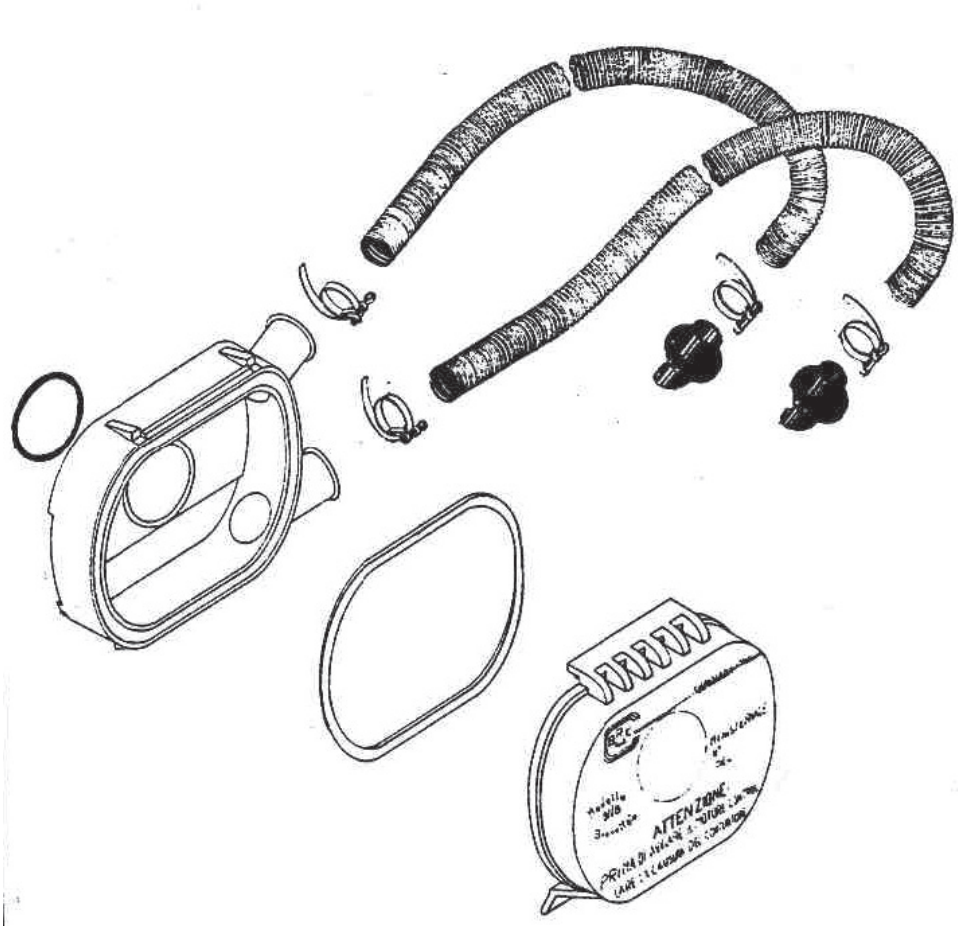


Рисунок № 11 Герметичная коробка мультиклапана «87B»

Уплотнительные прокладки обеспечивают безупречную герметизацию наружу.

Герметичная коробка мультиклапана имеет два вентиляционных патрубка, которые контактным соединением сообщают внутреннюю полость резервуара с внешней средой, как это видно по рисунку. К этим двум патрубкам хомутами прикрепляются два воздуховода,

чтобы обеспечивалась циркуляция воздуха внутри резервуара. Трубка подачи сжиженного нефтяного газа, идущая к двигателю, и трубка, отходящая от внешнего заправочного устройства, будут соответственно проходить через эти два патрубка.

Крышка обычно выполняется из прозрачного пластмассового материала, используемого как увеличительная линза. Точно выверенное расстояние между пластиковой крышкой и мультиклапаном обеспечивает оптическое увеличение уровнемера, позволяя простым и непосредственным образом считывать показания уровня жидкости в баке. Принцип работы герметичной коробки мультиклапана основан на безукоризненной герметизации относительно окружающей среды и внутрисистемной циркуляции воздуха, достигаемой за счёт движения автомобиля.

20. ТРУБОПРОВОД ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Этот трубопровод, обычно изготавливаемый из латуни, подвергнутой отжигу, выдерживает рабочее давление в 45 бар и с учётом потребностей монтажа может изгибаться с помощью соответствующих инструментов. Этим трубопроводом бак соединяется с мультиклапаном и редуктором. С помощью соответствующей арматуры трубопровод подсоединяется к оборудованию.

Крепление трубопровода должно производиться по днищу автомобиля через регулярные интервалы с помощью хомутов с самонарезными винтами, на удалении от выхлопной трубы и точек, придающих жёсткость кузову транспортного средства.

И, наконец, в точках, подверженных вибрации, соединения должны выполняться с помощью обмоток и упругих спиралек.

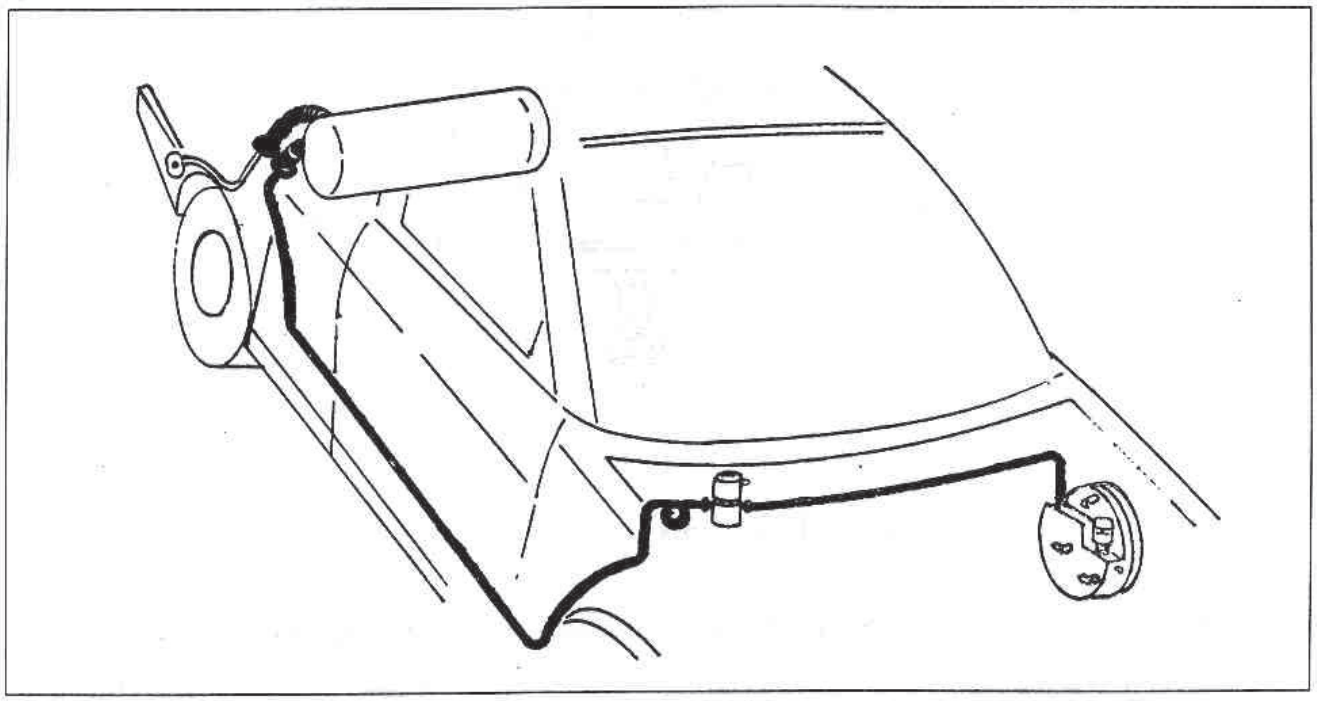


Рисунок № 12: Трубопровод высокого давления

21. ГАЗОВЫЙ ЭЛЕКТРОКЛАПАН

Это – такое устройство, которое позволяет автоматически прерывать поступление сжиженного нефтяного газа от бака к редуктору. В его конструкцию входят шток, срабатывающий под воздействием электромагнита (12 V), входной и выходной штуцеры и бачок с фильтром, удерживающим посторонние частички.

При отсечке электропитания газовый электроклапан закрыт. При замыкании электрической цепи катушка притягивает магнитный сердечник, выполненный как одно целое с штоком, и открывает проход для поступления сжиженного нефтяного газа в редуктор.

Во время монтирования рекомендуется обращать внимание на стрелку на корпусе газового электроклапана, которая указывает правильное направление поступления, т.е. со стороны бака к редуктору.

Газовый электроклапан укомплектован кронштейном и крепёжными винтами и должен выставляться в вертикальном положении, обычно – на стенке двигателя.

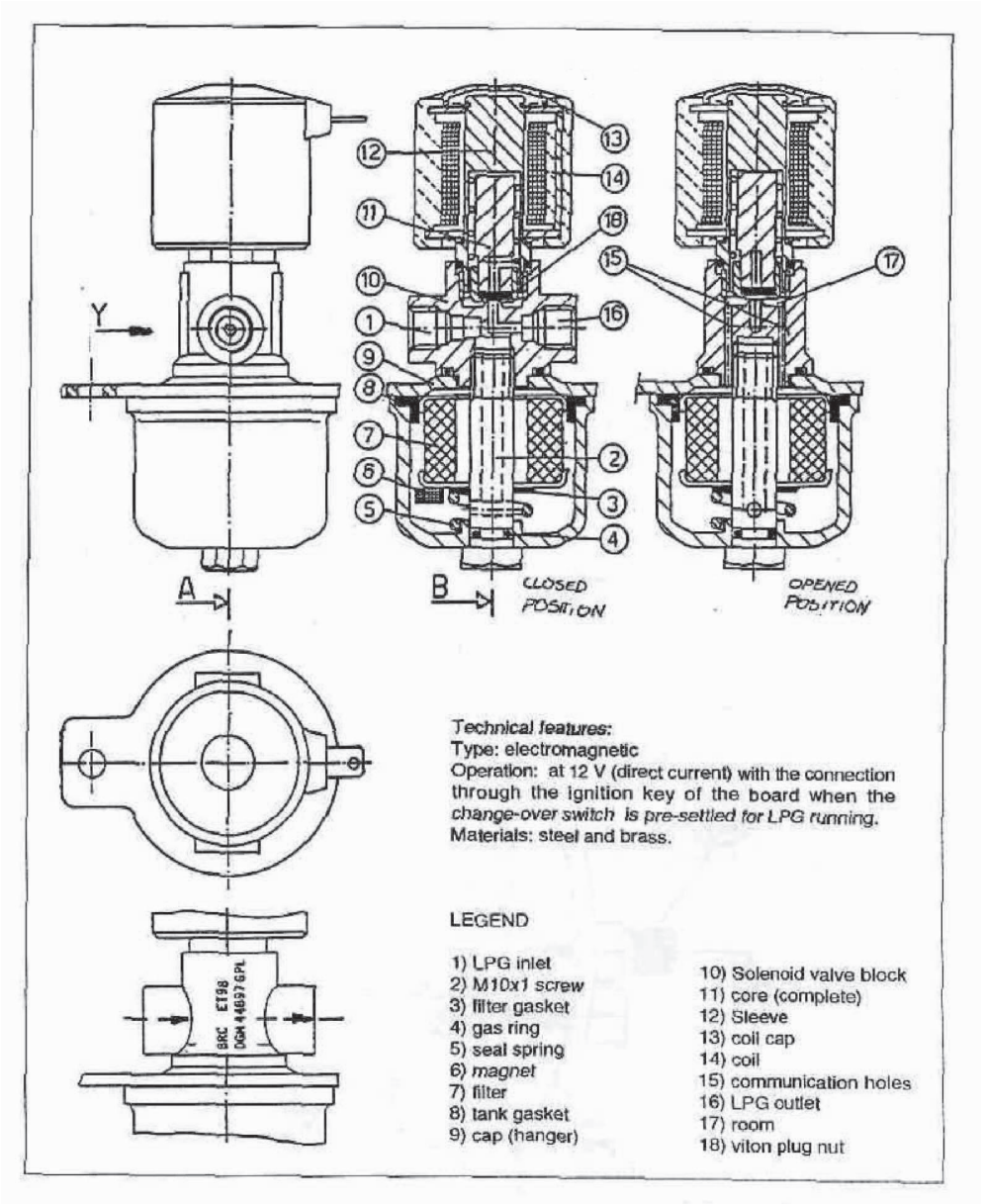


Рисунок № 13: Газовый электроклапан «ET98»

22. БЕНЗИНОВЫЙ ЭЛЕКТРОКЛАПАН

Это – такое устройство, которое блокирует поступление бензина, когда автомобиль работает на сжиженном нефтяном газе.

По существу, клапан состоит из штока, срабатывающего под воздействием магнитной катушки, и двух ниппелей (входного и выходного). Бензиновый электроклапан укомплектован аварийным приспособлением для возобновления вручную поступления бензина в случае отказа в цепи электрического оборудования.

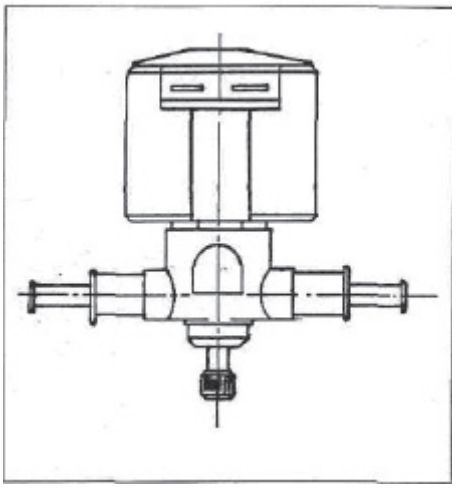


Рисунок № 14: Бензиновый электроклапан

Бензиновый электроклапан закрывается при отсечке электропитания и открывается при его включении. Он располагается в коробке двигателя между бензонасосом и карбюратором. На нём также нанесена стрелка, указывающая правильное направление поступления топлива.

Бензиновый электроклапан должен крепиться в вертикальном положении, на удалении от «опасных» точек в коробке двигателя. Кроме того, при его монтировании должен обеспечиваться доступ к приспособлению для возобновления поступления топлива.

Необходимо отметить, что бензиновый электроклапан может устанавливаться только в автомобилях с карбюратором. По сути, в транспортных средствах с впрыском топлива срабатыванию топливных форсунок можно воспрепятствовать с помощью (других) соответствующих устройств.

23. РЕДУКТОР

Редуктор представляет собой ответственный компонент в составе оснастки под сжиженный нефтяной газ. Он обеспечивает необходимый процесс теплообмена в рамках целостной реакции испарения сжиженного нефтяного газа и понижает давление топлива, всасываемого двигателем, до значений, близких к атмосферному давлению.

Существуют различные варианты редуктора:

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ редуктор для автомобилей с карбюратором (Рис. 15), ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕДУКТОР (Рис. 16) для автомобилей с электронным регулированием впрыска топлива и ТУРБО-редуктор для автомобилей с нагнетателем впрыска топлива.

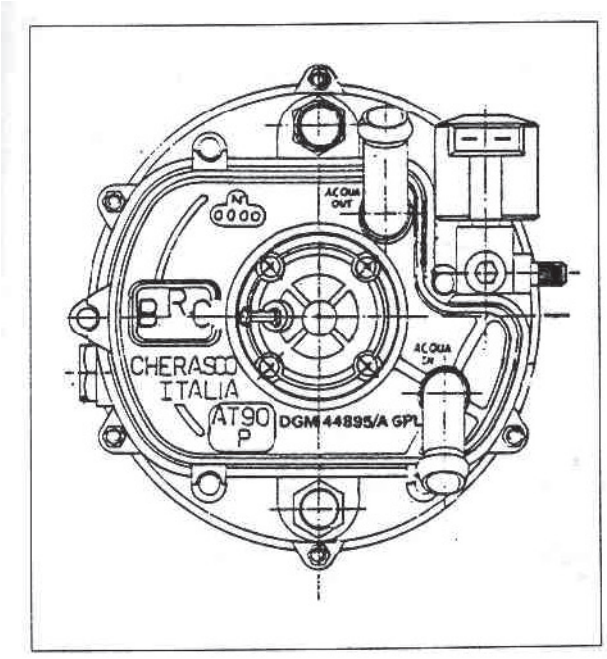


Рис. 15: Пневматический редуктор

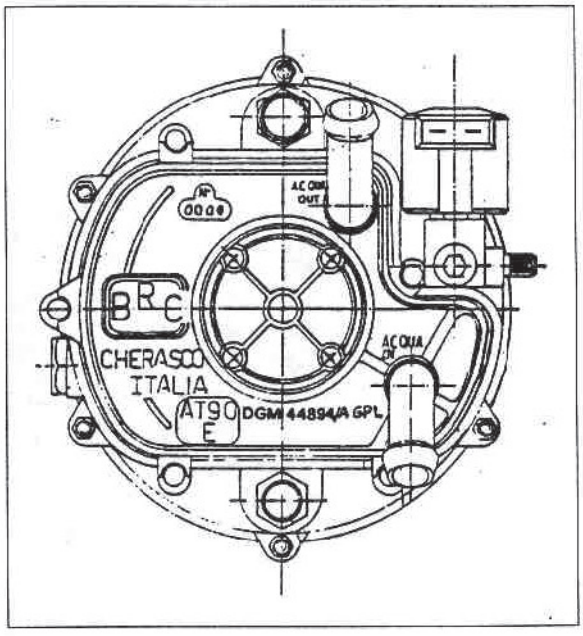


Рис. 16: Электронный редуктор

Обратившись к Рисункам № 17 № 18 № 19 № 20 и ссылаясь на позиционную нумерацию деталей, можно вкратце описать принцип работы электронного редуктора.

Сжиженный нефтяной газ подаётся редуктор через ниппель № 24 и поступает в полость на первой ступени, поз. А (см. Рис. 17). В этой полости благодаря устройствам 7, 10 и 12 поддерживается постоянное давление. Фактически это давление зависит, по существу, от усилия, прилагаемого пружиной к диафрагме № 10. Полость на первой стадии выполняет ответственную функцию теплообмена, потому что она обеспечивает идеальную выдержку температур, необходимых для оптимальной работы оборудования.

Необходимая тепловая энергия отбирается от охлаждающей жидкости и подводится на входной патрубок № 46 через соответствующую трубопроводную разводку. Жидкая среда омывает стенки кожуха, образуемого основным корпусом редуктора и крышкой, и выходит через выходной патрубок № 46. После этого сжиженный нефтяной газ проходит по трубопроводной разводке и поступает в газовый электроклапан, который в соответствии с сигналом управления или останавливает, или открывает пропускание потока сжиженного нефтяного газа.

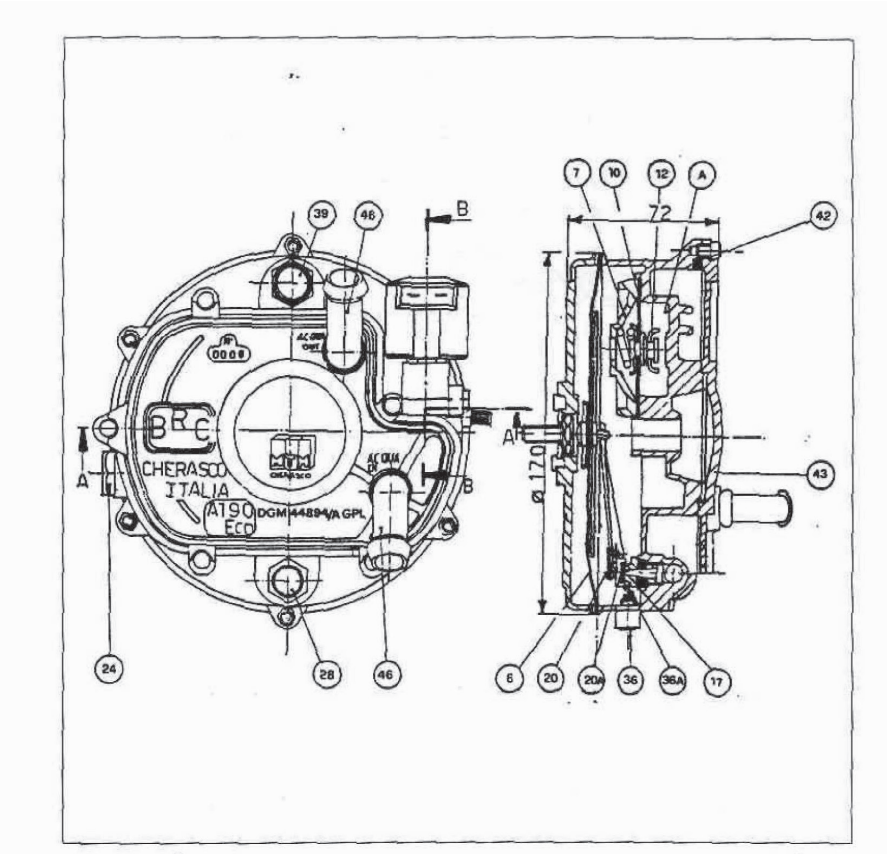
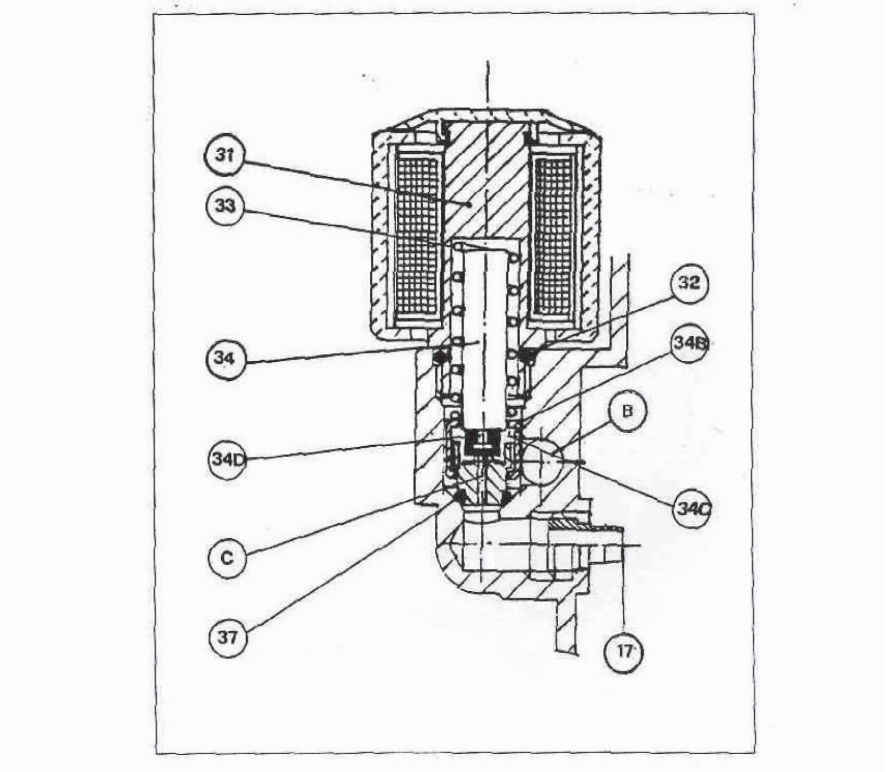


Рисунок № 17



Рисунок№ 18

Сжиженный нефтяной газ, теперь уже в парообразном состоянии, поступает через клапан II ступени № 17 в полость второй ступени (Рис19 и 20), где давление равно атмосферному.

Открытие клапана II ступени № 16 (на большую или меньшую величину) зависит от положения рычага № 20. Затем рычаг входит в зацепление с диафрагмой № 6, вызывая в результате срабатывание пружины (36 А), отладка которой производится снаружи (Рис. 19 и 20), и создаётся необходимый баланс противодействия усилий, воздействующих на диафрагму. В конечном итоге сжиженный нефтяной газ выходит из редуктора через патрубок № 39, к которому подсоединена трубка, подсоединенная к смесителю.

Пневматический редуктор отличается от предшествующего тем, что срабатывает под воздействием давления всасывания, создаваемого работающим или запускаемым двигателем. В этом случае катушка на редукторе используется исключительно как стартер для запуска двигателя из холодного состояния.

Редуктор должен монтироваться в вертикальном положении и параллельно направлению хода автомобиля. Для облегчения отладки и технического обслуживания он должен располагаться в доступном месте.

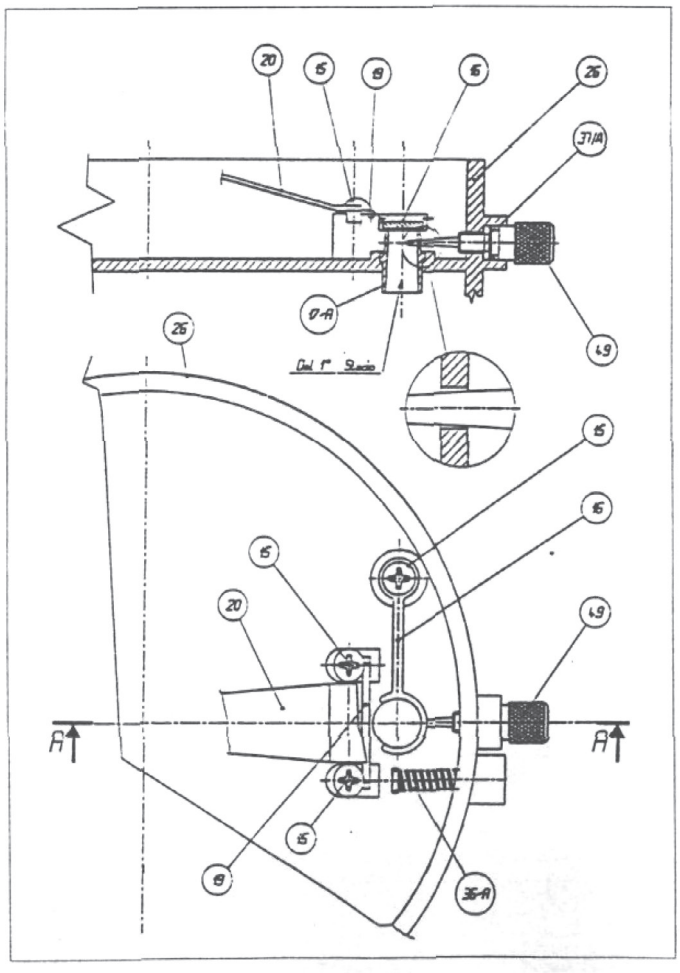


Рисунок № 19

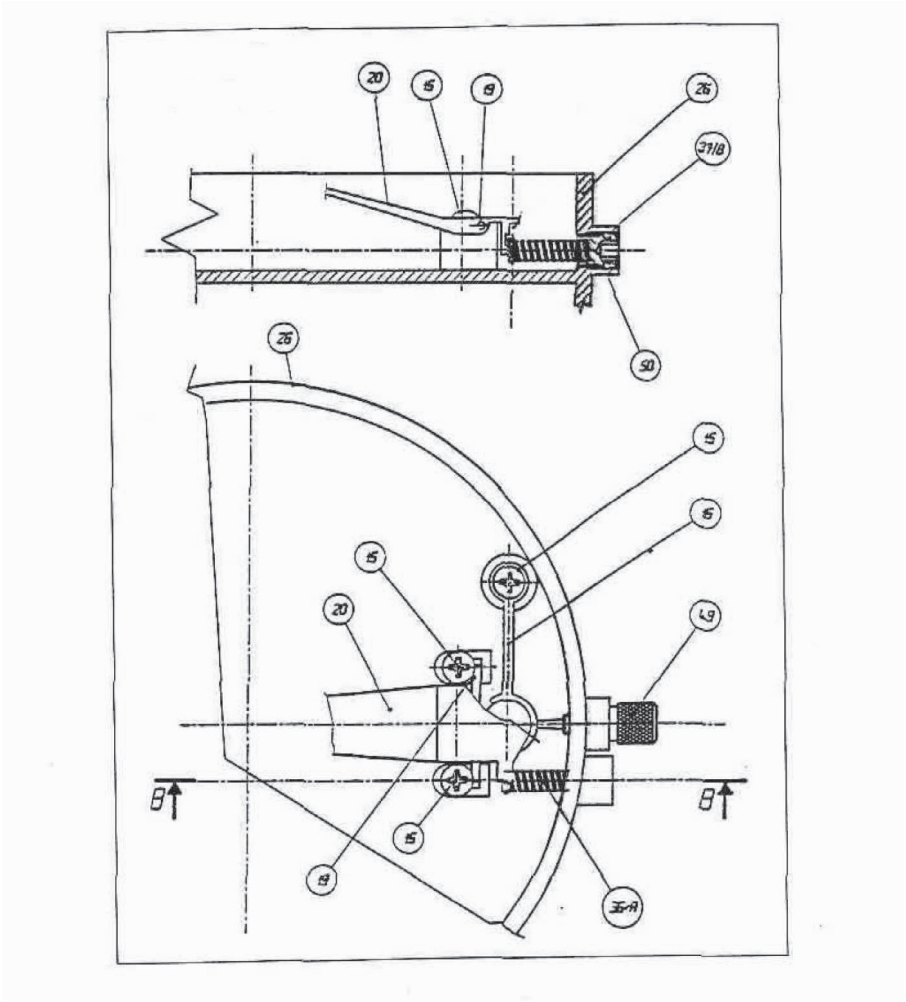


Рисунок № 20

24. СМЕСИТЕЛЬ

Смеситель всегда должен подавать в двигатель количество газа, пропорциональное количеству воздуха, всасываемого двигателем.

