

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/>

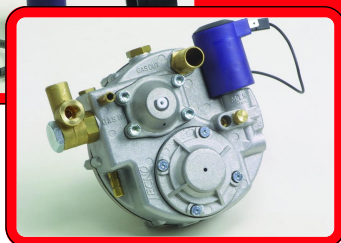
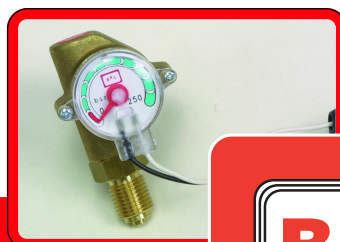
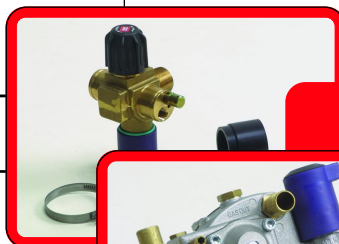


Гид по метану

Brc Gas Equipment

Газовые установки для

транспортных средств



Сертификат
предприятия
UNI EN ISO
9001:2000

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.

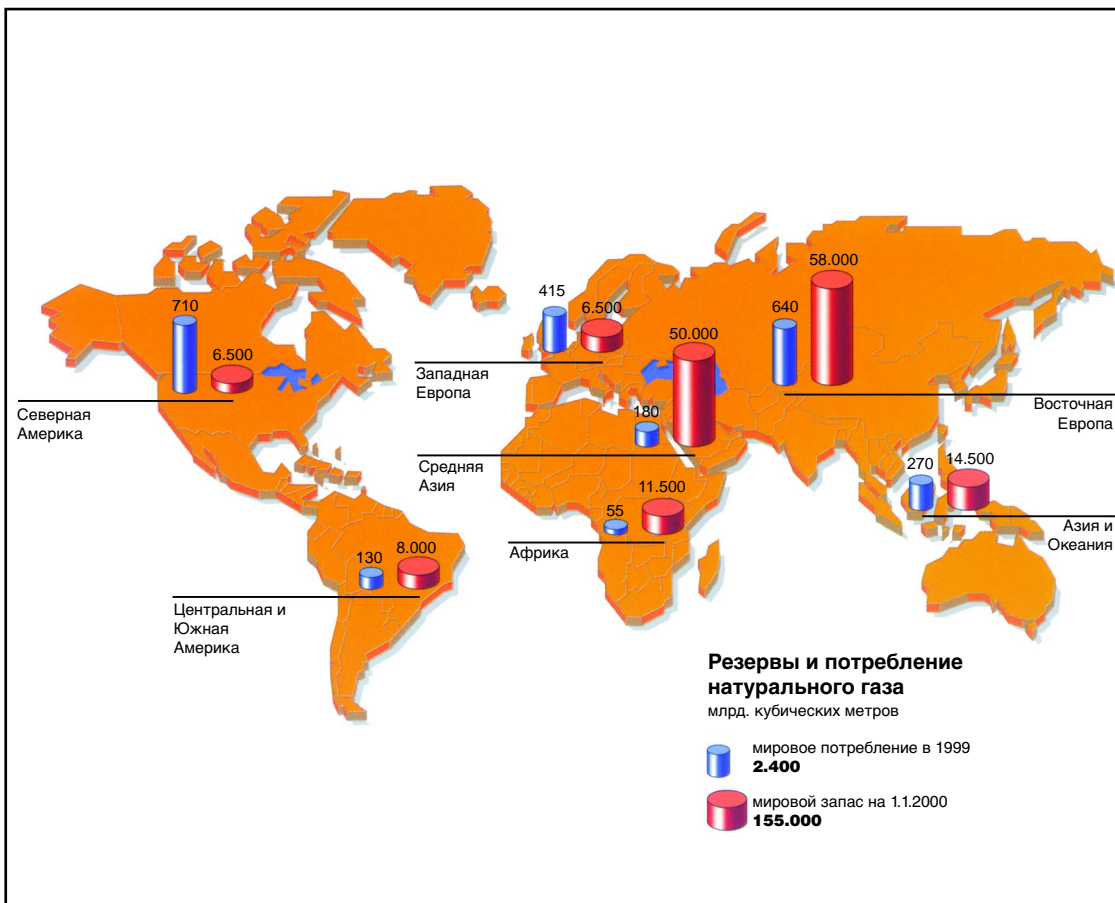


Рис. 1

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 (CH₄), 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: CH₄

Плотность: 0,7172 kg/m³

Плотность по

отношению к воздуху: 0,5546

Максимальная энергоёмкость: 39,82 MJ/m³

Минимальная энергоёмкость: 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 коррозионных 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	национальный	русский	голландский	алжирский
Приблизительный состав	%мол.	%мол.	%мол.	%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/Sm ³	9.011	9.014	9.131	9.498
Pcs (1) MJ/Sm ³	37,73	37,74	38,30	39,76
Pcs (2) kcal/Sm ³	8.113	8.118	8.234	8.583
Pcs (2) MJ/Sm ³	33,97	33,99	34,47	35,94
Средний молекулярный состав	16,11	16,33	17,38	18,78
Объемная масса kg/Sm ³	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 lean 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)

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).

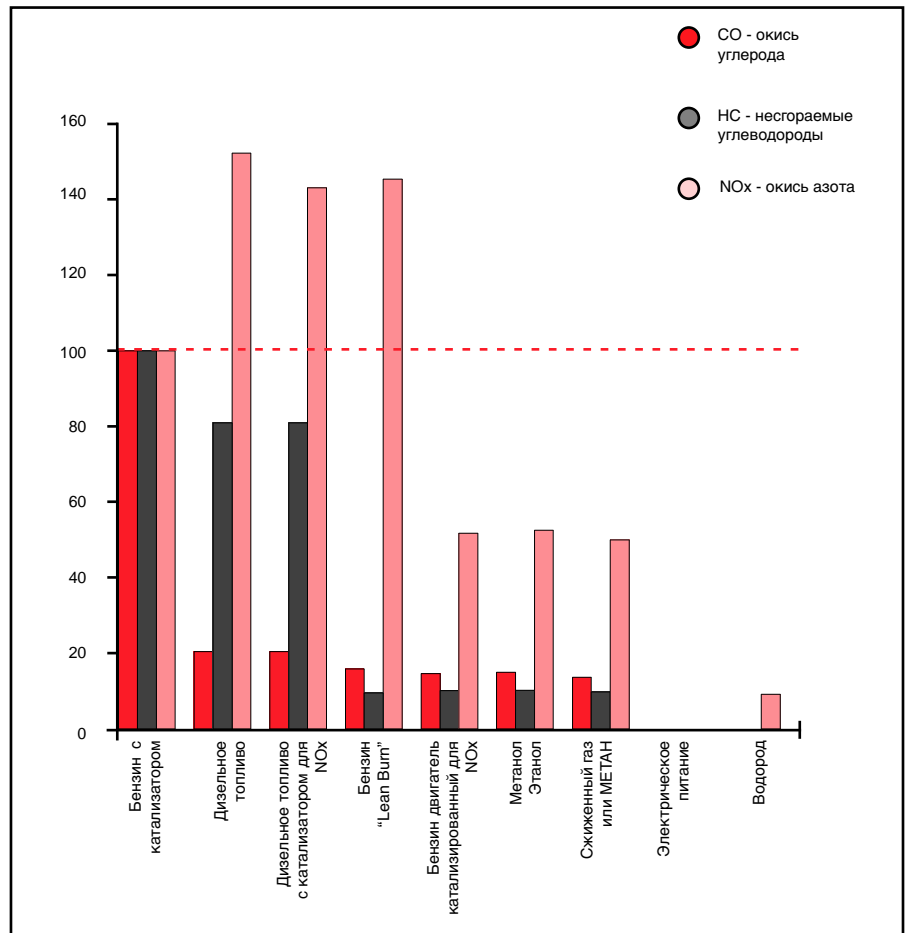


Рис.5 - Уровень загрязнения различных видов двигателей по сравнению с катализированным двигателем, работающим на бензине без содержания свинца, который принят за критерий измерения в 100 единиц. (Источник Bosch - Consorzio EcoGas)

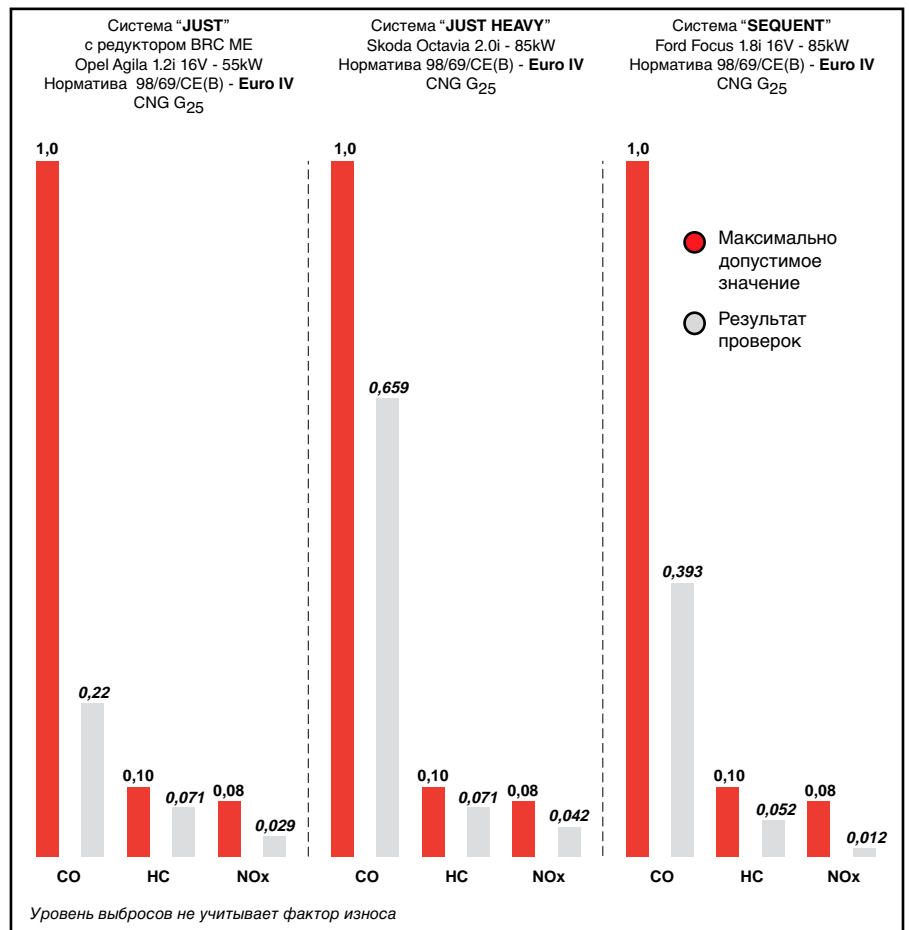


Рис.6

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 И р а н а) с о д е й с т в у е т

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

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

насчитывает более 400 действующих станций, где можно произвести заправку за 3 минуты.

На автодорогах число станций по обслуживанию автомобилей на метане увеличивается 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.

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.