Смеситель может компоноваться различными способами – либо с использованием карбюраторной трубки Вентури в автомобиле, либо формированием трубки Вентури собственно на смесителе. Техпроцесс изготовления смесителя определяется типом подачи топлива в автомобиле. В последующих разделах будет приведено описание основных характеристик смесителей для инжекционных и карбюраторных автомобилей.

25. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Необходимо отметить, что – как и в случае со смесителем – электрическое оборудование непосредственно определяется типом подачи топлива в автомобиле (впрыск топлива или использование карбюратора). Кроме того, выбор различных комплектующих изделий может обуславливаться требованиями экономического и/или технического характера.

В газовом оборудовании фирмы B.R.C. предусмотрена детальная схема электропроводки для каждого конкретного автомобиля. Различия в комплектации электрическим оборудованием в увязке с каждым типом подачи топлива будут рассмотрены в последующих разделах.

26. АВТОМОБИЛЬ С КАРБЮРАТОРОМ

Переоборудование автомобиля с карбюратором на сжиженный нефтяной газ выполняется в соответствии с чертежом по Рис. № 5. Сжиженный нефтяной газ в жидкой фазе, поступающий из бака, проходит через трубопроводную разводку высокого давления, газовый электроклапан и поступает в пневматический редуктор. С помощью воды, отбираемой из системы охлаждения автомобиля, топливо принимает газообразное состояние и достигает атмосферного давления. На этой стадии оно уже подготовлено к смешиванию с воздухом. Естественно, что бензиновый электроклапан, должен будет перекрыть подачу первого типа топлива.

Поэтому СМЕСИТЕЛЬ имеет большое значение. От этого устройства, которое предлагается в различных вариантах исполнения, зависит правильное составление смеси из воздуха и топлива. Смеситель для автомобиля с карбюратором может выть выполнен с использование карбюраторной трубки Вентури или же монтированием на нём отдельной трубки Вентури.

В состав первой версии входят:

-система двойного назначения (форсуночная или патрубковая), состоящая из трубки, вставляемой в карбюратор, перфорируя его;

-вильчатая система, состоящая из одной или двух трубок, вставляемых в карбюратор без перфорации последнего;

-система выверочного регулирования.

В состав второй версии входят:

-классические смесители, устанавливаемые на трубке Вентури, монтажное положение которых определяется типом автомобиля;

-пластинчатые смесители, устанавливаемые на корпусе дроссельного клапана, под коробкой воздушного фильтра.

Смешанная система

При правильном исполнении этого технического решения можно получить очень хорошие результаты. К сожалению, его невозможно применить к каждому типу карбюратора, и при ненадлежащем монтировании системы она может серьёзно повредить карбюратор. Кроме того, для выполнения монтажа требуются время и опыт.

Точка для выполнения отверстия должна выбираться так же, как и позиция под муфту, в соответствии с Рис. 21

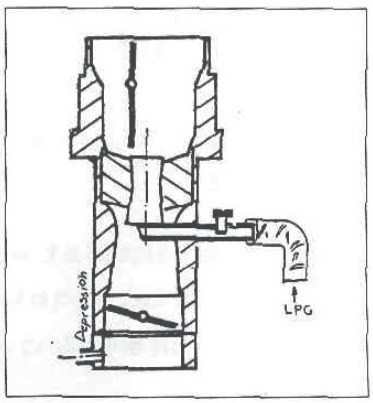
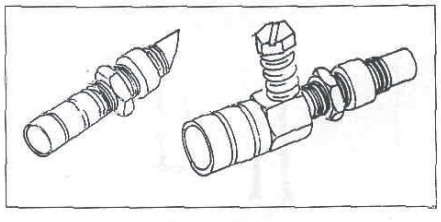


Рис. 21



Впускное отверстие для газа должно быть выполнено таким образом, чтобы верхняя образующая участка сопряжения проходила несколько ниже (на 2-3 мм) узкой части трубки Вентури. Это положение обычно приходится на крайнюю точку отлаженного карбюратора.

Определив правильное положение, процедуру перфорирования отверстия нужно выполнять с осторожностью, чтобы не перекрыть канал поступления бензина.

Муфту, кончик которой скошен на 450, нужно закрепить в карбюраторе винтами таким образом, чтобы кончик муфты на несколько миллиметров выступал за ось карбюратора. Уплотнение муфты должно выполняться химическими уплотнителями и с помощью гайки.

ВИЛКООБРАЗНАЯ СИСТЕМА

Вне сомнения, это техническое решение более простое, чем предшествующее.

Тем не менее, дроссельные заслонки стартера необходимо немного отпрофилировать заново, чтобы они могли функционировать. Нужно также отметить, что крайняя точка вильчатой детали должна располагаться на 2-3 мм ниже узкой части трубки Вентури.

Следует обратить внимание на то, что пропускная трубка для газа не должна пересекаться с воздушным фильтром, а только с кожухом фильтра, который обычно изготавливается из пластмассы.

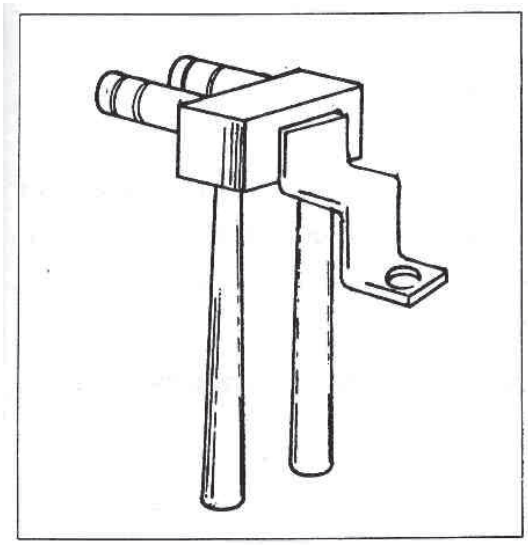


Рис. 22

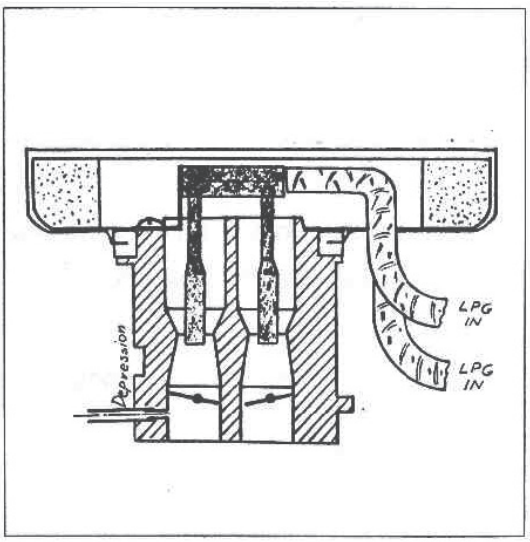


Рис. 23

СМЕСИТЕЛЬ С ЦЕНТРИРУЮЩИМ ПРИБОРОМ

Принципиальное назначение выверочной системы почти такое же, что и у вильчатой системы. Обычно она более дорогая, потому что выполняется с учётом соблюдения специфичных требований конкретного автомобиля. В некоторых случаях дроссельные заслонки стартера можно не профилировать заново.

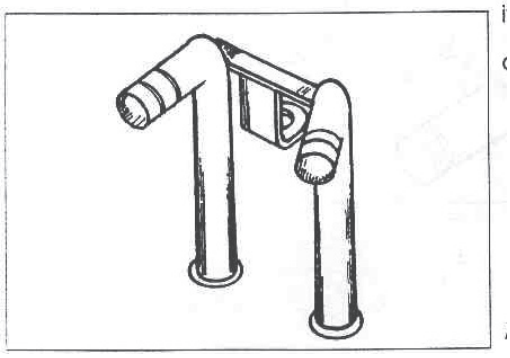


Рис. 24

КЛАССИЧЕСКИЕ СМЕСИТЕЛИ

Эти смесители – ещё одно хорошее техническое решение, поскольку они монтируются очень быстро.

Обычно они располагаются на участке подсоединения воздуховода. Классические смесители могут выполняться либо по типу муфты (Рис. 25), либо по типу венчика (Рис. 26) с учётом особенностей автомобиля.

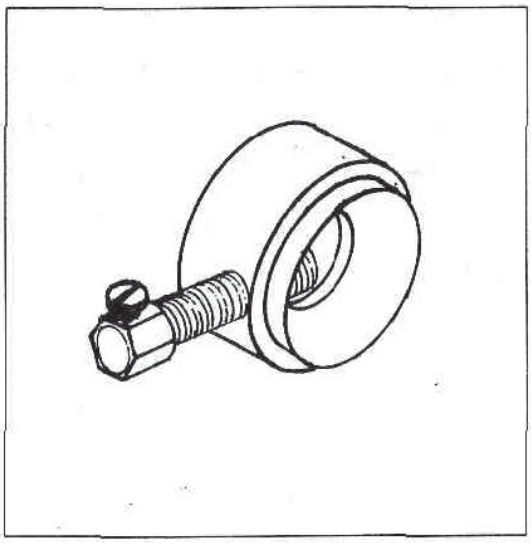


Рис. 25

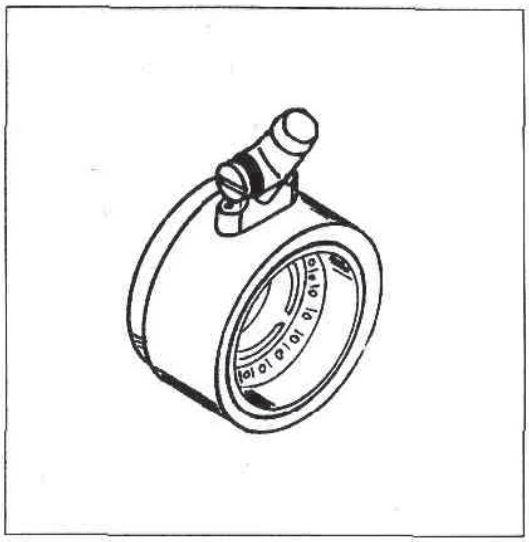


Рис. 26

ПЛАСТИНЧАТЫЕ СМЕСИТЕЛИ

Эти смесители устанавливают на корпус дроссельного клапана. В большинстве случаев необходимо поднимать коробку воздушного фильтра и крепить смеситель на корпусе дроссельного клапана с помощью комплектно поставляемого винта.

При своих минимальных габаритных размерах эти смесители обеспечивают хорошие рабочие характеристики и быстроту сборки.

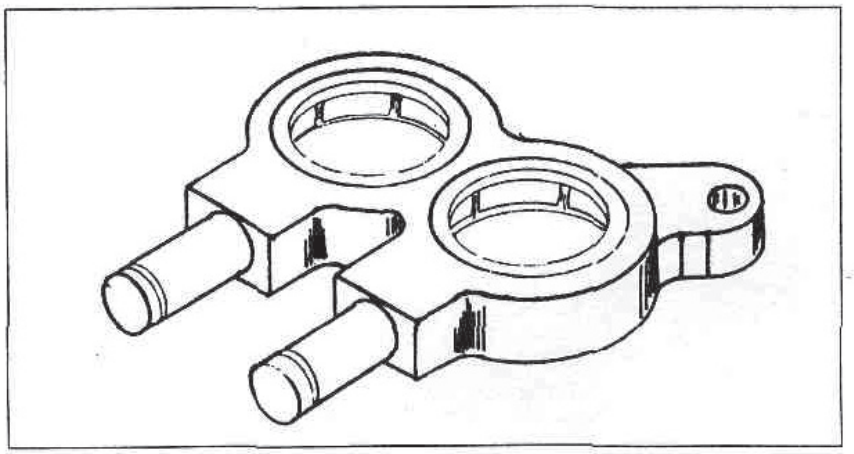
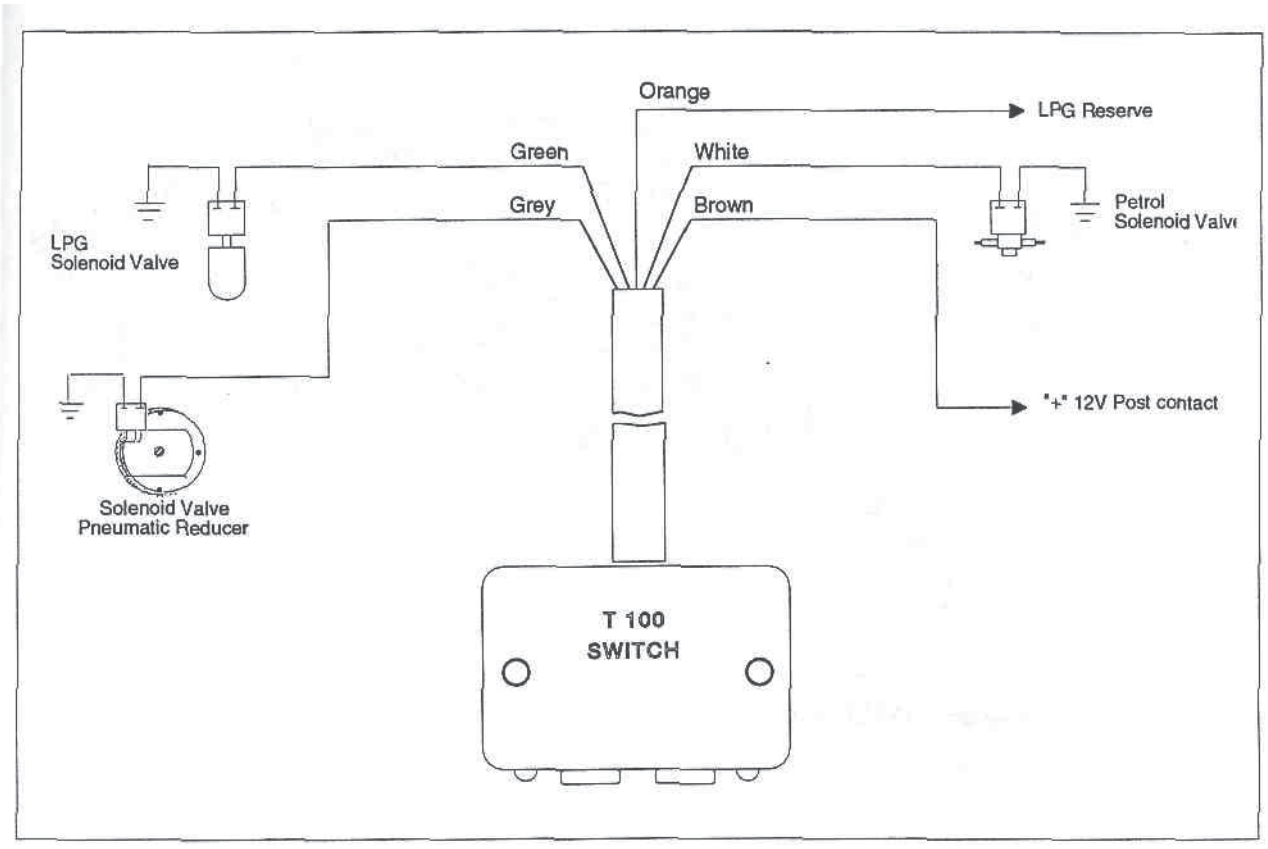


Рис. 27: смеситель листовой формы

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА АВТОМОБИЛЕ С КАРБЮРАТОРОМ

На этом типе автомобиля можно устанавливать ручной или автоматический переключатель.

В первом случае, когда запускается автомобиль, выполняется ручная операция срабатывания ключа переключателя, который соединяется с электроклапаном переключателя, располагающимся на пневматическом редукторе. Эта операция позволяет прокачивать определённое количество газа, необходимое для запуска двигателя. В электронном блоке управления расходом сжиженного нефтяного газа, укомплектованном автоматическим запальником, процесс контролируется электронной схемой. Первое решение, несомненно, менее дорогое. По Рис. № 28 можно видеть, насколько проста принципиальная схема электропроводки и соединений.



27. АВТОМОБИЛЬ С ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

Переоборудование автомобиля с впрыском топлива (Рис. 29), в отличие от карбюраторного автомобиля, включает в себя использование электронного редуктора, установку переключателя, подсоединяемого к первоначальной электросистеме автомобиля, специального смесителя и, при необходимости, любых других электрических и механических устройств.

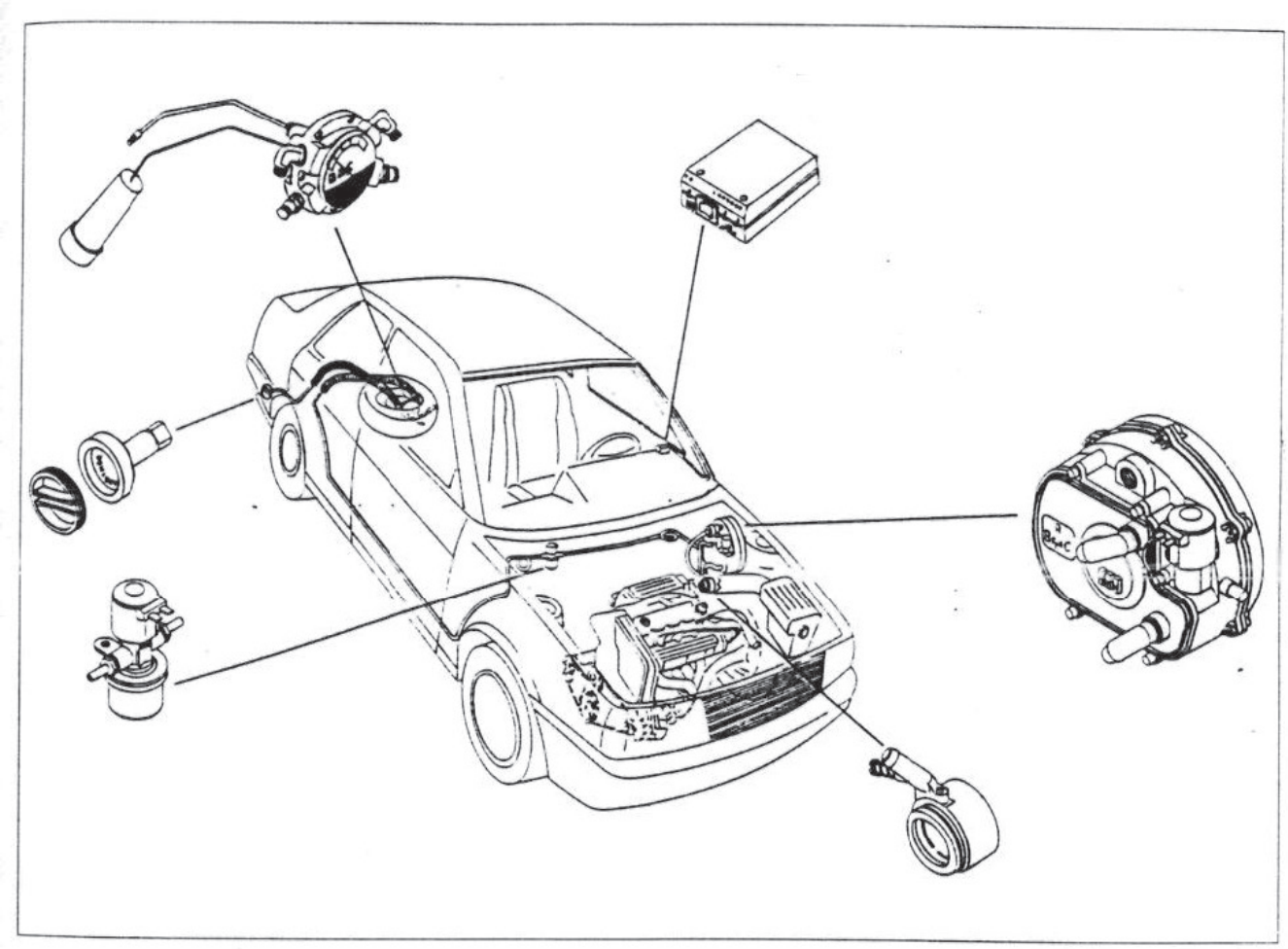


Рис. 29: Компоненты оснастки под сжиженный нефтяной газ на автомобилях с впрыском топлива.

На автомобилях с электронным регулированием многоточечного и одноточечного впрыска топлива можно использовать:

-классические смесители

Эти смесители устанавливаются на корпусе дроссельного клапана или вдоль трассировки всасывающего воздуховода и могут выполняться либо по типу муфты (Рис. 30), либо по типу венчика (Рис. 31).

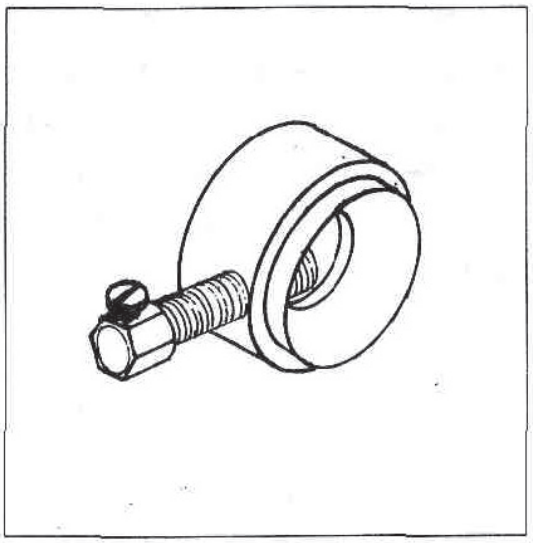


Рис. 30

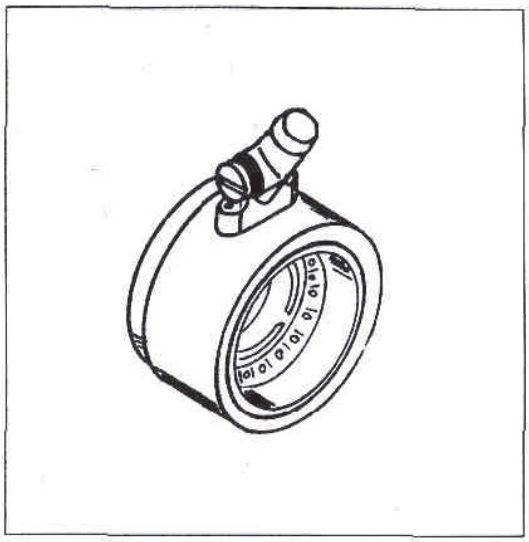


Рис31

-смесители листовой формы

Обычно они устанавливаются на автомобилях с одноточечным впрыском топлива. Фактически они располагаются между одноточечным топливным инжектором и корпусом дроссельного клапана ввиду своих небольших габаритных размеров по высоте. Как правило, эти смесители венчикового типа.

В газовом оборудовании фирмы B.R.C. предусмотрены все необходимые монтажные схемы под соответствующие смесители.

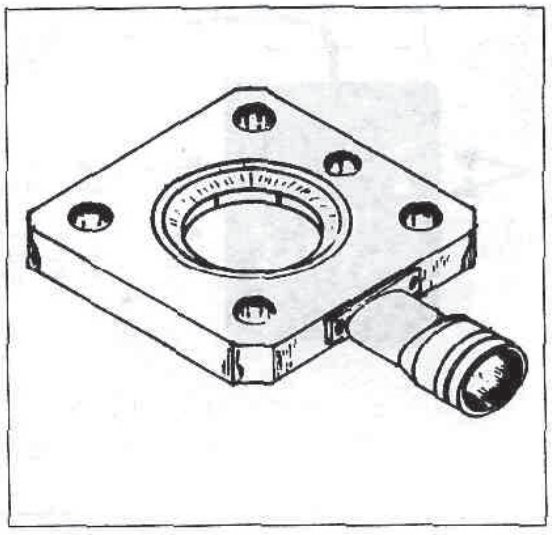


Рис. 32

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА АВТОМОБИЛЯХ С ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

В газовом оборудовании фирмы B.R.C. предусмотрены строго конкретные схемы электропроводки для каждого переоборудуемого автомобиля с впрыском топлива.

Что касается этого типа автомобилей, то на них рекомендуется устанавливать переключатель, который обеспечивает запуск двигателя на бензине с автоматическим переключением на газовое топливо. Это нужно для того, чтобы сохранялась хорошая функциональность топливных инжекторов и правильно задавался начальный режим срабатывания электронных схем.

На Рис. № 33 показана принципиальная схема переделки электрических соединений.

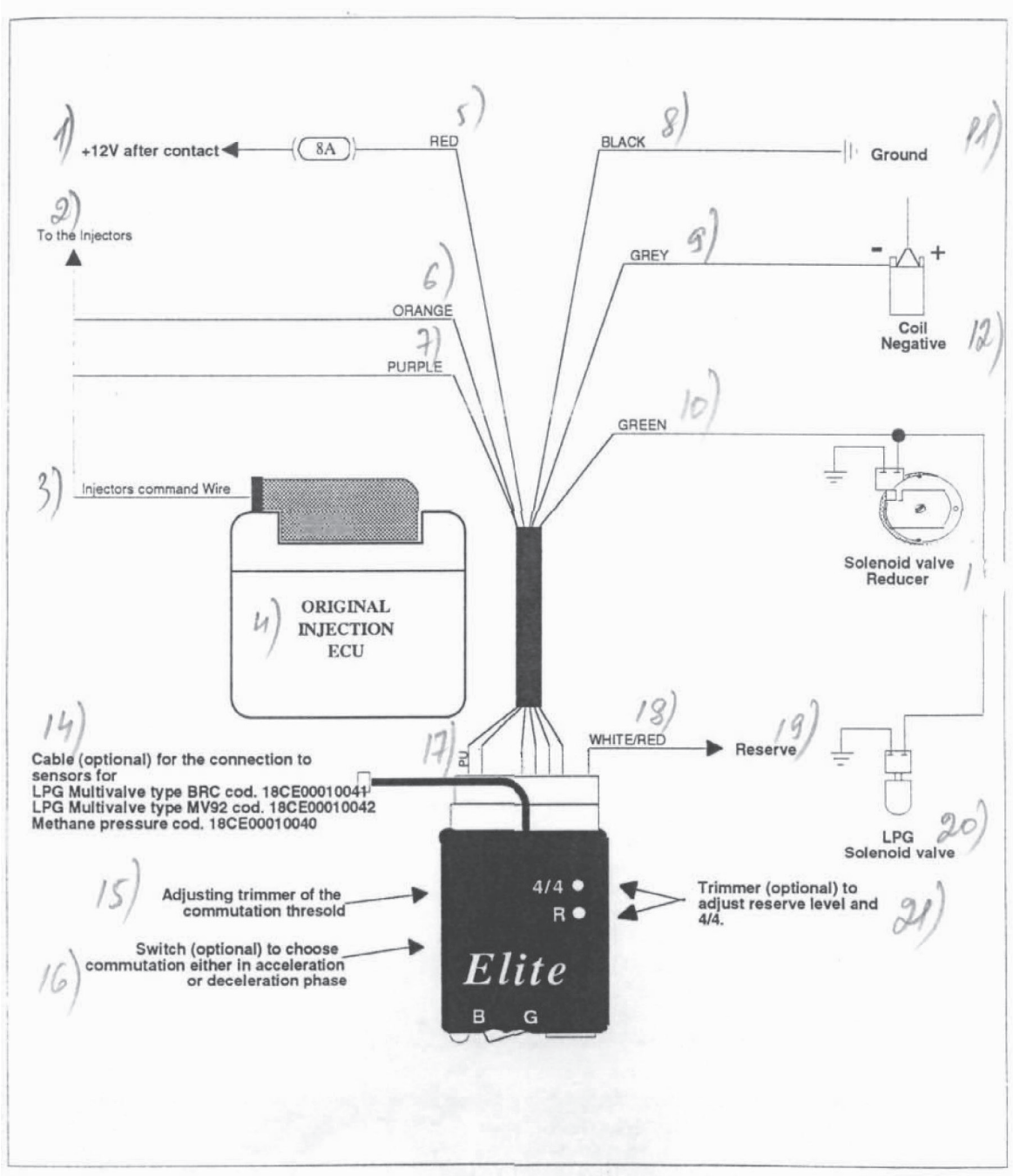


Рис. 33: Переключатель Elite для автомобилей с впрыском топлива

Данный раздел посвящён рассмотрению различных типов впрыска топлива, а также выбору смесителя, выполнению электрических соединений и обусловленному этим подсоединению другого оборудования.

РАЗЛИЧНЫЕ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

Подача впрыскиваемого топлива может производиться либо непрерывным, либо прерывистым поступлением.

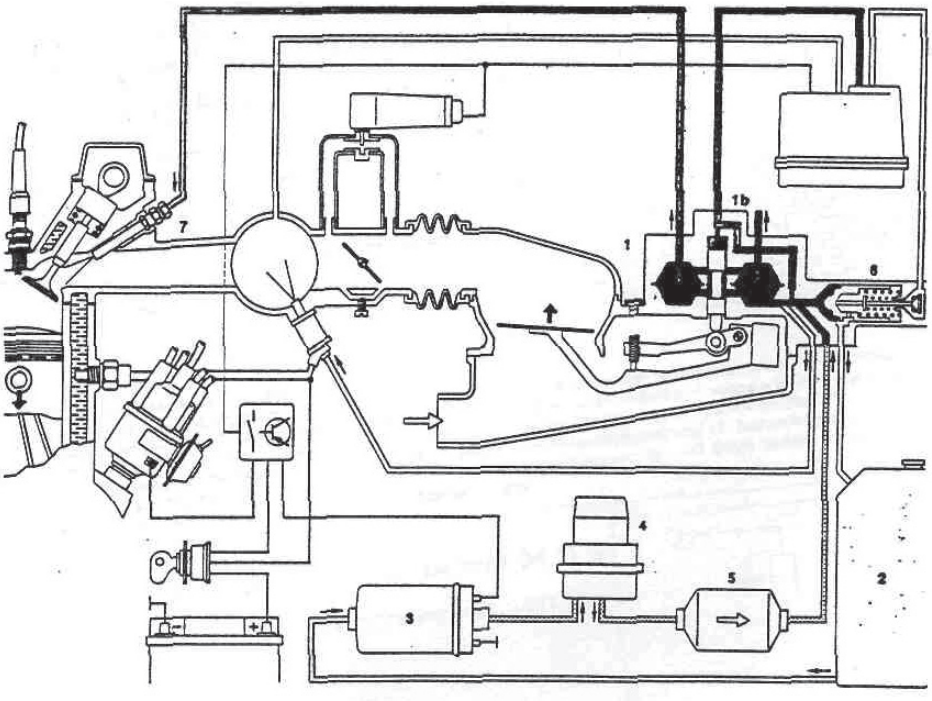
К первой группе относятся автомобили с механическими (K-Jetronic) и электромеханическими (KE-Jetronic) системами впрыска.