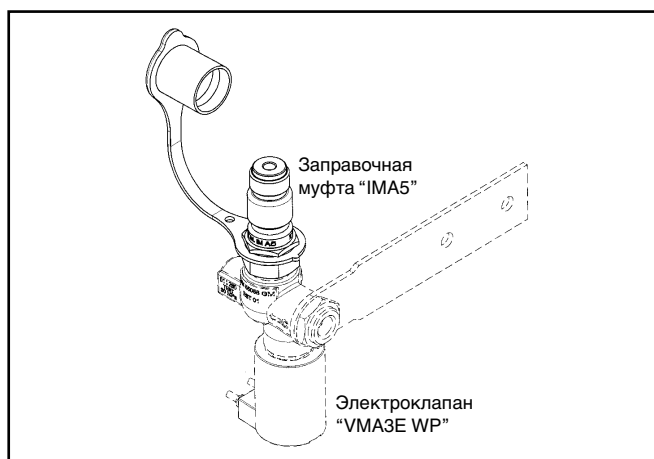


Рис. 9

Заправочная муфта "IMA5": установка на Электроклапан "VMA3E WP"

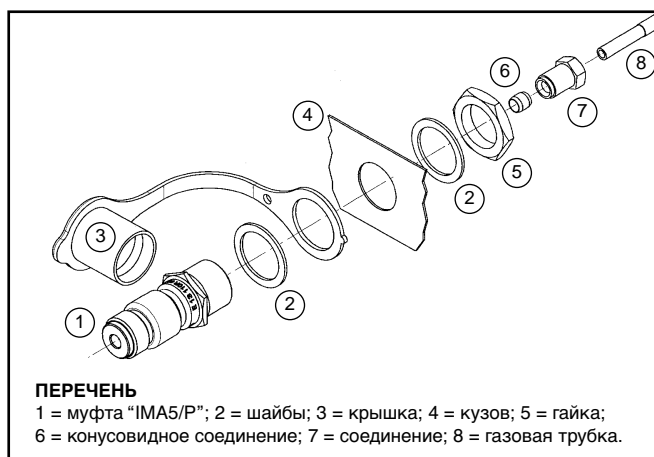


Fig. 10

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.

6.2.2.

Вентиль “VB A1”

Вентиль “VB A1” был разработан и выпускается BRC. В соответствии с международными нормами по

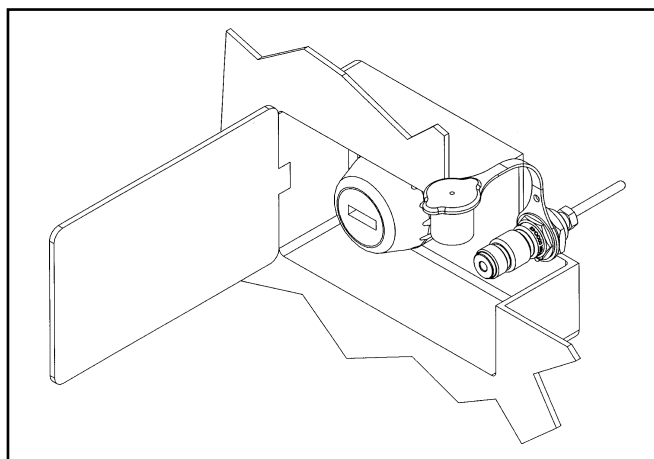


Рис.11

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

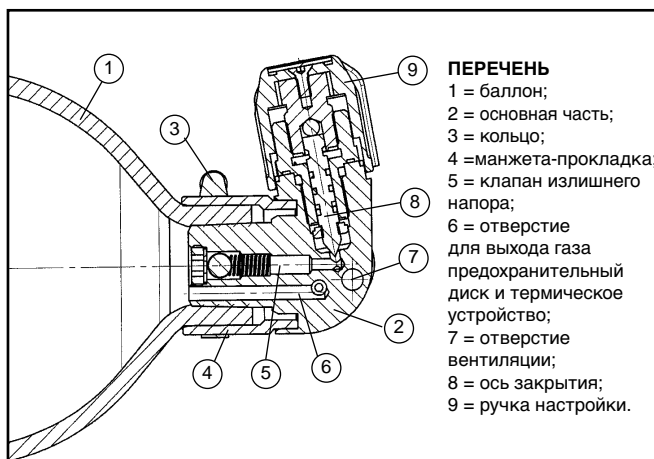


Рис.12

Вентиль “VB A1”: установка на баллон в разрезе

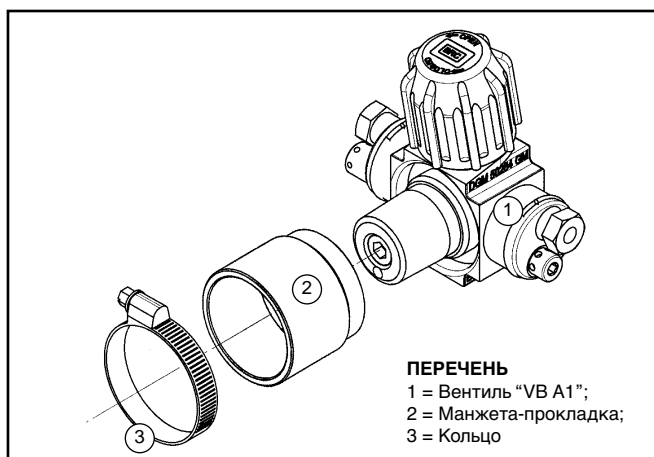


Рис.13

Вентиль “VB A1”

безопасности, которые регулируют такого рода компоненты, он сочетает в себе все классические функции вентиля.

Многолетний опыт производства вентиля 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 избыточного 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 видеоизмененный 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, действующих 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. Обычно 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 не пострадавших частей автомобиля. Даже в таких случаях баллоны идеально сохраняют свою форму, что говорит о необоснованности распространенного мнения о ненадежности газовых баллонов.

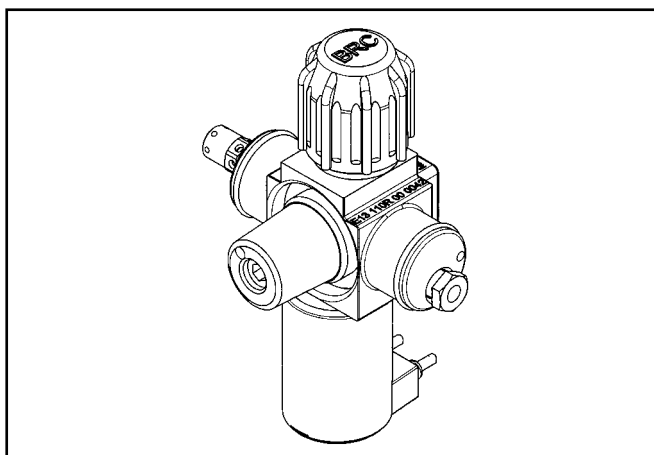


Рис.14

Вентиль “VB S1”

6.2.4.1. Установка

Перед монтажом 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 невосгораемого материала.

Доступ к вентилям оставляется свободным, места заправки для бензина и для метановых баллонов должны находиться 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)	
$C \leq 100$	30 x 2,5	30 x 1,5	30 x 6	M12
$100 \leq C \leq 150$	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.

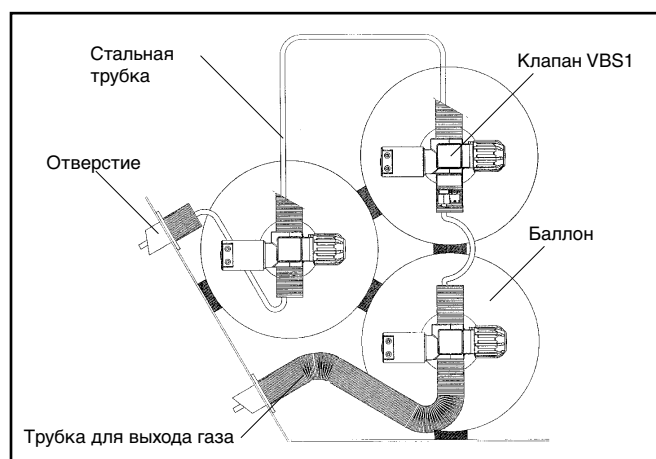


Рис. 16

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).

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.

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

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 непаёной 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

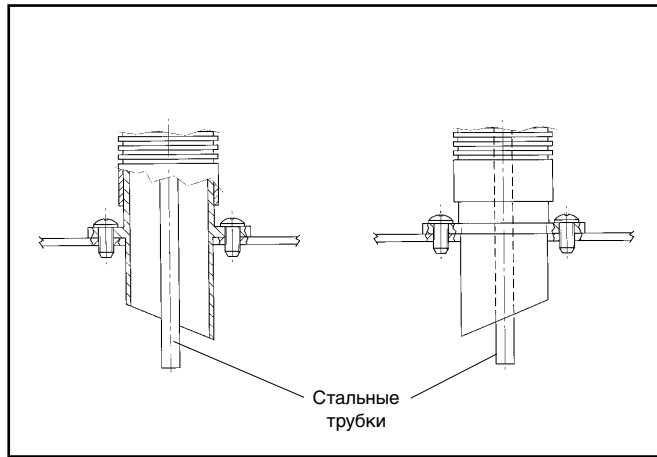


Рис.17

Установка метановых баллонов в багажном отделении: крепление трубок вентиляции



Рис.18

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

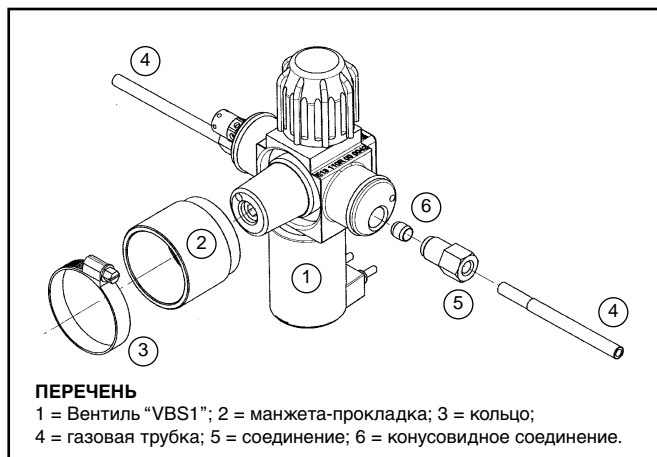


Рис.19

Трубки высокого давления

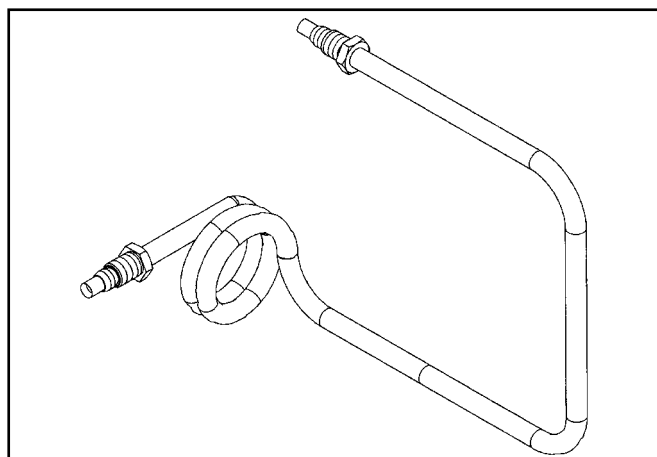


Рис.20

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 производиться 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 спиральями (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 –