Ко второй группе относятся автомобили с одноточечным (моноинжекторным) и многоточечным впрыском. Системы впрыска могут быть как компактно-группового, так и последовательного типа.

Примечание: В отношении автомобилей с каталитическими глушителями выхлопной системы переоборудование на сжиженный нефтяной газ имеет некоторые особенности (См. Раздел «LAMBDA GAS»). В любом случае, информация, касающаяся рассматриваемых систем подачи топлива, остаётся в силе.

ВПРЫСК ТОПЛИВА K-JETRONIC

В зависимости от всасываемого потока воздуха распределительная шайба сама по себе выставляется в такое сбалансированное положение, которое определяет количество впрыскиваемого бензина.



Система подачи топлива:

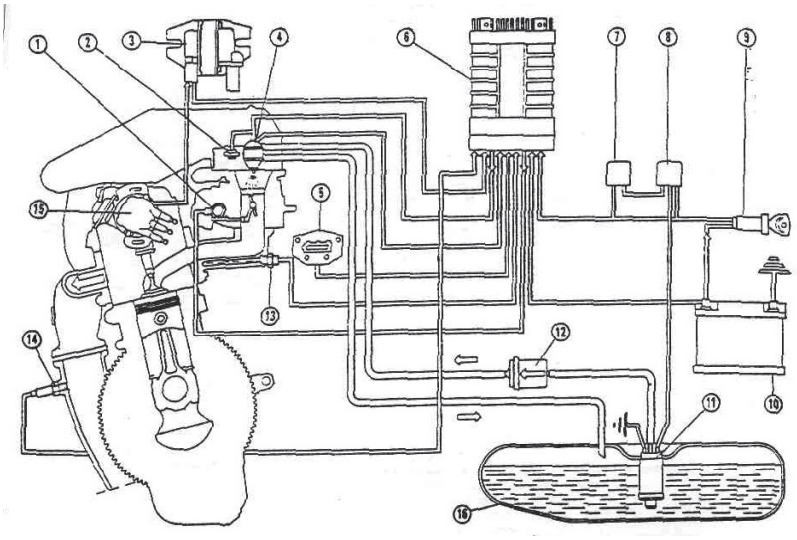
1 – Регулятор топливной смеси;4 –Накопитель топлива;
1b – Распределитель топлива;5 – Топливный фильтр;
2 – Топливный бак;6 – Регулятор давления;
3 – Топливный насос с электроприводом;7 – Инжекторы топлива.

Рис. 34: Функциональная схема системы впрыска K-Jetronic

При работе на газовом топливе распределительная шайба может принудительно открываться под воздействием соответствующего механизма, в то время как поток бензина останавливается или возобновляется с помощью нагнетательного насоса, давление в котором стравливается через разгрузочный клапан.

Одноточечный впрыск топлива

В принципе, системы одноточечного впрыска впрыскивают топливо при каждом проворачивании приводного вала, т.е. дважды за цикл. Замер количества топлива производится инжекционным переключателем в соответствии с данными со стороны различных датчиков.



Система одноточечного впрыска топлива/Тип – Bosch Mono Jetronic

1 – Исполнительный механизм с электродвигателем для регулирования холостого хода двигателя, со встроенным микропереключателем для определения закрытого положения дроссельного клапана (при работе двигателя на холостом ходу); 2 – Регулятор давления топлива; 3 – Катушка зажигания; 4 – Электро-инжектор; 5 – сенсор для измерения мощности дросселя; 6 – Электронный блок управления системой одноточечного впрыска топлива; 7 – Электромагнитный переключатель подачи топлива в системе одноточечного впрыска топлива; 8 – Электромагнитный переключатель подачи топлива на топливный насос с электроприводом; 9 – Переключатель зажигания; 10 – Аккумуляторная батарея; 11 – Топливный насос с электроприводом в топливном баке; 12 – Топливный фильтр;

Рис. 35: Функциональная схема системы одноточечного впрыска топлива

Срабатывание моно-инжектора Рис. 36 останавливается при размыкании цепи блоком электронного регулирования впрыска топлива.

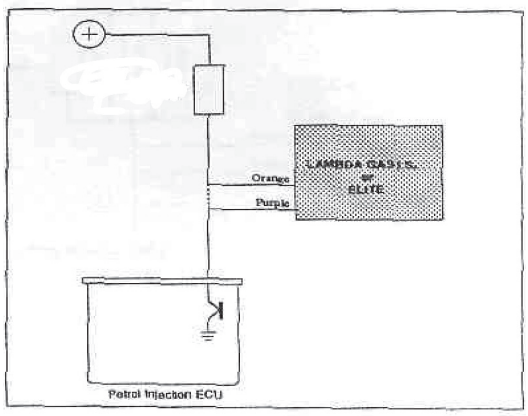


Рис. 36

Многоточечный впрыск топлива

В системах многоточечного впрыска топлива на каждый цилиндр двигателя предусмотрен отдельный инжектор, располагающийся рядом с впускным клапаном (-ами).

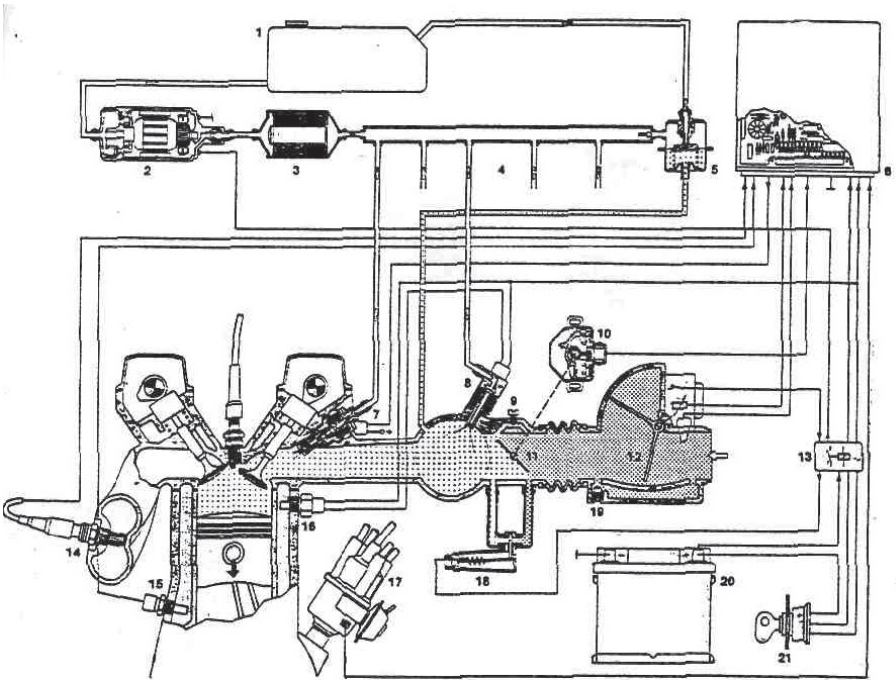


Рис.37

Упрощённая схема впрыска Bosch L-Jetronic

1.Топливный бак;
2.Электрический топливный насос;
3.Топливный фильтр;
4.Распределительный бензинный трубопровод;
5.Регулятор давления бензина;
6.Электронный блок регулирования впрыска топлива (E.C.U.);
7.Инжектор;
8.Инжектор для запуска двигателя из холодного состояния;
9.Регулировочный винт оборотов на холостом ходу;
10.Переключатель для дроссельного клапана;
11.Дроссельный клапан;
12.Датчик количественного расхода воздуха;
13.Комбинированное реле;
14.Кислородный датчик (требуется законодательством только некоторых стран);
15.Температурный датчик охлаждающей жидкости;
16.Термовыключатель, срабатывающих от запрограммированных уставок;
17.Прерыватель-распределитель зажигания;
18.Вспомогательный воздушный клапан;
19.Регулировочный винт для составления топливной смеси (также называемый регулятором карбонильного числа топливной смеси);
20.Аккумуляторная батарея;
21.Выключатель панели зажигания.

В компактно-параллейных системах (Рис. 38) все инжекторы срабатывают одновременно и подают определённое количество топлива при каждом проворачивании приводного вала. Их срабатывание можно легко остановить непосредственной посылкой импульса через отдельно проложенный кабель, соединяющий их с электронным блоком регулирования впрыска топлива.

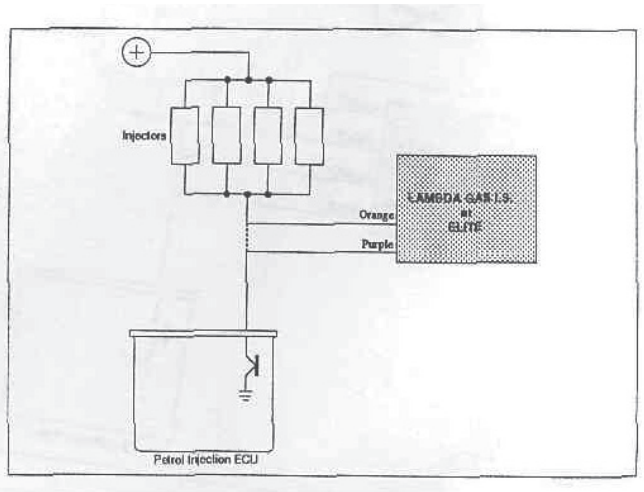


Рис. 38

В **системах последовательного впрыска топлива (Рис. 39-40)** каждый инжектор срабатывает независимо от других инжекторов и пропускает порцию топлива соответственно за два проворачивания приводного вала в привязке к фазе всасывания обслуживаемого им цилиндра. Срабатывание различных инжекторов можно останавливать, заблокировав общую подачу топлива или минусовую клемму соответствующего фидера.

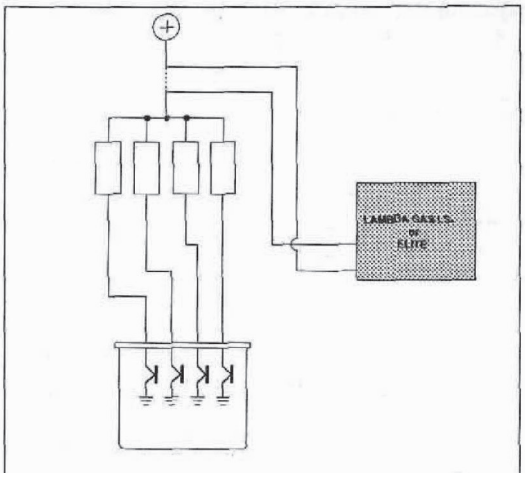


Рис. 39

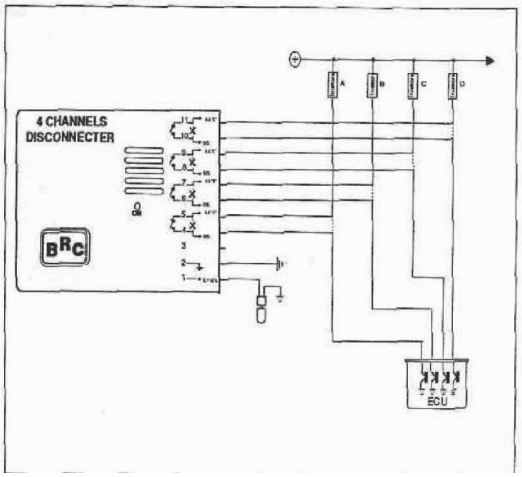


Рис. 40

ИМИТАЦИЯ НАГРУЗКИ

Большинство современных электронных систем впрыска топлива укомплектовано схемами диагностики, которые способны идентифицировать отключение инжекторов (этот процесс сопровождается загоранием контрольных лампочек), сохранять в памяти данные о неполадках, а также о функциональных сбоях двигателя.

В таких случаях необходимо имитировать срабатывание инжекторов, создавая фиктивную нагрузку с помощью одного или нескольких диагностических эмуляторов. В случае с их регулируемой способностью информационной абсорбции во избежание дефектов их нужно выставить на минимальную текущую уставку.

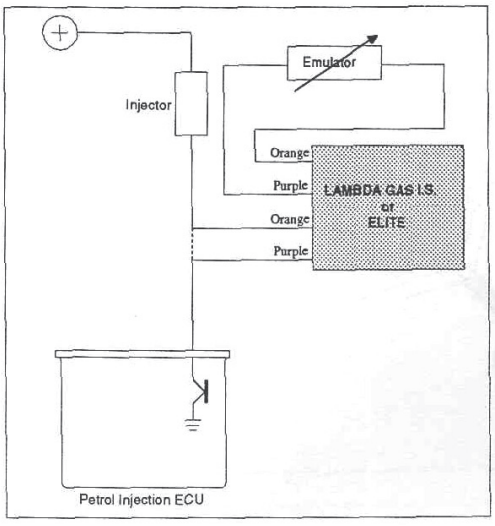


Рис. 41: Схема прерывания одноточечного впрыска топлива с помощью эмулятора нагрузки

Fig.36.1 SPI interruption with emulator

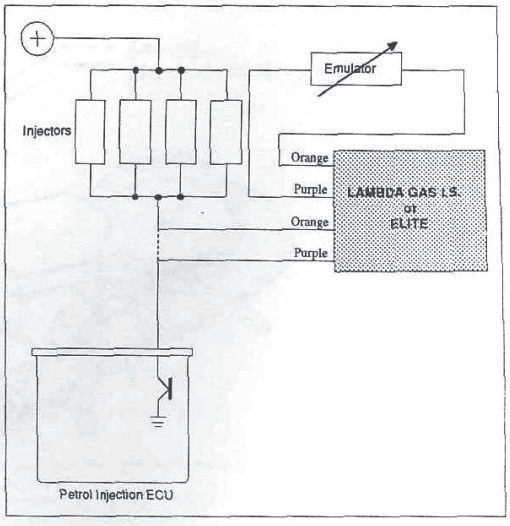


Рис. 42: Схема прерывания компактно-группового многоточечного впрыска топлива с помощью эмулятора нагрузки

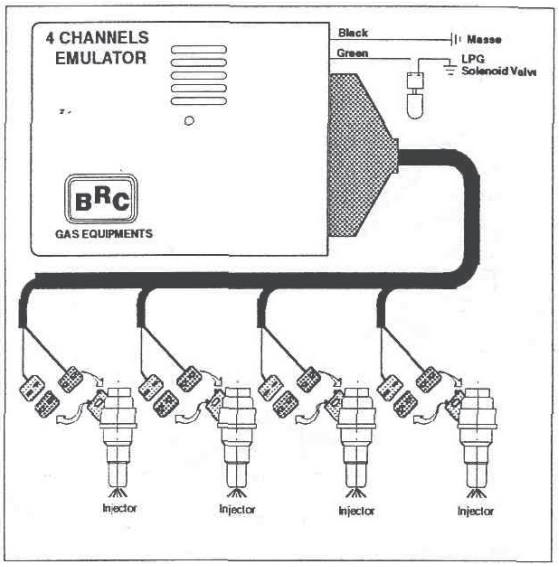


Рис. 43: Прерывание последовательного многоточечного впрыска топлива с помощью эмулятора

РАСХОДОМЕР ПОТОКА ВОЗДУХА

Существует несколько видов расходомеров потока воздуха, таких как:

-K-захватный расходомер потока воздуха;

-Расходомер потока воздуха с крыльчаткой или подвижным элементом различных конфигураций;

-Расходомер потока воздуха с нагревающимся проводником;

-Высокоскоростная система определения плотности.

Среди этих приборов имеются приборы с подвижными элементами, движение которых ограничивается пружинами (в случае с лопастными расходомерами потока воздуха) или за счёт усилия, создаваемого давлением бензина (в случае с K-захватными расходомерами потока воздуха), и в них во всасывающей трубке создаются нагрузочные потери, не сопоставимые с нагрузкой, потребной для правильного всасывания сжиженного нефтяного газа. Во время работы двигателя на газовом топливе они будут принудительно переводиться в открытое состояние, за исключением случаев, если это сопряжено с дополнительными проблемами. Например, открытие расходомера потока воздуха в системах многоточечного впрыска топлива Motronic сопровождается нормированно-непредсказуемым изменением опережения зажигания. В подобном случае смеситель топлива должен будет располагаться по ходу потока выше расходомера воздуха либо производить компенсацию давления. С другой стороны, в расходомерных

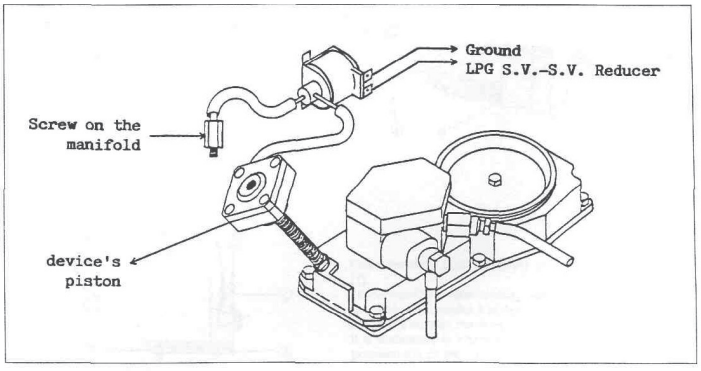


Рис. 44: Открытие расходомера потока воздуха в системе K-Jetronic

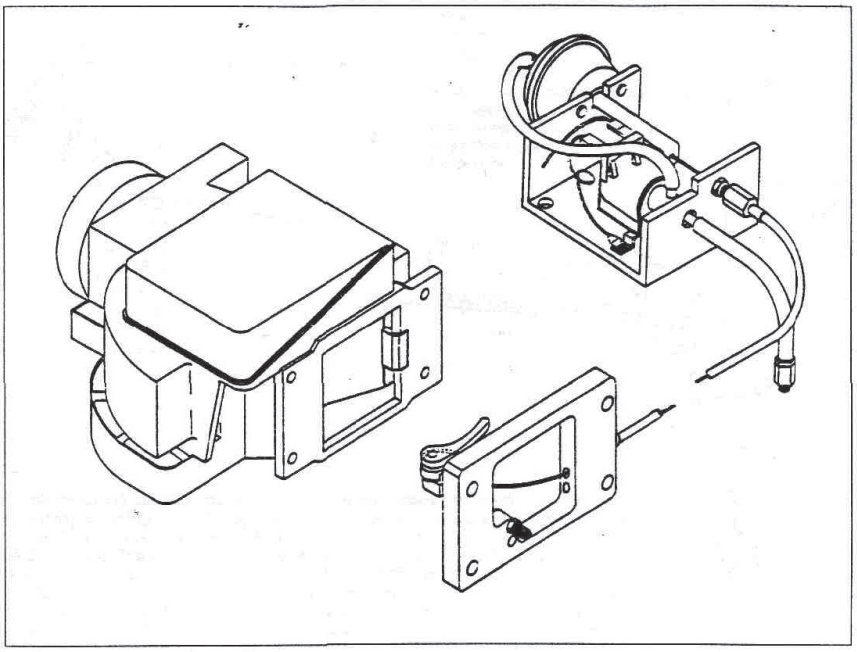


Рис. 45: Открытие расходомера потока воздуха в системе L-Jetronic

системах на основе измерения плотности в зависимости от скорости потока и с нагревающимся проводником принцип всасывания газа никак не изменяется, поэтому потребность в этих специфичных приборах отпадает. Дополнительные подробные инструкции относительно монтирования вышеупомянутых приборов вложены в упаковку и приведены на схемах электропроводки.

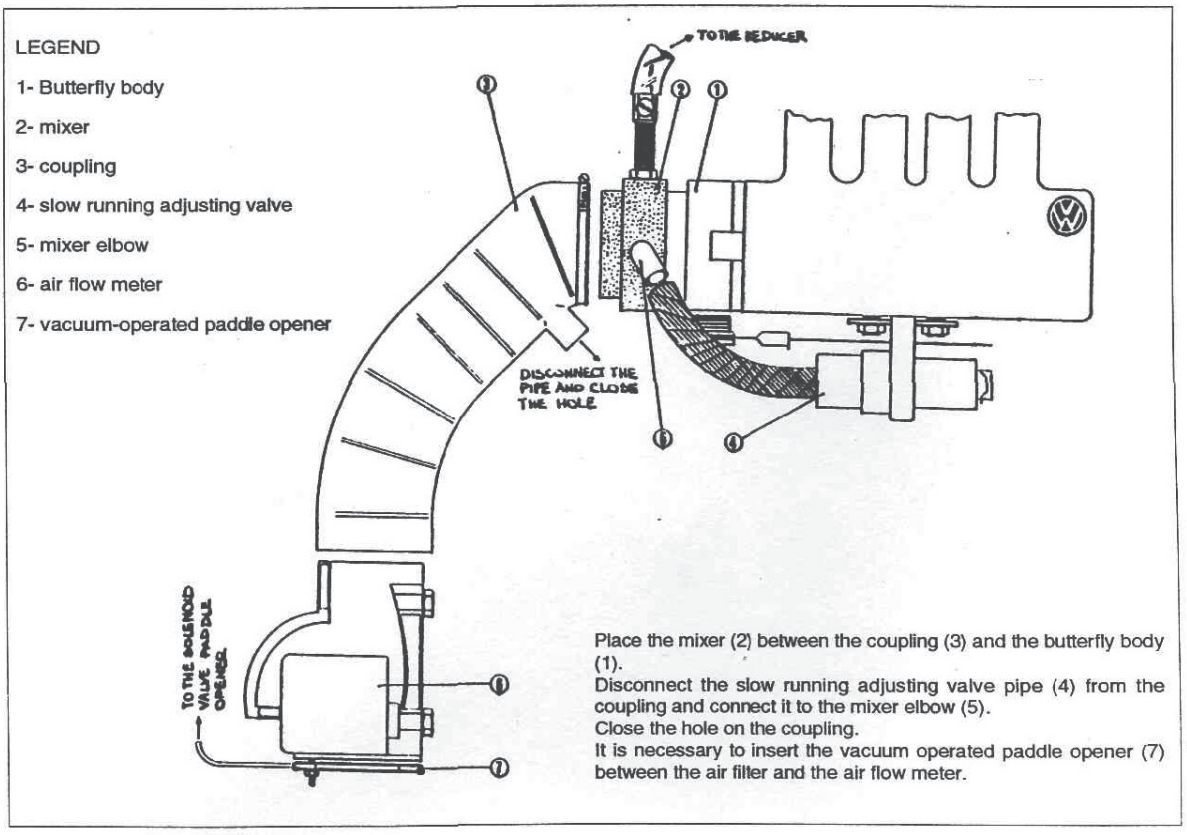


Рис. 46: Пример переоборудования автомобиля смесителем, располагаемым на корпусе дроссельного клапана, и открывающим механизмом расходомера потока воздуха.

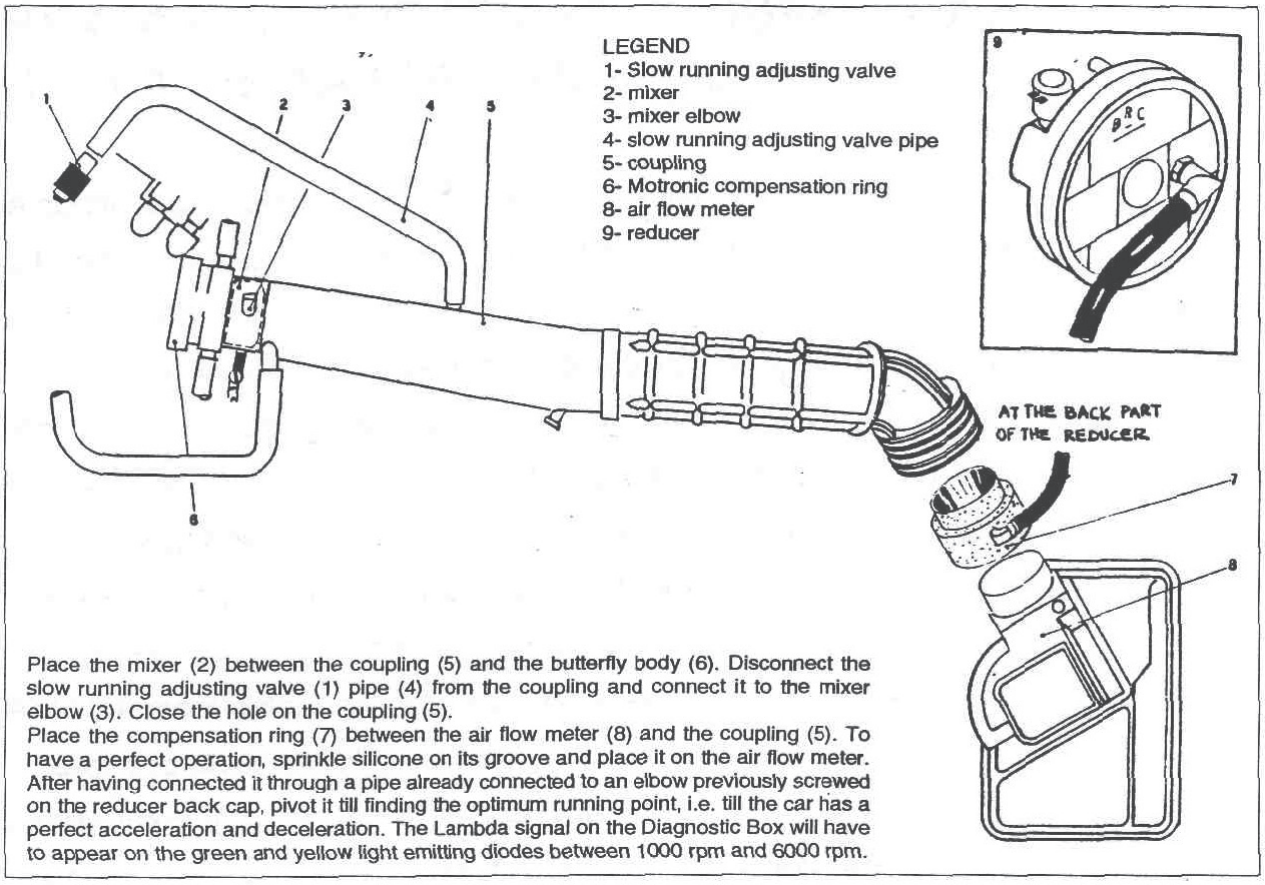


Рис. 47: Пример переоборудования автомобиля с многоточечным впрыском топлива смесителем, располагаемым на корпусе дроссельного клапана, и впуском топлива с компенсацией давления

28. АВТОМОБИЛЬ С КАТАЛИТИЧЕСКИМ ГЛУШИТЕЛЕМ ВЫХЛОПНОЙ СИСТЕМЫ, РАБОТАЮЩИЙ НА СЖИЖЕННОМ НЕФТЯНОМ ГАЗЕ И УКОМПЛЕКТОВАННЫЙ ПРИБОРОМ “LAMBDA GAS”

Постоянно возрастающее загрязнение окружающей среды приводит к тому, что вырабатываются новые и строгие законы об охране окружающей среды. В первую очередь это касается обязательного использования каталитических глушителей выхлопной системы на автомобилях, проходящих первичную регистрацию.

На сегодня трёхканальный каталитический глушитель выхлопной системы с датчиком содержания кислорода в выхлопных газах является наиболее передовым техническим решением в плане уменьшения эмиссии загрязняющих веществ.

Он позволяет более чем на 90 % исключать выбросы углеводородов (HC), угарного газа (CO) и оксидов азота (NOx), однако его надлежащее функционирование возможно только в увязке с электронно-управляемыми системами подачи топлива.

Именно по этой причине фирма B.R.C., производящая газовое оборудование, разработала и запатентовала прибор, позволяющий производить переоборудование автомобилей на сжиженный нефтяной газ с использованием каталитического глушителя выхлопной системы. Прибор идеально вписывается в компоновку электронных схем и гидромеханического оборудования транспортных средств. Он уменьшает выброс вредных веществ и позволяет использовать такие факторы преимущества сжиженного нефтяного газа, как безвредность для окружающей среды, экономичность, хорошие эксплуатационные характеристики и безопасность.

Для переоборудования автомобиля с каталитическим глушителем выхлопной системы на сжиженный нефтяной газ необходимо будет установить кислородный датчик. С его помощью обеспечивается идеальное составление топливной смеси на основе сжиженного нефтяного газа и контроль автоматического переключения питания двигателя с бензина на газ. Датчик выполняет также диагностические функции, рассчитанные на предохранение каталитического глушителя выхлопной системы.

Выполнение переоборудования на сжиженный нефтяной газ с использованием кислородного датчика требует дополнительного монтажа таких приборов, как:

-Электронный блок управления Lambda Gas

Блок должен по схеме шунтирования подсоединяться в контуры подачи сигналов со стороны первоначально установленного электронного блока управления впрыском топлива в соответствии со схемами электропроводки для каждого типа автомобиля.

Контрольный исполнительный механизм

Механизм должен подсоединяться к выходному патрубку редукционного клапана сжиженного нефтяного газа. Реагируя на силу тока со стороны электронного блока управления Lambda Gas, этот механизм регулирует ток сжиженного нефтяного газа, поступающего от смесителя.

Переключатель

Схема соединения под переключатель предусмотрена заранее, и он должен подсоединяться непосредственно к электронному блоку управления Lambda Gas. Он позволяет производить переключения и информировать пользователя о функциональных сбоях.

Принципиальную схему электропроводки под прибор Lambda Gas можно отобразить в следующем виде:

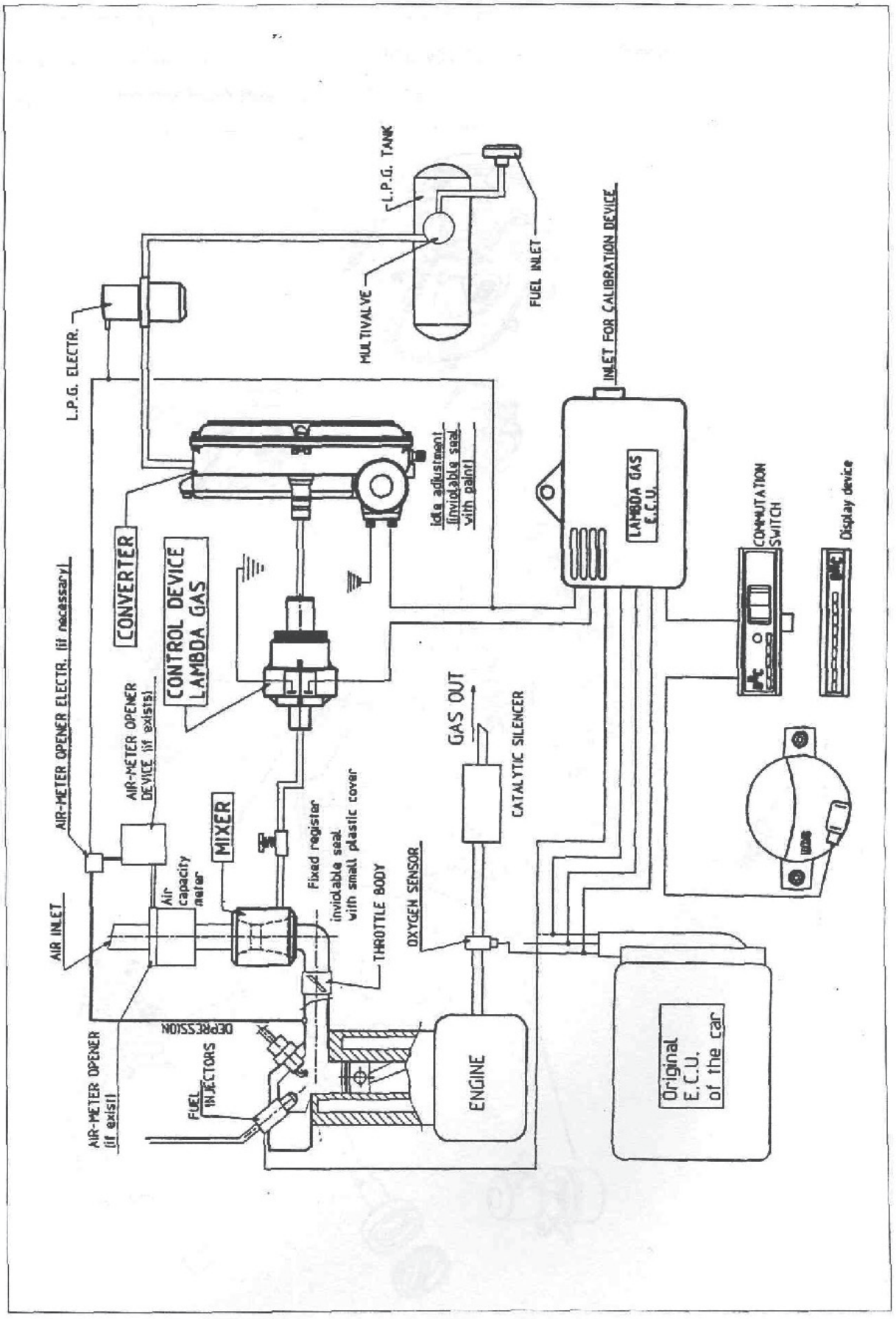


Рис. 48: Принципиальная блок-схема системы подачи топлива с прибором Lambda Gas

Что касается подсоединения механического и электрического оборудования, то ничего специфично нового здесь нет. Уяснив в целом концепцию переоборудования, окажется, что процесс монтирования даже более простой, чем в обычной ситуации.

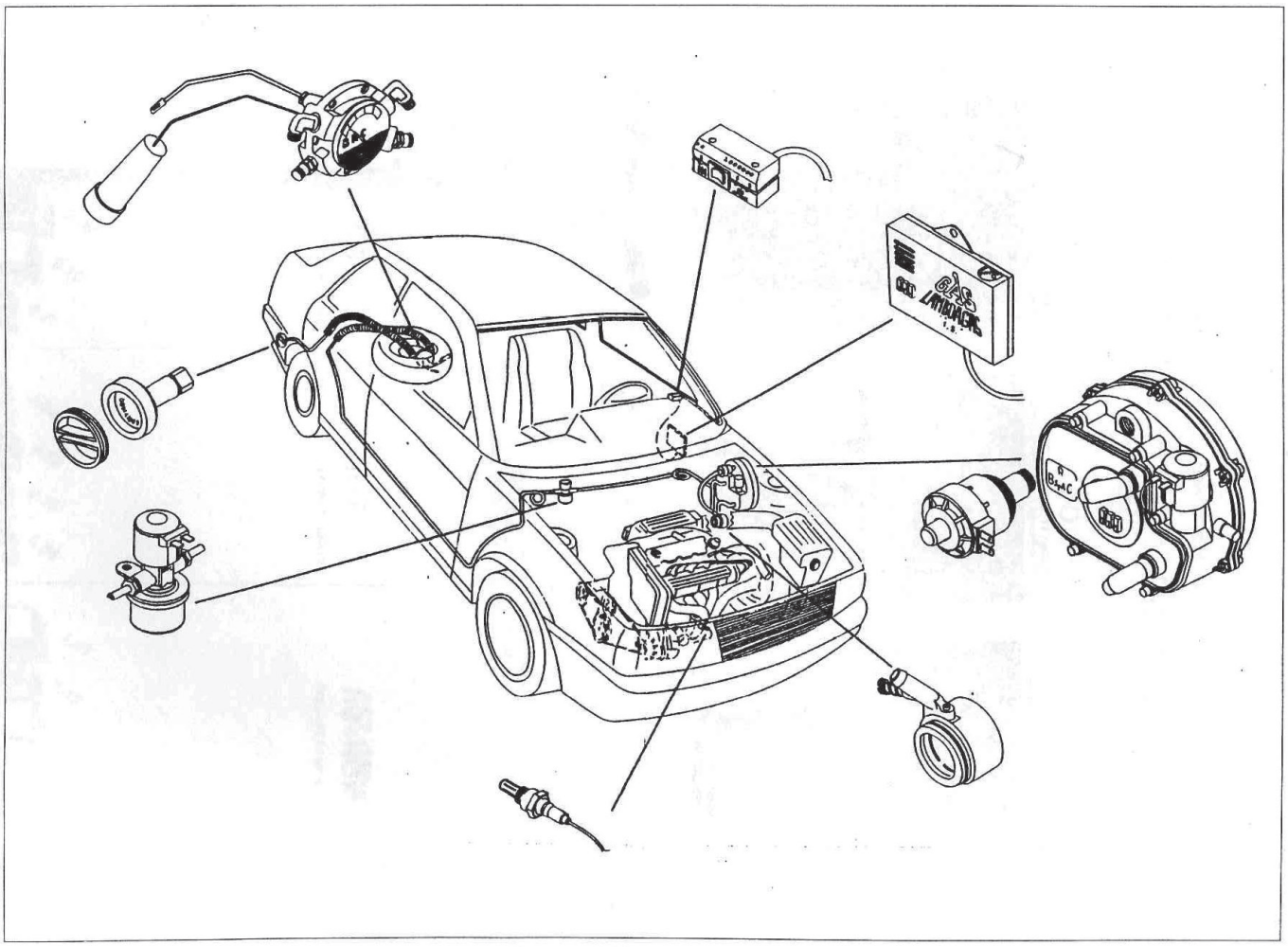
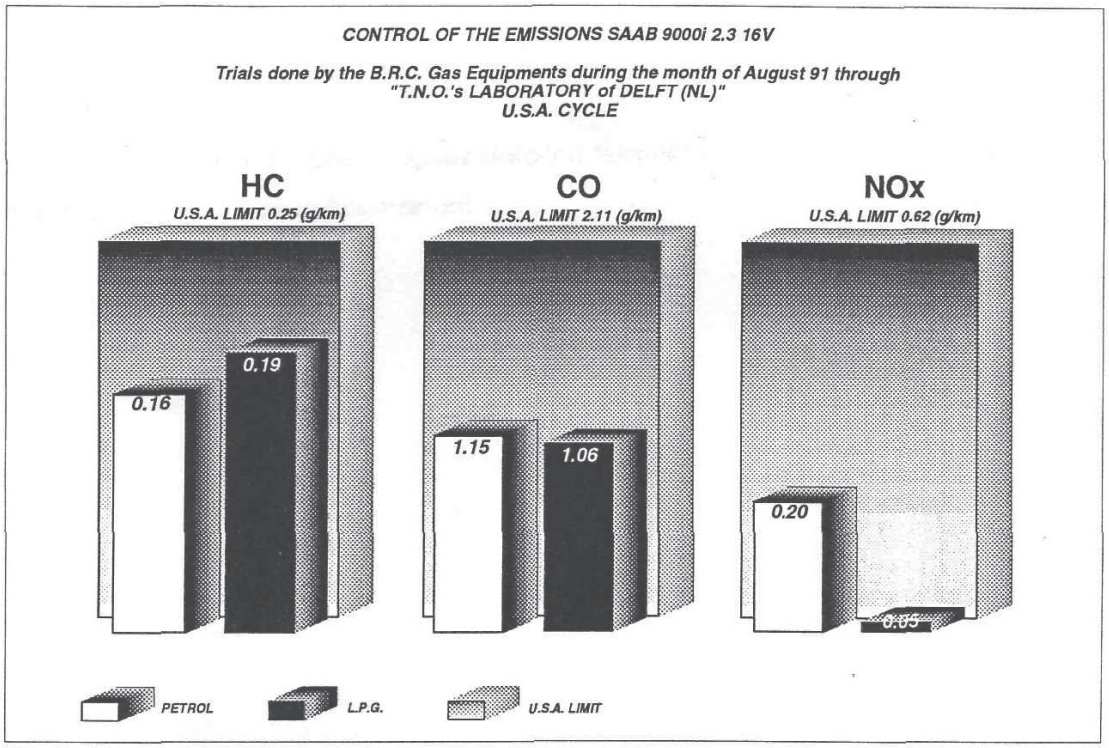


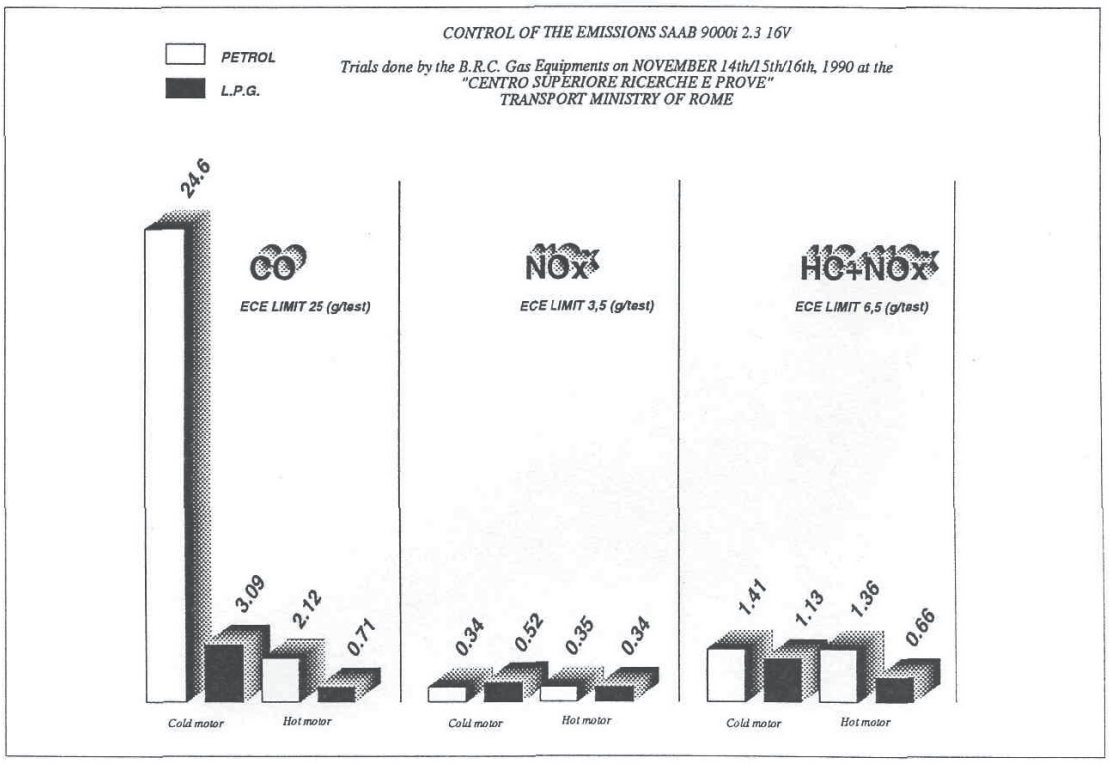
Рис. 49: Компоновка узлов для переоборудования под сжиженный газ инжекторного автомобиля с каталитическим глушителем выхлопной системы

Система Lambda Gas была подвергнута очень требовательным испытаниям, и по их результатам на изделия этой серии получено утверждение типового образца. Ниже приводятся отличные результаты испытаний, полученные в Римском Головном центре исследований и испытаний и в нидерландской лаборатории TNO в г. Дельфт.

1)КОНТРОЛЬ ЭМИССИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ АВТОМОБИЛЕМ SAAB 9000i 2.3 16 V

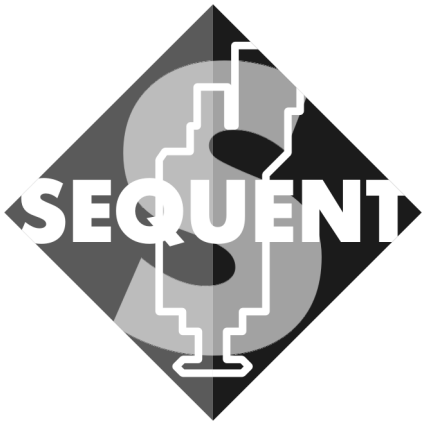
Экспериментальные испытания с газовым оборудованием фирмы B.R.C. проведены в августе 1991 г. в лаборатории T.N.O. в г. Дельфт (Нидерланды)





Примечание:

На все изделия, техническое описание которых приведено в настоящей Инструкции, фирма B.R.C., производящая газовое оборудование, предоставляет детальные технические отчёты.



Часть 1

SEQUENT

1. ВВЕДЕНИЕ.

Эта система может быть установлена на автомобили с многоточечной последовательной бензиновой инжекцией.

С точки зрения установки, система SEQUENT, похожа на все остальные инжекторные системы, которые основаны на таких принципах, как минимальная потеря мощности, отсутствие миксера, минимальный размер редуктора-испарителя и т.д, но здесь добавлено несколько важных функций:

-последовательный тип инжекции, полученный при помощи топливного инжектора для каждого цилиндра;

-высокая точность газовой дозировки для каждого инжектора;

-способность электронного контрольного устройства к самодиагностике;

-защита электронного контрольного устройства от короткого замыкания.

Но и это еще не все. Были существенно пересмотрены всем привычные концепции, особенно в электронных схемах. Именно поэтому, мы настоятельно рекомендуем вам тщательно изучить инструкции, даже если вы уже имеете достаточный опыт в установке инжекторных газовых систем. Для установки этой системы вам понадобится базовый и стандартный комплекты оборудования.

Пропановый базовый комплект состоит из:
-1 электронное контрольное устройство FLY SF;
-1 кабель;
-1 моток медной трубки диаметром 6 или 8
-1 пропановый редуктор GENIUS SEQUENT с температурным газовым датчиком;
-1 газовый фильтр “FJ1”;
-1 датчик давления P1-MAP P1-MAP Turbo;
-1 пропановый газовый электроклапан “ET98 FLY – INJ WP”;
-1 пакет с винтами, гайками и различными крепежами;
-1 водяной шланг 16x23.

Метановый базовый комплект состоит из:
-1 электронное контрольное устройство FLY SF;
-1 кабель;
-1 моток медной или стальной трубки;
-1 метановый редуктор GENIUS SEQUENT с температурным газовым датчиком;
-1 газовый фильтр “FJ1”;
-1 метановый датчик давления P1-MAP;
-1 “VM A3/E” метановый электроклапан;
-1 пакет с винтами, гайками и различными крепежами;
-1 водяной шланг 8x15.

Пропановый стандартный комплект состоит из:
-4 (или 3 или 6 в зависимости от количества цилиндров) газовых инжекторов;
-1 инжекторная рейка;
-газовый шланг 10x17;
-газовая трубка для инжекторов 4x10;
-газовая трубка 4x10 для элементов давления;
-водяной шланг 16x23;
-пакет с крепежными деталями, нейлоновыми тройниками, зажимами для трубок и заглушками для рейки.

2. ПОЧЕМУ МЫ ВЫБИРАЕМ SEQUENT?

SEQUENT представляет собой наиболее усовершенствованную систему газового оборудования и соответствует всем современным требованиям.

Фактически эта система представляет в газовой отрасли стратегию, используемую в современных дизельных двигателях: реечную линию под давлением, которая поставляет топливо ко всем инжекторам, которые впрыскивают его в каждый цилиндр двигателя.

Кроме того, SEQUENT представляет концепцию моделирования кабельных соединений.

Эта концепция состоит в возможности установить оборудование SEQUENT на автомобиль, соединяя только три электрических провода и добавляя в дальнейшем электрические соединения только в случае действительной необходимости.

В системе SEQUENT, в отличии от инжекторных систем постоянного потока, электронное контрольное устройство высчитывает время открытия инжекторов цилиндр за цилиндром и заставляет их работать в точно высчитанном временном режиме. Контролируемый последовательный впрыск позволяет подавать точное рассчитанное количество топлива.

Во всех электронных инжекторных системах количество газового топлива регулируется не с помощью миксера, а определяется путем точных вычислений, произведенных электронным контрольным устройством.

Это позволяет достичь таких преимуществ как:

-никаких неполадок, причиненных отсутствием миксера при работе на бензине;

-максимально хорошая работа на газе;

-нет необходимости увеличения диаметра и длины трубок;

-отсутствие хлопка, благодаря точно рассчитанному времени открытия впускного клапана;

-нет необходимости эмуляции инжекторов. Эту работу выполняет электронное контрольное устройство, поэтому внешние эмуляторы не нужны;

-не надо стирать коды ошибок в бензиновом электронном контрольном устройстве, потому, что сообщения о них больше не появляются;

-нет нужды устанавливать устройства “Memory” на автомобилях, оснащенных системой OBD диагностики;

-все функции бензинового электронного контрольного устройства остаются неизменными даже во время работы автомобиля на газе;

-дополнительные настройки не нужны;

-при необходимости установки внешних устройств эмуляции или прерывания, возможно подключение только половины обычно используемых проводов;

-возможность считывать количество об/мин с датчика коленвала, без дополнительных адаптеров;

-электронное контрольное устройство оснащено внутренним процессором опережения, подходящим для большого количества автомобилей;

-возможность подключения двух кислородных сенсоров;

-электронное контрольное устройство выполняет функции основных адаптеров “EUGO”;

-возможность переоборудования 8 цилиндровых автомобилей с использованием двух электронных контрольных устройств.

3. ЗНАКОМСТВО С СИСТЕМОЙ SEQUENT

3.1. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ.

Система SEQUENT от газового баллона до редуктора включительно состоит из хорошо известных установщикам компонентов.

Один из основных компонентов системы, это редуктор, в частности, редуктор GENIUS.

Этот редуктор отличается небольшими размерами и специальным температурным датчиком, и по этому, не подходит для установки с другими системами (Flying injection и т.д.). Основное отличие системы SEQUENT заключается в наличии рейки, которая через специальную трубку соединена с выходным отверстием редуктора, подающего к инжекторам нагретый парообразный газ. Таким образом, мы можем сказать, что если электронное контрольное устройство – это мозг системы, то инжекторы представляют собой ее сердце. Принцип работы электро-инжекторов похож на принцип работы бензиновых инжекторов, но есть и существенные отличия:

-более широкая секция прохода, удобная для газового топлива;

-более низкое электрическое сопротивление;

-заниженный управляющий электропоток, позволяющий избежать перегрузок.

На каждый инжектор газ подается отдельно.

В системе используется двухпозиционный переключатель с указателем уровня и зуммером. Он позволяет произвести переключение с бензина на газ и с газа на бензин, показывая при этом уровень газа в баллоне, а также некоторые диагностические сигналы, такие как неполадки в работе, утечка газа, неправильное программирование и т.д.

Не менее важным компонентом является электронное контрольное устройство, герметичный корпус которого позволяет установить это устройство в моторном отсеке. Электронное контрольное устройство собирает и обрабатывает всю информацию о системе, в частности об инжекторах и длительности впрыска, который происходит с точностью до микросекунд (микросекунда = 1/1000000 секунды).

ЭКУ разработано так, чтобы выдерживать короткие замыкание в случае, если оба контакта подключены на плюс или массу.

С помощью портативного компьютера, подключенного к электронному контрольному устройству можно передавать необходимую информацию на ЭКУ, программировать его, контролировать правильность действий, считывать и удалять возможные сообщения об ошибках, получать информацию о работе ЭКУ и состоянии его памяти. Таким образом, можно сказать, что компьютер, с соответствующим программный обеспечением, является инструментом, с помощью которого установщик взаимодействует со всей газовой системой данного автомобиля.

3.2.ПРИНЦИП РАБОТЫ.

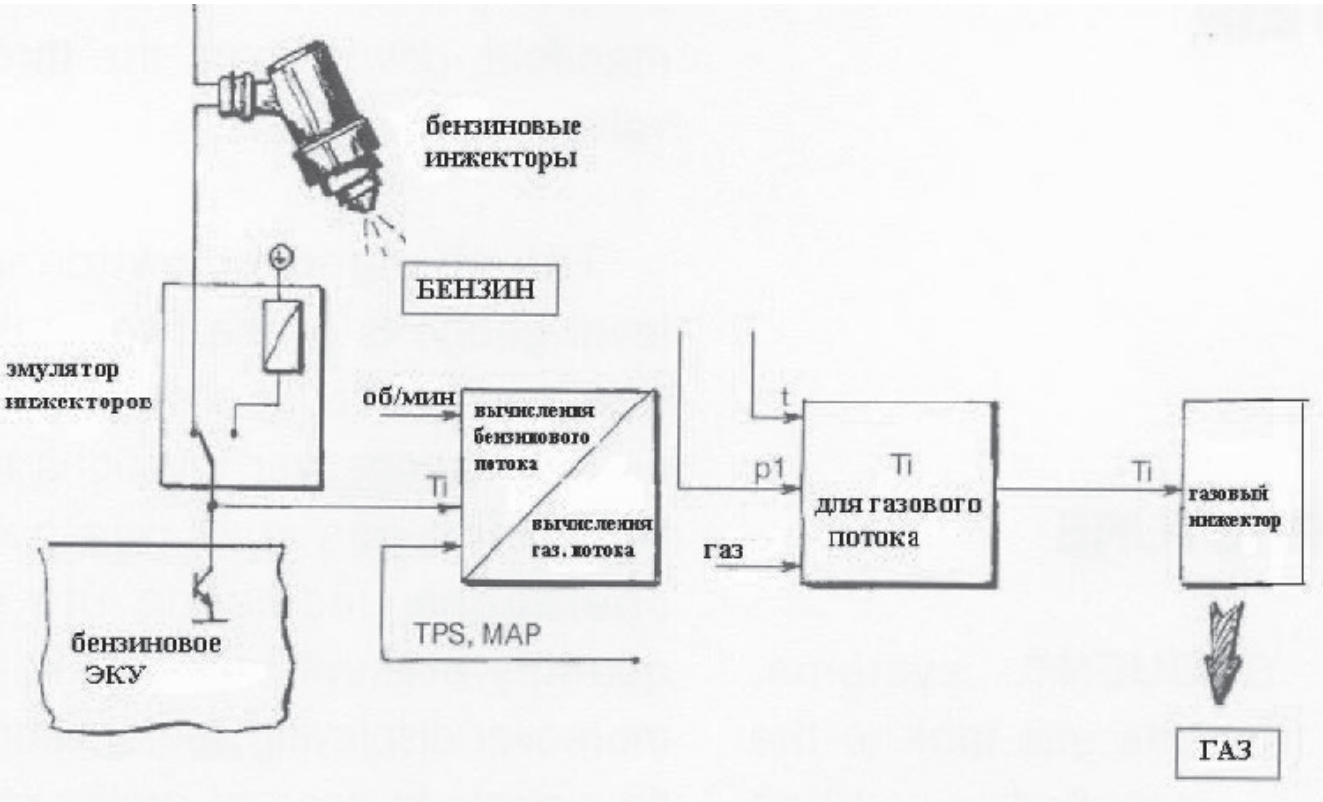
Газовая система SEQUENT работает последовательно с бензиновой системой. При работе на газе, бензиновое электронное контрольное устройство продолжает определять количество топлива, необходимое двигателю для работы. SEQUENT это пассивная система, она работает как «переводчик» между бензиновой системой и газовым топливным контролем. Работа газовой системы SEQUENT основана на том, что электронное контрольное устройство FLY SF подключено к бензиновому ЭКУ, управляющему работой бензиновых инжекторов. Таким образом оно распознает время бензиновой инжекции (Ti). (Во время работы на газе, сигнал инжекторов будет распознан, благодаря наличию встроенного эмулятора инжекторов внутри ЭКУ).

С учетом Ti и сигнала об/мин, электронное контрольное устройство высчитывает количество бензина, которое оригинальное ЭКУ подает к двигателю, затем пересчитывает это на количество газа и отправляет нужное количество газа

к инжекторам. Это очень важно, потому что бензиновое контрольное устройство постоянно работает и определяет, при этом, количество газа, а также выполняет такие функции как: стехиометрический

контроль, насыщенность при полной нагрузке с учетом требований производителя автомобиля и т.д.

рис.1



Все условия, необходимые для работы бензинового оборудования, остаются неизменными, по этому все сообщения об ошибках во время работы на бензине или на газе надо рассматривать как реальные. Более того, если автомобиль показывает наличие каких-либо проблем при работе на бензине, эти же проблемы появятся и во время работы на газе. По этому необходимо соблюдать все требования к оборудованию даже при работе автомобиля на газе.

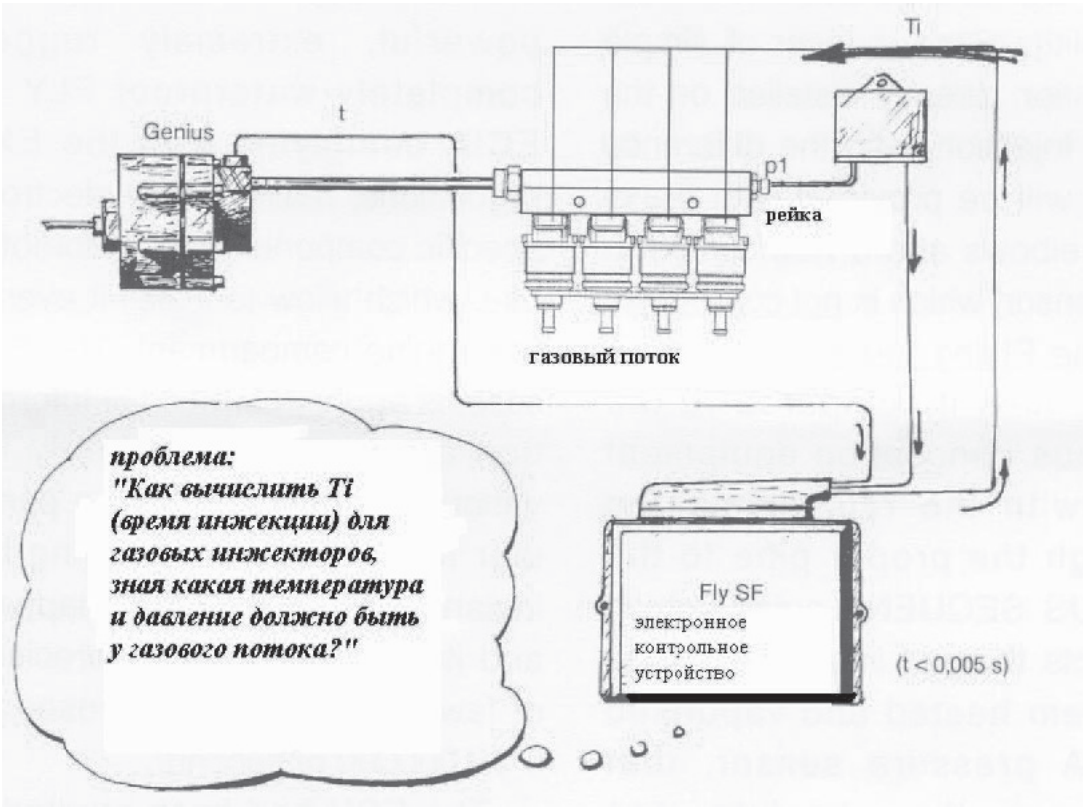


рис.2

Газовые инжекторы управляются в особом режиме (см.п.4.6.) с учетом сохранения физических параметров газа (температуры и абсолютного давления), считанных электронным контрольным устройством в режиме реального времени (рис.2).