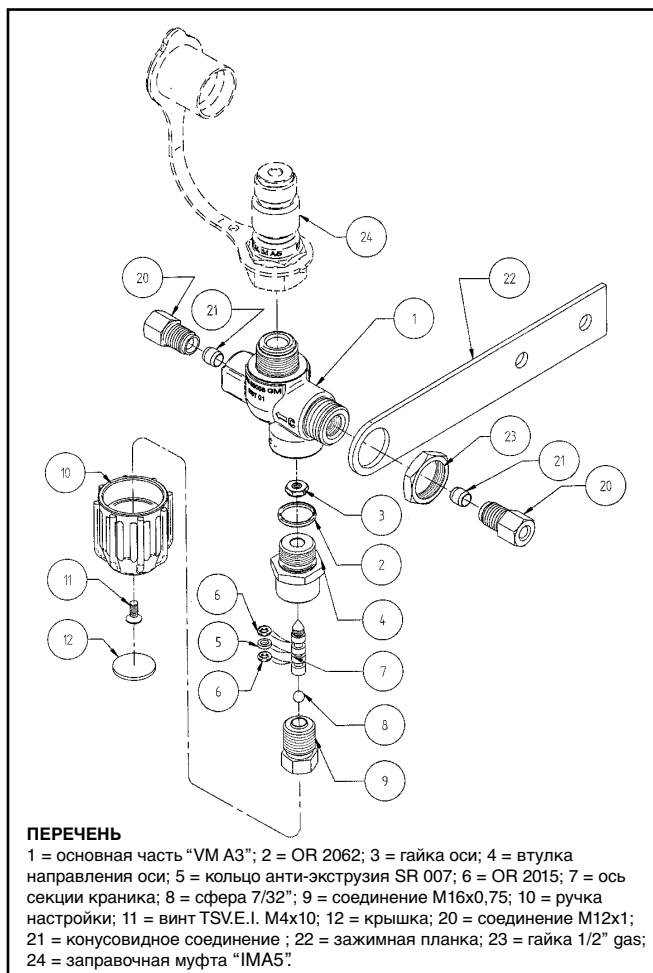


Рис.21

Метановый клапан "VM A3/R"

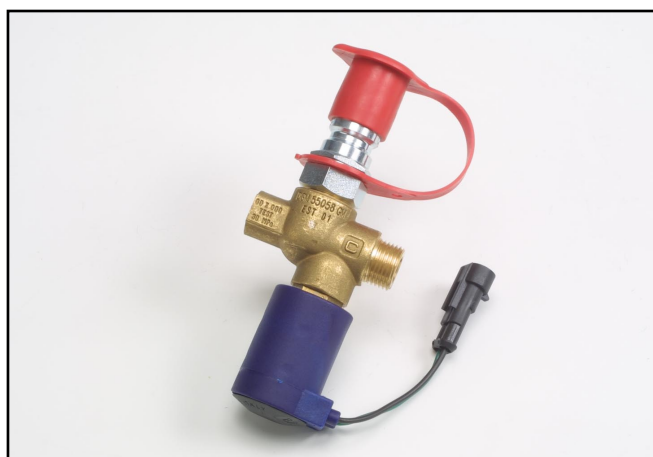


Рис.22

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

для крепления заправочной муфты.

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.

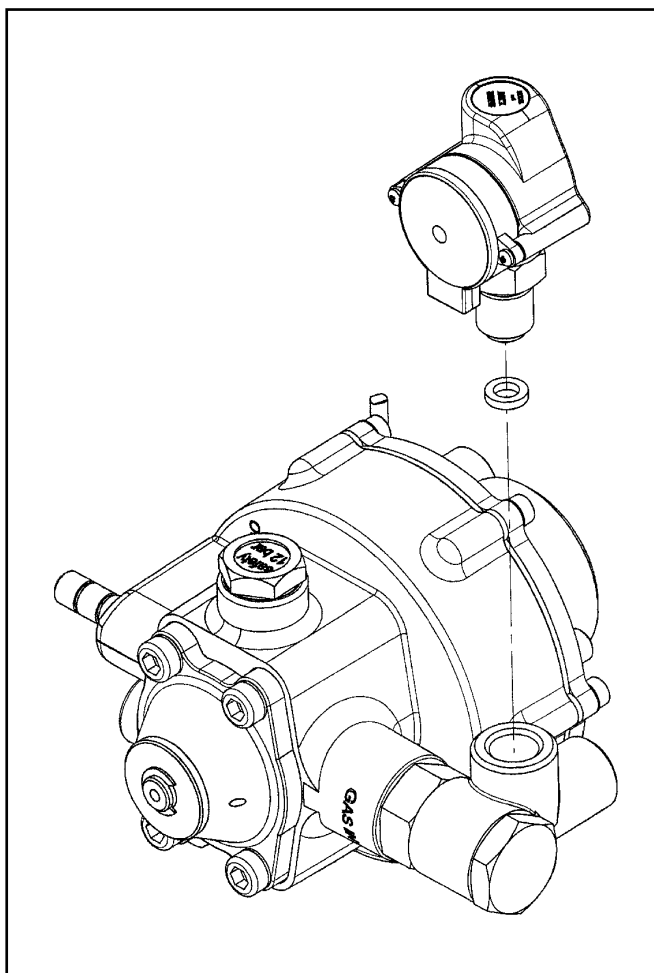


Рис.23

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

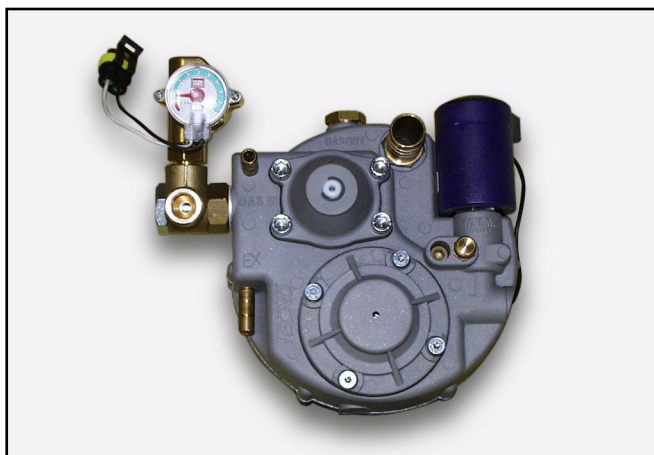


Рис.24

Метановый манометр: пример установки на редуктор Теспо.М

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 охлаждающей 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

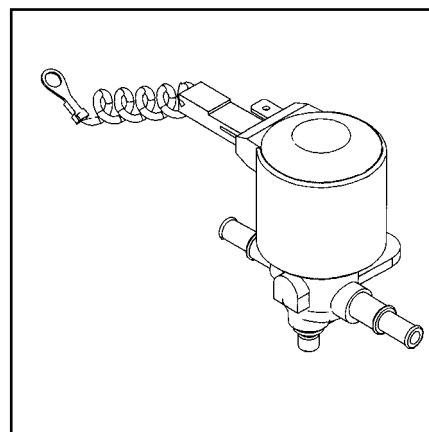


Рис.26 - Бензиновый электроклапан

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"

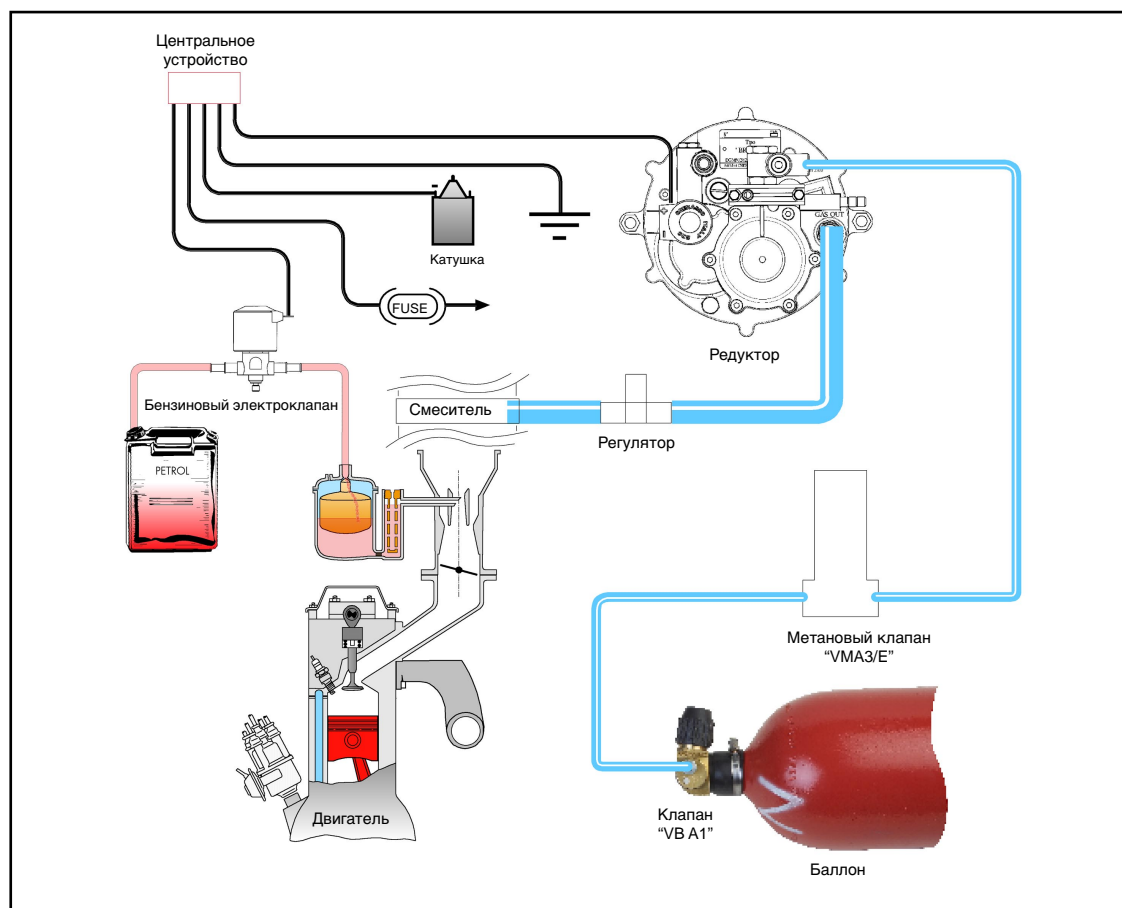


Рис.25
Расположение
компонентов
метановой
установки на
карбюраторном
автомобиле

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.

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 охлаждающей системы.