Необходимо заметить, что Ti это очень точная величина, которая является результатом тщательных вычислений, производимых бензиновым ЭКУ на основе данных, предоставленных системой датчиков.

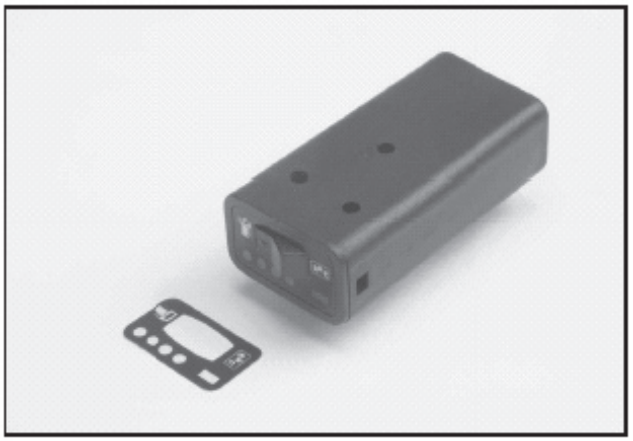
Исходя из того, что температурные условия и давление могут меняться в зависимости от условий эксплуатации автомобиля, на выходе редуктора стоит температурный сенсор и на трубке подачи газа к инжекторам стоит сенсор абсолютного давления.

Редуктор Genius может поддерживать практически постоянное давление газа, исходя из таких данных как давление газа на выходе и разряжение воздуха на входе, как это происходит во многих бензиновых системах. Это помогает оптимизировать работу системы. Во время внезапного ускорения давление в редукторе увеличивается за доли секунды. В этот короткий промежуток времени электронное контрольное устройство производит серию вычислений и компенсирует каждую механическую задержку.

Другим важным аспектом системы SEQUENT являются газовые инжекторы. Это топливные инжекторы с большой пропускной способностью, которые могут работать с максимальной быстротой и периодичностью, и которые управляются электронным контрольным устройством.

Электронное контрольное устройство не только управляет всей работой газовой системы, но и содержит специфические данные о каждом автомобиле (целый комплекс параметров). Эти данные могут быть получены из нашего архива или их можно создать самостоятельно с помощью компьютера и программного обеспечения. Компьютер также можно использовать для диагностики работы системы и исправления возникающих неполадок. Внутри электронного контрольного устройства находится самонастраивающийся микроконтроллер, который распознает изменения в работе автомобиля и автоматически регулирует работу системы.

3.3.ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ.



Переключатель имеет два положения, которые позволяют работать на бензине и завести машину на бензине с последующим автоматическим переключением на газ.

второй вариант рекомендуется для нормальной работы автомобиля на газе.

3.3.1. ПОЛОЖЕНИЕ «БЕНЗИН».

В этом положении двухцветный индикатор горит красным, бензиновые инжекторы работают, в то время, как газовые инжекторы закрыты. Автомобиль работает на бензине, как если бы газовой системы не было.

3.3.2. ПОЛОЖЕНИЕ «ГАЗ».

В этом положении, автомобиль заводится на бензине и как только будут достигнуты необходимые температурные условия для редуктора и рабочие условия для двигателя, он автоматически переключится на газ.

Пока двигатель работает на бензине, двухцветный индикатор горит красным; во время переключения с бензина на газ он будет гореть оранжевым, и когда двигатель заработает на газе, двухцветный переключатель станет зеленым (нормальная работа на газе).

В случае внезапного отключения двигателя, электронное контрольное устройство автоматически переключится на бензин, независимо от положения кнопки переключателя и двухцветный индикатор загорится красным (функция «безопасность»).

Во время работы на газе, электронное контрольное устройство отключает и эмулирует инжекторы, газовые электроклапаны открыты и газовые инжекторы работают в режиме, точно соответствующем расчетам электронного контрольного устройства.

3.3.3. ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ТОПЛИВА.

Переключатель показывает уровень газа в баллоне с помощью четырех зеленых индикаторов. Для того, чтобы узнать сколько газа осталось, надо посчитать сколько индикаторов горит. Четыре горящих индикатора означают полный баллон (80% от полного объема), три индикатора соответствую s баллона, два горящих индикатора указывают на то, что баллон заполнен на половину и один индикатор горит, когда баллон заполнен на j.

Даже если индикаторы загораются сразу после того, как вы завели автомобиль, рекомендуется подождать несколько секунд, при этом автомобиль должен находиться на ровной поверхности. Только в этом случае показания можно считать точными. Для контроля за расходом топлива рекомендуется использовать одометр. Четыре мигающих индикатора сообщают об излишнем количестве газа в баллоне. В этом случае надо проехать несколько километров, пока мигание не прекратится.

Не допускайте полного опустошения бензобака.

4. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ.

4.1.РЕДУКТОР GENIUS SEQUENT.

Пропановый редуктор GENIUS состоит только из одной ступени с регулируемым давлением на выходе, которое примерно на 1,2 бара выше атмосферного давления.

Внутри редуктора пропан превращается в газ, используя тепло двигателя, как и в обычном редукторе. Давление газа на выходе регулируется клапаном.

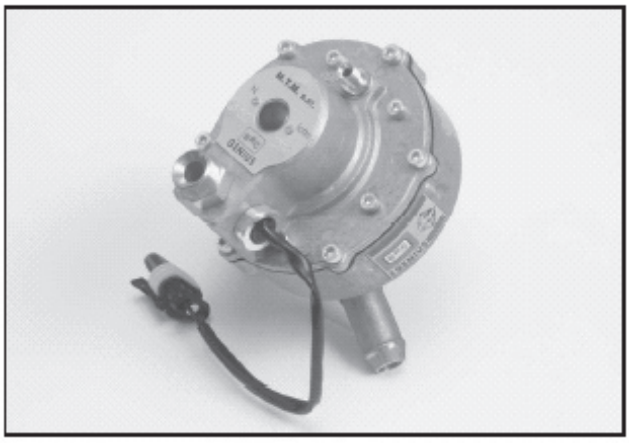


Рис. 4

На рисунке 5 вы можете подробно рассмотреть этот процесс. Пружина давит на диафрагму, открывая проход для газа. Газ, действуя на диафрагму, этот проход закрывает.

Камера над диафрагмой соединена с впускным коллектором посредством трубки, поэтому давление газа на выходе не постоянное. Например, если в условиях холостого хода, разряжение в коллекторе будет, по сравнению с атмосферным давлением – 0,6 бар, то на выходе редуктора давление будет + 0,6 бар.

При ускорении, разряжение будет равно атмосферному давлению, и давление газа будет + 1 бар (в зависимости от типа редуктора).

Не смотря на компактный размер, редуктор GENIUS гарантирует большой газовый поток, соответствующий мощности до 140 кВт.

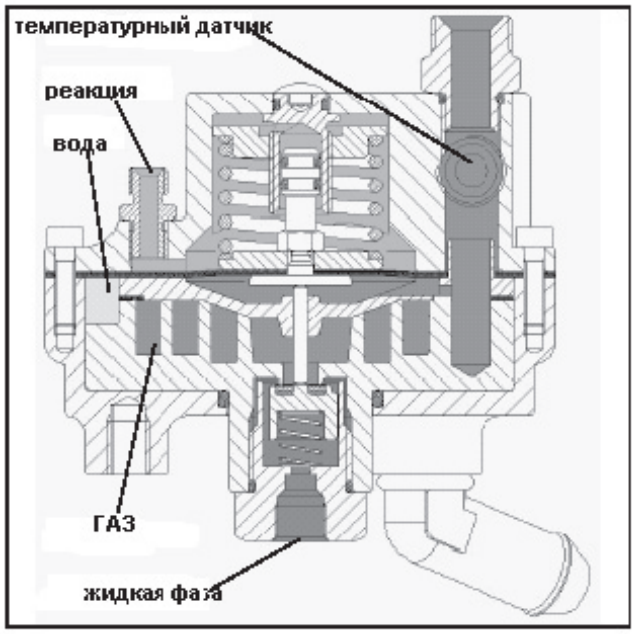


Рис.5

Возле отверстия выхода газа стоит температурный датчик, который передает информацию на электронное контрольное устройство для точного контроля за газовым потоком.

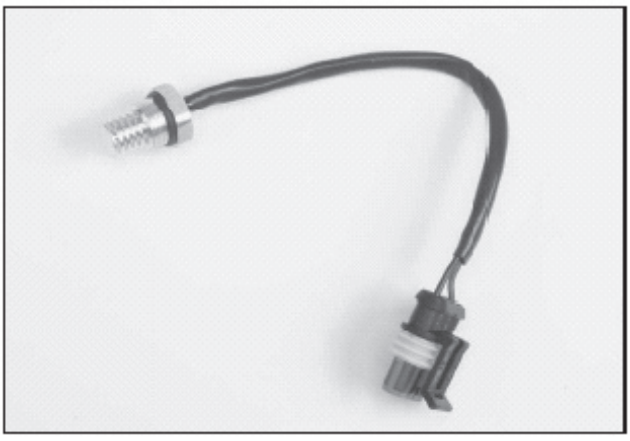


Рис. 6

4.2. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДАТЧИК.

Как уже было сказано в предыдущем параграфе, температурный датчик установлен на редукторе. Сенсор резистивного типа с двумя проводами.

Все стратегии переключения системы на газ, так же как и расчеты времени работы газовых инжекторов основаны на показаниях температурного датчика.

Для правильной и точной работы электронного контрольного устройства необходимо устанавливать только рекомендуемые компоненты системы, в противном случае система может не работать или работать неправильно.

4.3. ФИЛЬТР «FJ1».

Он выполняет очень важную функцию, очищая газ защищая инжекторы от присутствующих в газе загрязнений. Это кассетный фильтр, который устанавливается после редуктора и работает с газовой фазой, что отличает его от фильтра, использующегося в газовом электроклапане, работающем с жидкой фазой. Фильтрация газовой фазы позволяет очистить газ от примесей (масло, парафин и т.д.), что невозможно сделать в жидкой фазе.

Конструкция фильтра позволяет легко менять кассету с фильтром, не демонтируя его.

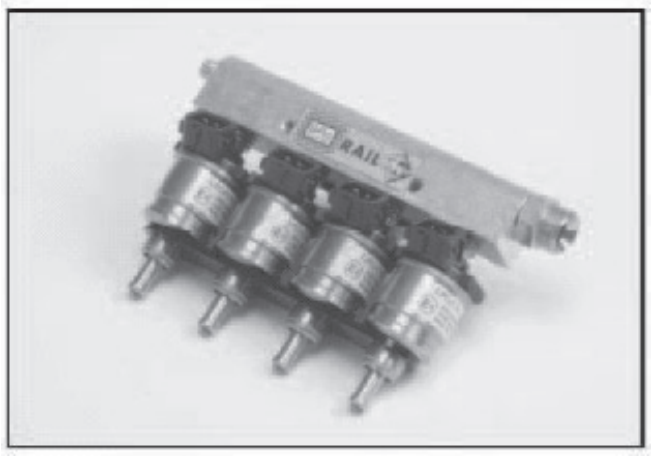
Рекомендуется менять кассету каждые 15 000 км.

4.4. РЕЙКА.

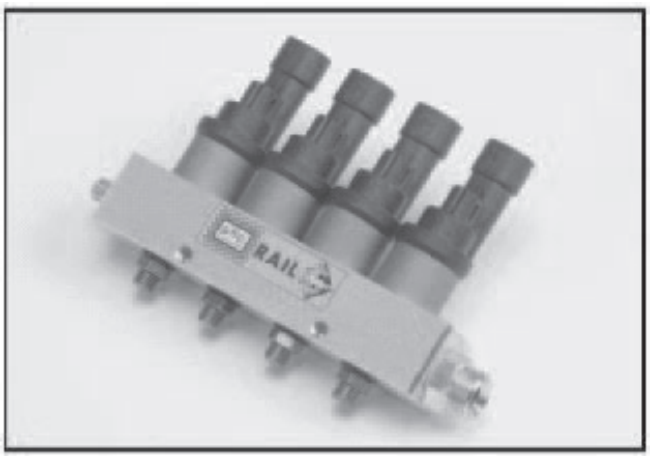
Это место, где собраны инжекторы. Она позволяет подавать газ к каждому инжектору под необходимым давлением.

Она оснащена всеми крепежами для соединения с трубкой, идущей от фильтра и трубкой, идущей к сенсору давления.

Два просверленных отверстия позволяют установить и закрепить рейку в автомобиле.



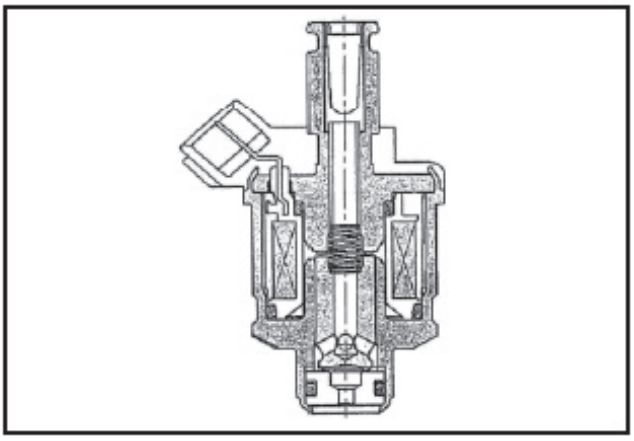
Рейка с инжекторами KEIHIN



Рейка с инжекторами BRC

4.5. ИНЖЕКТОРЫ.

1.5.1. ИНЖЕКТОРЫ KEIHIN.



Это инжекторы с верхней подачей, т.е., газ, входит через верх и по осевой через заслонку попадает в нижнюю часть. Заслонка открывается с помощью электромагнита. Благодаря перепаду давления, заслонка остается закрытой, когда электрокатушка отключена, и тогда газ не попадает во впускной коллектор.

Инжектор был разработан так, чтобы выдерживать 290 миллионов циклов, что соответствует 100 000 км. при экстремальных условиях эксплуатации:

-заслонка покрыта тефлоном, так что инжектор может работать как со сжиженным, так и со сжатым газом.

-Рабочая температура: от - 35°С до + 120°С.

-Ускорение 15 g.

-Электромагнитная сила открывает заслонку, даже если в инжектор попадает не очищенный фильтром от загрязнений газ.

Это инжекторы с низким сопротивлением (1,25 ом при 20°С), поэтому они требуют специальной стратегии управления.

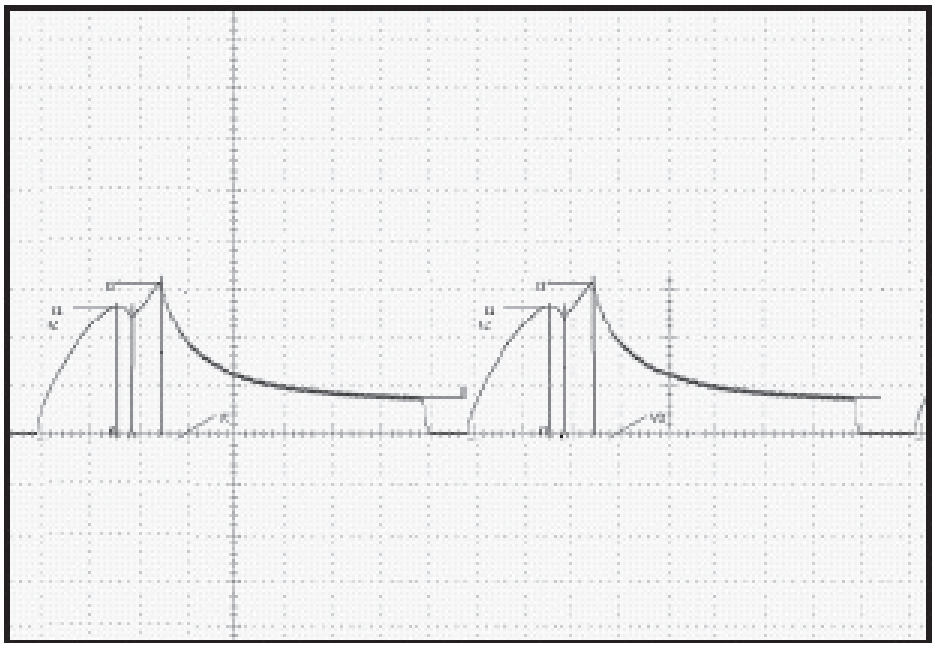
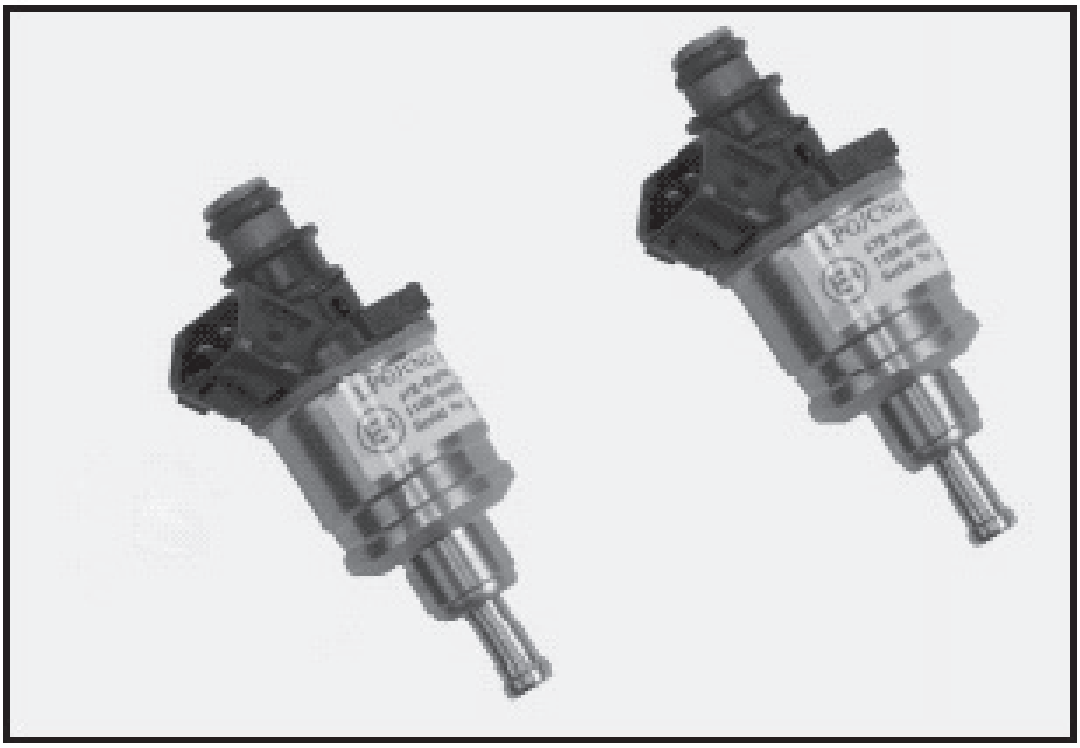


Рис.10

На рис.10 показана типичная работа инжектора. Заслонка открывается, используя все напряжение катушки во время наивысшей стадии, затем, напряжение становится «поддерживающим», другими словами достаточным для того, чтобы держать заслонку открытой в течении необходимого количества времени.

Время открытия заслонки очень короткое; это позволяет контролировать самое маленькое количество впрыскиваемого газа как, например, в условиях холостого хода. В то же время секция прохода для газа достаточная даже для самых мощных автомобилей, представленных на современном рынке.

Существует два вида инжекторов KEIHIN: “Normal” и “Max”, которые отличаются величиной секции прохода газа. На наклейке инжектора типа “Normal” стоит голубой значок, а на инжекторах типа “Max” этот значок оранжевый.



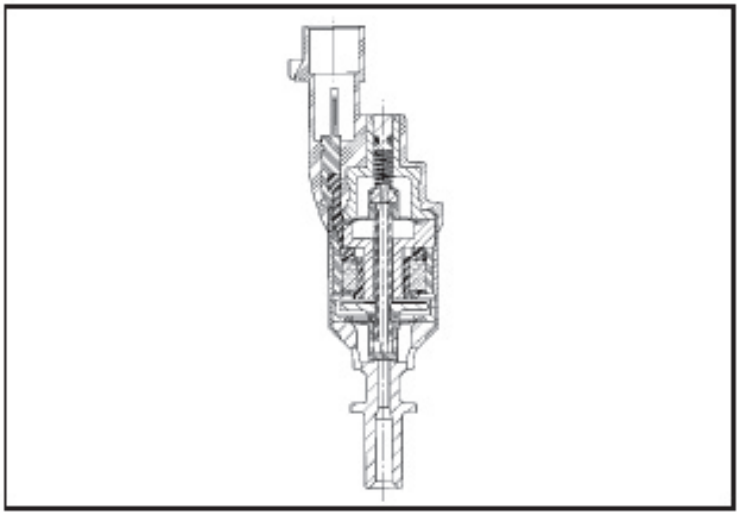
пропановые инжекторы KEIHIN

		Genius 1200	Genius 1500
Max Type injectors	Aspirated	27 kW/cylinder	30 kW/cylinder
	Boosted	34 kW/cylinder	38 kW/cylinder
Normal Type injector	Aspirated	22 kW/cylinder	-
	Boosted	28 kW/cylinder	-

1.5.2.ИНЖЕКТОРЫ BRC.

Это инжекторы с нижней подачей, т.е., газ из рейки входит в нижнюю часть инжектора и, когда заслонка открывает проход, впрыскивается во впускной коллектор. Конец заслонки покрыт вулканизированной резиной.

Заслонка открывается с помощью электромагнита. Благодаря перепаду давления, заслонка остается закрытой, когда электрокатушка отключена, и тогда газ не попадает во впускной коллектор.



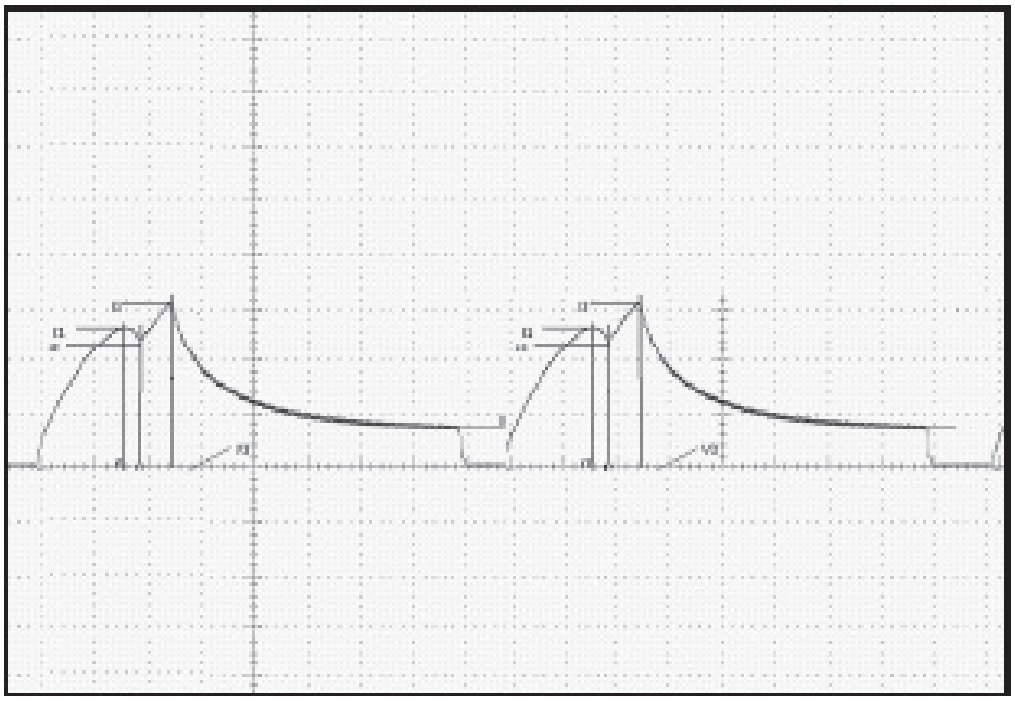
Инжектор разработан для длительной работы даже при наличии большого количества примесей в газе.

-Рабочая температура: от - 35°C до + 120°C.

-Ускорение 15 g.

-Электромагнитная сила открывает заслонку, даже если в инжектор попадает не очищенный фильтром от загрязнений газ.

Это инжекторы с низким сопротивлением (1,8 ом при 20°C), поэтому они требуют специальной стратегии управления.



На рисунке показана типичная работа инжектора. Заслонка открывается, используя все напряжение катушки во время наивысшей стадии, затем, напряжение становится «поддерживающим», другими словами достаточным для того, чтобы держать заслонку открытой в течении необходимого количества времени.

Время открытия заслонки очень короткое; это позволяет контролировать самое маленькое количество впрыскиваемого газа как, например, в условиях холостого хода. В то же время секция прохода для газа достаточная даже для самых мощных автомобилей, представленных на современном рынке.

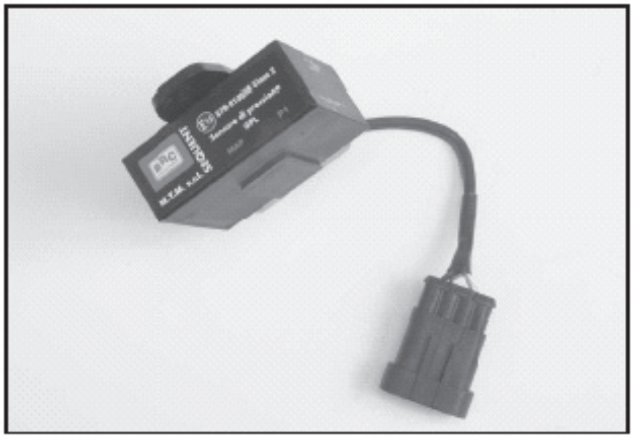
Существует два вида инжекторов BRC: “Normal” и “Max”, которые отличаются величиной секции прохода газа. Наклейка инжектора типа “Normal” голубого цвета, а на инжекторах типа “Max” эта наклейка оранжевая.

пропановые инжекторы BRC

		Genius 1200	Genius 1500
Max Type injectors	Aspirated	27 kW/cylinder	30 kW/cylinder
	Boosted	34 kW/cylinder	38 kW/cylinder
Normal Type injector	Aspirated	22 kW/cylinder	-
	Boosted	28 kW/cylinder	-

4.6. ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА И АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ.

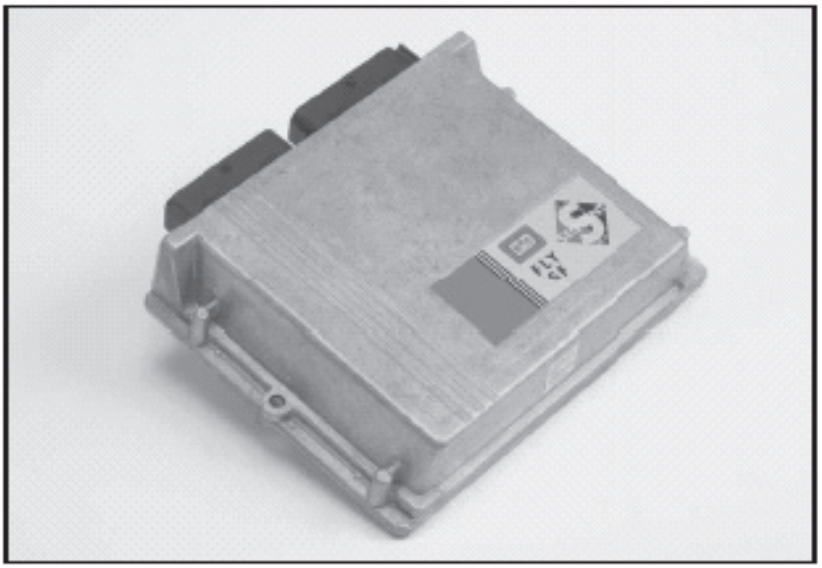
Устройство P1 – MAP состоит из двух датчиков: P1 измеряет абсолютное давление в инжекторной рейке и MAP, который посылает в электронное контрольное устройство данные об абсолютном давлении внутри впускного коллектора.



4.7.ЭЛЕКТОННОЕ КОНТРОЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО «FLY SF».

Это самое важное устройство, которое контролирует работу всей системы. Корпус устройства сделан так, чтобы выдерживать температурные перепады и, поэтому, его можно устанавливать в моторном отделении. Внутри него находится 32 битовый микропроцессор Motorola с оперативной скоростью большей, чем у большинства бензиновых электронных устройств.

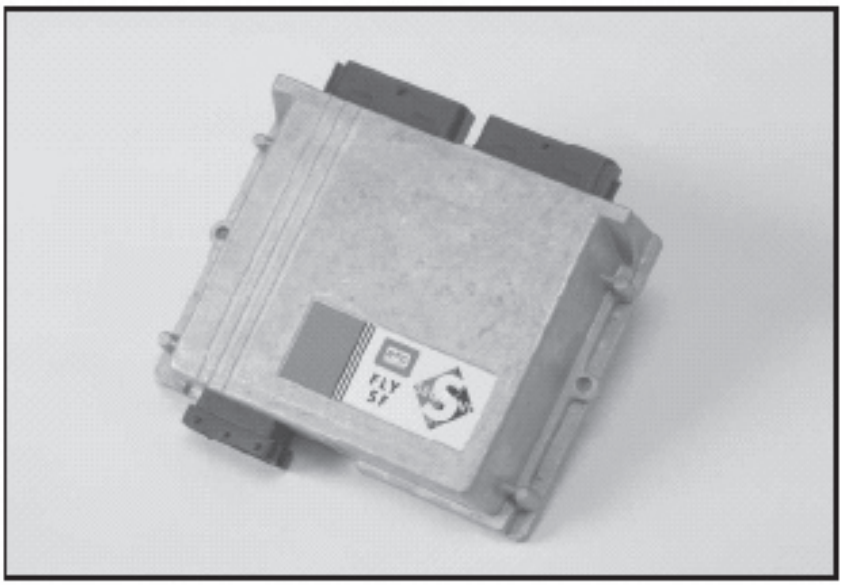
Память устройства, в которой содержатся все программы и данные, устроена таким образом, что после программирования его можно разъединить с источником питания и все данные при этом не будут потеряны.