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

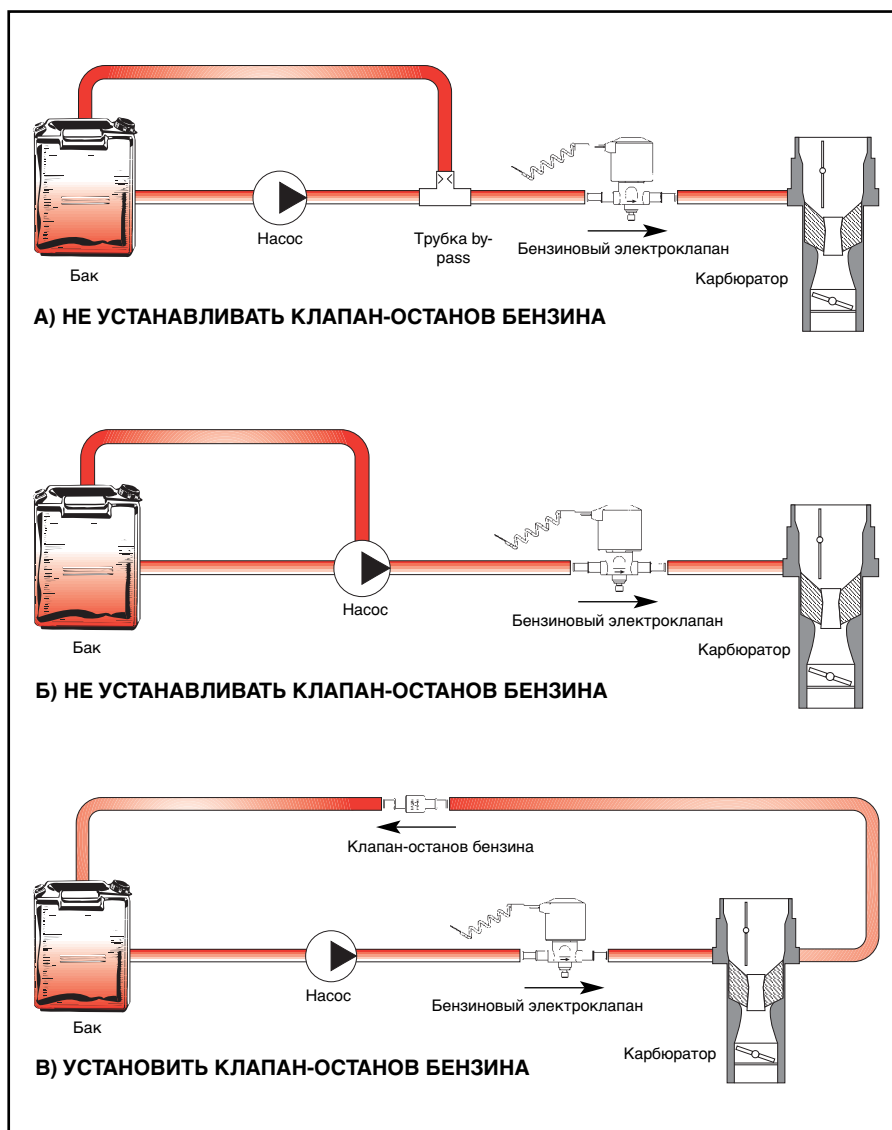


Рис.27 - Установка "бензинового" электроклапана и клапана-останова бензина на карбюраторные автомобили

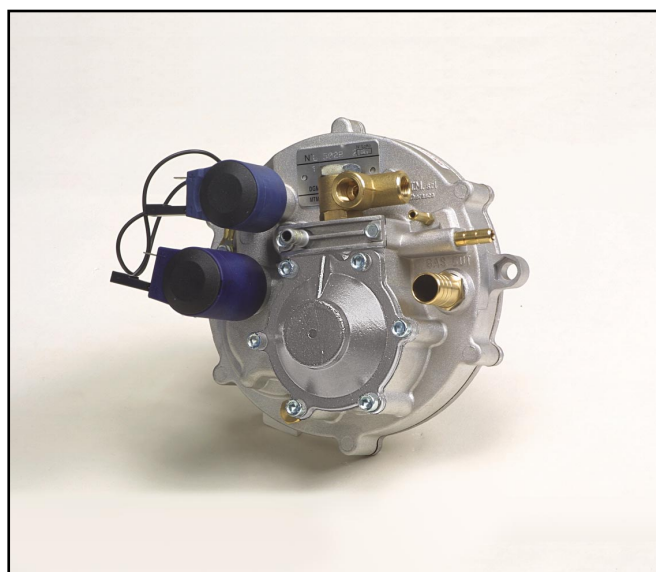


Рис.28
Пневматический редуктор "BRC MP"

газом, находилась всегда под атмосферным давлением.

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.

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,

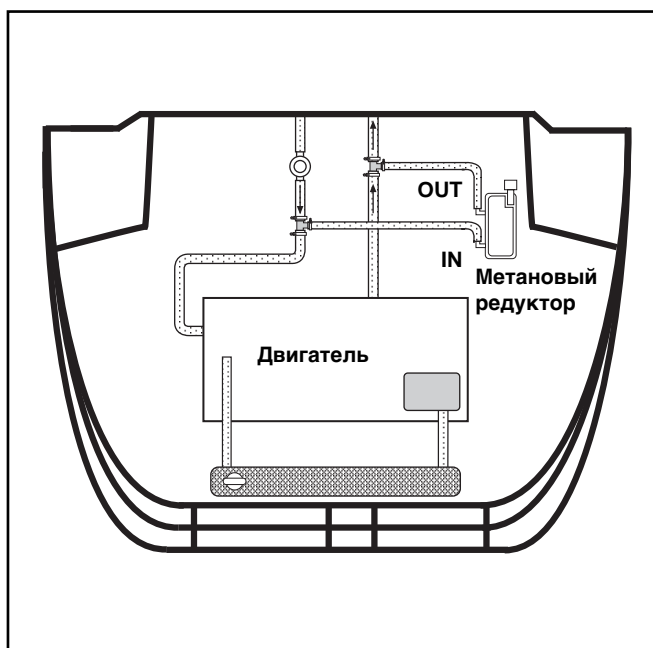


Рис.29

Метановый редуктор :
цикл жидкости

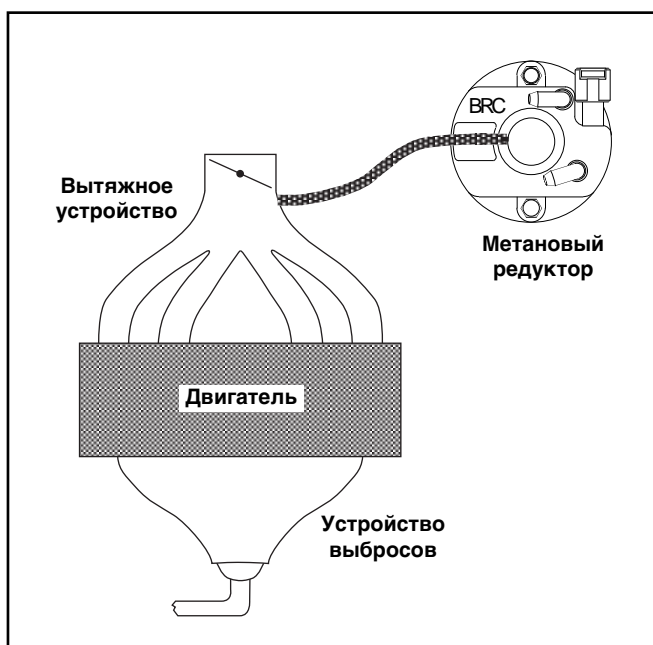


Рис. 30

Метановый редуктор :
падение давления в пневматическом редукторе

- 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.

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 закрутить гайкой.

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 быть 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).

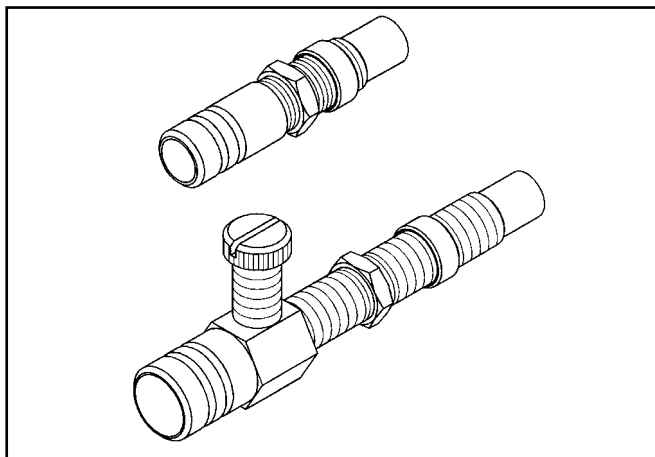


Рис. 31

Смеситель смешанной системы (с муфтой)

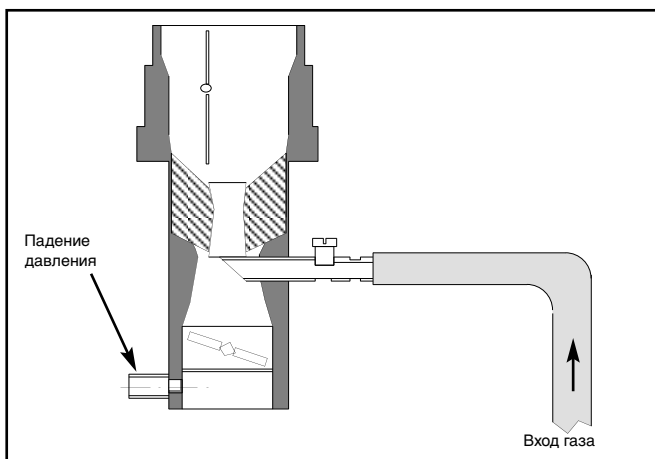


Рис. 32

Смеситель смешанной системы (с муфтой): установка

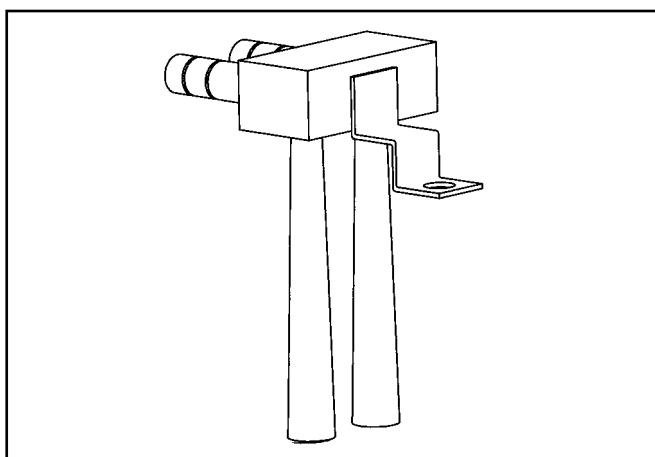


Рис. 33

Смеситель в форме вилки

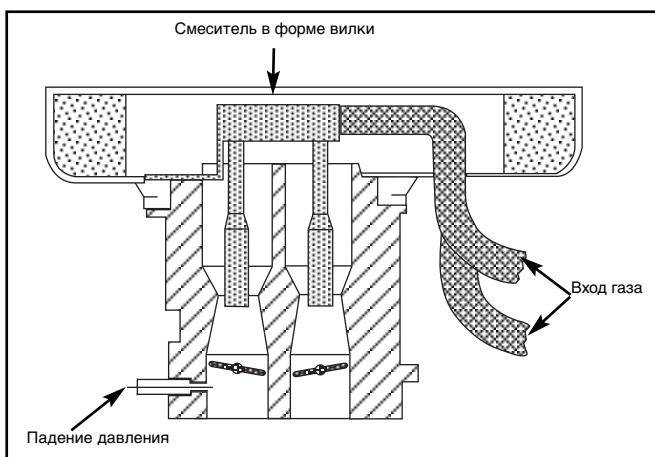


Рис. 34

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.

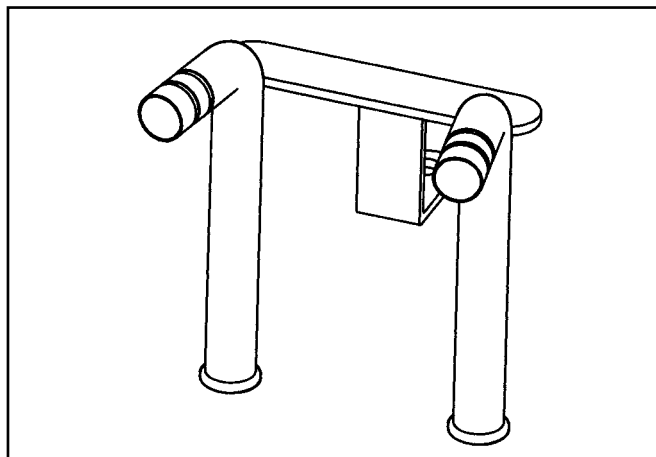


Рис. 35

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.

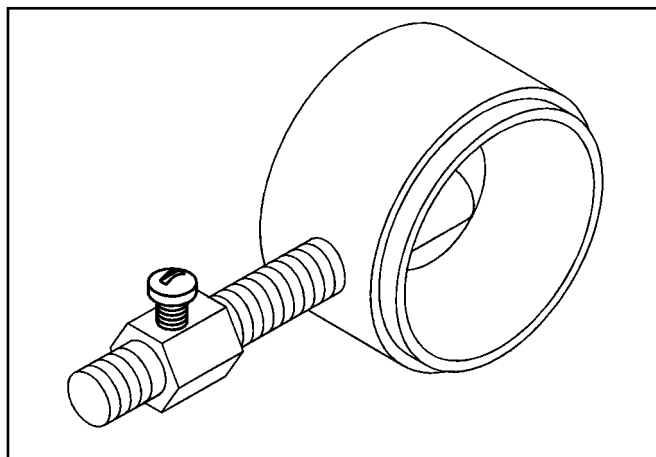


Рис. 36

"Классический" смеситель с муфтой

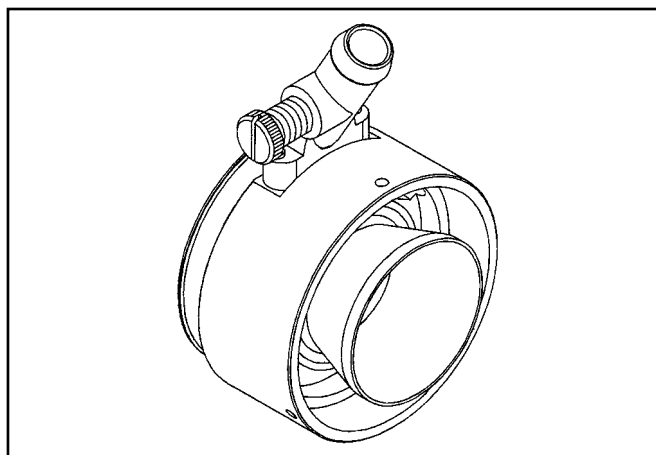


Рис. 37

"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).

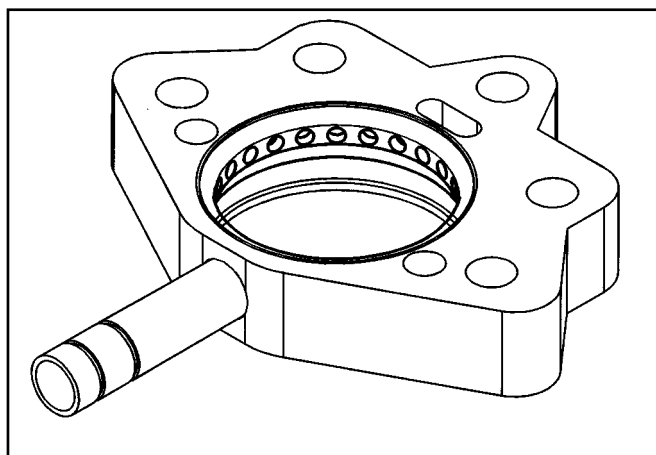


Рис. 38

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.

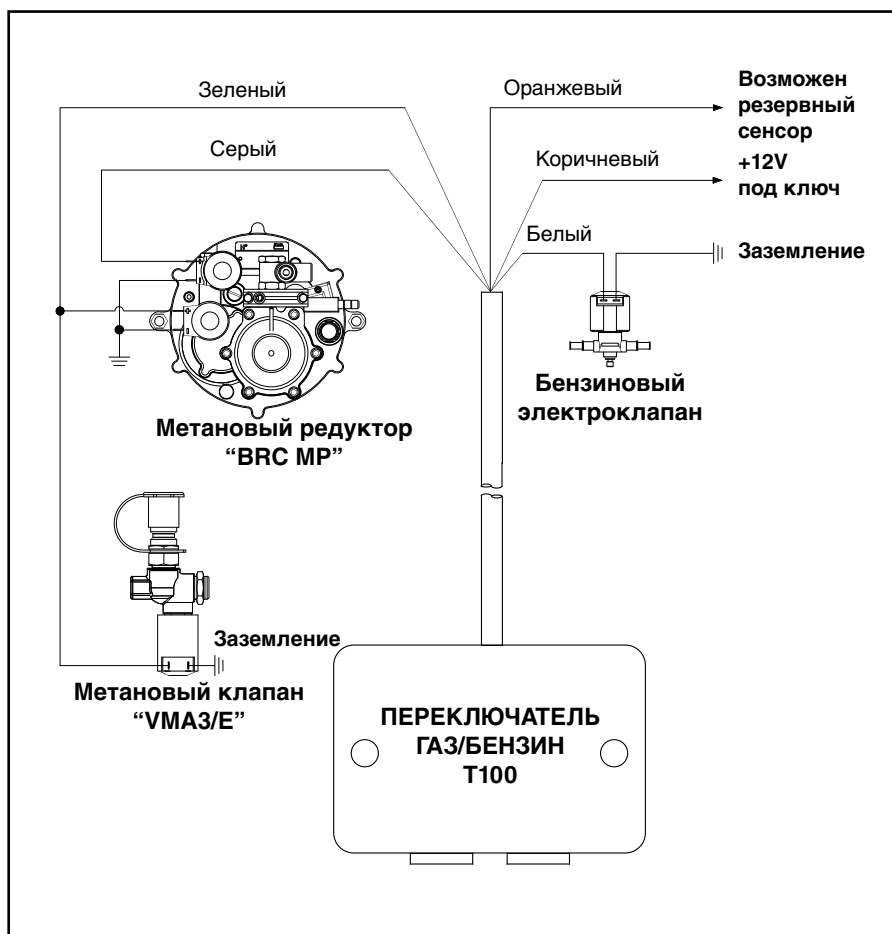


Рис.39 - Общая схема установки ручного переключателя "Т100" с пневматическим редуктором "BRC MP"

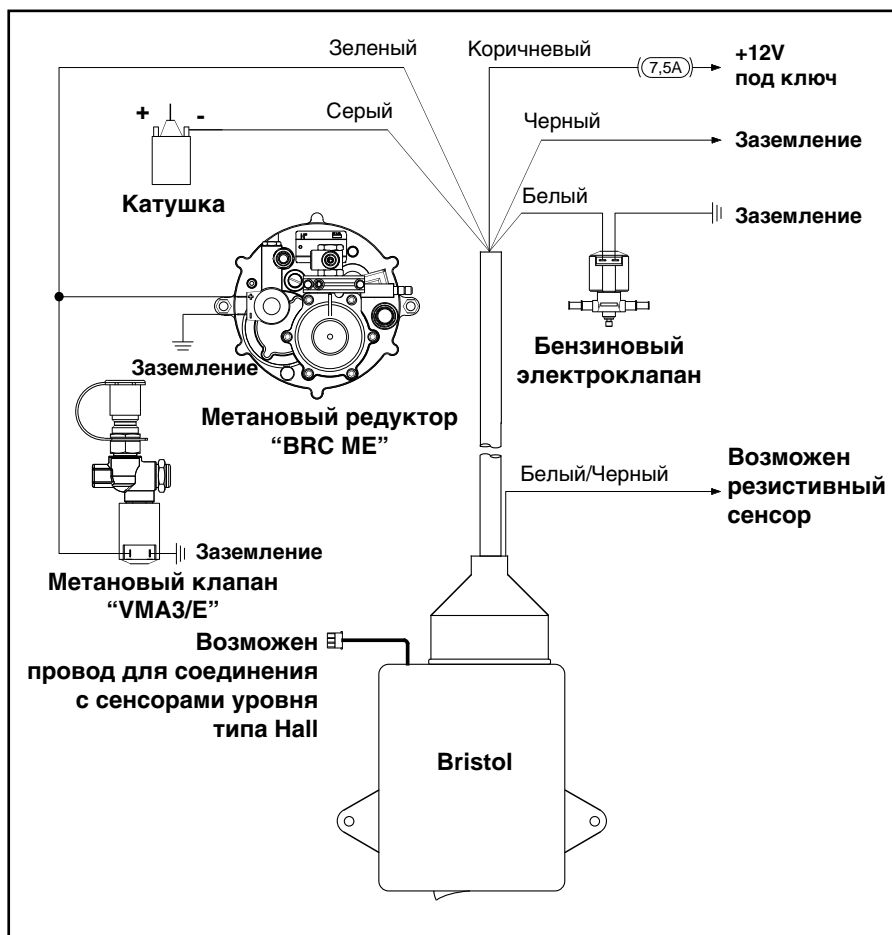


Рис.40

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.