Электронное контрольное устройство можно програм-мировать несколько раз, например, снять его с одного автомобиля, поставить на другой и перепрограм-мировать.

Задача электронного контрольного устройства состоит в том, чтобы собирать и обрабатывать всю информацию и, на основе этих данных, управлять различными функциями системы.

Соединение электронного контрольного устройства с кабелем происходит при помощи уникального 56-контактного штекера. Для 6-цилиндровых и 8-цилиндровых автомобилей выпускается специальная версия ЭКУ с двумя гнездами для штекеров (56-контактное и 24-контактное).

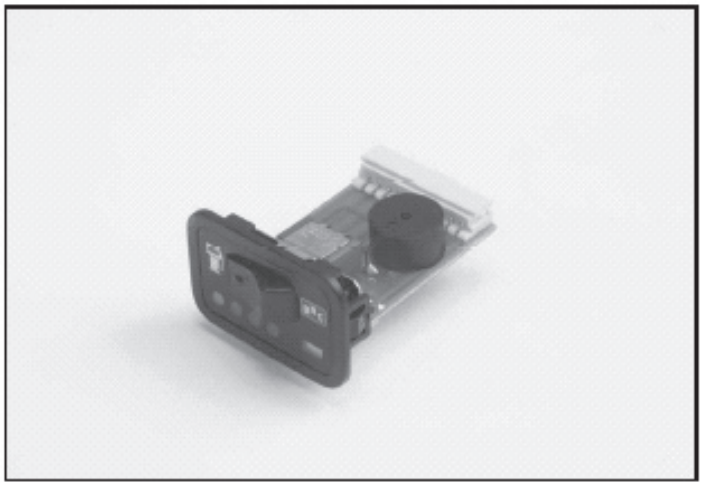


Электронное контрольное устройство выполняет следующие функции:

-«modular» функция для прерывания и эмуляции инжекторов,
-функцию адаптера сенсора коленвала,
-возможность подключения двух или трех кислородных сенсоров,

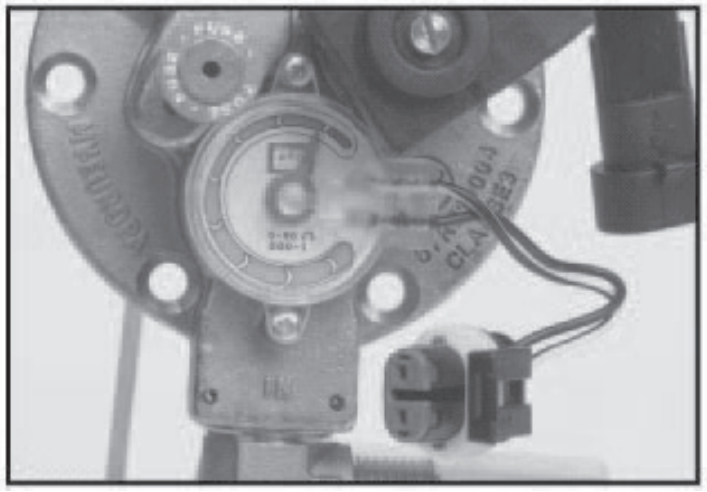
4.8.ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ С ИНДИКАЦИЕЙ УРОВНЯ.

Это двухпозиционный переключатель с индикацией уровня и зуммером. Подробная информация об этом переключателе была приведена в п. 3.3



4.9.СЕНСОР УРОВНЯ ГАЗА.

Электронное контрольное устройство контролирует индикацию уровня газа с помощью зеленых индикаторов переключателя. Для этого электронное контрольное устройство обрабатывает сигналы, идущие от BRC резистивного сенсора уровня, установленного на мультиклапане. Границы индикации программируются с помощью компьютера и программного обеспечения.



4.10.ЭМУЛЯЦИЯ ИНЖЕКТОРОВ.

Функция прерывания бензиновых инжекторов выполняется электронным контрольным устройством FLY SF. Также как и функция эмуляции инжекторов. Когда мы говорим «функция прерывания», мы имеем ввиду прерывание электрического соединения между бензиновым электронным контрольным устройством и инжекторами, что предотвращает попадание бензина в цилиндры двигателя во время работы автомобиля на газе.

В это время система Sequent должна обеспечить двигатель газовым топливом и полностью предотвратить подачу бензина, который в этот момент может повредить двигатель и катализатор.

Бензиновое электронное контрольное устройство создано таким образом, что может распознать прерывание соединения с инжекторами. Вот почему необходимо симулировать нагрузку на бензиновые инжекторы, другими словами, заменить с электрической точки зрения бензиновые инжекторы, которые отключены, «фальшивыми» инжекторами, которые бензиновое ЭКУ не в состоянии отличить от настоящих.

4.11.КАБЕЛЬ.

Кабель, это одна из основных новинок, представленных в системе Sequent.

Модульный кабель позволяет подключение оборудования, на простых автомобилях используя соединения только трех проводов (обороты, зажигание и датчик дроссельной заслонки; с помощью серого, коричневого

и бело/фиолетового проводов), естественно в дополнении к положительному и отрицательному контактам батареи.

Для более усовершенствованных автомобилей, используется кабель с большим количеством соединений.

На основном кабеле системы Sequent есть 56-контактный штекер.

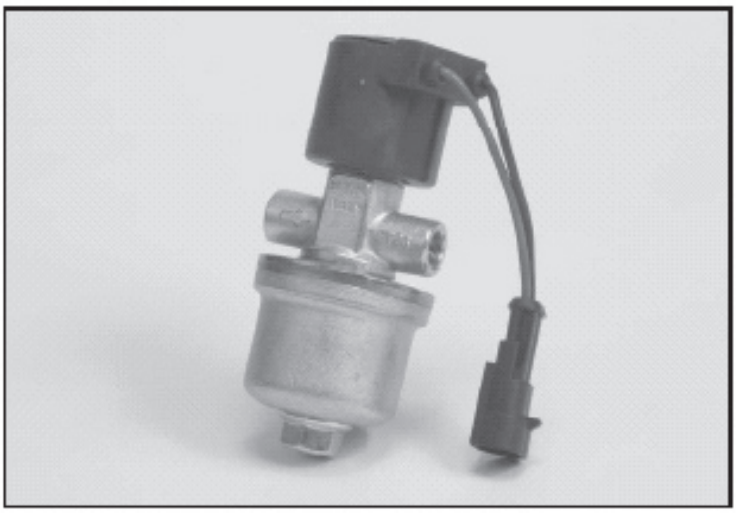
Оплетка кабеля соответствует стандарту EMC. Более детальное описание кабеля и проводов вы найдете в п.6 этой инструкции.

4.12.ПРОПАНОВЫЙ ЭЛЕКТРОКЛАПАН «ET98».

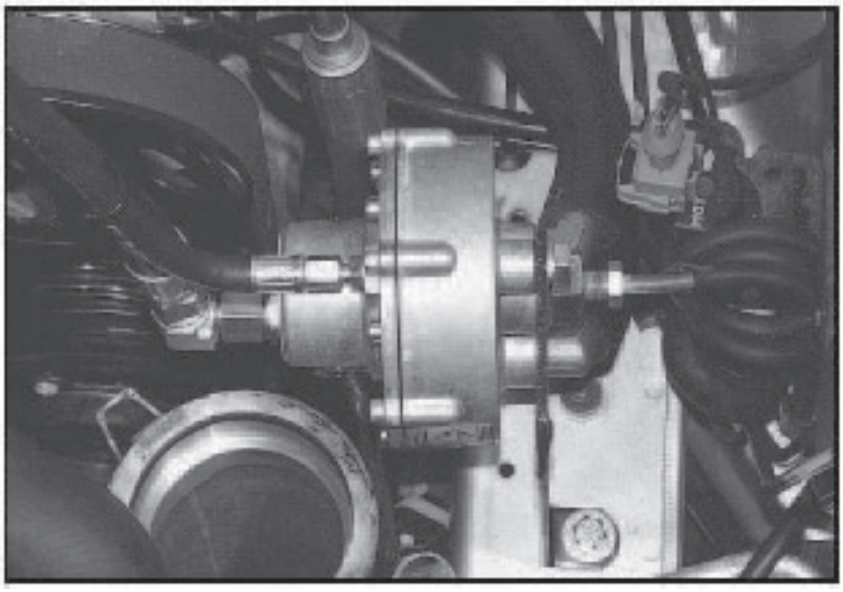
Это усовершенствованная модель газового электроклапана «ET98», уже известного установщикам.

Внутри электроклапана находится улучшенная система фильтров.

Для правильной работы всей газовой системы, мы настоятельно рекомендуем устанавливать именно этот тип электроклапана.

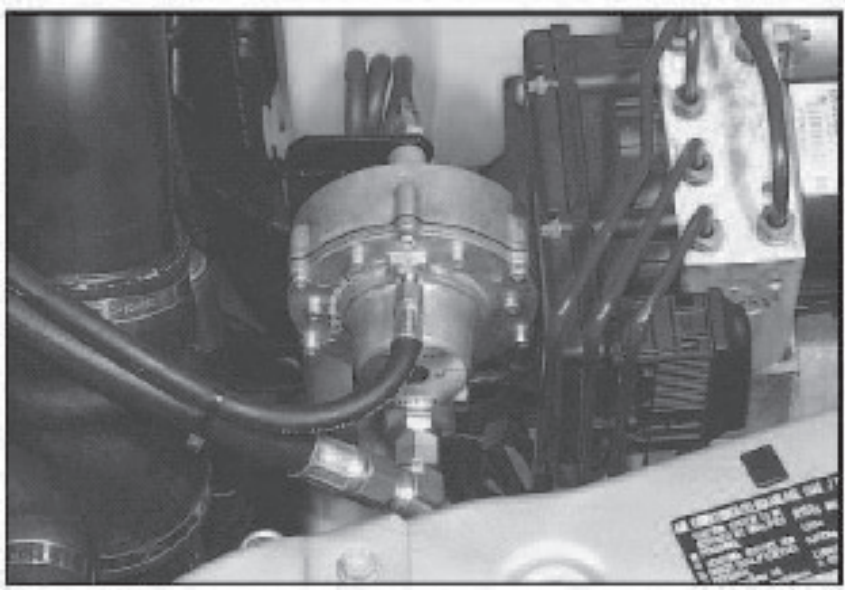


5.УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ.



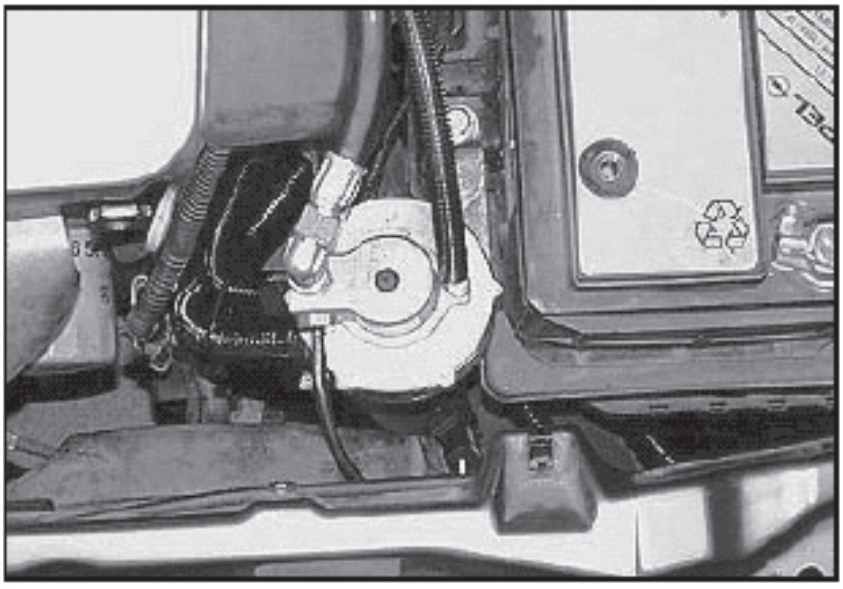
В этом пункте вы найдете общие правила для установки компонентов системы SEQUENT.

Прежде чем устанавливать различные компоненты га-зовой системы, необходимо тщательно проверить ра-боту автомобиля на бен-зине. В частности следует проверить электронные компоненты зажигания, воздушный фильтр, ка-тализатор и кислородный сенсор.



5.1 РЕДУКТОР GENIUS.

Необходимо установить ре-дуктор так, чтобы при работе автомобиля он не двигался и не вибрировал. Когда двига-тель работает, редуктор не должен ударяться о какие-либо устройства. Редуктор GENIUS может быть уста-новлен так, как показано на рисунках, то есть, его диа-фрагма не обязательно должна быть параллельна направлению движения.



Длина шланга, соединя-ющего редуктор с фильтром, не должна превышать 200 – 300 мм. (см. п.5.5. и 5.11.).

Если вам надо закрутить или ослабить крепление шланга, мы рекомендуем использовать два гаечных ключа, чтобы не сдвинуть компоненты, прикрученные к корпусу редуктора.

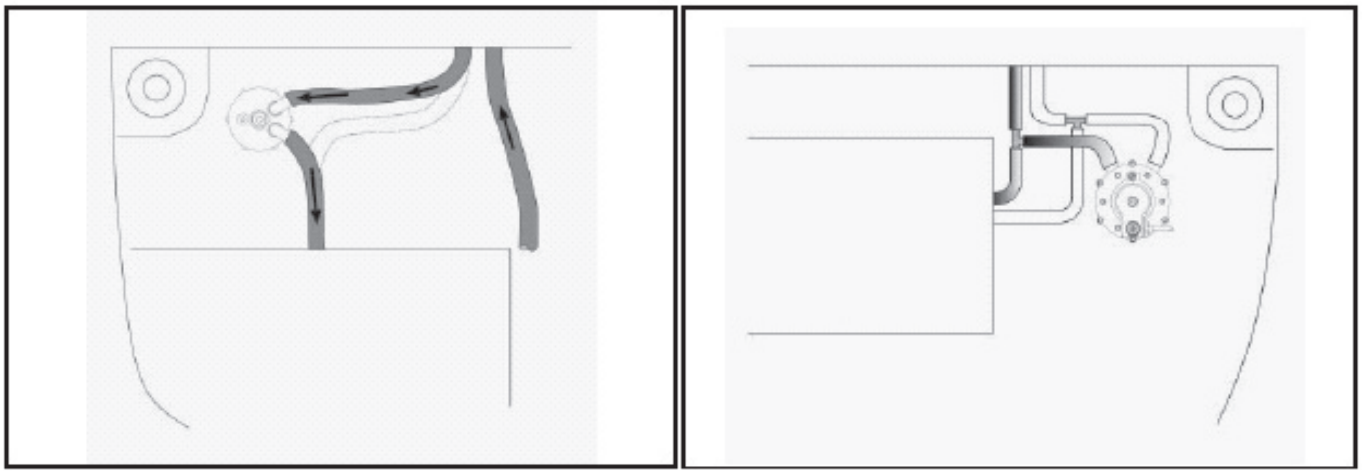
Провод температурного сенсора не должен быть перекручен.

Медная трубка, идущая от электроклапана к редуктору не должна проходить через горячие места моторного отделения.

Так как на редукторе GENIUS нет никаких регулировок, необязательно устанавливать его в легко доступном месте. Тем не менее, не следует устанавливать его в слишком труднодоступном месте, чтобы в случае необходимости замены редуктора, вам не пришлось снимать много других деталей.

Важно знать, что с водяной стороны крепления рассчитаны на шланг 17x23. это довольно большой диаметр, потому что для испарения сжиженного газа требуется хороший водяной поток.

Водяные соединения могут быть последовательными или параллельными.



Последовательный тип охлаждения Параллельный тип охлаждения

Во время проверки установленного убедитесь, что после длительной работы температура газа не достигает нижних пределов.

5.2. ГАЗОВЫЙ ФИЛЬТР «FJ 1».

Фильтр можно установить без четкой ориентации, но все же, лучше придерживаться вертикального положения (см. рис.).

Длина шланга, соединяющего фильтр с рейкой, не должна превы-шать 200 – 300 мм.

Рекомендуется устанавливать фильтр в легкодоступном месте. Во время установки фильтра следуйте направлению стрелки на верхней части фильтра. Она показывает направление газового потока от редуктора к рейке.

5.3. РЕЙКА И ГРУППА ИНЖЕКТОРОВ.

5.3.1. Установка инжекторов KEIHIN в рейку.

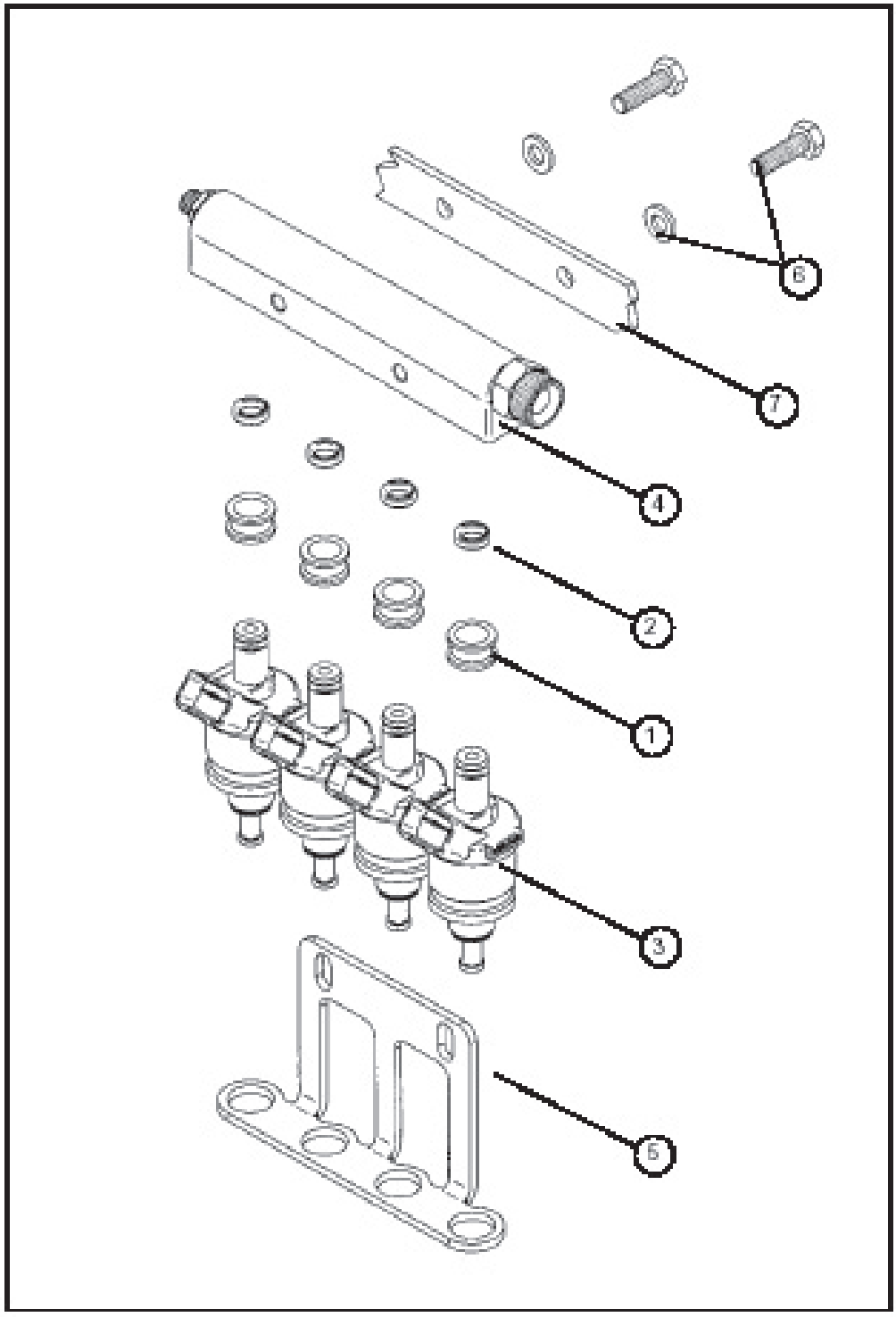
Рейка укомплектована креплением для шланга, подающего газ к инжекторам и трубки, идущей к сенсору давления P1.

На рисунке ниже показана установка инжекторов в рейку:

-наденьте резиновое кольцо (1) и прокладку (2) на инжектор (3),

-установите инжектор в рейку (4), не повреждая прокладку (2). Рекомендуется нанести на прокладку перед установкой немного смазки. Не наносите слишком много смазки, иначе она может попасть при работе в инжектор.

-Когда инжекторы установлены, закрепите их специальным креплением (5) с помощью двух болтов (6) и специальной планки (7).



Рекомендуется проводить установку очень аккуратно, чтобы не допустить попадания в фильтр, находящийся на входе инжектора никакой грязи. Это может повредить не только фильтр, но и сам инжектор.

5.3.2. Установка инжекторов BRC в рейку.

Рейка укомплектована креплением для шланга, подающего газ к инжекторам и трубки, идущей к сенсору давления P1.

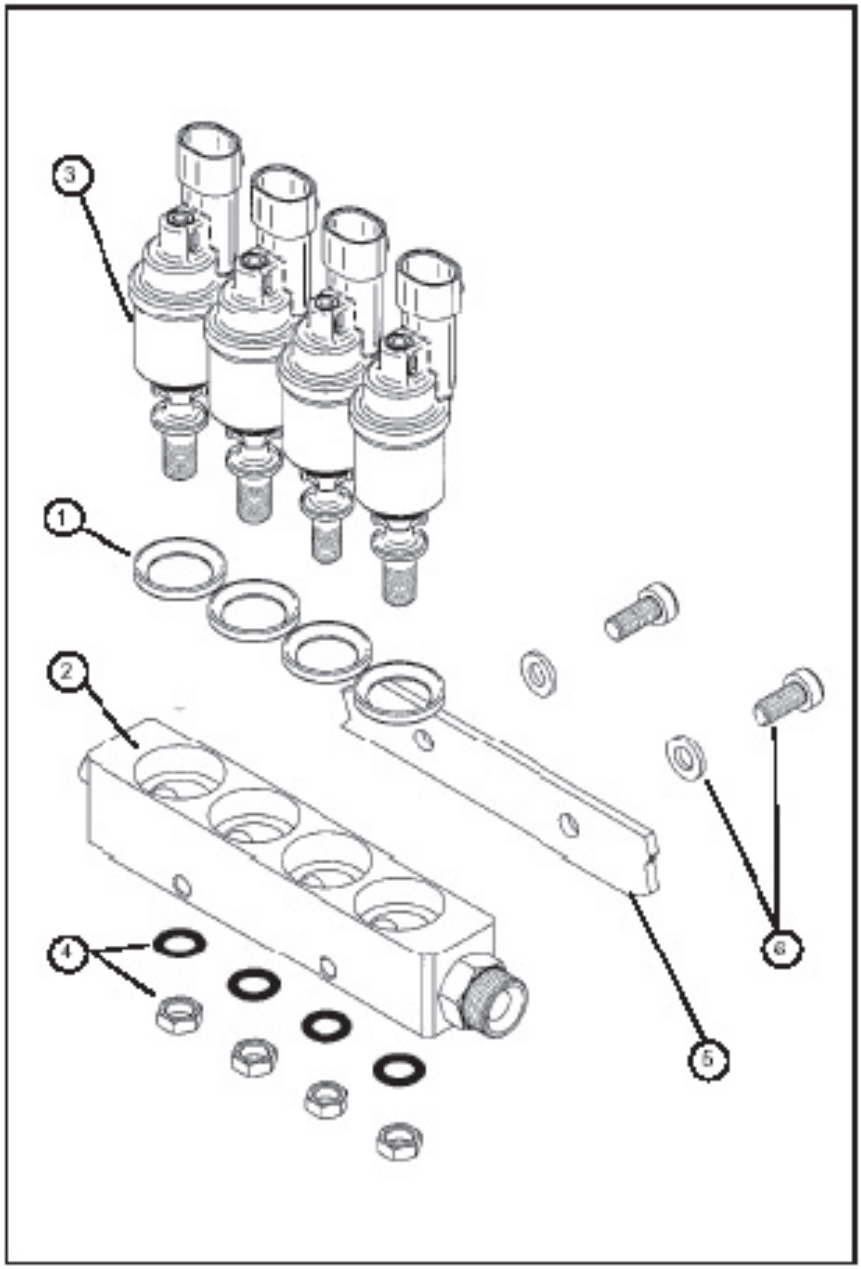
На рисунке ниже показана установка инжекторов в рейку:

-установите прокладку (1) в отверстие рейки (2).

-Вставьте инжектор (3) в отверстие в рейке (2).

-Закрепите инжектор в рейке с помощью гайки (4). Во время этой операции, придерживайте инжектор в нужном по-ложении рукой, предот-вращая его вращение. Не используйте для этого плоскогубцы или другие инструменты, чтобы не повредить поверхность инжектора.

-Закрепите рейку в авто-мобиле с помощью кре-пежной панели (5) и болтов (6).



Рекомендуется проводить установку очень аккуратно, чтобы не допустить попадания в фильтр, находящийся на входе инжектора никакой грязи. Это может повредить не только фильтр, но и сам инжектор.

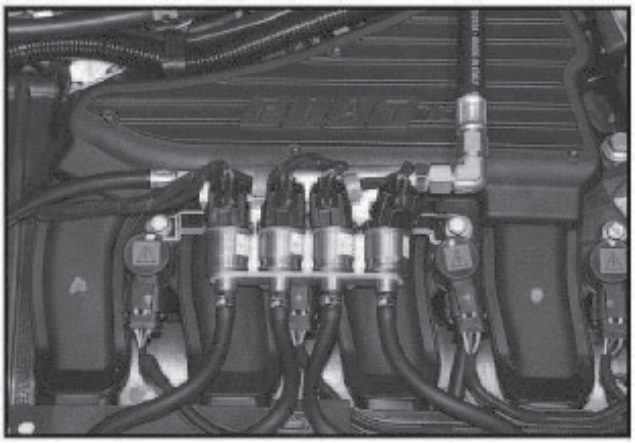
5.3.3.УСТАНОВКА РЕЙКИ В АВТОМОБИЛЕ.

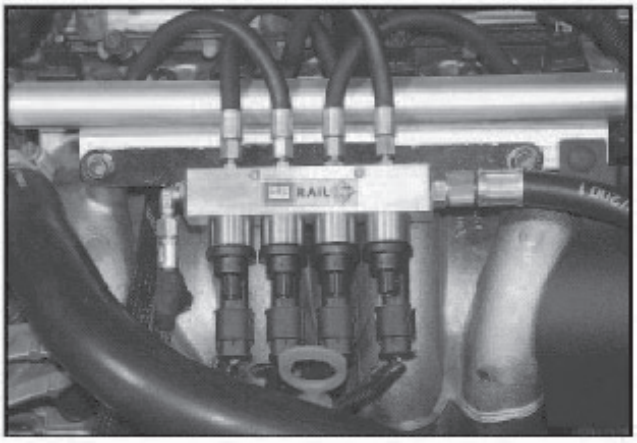
Установить рейку в автомобиле, можно как показано на рисунках.

Необходимо расположить инжекторы как можно ближе к головкам цилиндров так, чтобы соединения трубок были максимально короткими. Они не должны быть длиннее 150 мм.

Более подробно об этих соединениях вы узнаете из п.5.5 и 5.9.

Так как инжекторы при работе создают определенный шум, то лучше не располагать их близко к пассажирскому отсеку, чтобы избежать появления резонансного шума.



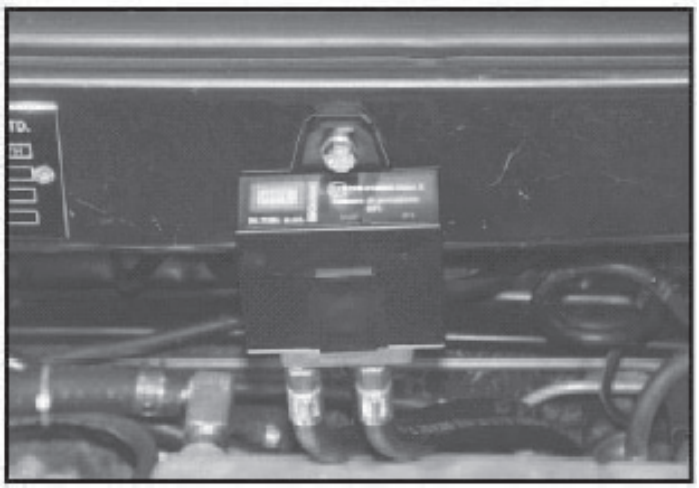


5.4. ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ P1

Датчик давления должен быть установлен подальше от источников нагревания.

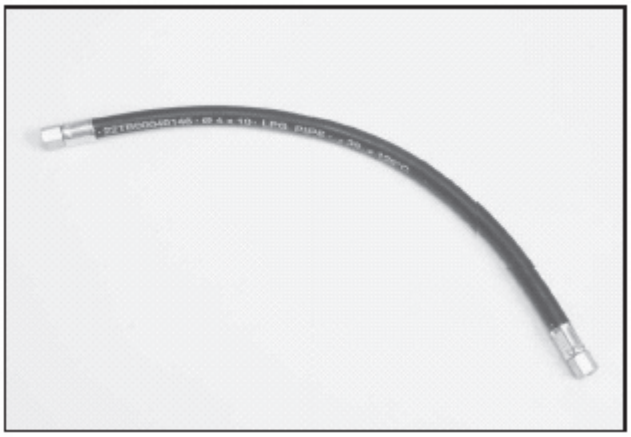
Лучше если длина трубок не будет превышать 400 мм. Для соединения смотрите п.5.5 и п.5.10.