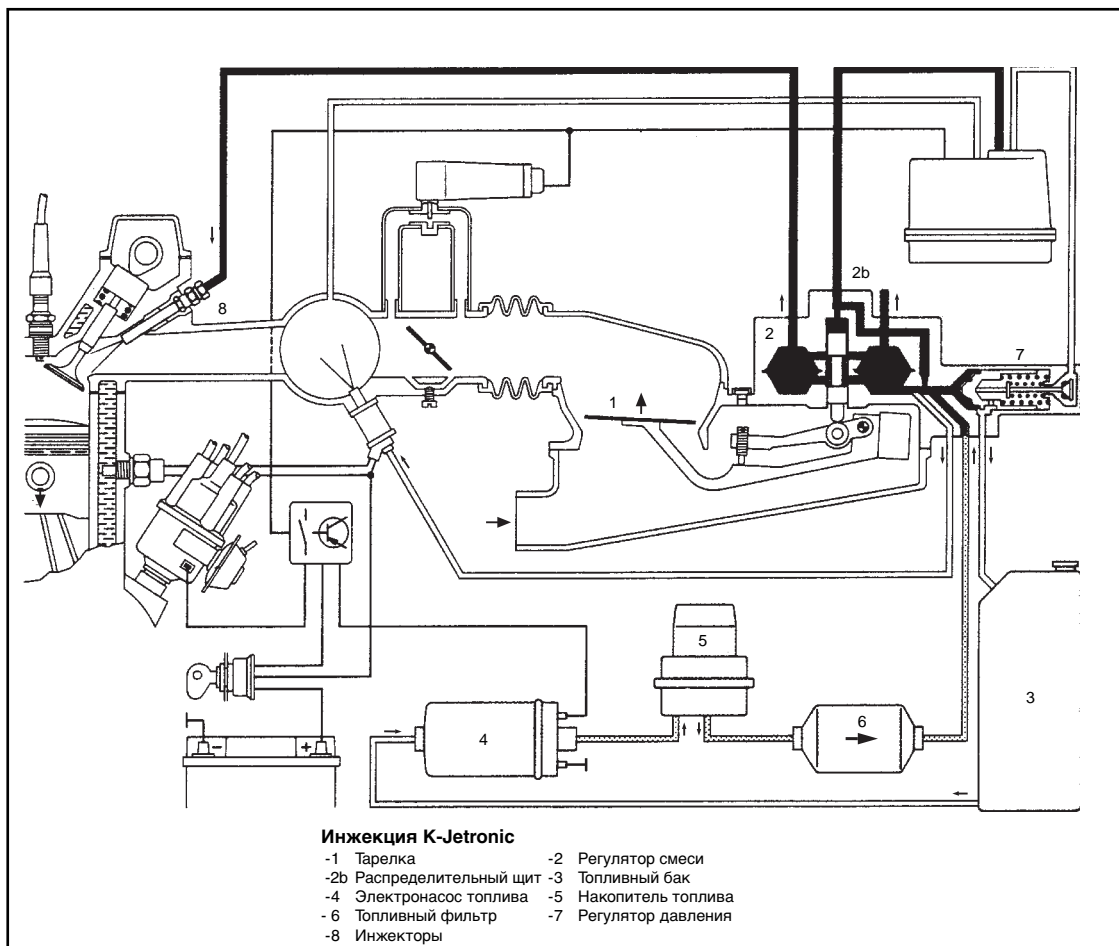


Рис.41

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).

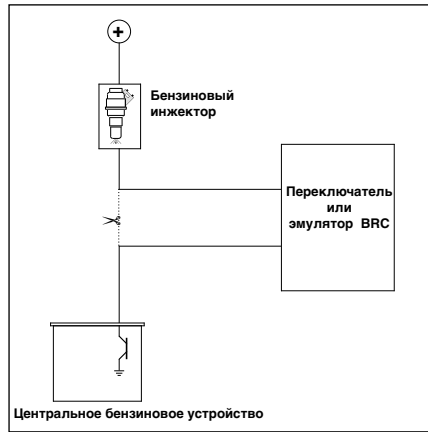


Рис.43



Рис.44

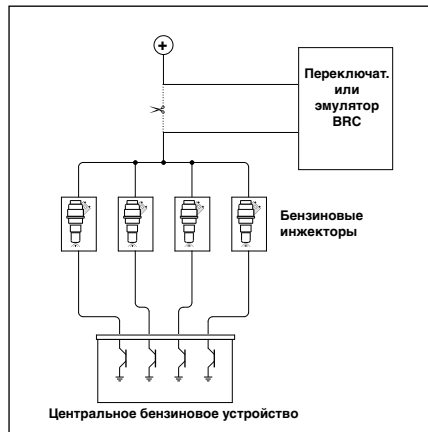


Рис. 45a

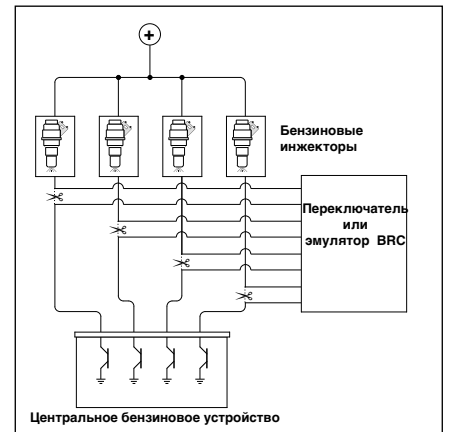


Рис. 45б

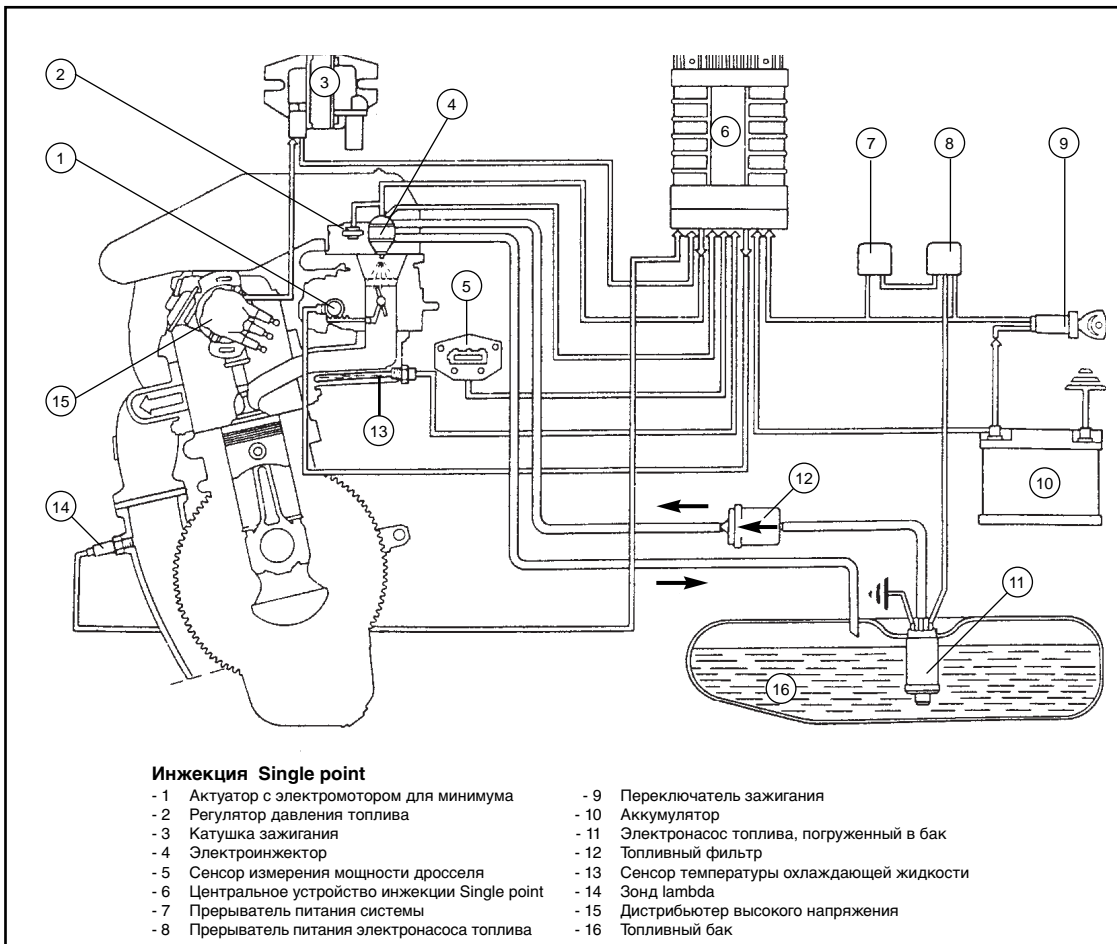


Рис.42

Схема работы системы Single point

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 Дистрибутор высокого напряжения
- 16 Топливный бак

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"

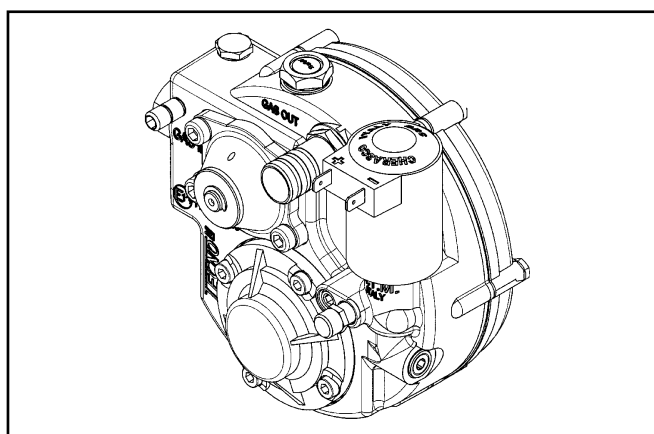


Рис.47

Электромагнитный редуктор "Тесно.М"

6.5.2. Ил и меситель

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

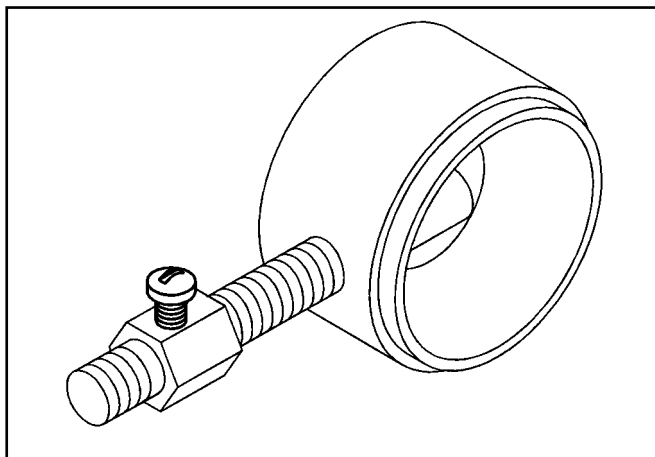


Рис.48

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).

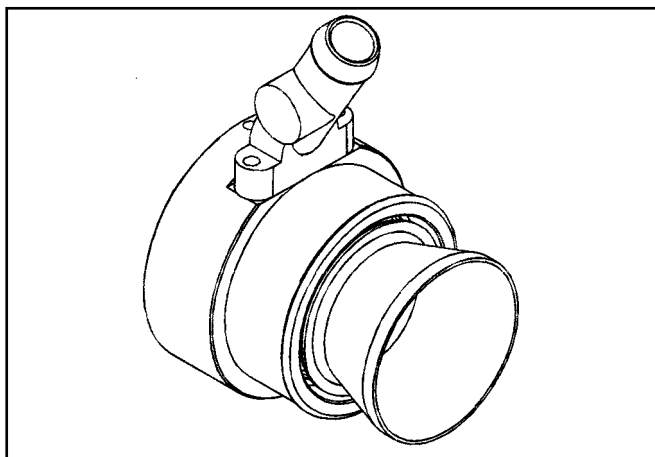


Рис.49

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.

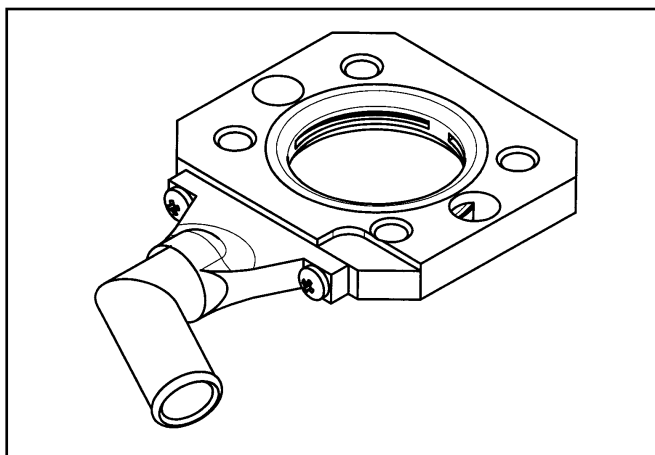


Рис.50

Смеситель листовой формы

6.5.3. Электрическая Система инжекторного некатализированного автомобиля

На транспортных средствах данного типа рекомендуется установка центральных устройств, которые позволяют автоматическим 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.

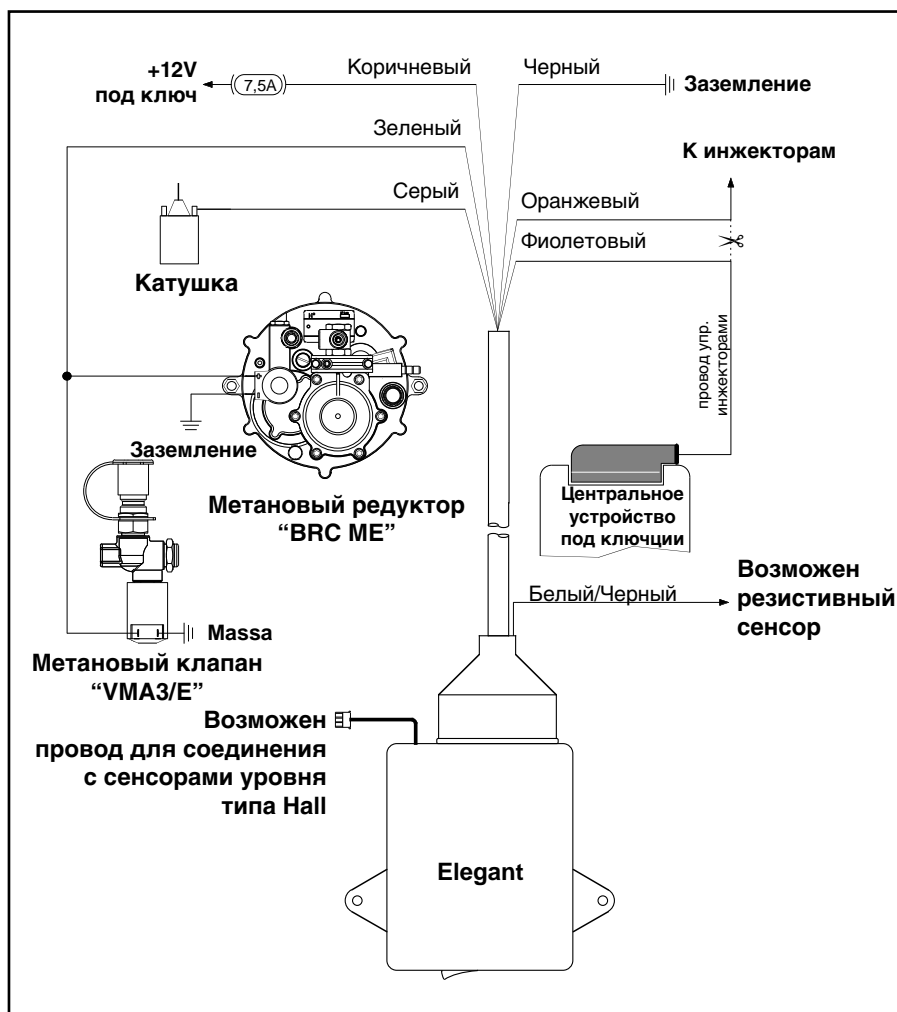


Рис.51 - Общая схема установки центрального электронного устройства «Elegant» с электромагнитным редуктором «BRC ME»

6.6. Инжекторные катализированные автомобили

Постоянное повышение загрязнения окружающей среды привело к введению 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 переключателя 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 инжекции, 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

Система BLITZ состоит из электромагнитного редуктора (BRC ME или Тесно.М), 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 соответствующие уровни напряжения.

Система BLITZ была

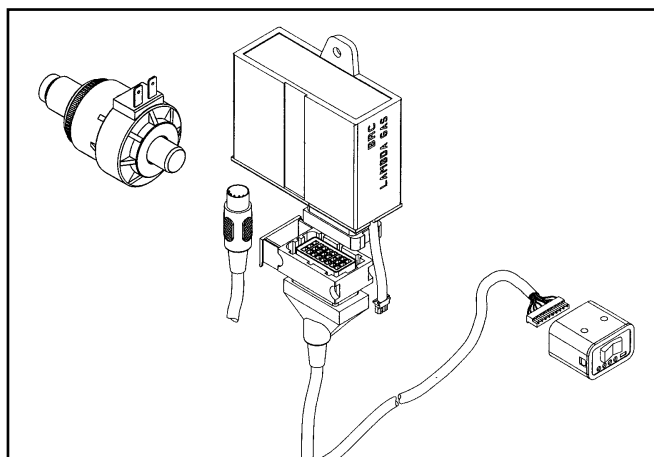


Рис.52

Детали системы Blitz

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.

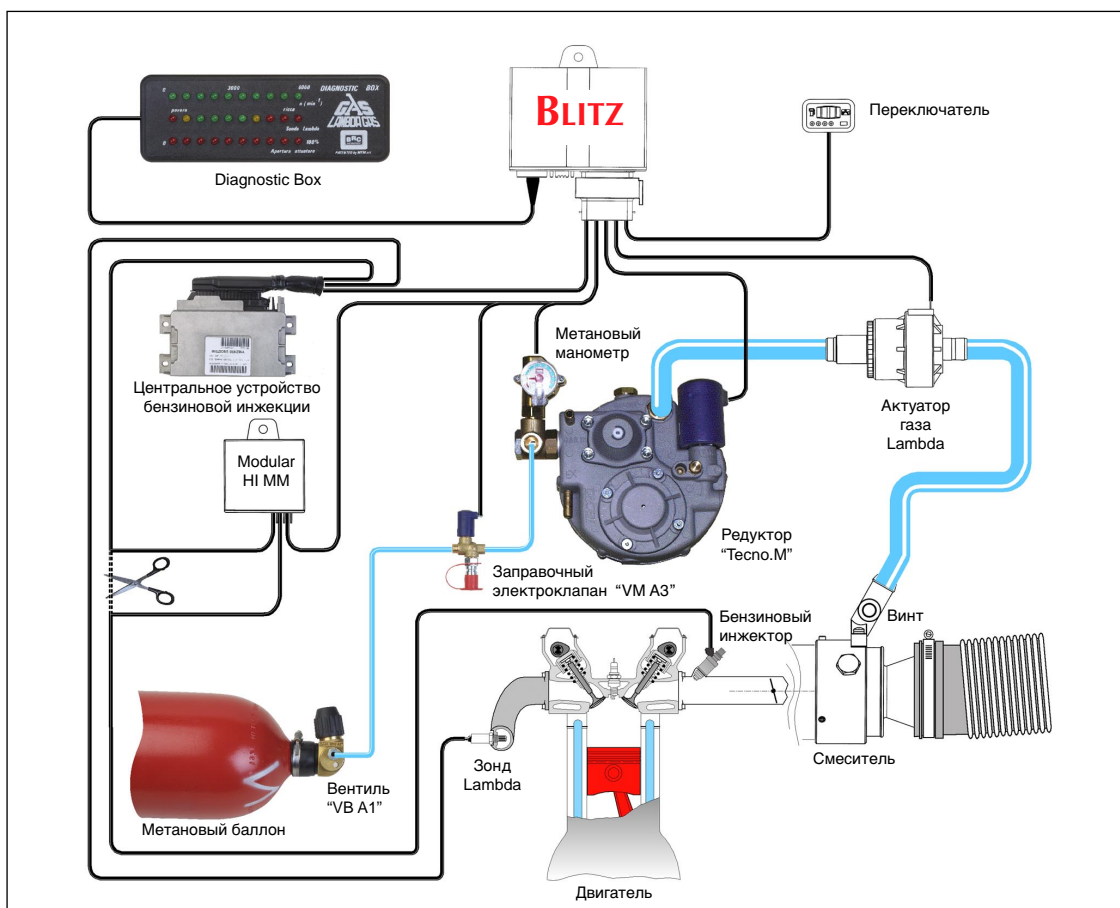


Рис.53

Общая схема системы контроля Blitz

6.6.2. Общие характеристики системы JUST

Система JUST также состоит из электромагнитного редуктора (BRC ME или Tesno.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 инjection, и автоматически распознает и использует сигнал зонда Lambda, установленного 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.

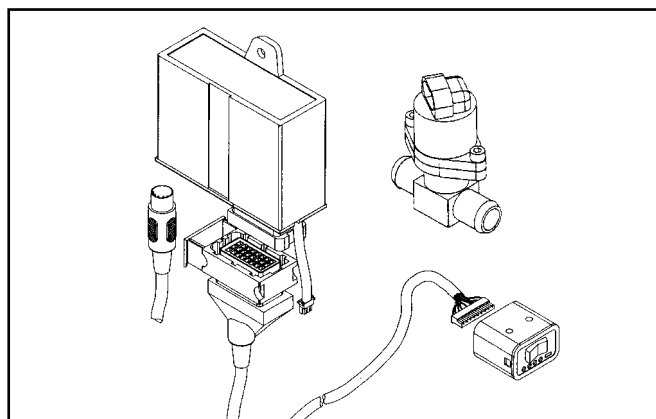


Рис.54

Детали системы Just

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 запускового 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 соответствующими программами и интерфейсом.