Обратите внимание, чтобы электрические провода не были скручены или спутаны. Это может помешать работе датчика.



5.5.ШЛАНГИ И ТРУБКИ.

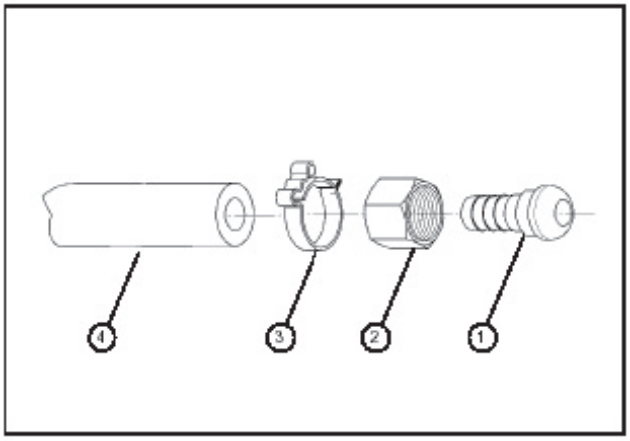
Трубки и шланги в системе SEQUENT оснащены специальными крепежами для удобства их установки. В данном случае шланги оснащены крепежными элементами с обеих сторон, но в некоторых случаях, как при соединении с фильтром или датчиком давления P1, длину шланга приходится уменьшать. В этом случае вам придется устанавливать крепление шланга на обрезанную сторону самостоятельно.



Это следует делать таким образом:
-вставьте штуцер (1) в гайку (2);
-наденьте зажим (3) на шланг (4);
-вставьте штуцер в шланг;
-закрепите зажим на штуцере, используя для этого плоскогубцы.

Постарайтесь, чтобы из-под крепления не торчали куски резины, это может повредить работе оборудования.

Перед тем, как устанавливать шланги, рекомендуется продуть их воздухом, чтобы убедиться, что в них нет никаких мелких частиц, наличие которых может привести к загрязнению.



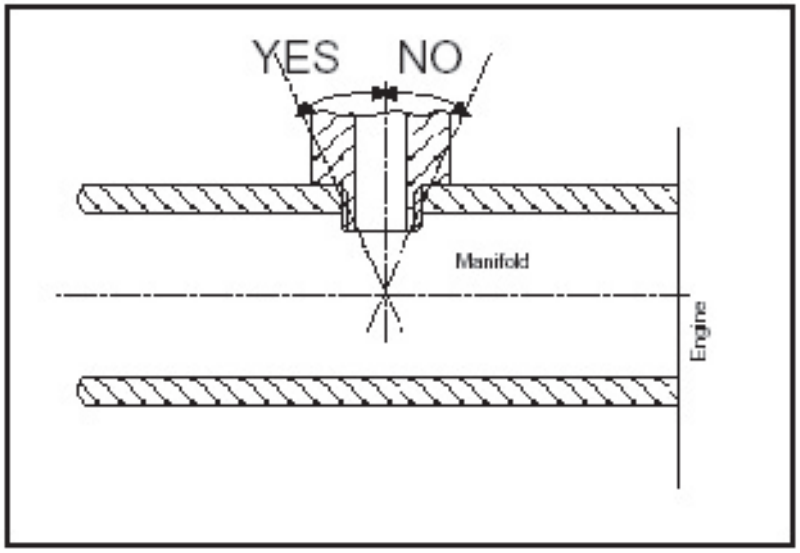
Не используйте шланги от разных производителей, они могут отличаться по качеству. Каждый раз, когда вам потребуется заменить или снять шланг, пользуйтесь двумя ключами, чтобы не повредить элементы, закрепленные на шланге.

При правильной установке шланги не должны перетираться, сгибаться или касаться каких-либо острых деталей. Также постарайтесь избежать слишком сильного натяжения шлангов.

5.6.ФОРСУНКИ.

Установка форсунок – это одна из самых важных операций во время установки газовой системы. Рекомендуется тщательно очистить поверхность, перед тем, как вы начнете сверлить.

Сверлить надо достаточно близко к головке цилиндра, соблюдая при этом расстояние и ориентацию форсунок на коллекторе.



Каждая форсунка должна быть перпендикулярна оси входной трубки или, по крайней мере, находиться под углом так, чтобы направлять поток к двигателю, а не к дроссельной заслонке (см. рис).

При установке на пластико-вом коллекторе, выбирайте место, где стенки потолще.

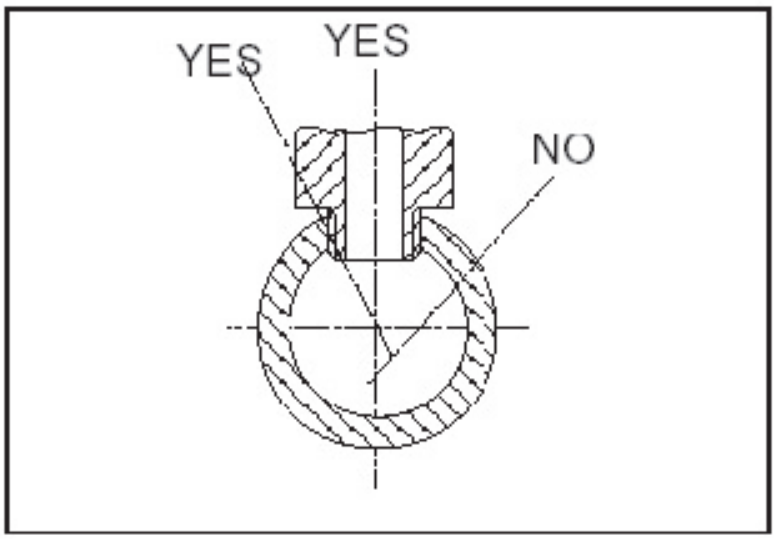
После того, как вы отметили места для отверстий и перед тем, как начать сверлить, убедитесь, что в вашей дрели находится винтовое сверло необходимого диаметра.

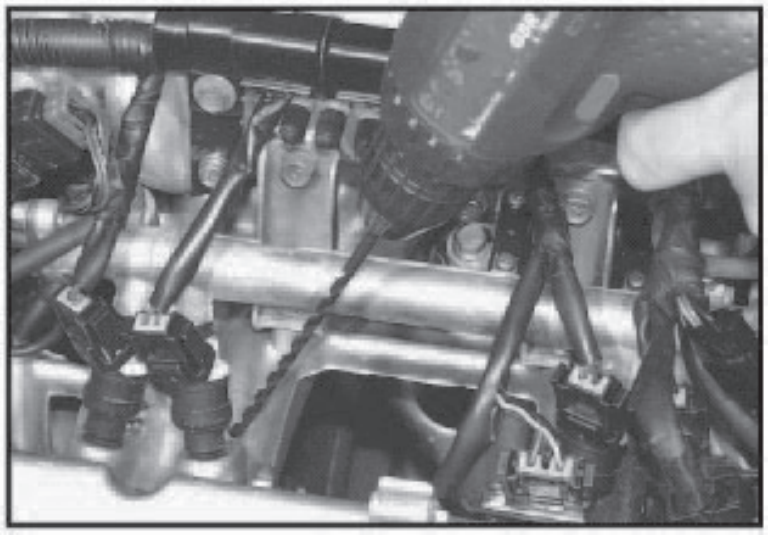
После того, как вы просверлили отверстие, нарежьте в нем резьбу с помощью метчика М6.

Во время сверления, постарайтесь, чтобы стружка не попала в коллектор. В частности, стря-хивайте стружку, когда будете сверлить и, перед тем как окончательно просверлить стенку, смажьте сверло, чтобы

стружки не проваливались в отверстие, а прилипали к сверлу.

Последняя часть стенки должна быть просверлена очень медленно, так как стружка будет очень тонкая; таким образом, стружка будет лучше прилипать к сверлу, и даже если несколько упадет внутрь, большого вреда это не причинит. Точно также следует поступать и во время нарезки резьбы.

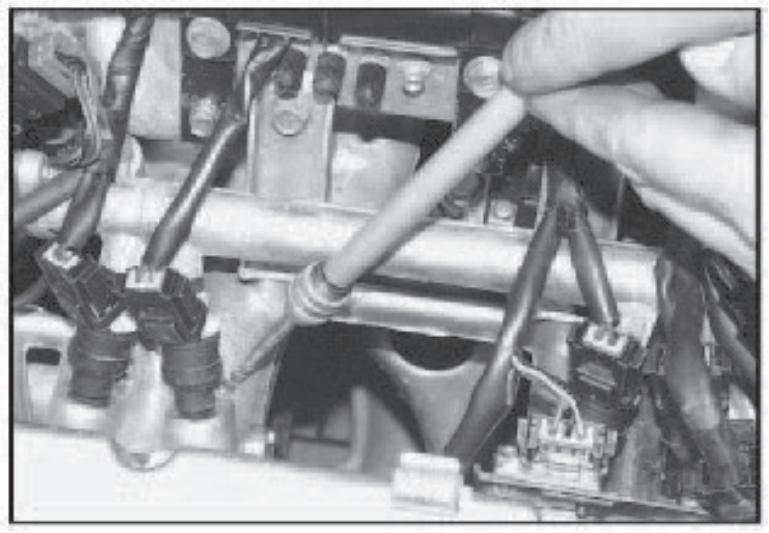


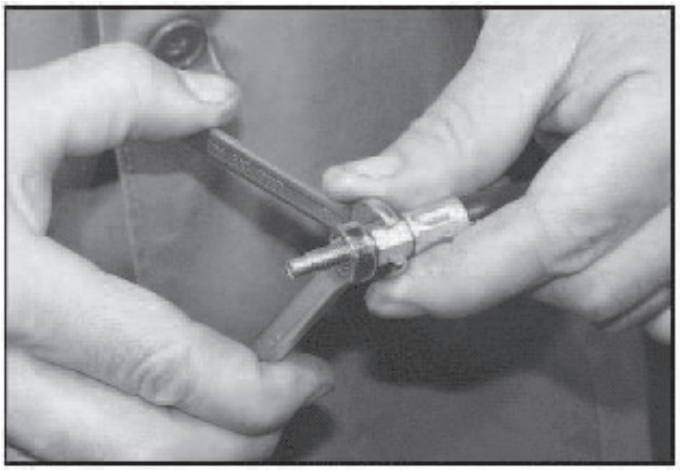


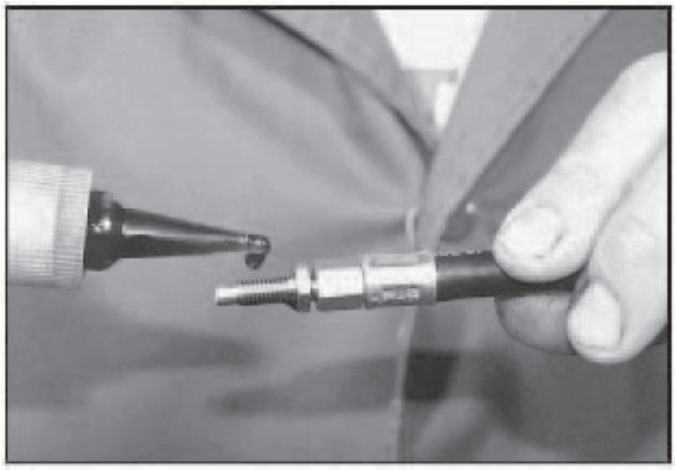
Используя два 10 мм ключа закрепите каждую форсунку на конце шланга 10x17.

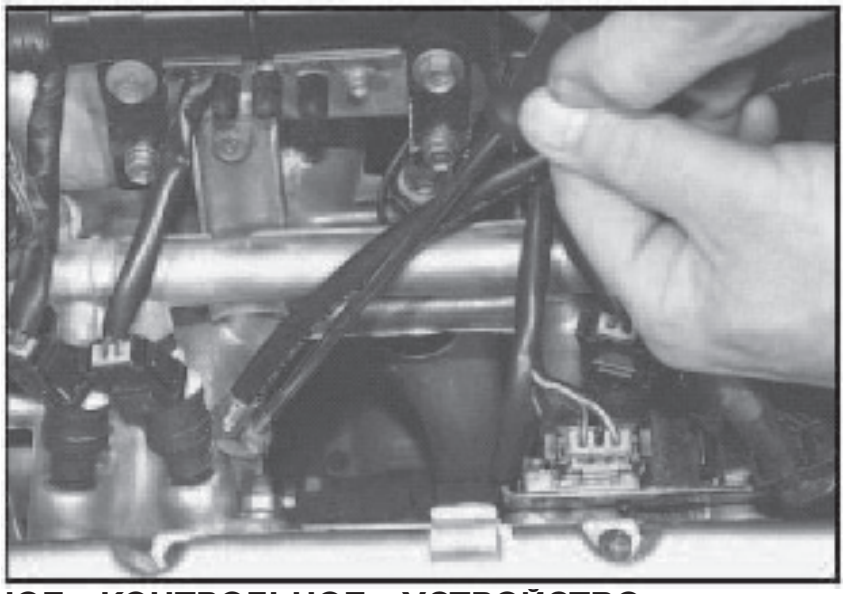
Перед тем, как вкрутить форсунку со шлангом в отверстие на коллекторе, нанесите на нее Loctite 83-21.

В случае, если диаметр впускного коллектора слишком мал, используйте специальные форсунки , которые короче, чем стандартные.





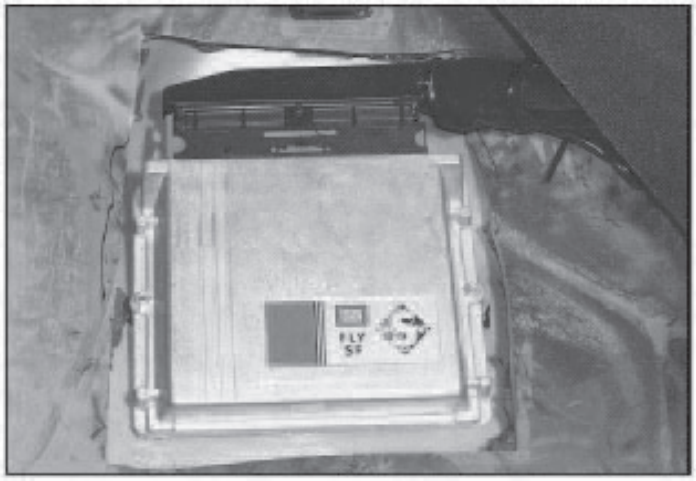


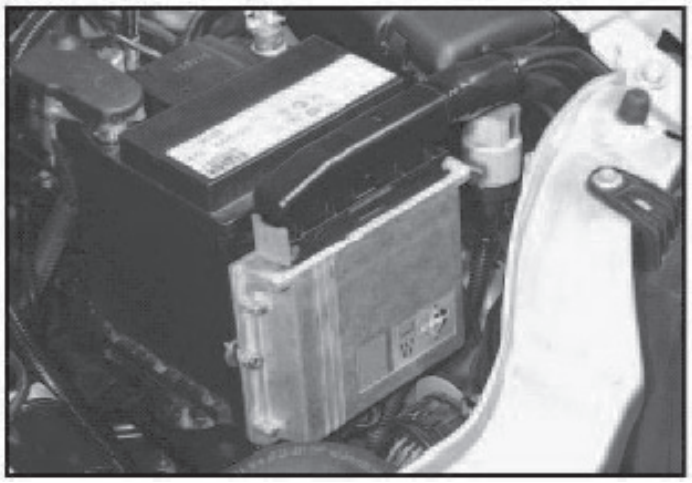


5.7.ЭЛЕКТРОННОЕ КОНТРОЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО.

Электронное контрольное устройство может быть установлено как внутри моторного, так и внутри пассажирского отделения. Для установки используйте крепежные отверстия на алюминиевом корпусе устройства.

Постарайтесь, чтобы ЭКУ не подвергалось воздействию слишком высокой температуры. Хотя корпус устройства водонепроницаем, не устанавливайте его в местах попадания воды (как, например, в случае дождя), так, чтобы вода не застаивалась в местах скопления проводов.





На корпусе электронного контрольного устройства нет никаких элементов настройки, так что необязательно устанавливать его в легкодоступном месте, но вы должны учитывать, что вам придется подключать к ЭКУ кабель, идущий от портативного компьютера, так что обеспечьте себе доступ к гнездам для штекеров кабелей.

5.8.ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ.

Выберете легкодоступное и хорошо видимое водителю место и установите там переключатель. Переключатель также может быть установлен в вертикальном положении. После установки, наклейте на переключатель наклейку, которая прилагается к нему.

5.9.КАБЕЛЬ.

Кабель системы Sequent обеспечивает правильную передачу сигналов к электронному контрольному устройству и от него. С «механической» точки зрения, очень важно чтобы кабель не подвергался физическому воздействию (не допускайте натяжения или переламывания проводов, а также не допускайте, чтобы провода перетирались или касались каких-либо острых деталей). В случае, если вам приходится паять провода, обратите внимание, чтобы это не была «холодная» пайка, такое соединение – недолговечно. Провода кабеля, которые вы не используете надо отрезать и заизолировать.

5.10.ТИПЫ УСТАНОВКИ.

За инструкциями по различным видам механических и электрических установок обращайтесь к производителю.

6.ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.

В этом разделе вы найдете необходимые общие правила, которые помогут вам при установке газовой системы SEQUENT.

Электронное контрольное устройство FLY SF должно быть соединено со всеми электрическими компонентами системы (актуаторы, сенсоры и т.д.) с помощью кабеля с 56-контактным штекером, который включает в себя, все необходимы провода для всех сигналов, обеспечивающих выполнение различных функций и операций в автомобиле с 4 цилиндрами.

В автомобилях до 8 цилиндров используются два кабеля (56-контактный и 24-контактный). Практически все провода оснащены специальными штекерами, поэтому с их помощью будет очень легко подключить все компоненты к электронному контрольному устройству. Кроме того, для упрощения подключения, многие провода соединены в отдельные оплетки.

Для соединения проводов, которые не оснащены штекерами, используйте пайку. Не следует просто скручивать провода, даже если это соединение временное.

6.1. ПРЕИМУЩЕСТВА И ОТЛИЧИЯ СИСТЕМЫ SEQUENT.

Система Sequent существенно отличается от других газовых систем BRC. Прочтите, пожалуйста, эту часть инструкции очень внимательно, чтобы избежать ошибок, которые могут привести к поломке компонентов системы или даже повреждению оригинального оборудования автомобиля.

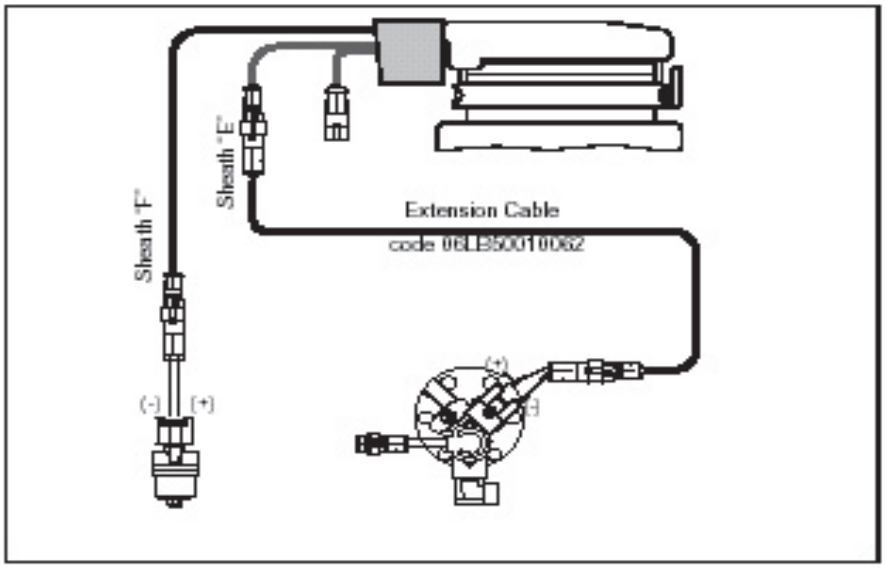
Все кабели системы покрыты водонепроницаемыми оплетками, что соответствует самым современным требованиям.

6.1.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОКЛАПАНОВ.

Важное отличие от других газовых систем начинается с подключения электроклапанов. Очень важно, чтобы вы обратили на это внимание, иначе вы можете допустить существенную ошибку.

В предыдущих газовых системах, клемма электроклапана была подключена на массу (обычно недалеко от электроклапана), в то время, как другая клемма была соединена с газовым электронным контрольным устройством. В системе Sequent управление электроклапанами похоже на управление инжекторами и другими актуаторами оригинального бензинового оборудования. Клемма электроклапана соединена не с массой, а с проводом, идущим от +12 В батареи (через предохранитель и реле), а другая клемма соединена с газовым электронным контрольным устройством FLY SF.

Не подключайте клемму электроклапана на массу, это может привести к короткому замыканию.



Другое отличие системы Sequent состоит в том, что прямой и обратный электроклапаны управляются разными проводами. Это разделение позволяет электронному контрольному устройству определить, какой из клапанов перегорел в случае короткого замыкания. Избегайте параллельного соединения двух электроклапанов, так как это может повредить функции диагностики электронного контрольного устройства.

6.1.2. 56-КОНТАКТНЫЙ ШТЕКЕР КАБЕЛЯ.

Так как такой же 56-контактный кабель используется в других газовых системах производства BRC, будьте внимательны при установке. Убедитесь, что этот кабель предназначен именно для системы Sequent.

6.1.3. РЕДУКТОР GENIUS И ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДАТЧИК.

Убедитесь, что температурный датчик предназначен именно для этой газовой системы. В противном случае, электронное контрольное устройство не сможет правильно распознать температуру газа, от которой зависит расчет времени впрыска.

6.2. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ КАБЕЛЕЙ.

6.2.1. ПОДАЧА И ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОТ БАТАРЕИ.

Оплетка «A» содержит два красных и два черных провода, которые могут быть подключены к батарее автомобиля: красные провода к положительным, и черные провода к отрицательным контактам. Соединяя провода с клеммами батареи, старайтесь, чтобы провода не скручивались и не путались.

Масса всегда должна быть соединена с отрицательным контактом батареи, а не с элементом структуры автомобиля, двигателем и т.д.

6.2.2.ПРЕДОХРАНИТЕЛИ И РЕЛЕ.

На выходе оплетки «B» есть два предохранителя 15 A и 5A. Лучше не заменять их другими предохранителями и не менять их положение. 5A предохранитель закреплен в держателе с проводами меньшего сечения, а 15 A предохранитель закреплен в держателе с проводами большего сечения.

Также на выходе оплетки «B» находится реле, которое используется системой для прерывания положительного контакта актуаторов.

Рекомендуется закрепить предохранители и реле после подключения.

6.2.3.ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ.

10-контактный мультиполярный кабель «C» имеет на конце 10-контактный штекер. Он используется для соединения переключателя с электронным контрольным устройством. Для того, чтобы облегчить установку проводки, согните штекер под углом 90 градусов, чтобы сделать его параллельным проводам.

6.2.4.ШТЕКЕР ДИАГНОСТИКИ.

Он используется для подключения портативного компьютера к электронному контрольному устройству. Этот штекер обычно находится рядом с 56-контактным штекером для подключения ЭКУ.

6.2.5.СЕНСОР УРОВНЯ ГАЗА.

Сенсор уровня газа резистивного типа подключается с помощью 2-контактного штекера оплетки «E». Здесь невозможно ошибиться, так как такой штекер всего один. В оплетке «E» есть еще один 2-контактный штекер для подключения обратного электроклапана.

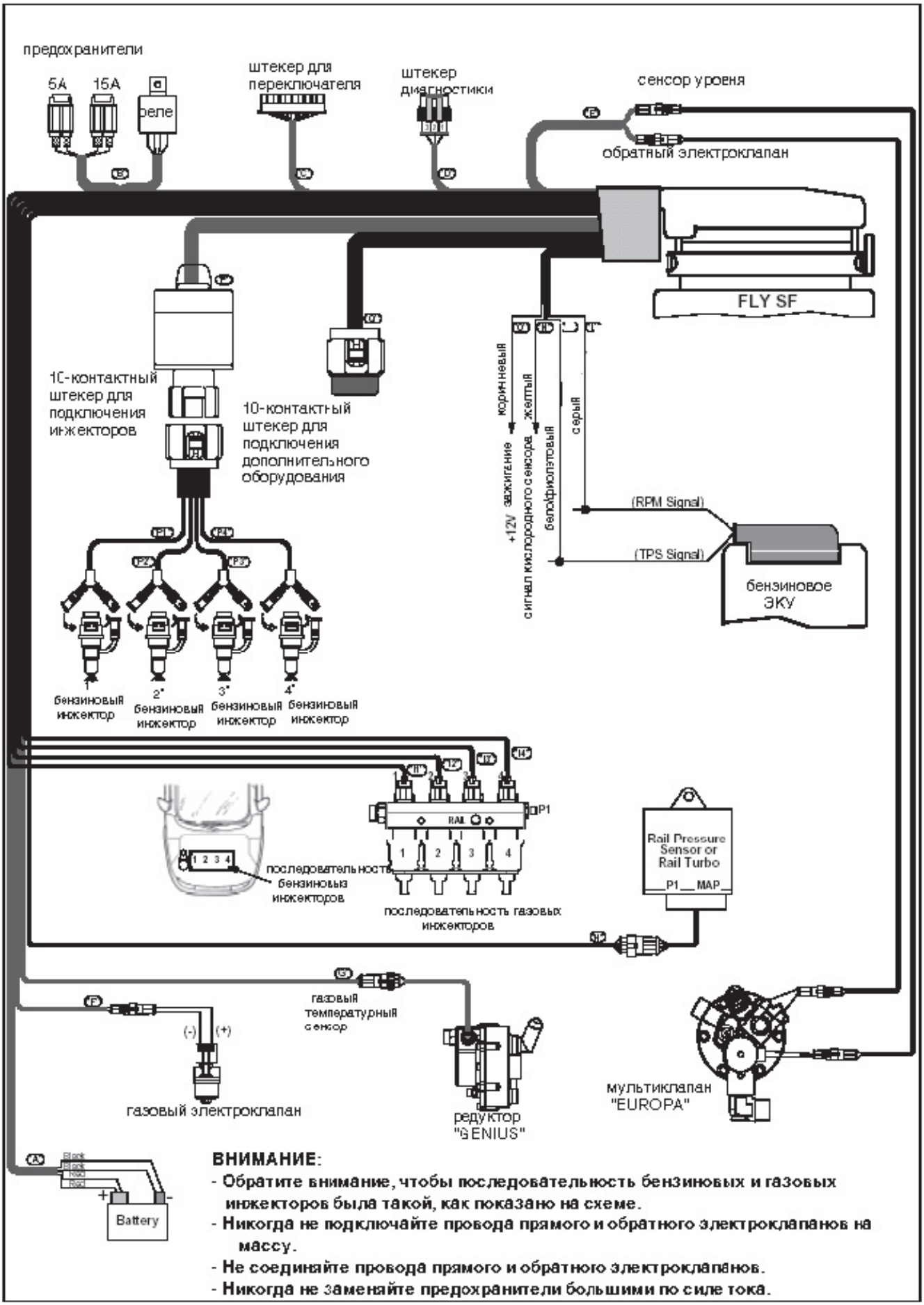

предохранители
5A
15A
реле
штекер для переключателя
штекер диагностики
сенсор уровня
обратный электроклапан
FLY SF
10-контактный штекер для подключения инжекторов
10-контактный штекер для подключения дополнительного оборудования
коричневый
желтый
серый
+12V зажигание
сигнал кислородного сенсора
белый/фиолетовый
(RPM Signal)
(TPS Signal)
бензиновое ЭКУ
1 бензиновый инжектор
2 бензиновый инжектор
3 бензиновый инжектор
4 бензиновый инжектор
RAIL
P1
последовательность бензиновых инжекторов
последовательность газовых инжекторов
Rail Pressure Sensor or Rail Turbo
P1 MAP
газовый температурный сенсор
(-)
(+)
газовый электроклапан
редуктор "GENIUS"
мультиклапан "EUROPA"
Battery
ВНИМАНИЕ:
- Обратите внимание, чтобы последовательность бензиновых и газовых инжекторов была такой, как показано на схеме.
- Никогда не подключайте провода прямого и обратного электроклапанов на массу.
- Не соединяйте провода прямого и обратного электроклапанов.
- Никогда не заменяйте предохранители большими по силе тока.

рис.45

6.2.6.ЭЛЕКТРОКЛАПАНЫ.

Электроклапаны подключаются с помощью специальных соединений, расположенных на оплетках «E» и «F». Прямой электроклапан подключается к оплетке «F», а обратный клапан (мультиклапан «EUROPA») подключается к оплетке «E».

На оплетке «E» также есть 2-контактный штекер для сенсора уровня газа резистивного типа (см.п.6.2.5.).

6.2.7.ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА.

Температурный датчик, расположенный на редукторе, двухпроводной резистивного типа. Соединение с кабелем происходит с помощью 3-контактного штекера, расположенного на оплетке «G».

6.2.8.ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ И ДАТЧИК АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ.

Датчик давления P1 – MAP подключается с помощью штекера на оплетке «H».

Датчик давления P1 – MAP это устройство, включающее в себя два сенсора в одном корпусе: один датчик измеряет давление в инжекторной рейке, а второй измеряет давление внутри впускного коллектора.

6.2.9.ГАЗОВЫЕ ИНЖЕКТОРЫ.

Газовые инжекторы подключаются с помощью проводов, содержащихся в оплетках «11», «12», «13», «14» (см.рис.45).