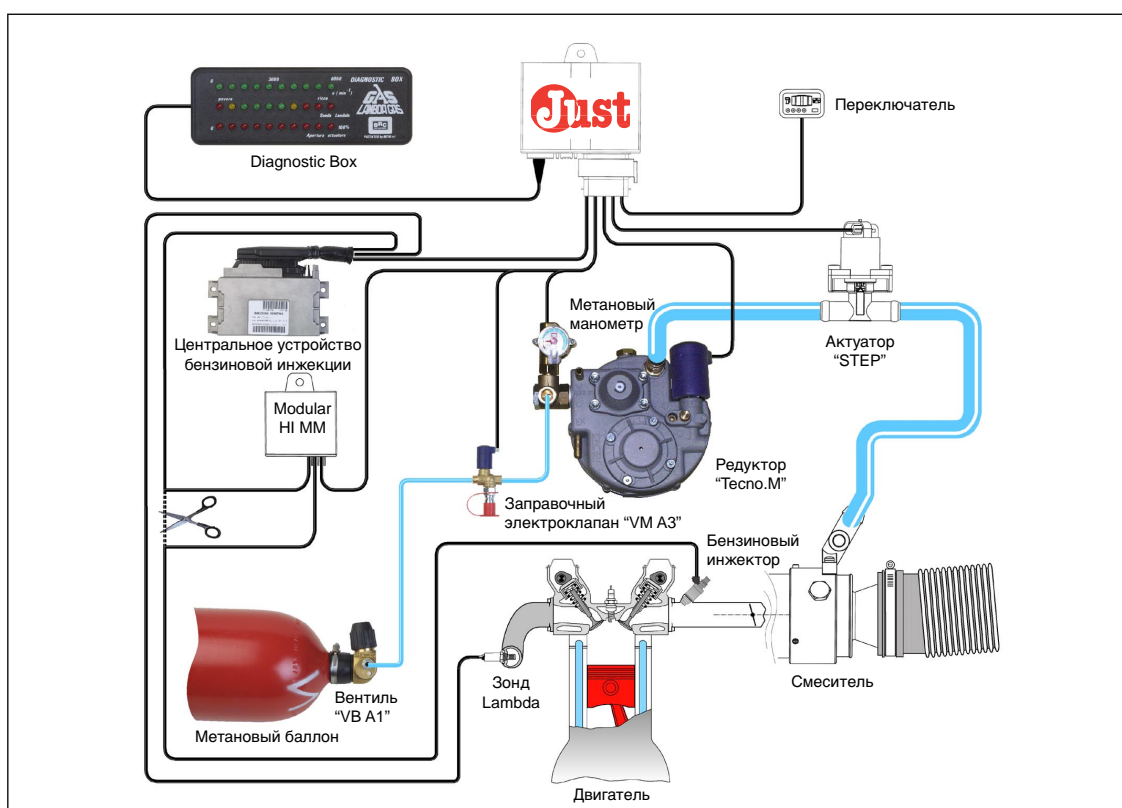


Рис.55

Общая схема системы контроля Just

6.6.3. Общие характеристики 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 эмуляции зонда Lambda, самоконфигурация, автоматическая приспособляемость к условиям, возможность индивидуальной установки с использованием специальных компьютерных программ) и представляет важные нововведения с точки зрения механики и электроники:

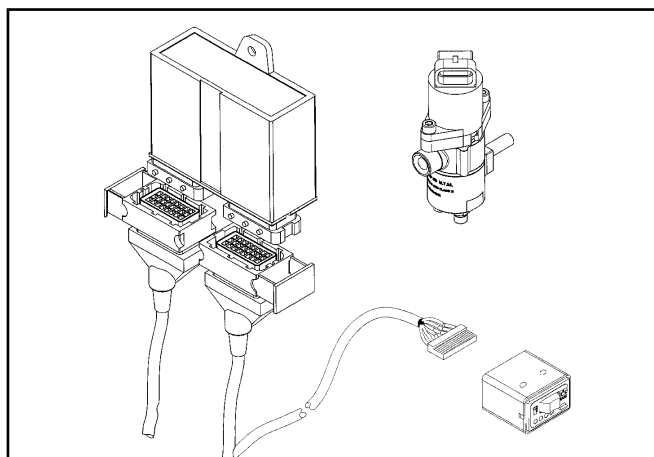


Рис.56

Детали системы Just Heavy

- 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

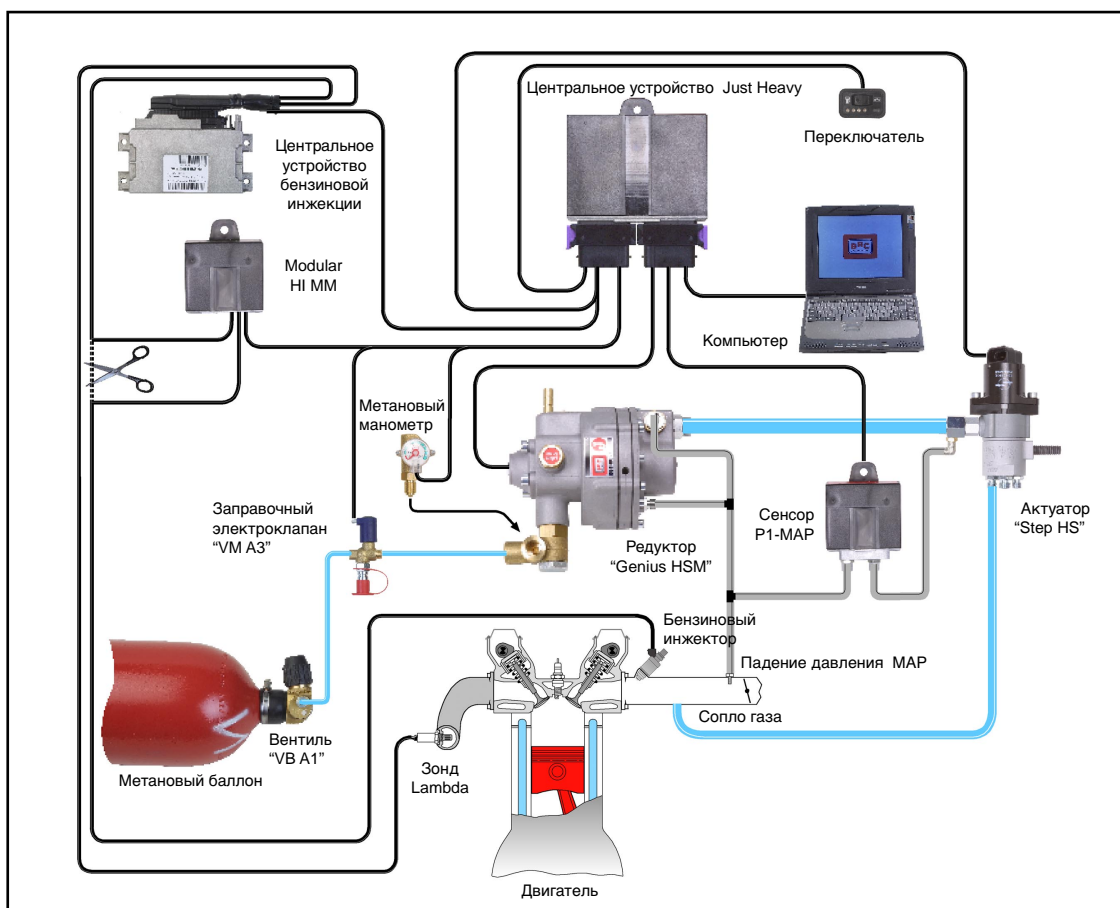


Рис.57

Общая схема системы контроля Just Heavy

нового стартера и развитие сложных стратегий по контролю за карбюрацией, а также инновационные операции по самоконфигурации, автоматической приспособляемости 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 инъекции метана в газовой фазе.

6.6.4. Общие характеристики системы инъекции 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 инъекцией 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 дозирования топлива.

Во всех установках с электронной инъекцией 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 инъекции:

- остается неизменной часть

работы на бензине, несмотря на отсутствие смесителя,

- максимальная отдача от газового топлива, присущая установкам на инъекции,
- вытяжные устройства не подвергаются каким-либо изменениям,
- исключается риск возгорания, возможный из-за положения инжекторов вблизи вытяжного устройства, усугубленный фазовой инъекцией 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

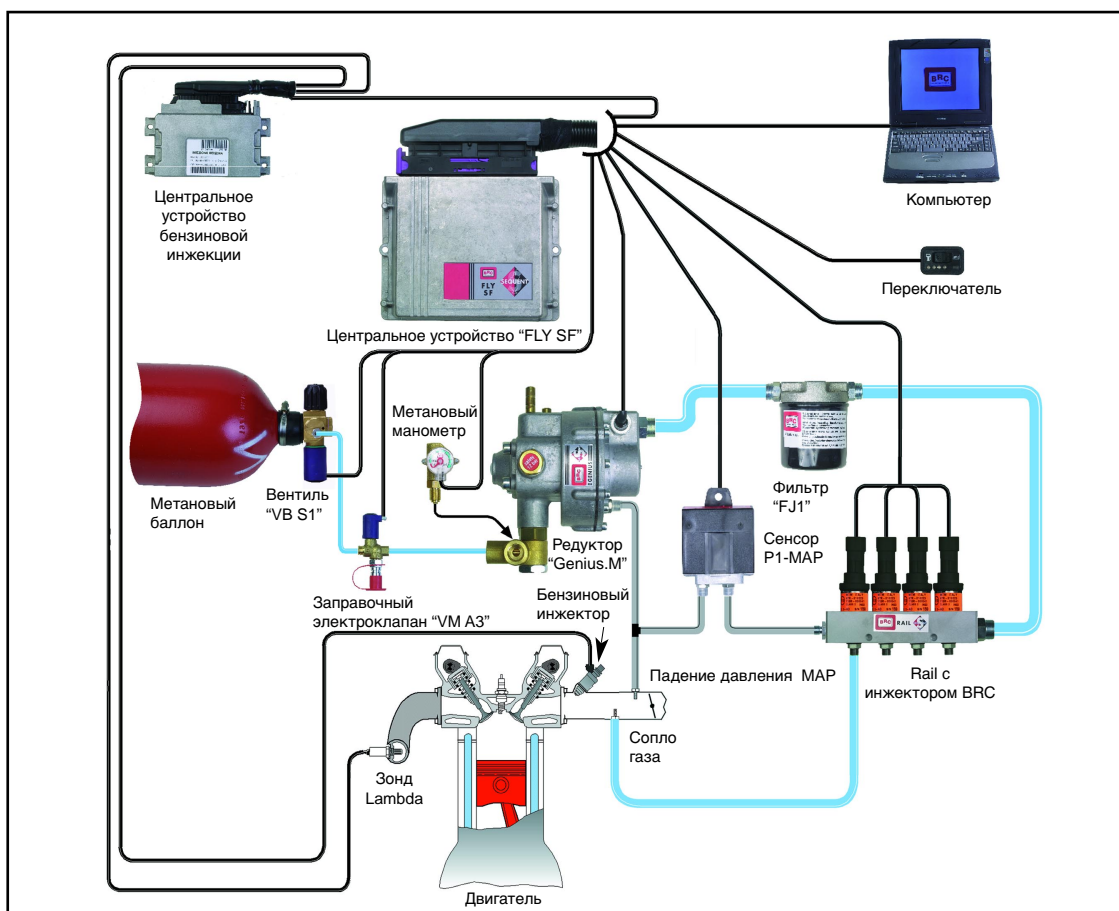


Рис.58

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 диагностической 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

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.

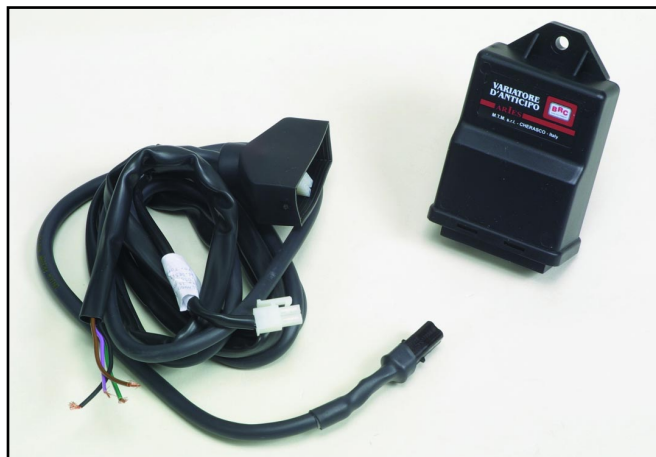


Рис.59

Внутренний вариатор "Aries"