Соединения для газовых инжекторов пронумерованы от 1 до 4 как оплетки проводов для бензиновых инжекторов.

Очень важно соблюдать последовательность в подключении газовых и бензиновых инжекторов.

На практике это выглядит так: газовый инжектор, подключенный к соединению «11» должен соответствовать бензиновому инжектору соответствующего цилиндра маркированному как P1, и т.д.

6.2.10.ОБОРОТЫ ДВИГАТЕЛЯ В МИНУТУ.

Система Sequent в состоянии распознать сигнал скорости двигателя (так называемые обороты в минуту) путем прямого соединения с индикатором оборотов.

Нужно соединить серый провод оплетки «L» с проводом оригинального индикатора оборотов, идущего от бензинового электронного контрольного устройства к счетчику оборотов на приборной панели; этот провод не надо обрезать, а только зачистить, спаять с проводом кабеля системы Sequent и заизолировать (см.рис.45).

6.2.11.СИГНАЛ ДАТЧИКА ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ.

В оплетке «M» есть бело/фиолетовый провод, который надо соединить с проводом датчика дроссельной заслонки оригинального оборудования; этот провод не надо обрезать, а только зачистить, спаять с проводом кабеля системы Sequent и заизолировать.

6.2.12.СИГНАЛ КИСЛОРОДНОГО СЕНСОРА.

В оплетке «N» есть желтый провод, который, при необходимости, надо подключить к кислородному сенсору, находящемуся перед катализатором. Этот провод не надо обрезать, а только зачистить, спаять с проводом кабеля системы Sequent и заизолировать.

6.2.13.ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ КОНТАКТ ЗАЖИГАНИЯ.

Коричневый провод системы Sequent, который находится в оплетке «O» должен быть соединен с положительным контактом зажигания.

6.2.14.КАБЕЛЬ ДЛЯ БЕНЗИНОВЫХ ИНЖЕКТОРОВ.

Прерывание бензиновых инжекторов выполняется с помощью оплетки «Р», на конце которой находится 10-контактный штекер.

В случае недостаточной эмуляции можно добавить резистивно-индуктивную нагрузку с помощью Modular LD.

Очень важно, чтобы во время работы автомобиля на газе, соблюдалась такая же инжекторная последовательность, как и при работе автомобиля на бензине. Поэтому необходимо прерывать сигнал бензиновых инжекторов в том же порядке, что и газовых.

Для того, чтобы это сделать, нужно пронумеровать цилиндры, например: от 1 до 4 для 4 цилиндрового двигателя (обратите внимание, что этот порядок будет удобным только для системы Sequent и может отличаться от нумерации, сделанной производителем автомобиля).

Если двигатель расположен поперек машинного отсека, первый номер присваивайте цилиндру, который расположен со стороны ремня.

6.2.14А. ПОЛЯРНОСТЬ ИНЖЕКТОРОВ.

Для того, чтобы правильно выбрать кабель для прерывания инжекторов (правосторонний или левосторонний), а также для того, чтобы точно знать, какой из проводов отрицательный (в случае использования универсального кабеля), важно знать полярность инжектора, или хотя бы где находится положительный провод, чтобы легко найти отрицательный.

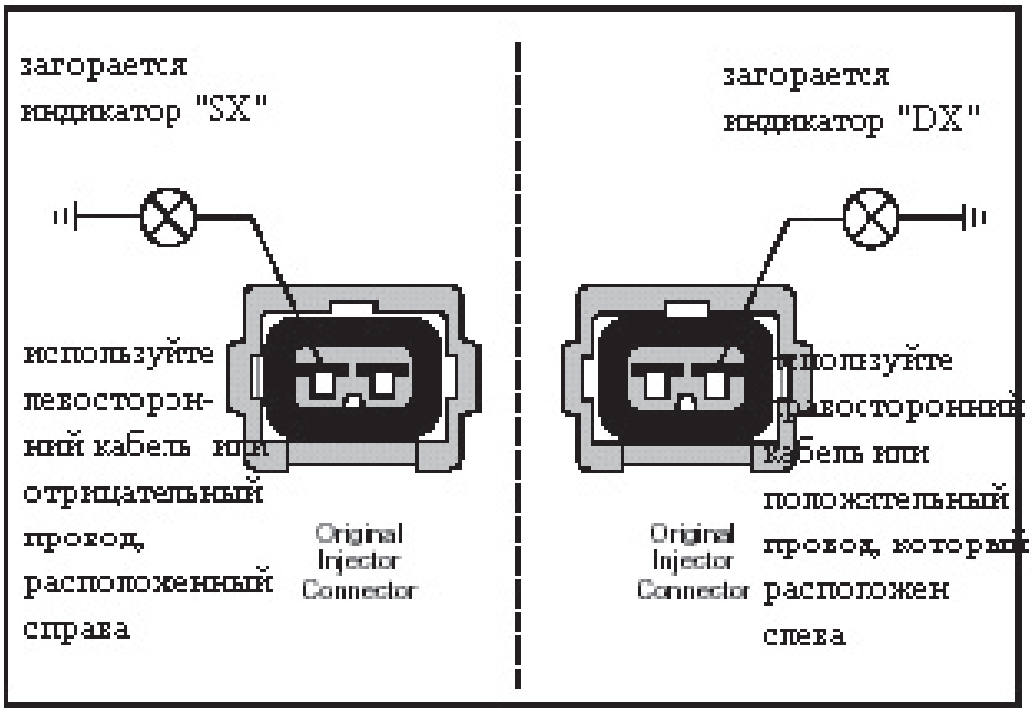


рис.47

Как показано на рис.47 необходимо:

-разъединить штекеры всех инжекторов;

-включить приборную панель;

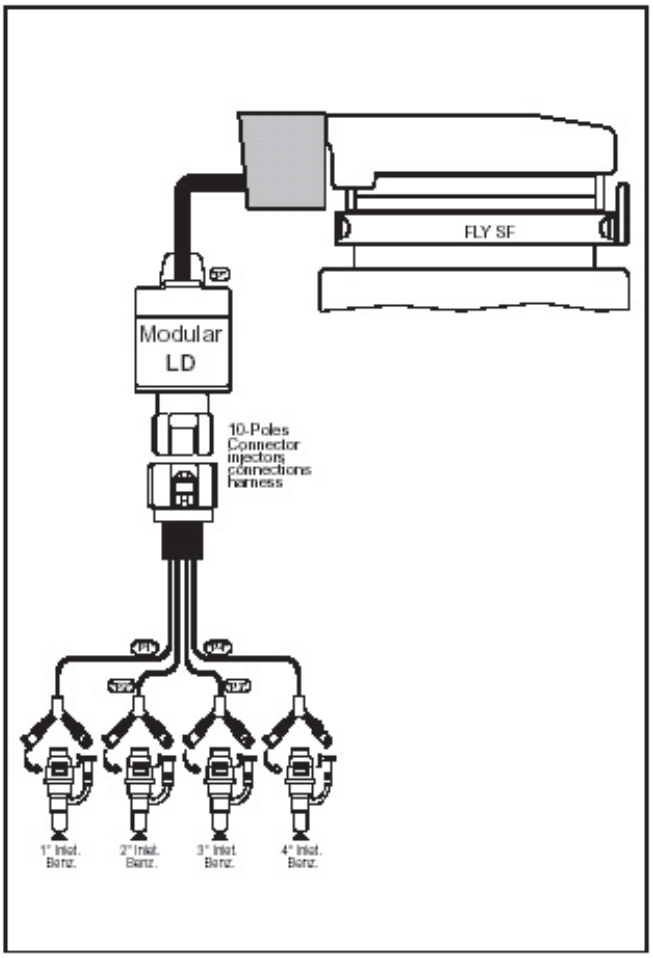
-проверьте все контакты разъема «мама», и найдите какой из них после отключения будет иметь + 12 В;

-если этот положительный контакт находится справа, используйте правосторонний кабель;

-если этот контакт слева, используйте левосторонний кабель.

6.2.14B. MODULAR LD.

Как вы уже знаете из параграфа 4.11., даже если вам будет необходима дополнительная резистивно-индуктивная нагрузка, нет надобности в подключении дополнительного внешнего устройства; просто соедините разъем «папа» кабеля Sequent с разъемом «мама» право или левостороннего кабеля инжекторов. Это соединение в состоянии поставить дополнительную резистивно-индуктивную нагрузку на оригинальное бензиновое электронное контрольное устройство.



6.2.15.10-КОНТАКТНЫЙ ШТЕКЕР ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ.

В случае переоборудования «специфи-ческого» автомобиля, система Sequent располагает возможностью подключения дополнительного оборудования, для подключения сигналов, которые обычно не используются. Для этого используется оплетка «Q», на конце которой находится 10-контактный штекер.

Возможные дополнительные соединения:

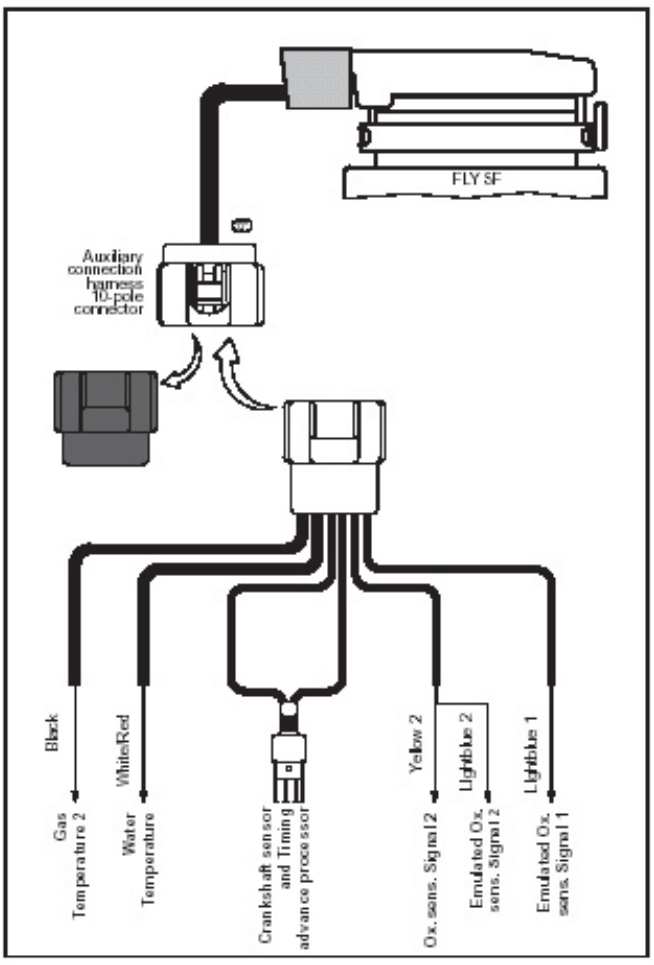
Штекер:
Сигнал датчика коленвала/
Процессор опережения

Бело/красный провод:
Температура воды

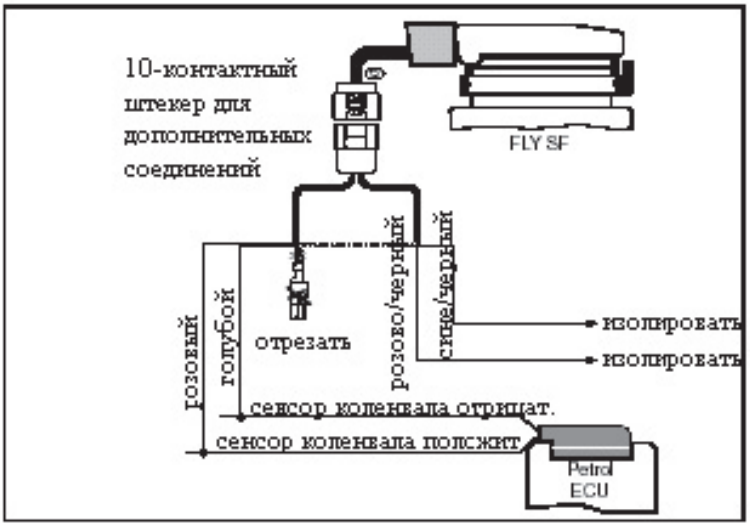
Светло голубой (№1) провод:
Эмулированный Лямбда сигнал
Сенсор 1

Желтый провод:
Лямбда сигнал
Сенсор 2

Светло голубой (№2) провод:
Эмулированный Лямбда сигнал
Сенсор 2



6.2.15А. СИГНАЛ СЕНСОРА КОЛЕНВАЛА.



Как уже говорилось в п.6.2.10. , система Sequent может распознать количест-во оборотов двигателя при подключении серого провода непосредственно к индика-тору сигнала.

Если этот сигнал недосту-пен, то можно получить сиг-нал сенсора коленвала через штекер для дополнительных подключений.

Сняв штекер, вы увидите там 4 провода:

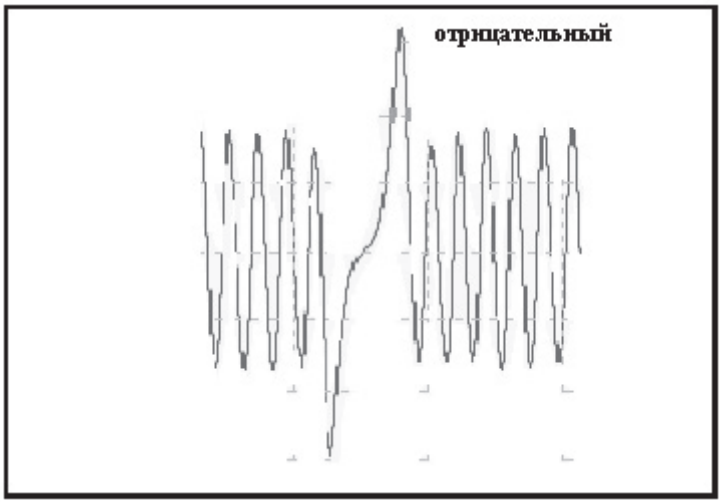
Голубой
Розовый
Сине/черный
Розово/черный

Два последних провода должны быть заизолированы отдельно.

Необходимо соединить голубой и розовый провода с отрицательным и положительным контактами сенсора коленвала (рис.50) не прерывая их.

Положительный и отрицательный контакты сенсора коленвала легко распознать по сигналу в проводах, на электронно-лучевом осцил-лографе они будут выглядеть как показано на рисунках 51 и 52.

Если у вас нет электронно – лу-чевого осциллографа, вы можете соединить провода не беспокоясь о полярности и, затем проверить работу автомобиля в различных рабочих условиях. В случае, если автомобиль работает неправильно, вы можете поменять провода местами.



Другие возможные типы подсоединений, которые относятся к схемам электрических соединений Sequent:

-соединения для получения данных об опережении зажигания (рис. 01, рис.02),

-соединения для получения сигнала о работе коленвала (рис. 03),

-соединения для получения сигнала от системы водного охлаждения двигателя (рис.04).

-соединения для получения сигнала с лямбда – зонда

можно посмотреть во второй части инструкции Sequent-2.

Инструкция по возможным устранениям неисправностей

Неисправность	Причина	Порядок устранения
Газ не поступает в двигатель или поступает в недостаточном количестве	Неполное открытие расходного вентиля. Срабатывание скоростного клапана. Засорение фильтрующих элементов. Засорение трубопроводов отложениями. Залипание скоростного клапана в закрытом положении. Не работает газовый клапан.	Полностью открыть вентиль. Закрыть и затем плавно открыть вентиль. Очистить и промыть фильтры в клапане и в редукторе. Продуть трубопроводы. Ремонт на специализированном предприятии. Проверить контакты, исправность электромагнитной катушки и якоря. При необходимости заменить.
Поступление газа в неработающий двигатель	Негерметичен клапан холостого хода или 2-ступени в редукторе	Заменить неисправный клапан
Ухудшение пуска двигателя	Увеличилось давление в 1-й ступени редуктора. Одновременная подача двух топлив.	Заменить клапан 1-ступени. Проверить положение ручного привода бензинового клапана, герметичность клапанов в выключенном состоянии.
Неустойчивая работа на холостом ходу или остановка двигателя после пуска	Нарушение регулировки холостого хода. Засорение каналов холостого хода.	Отрегулировать холостой ход. Прочистить каналы, вывернув регулировочный винт холостого хода. Слить конденсат из редуктора.

Затруднен переход с холостого хода на нагрузку.	Сбита регулировка давления 2-й ступени редуктора. Негерметична разгрузочная мембрана редуктора.	Отрегулировать давление во 2-ступени редуктора. Заменить разгрузочную мембрану, проверить целостность вакуумных шлангов и отсутствие подсосов.
Обмерзание редуктора	Низкий уровень охлаждающей жидкости двигателя. Недостаточно прогрет двигатель.	Долить охлаждающую жидкость в систему охлаждения двигателя. Прогреть двигатель на бензине.
Повышенный расход газового топлива и уровень токсичности в отработавших газах	Разрегулировка экономайзера. Засорение воздушного фильтра.	Отрегулировать экономайзер (тройник подвода газа). Заменить воздушный фильтр.
Появление запаха газа в кабине водителя, багажнике или под капотом.	Не герметичность газовой системы	Выявить место и устранить неисправность.
Отсутствие подачи бензина в систему питания	Не срабатывает электромагнитный клапан бензиновый	Перевести рычажок на клапане бензиновом в положение «О» (открыто). При необходимости подкачать бензонасосом бензин и запустить двигатель.
Отсутствие подачи топлива	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель.

В случае обнаружения утечки газа необходимо закрыть расходный вентиль. После закрытия расходного вентиля необходимо выработать газ из системы, затем продолжить ремонт системы.

Для безотказной работы газобаллонного оборудования необходимо регулярно проводить технические осмотры, обслуживание и своевременный ремонт газобаллонной аппаратуры, который должен проводиться на специализированных постах или станциях технического обслуживания.

РЕГУЛИРОВКА РЕДУКТОРА

Редуктор уже отрегулирован и нет необходимости дополнительного вмешательства. Если редуктор, все же требует дополнительной регулировки, то следуйте данной инструкции:

1. Полностью закройте винт регулировки холостого хода.
2. При выключенном двигателе и снятой трубке газового потока, подключите электроклапан , путем временного соединения, к батарее.
3. Крутите винт регулировки чувствительности (шестигранник, отвертка)до тех пор, пока не перекроется поток газа.
4. Регулируйте винт чувствительности в течении нескольких секунд, но не закручивайте его слишком сильно. Лучше допустить некоторую утечку газа, чем чрезмерно закрутить винт.
5. Отсоедините временное соединение с батареей. Затем ослабьте винт регулировки холостого хода (примерно на полтора оборота).
6. Вновь закрепите все электрические и механические соединения.
7. Запустите двигатель и регулируйте холостой ход только посредством винта холостого хода.

Регулировка значения CO – для некаталитических автомобилей.

CO (холостой ход). Регулировка значения CO должна быть произведена с учетом более низких значений, чем для двигателя, работающего на бензине (если они не указаны, ориентируйтесь на соотношение: 1 – 1,2%) (винтом холостого хода).

CO (3500 об./мин.). Значение CO 0,6 – 0,7% (дозатор газа на шланге).

HC. Значение HC должно быть ниже, чем 300 (холостой ход или 3500 об./мин.)

CO2 . регулируйте до достижения наибольшего значения. Если это значение может быть достигнуто только путем регулировки винта чувствительности, можете открутить этот винт на пол оборота в ту или иную сторону. Проверьте миксер и воздушный фильтр, чтобы был доступ холодного воздуха к фильтру. Редуктор требует настройки через определенное время. Вторая регулировка должна быть произведена после первой 1000 к

Устранение неисправностей при работе автомобиля с системой BRC “SEQUENT”.

I. Необходимый инструмент.

1) Набор инструментов.
2) Газоанализатор или анализатор по Лямда-зонду.
3) Манометр со шкалой от 0 до ~ 4 bar со шлангом и штуцером подходящим к рейке.
4) Компьютер с установленной программой, интерфейсом и ключем.

II. Приемка автомобиля.

При поступлении автомобиля на участок необходимо произвести визуальный осмотр целостности и сохранности деталей ГБО на предмет выявления механических повреждений. При поступлении автомобиля на осмотр также нужно тщательно записывать все дефекты которые выявил потребитель, а также все моменты при которых они проявляются, это поможет при дальнейшей диагностике. Другими словами приемщик должен знать полную картину состояния автомобиля и проявления дефектов.

III. Диагностика и устранение механических неисправностей.

Если при визуальном осмотре найдено механическое повреждение, или узел который вызывает сомнения в его целостности, то прежде чем заниматься электроникой, нужно устранить всей механические неисправности и повреждения.

Все работы должны выполнятся с соблюдением всех правил техники безопасности

После устранения всех механических повреждений, нужно проверить манометром работу редуктора. Для этого отсоединяем шланг от газовой рейки и подсоединяем его к манометру.

С редуктора отсоединяем вакуумный шланг и закрываем отверстие, чтобы двигатель не подсасывал воздух.

Переключатель ставим в положение “ГАЗ”, когда загорится оранжевая лампочка, показывающая готовность двигателя перейти с бензина на газ, к рейке подается газ и на манометре сразу будет видно давление. В зависимости от конструкции редуктора 1200 это 1,2 атмосферы или1500 это 1,5 атмосферы.

Если давление не соответствует давлению указанному на редукторе, то его нужно отрегулировать. Для этого снимаем заглушку черного цвета, под которой находится винт под шестигранник, и поворачивая его в ту или иную сторону, добиваемся чтобы давление соответствовало номиналу редуктора.

Глушим автомобиль и восстанавливаем все механические соединения, которые были отсоедены.

Если автомобиль, по каким то причинам не переходит на газ, то эту процедуру (регулировку) нужно сделать при восстановлении работоспособности.

IV. Диагностика и регулировка с помощью компьютера.

При подключении и работе могут возникнуть следующие проблемы и неполадки:

№	ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТИ
1.	Машина не заводится.	Неправильно разрезан или перепутан управляющий провод.	Проверить правильно ли разрезаны управляющие провода. Управляющий провод 1 цилиндра должен быть разрезан и соединен ближе к форсунке с проводом оранжевого цвета, на котором написано №1. Провод который идет к бензиновому ЭКУ, должен быть соединен с проводом фиолетового цвета, на котором написано №1, и так далее по всем цилиндрам.
2.	Машина заводится на бензине, но работает нестабильно.	Перепутана очередность цилиндров.	Проверить правильно ли разрезаны управляющие провода. Управляющий провод 1 цилиндра должен быть разрезан и соединен ближе к форсунке с проводом оранжевого цвета, на котором написано №1. Провод который идет к бензиновому ЭКУ, должен быть соединен с проводом фиолетового цвета, на котором написано №1, и так далее по всем цилиндрам.
3.	Машина не переключается на газ или при переходе сразу глохнет.	1) Исчез минус на газовом инжекторе. 2) Прервалась связь с аккумуляторной батареей. 3) Предохранитель на 15 Ампер перегорел. 4) Один из проводов реле отсоединен. 5) Реле сломано. 6) Бело-зеленый провод перепутан с бело-коричневым (в этом случае будет слышен сигнал от переключения, слышно как вкл/выкл газовые клапана, а на переключателе будут мигать две внутренние лампочки уровня газа).	1) Проверить подсоединение инжектора к разъему. 2) Проверить соединение массы на АКБ. 3) Проверить предохранитель на 15 Ампер. 4) Проверить подсоединение реле. 5) Заменить реле. 6) Проверить подсоединение бело-зеленого и бело-коричневого проводов, если нужно, то подсоединить по схеме.
4.	ЭКУ не отзывается, нет связи с блоком управления.	1) Недостаточное напряжение идет на ЭКУ 2) Конфигурация порта на компьютере не та, что в программе. 3) Связывающий их кабель (ЭКУ и компьютер) поврежден.	1) Включите двигатель 2) Выясните, № COM-порта в компьютере и установите тот же № COM-порта в разделе Utilities – Communication. 3) Замените кабель, который их соединяет.

5.	ЭКУ не отключается	Связь с компьютером – все еще активизирована.	Отсоедините связывающий их кабель или выйдите из программы Sequent-24 и подождите до тех пор, пока ЭКУ не отключится.
6.	На переключателе не указан уровень газа	1) Переключатель включен в положение «бензин» (Индикаторы уровня газа отключены). 2) Переключатель не подсоединен (индикаторы уровня мигают).	1) Переключитесь на газ и посмотрите, будет ли выводиться информация об уровне газа. 2) Проверьте провод, который идет от переключателя или замените кнопку. В этих случаях причиной этого может быть также неподсоединенное ЭКУ, Проверьте, подключено ли ЭКУ к интерфейсу компьютера, и если нужно, замените его.
7.	Переключатель не дает никакой информации	Мигают центральные зеленые и оранжевые индикаторы.	В этом случае машина продолжает ехать на бензине или на газе, в соответствии с тем, в каком положении включен переключатель. Тем не менее, информации о работе они не дают, следовательно, надо проверить провод и заменить переключатель.
8.	Переключатель не включается	1) Отключен (отрезан) провод, который идет от переключателя. 2) Не работает предохранитель на 5 Ампер. 3) Кнопка (само устройство на приборной панели) сломалась. 4) ЭКУ не включается.	1) Проверьте, не нарушены ли соединения, которые идут от кнопки (не нарушен ли сам провод). 2) Замените предохранитель 5 Ампер. 3) Замените кнопку переключения. 4) Проверьте работу ЭКУ.
9.	Машина переходит на бензин при остановке или при движении накатом.	Rpm-сигнал считывается от минуса катушки. Этот сигнал принимает значение равное нулю, при остановке.	Считывайте Rpm с блока управления (тахометра) или датчика коленвала.

Содержание

1 Газообразные виды топлива 2
1.1. Природный газ как топливо 2
2. Общие характеристики сжатого природного газа (СПГ) 3
3. Работа метана в двигателе (технические характеристики) 4
4. Влияние метанового жвигателя на окружающую среду 5
5. Распространение метана 7
5.2. Метан в Европе 8
5.3. Метан в Италии 8
6. Газовые установки 9
6.1. Существующие нормативы 9
6.2. Общие компоненты 9
6.3. Карбюраторные автомобили 16
6.4. Инжекторные автомобили 22
6.5. Инжекторные некатализированные автомобили 24
6.6. Инжекторные катализированные автомобили 27
7. Вариатор 34
8. Схема подключения Zond-5 35
9. Лямбда контроль 36
10. Сжиженный нефтяной газ: общие характеристики 39
11. Сжиженный нефтяной газ в автомобильной промышленности 41
12. Сжиженный нефтяной газ и окружающая среда 43
Сводная таблица результатов испытаний устройства “lambda gas” для газового оборудования фирмы b.R.C. На соответствие требованиям по защите окружающей среды 45
13. Сжиженный нефтяной газ в мире 46
Сжиженный нефтяной газ в европе 47
Сжиженный нефтяной газ в италии 48
14. Заправочная станция 49
15. Переоборудование на сжиженный нефтяной газ 51
16. Бак для сжиженного нефтяного газа 53
17. Мультиклапан 56
18. Герметичная коробка мультиклапана 60
20. Трубопровод высокого давления 62
21. Газовый электроклапан 63
22. Бензиновый электроклапан 64
23. Редуктор 65
24. Смеситель 69
25. Электрическое оборудование 69
26. Автомобиль с карбюратором 70
Вилкообразная система 71
Смеситель с центрирующим прибором 71
Классические смесители 72
Пластинчатые смесители 72
Электрическое оборудование на автомобиле с карбюратором 73
27. Автомобиль с впрыском топлива 74
Электрическое оборудование на автомобилях с впрыском топлива 76
Различные системы впрыска топлива 77
Впрыск топлива k-jetronic 77
Имитация нагрузки 80

Расходомер потока воздуха....81
28. Автомобиль с каталитическим глушителем выхлопной системы, работающий на сжиженном нефтяном газе и укомплектованный прибором "LAMBDA GAS" 84
SEQUENT 89
1. Введение. 90
2. Почему мы выбираем SEQUENT? 91
3. Знакомство с системой SEQUENT 92
3.1. Структура системы. 92
3.2. Принцип работы. 92
3.3. Переключатель. 95
4. Детальное описание компонентов системы. 96
4.1. Редуктор genius sequent. 96
4.2. Температурный датчик. 97
4.3. Фильтр «FJ1». 97
4.4. Рейка. 97
4.5. Инжекторы. 98
4.6. Датчики давления газа и абсолютного давления 101
4.7. Электонное контрольное устройство «FLY SF». 102
4.8. Переключатель с индикацией уровня. 103
4.9. Сенсор уровня газа 103
4.10. Эмуляция инжекторов. 103
4.11.Кабель. 103
4.12.Пропановый электроклапан «ET98». 104
5.Установка Оборудования. 105
5.1 Редуктор GENIUS. 105
5.2. Газовый фильтр «FJ 1». 106
5.3. Рейка и группа инжекторов. 106
5.4. Датчик давления P1 109
5.5. Шланги и трубки. 109
5.6. Форсунки. 110
5.7. Электронное контрольное устройство. 112
5.8. Переключатель. 113
5.9. Кабель. 113
5.10. Типы установки. 113
6.Электрические соединения 114
6.1. Преимущества и отличия системы SEQUENT. 114
6.2. Описание основных кабелей. 115
Инструкция по возможным устранениям неисправностей 122
Регулировка редуктора 124
Устранение неисправностей при работе автомобиля с системой BRC "SEQUENT". 125

Редакционная коллегия:
Григоров Александр Николаевич (инженер)
Белелиев Дмитрий Кирилов (инженер)
Евдокимов Борис Михайлович

ООО «ХКД-ТРЕЙД» Украина г. Харьков 61140, ул. Полевая 140.
Тел.: 8(057) 752-52-31, 752-52-32, 752-52-33; E-mail: brc@brcgasequipment.ua http: www.brcgasequipment.ua