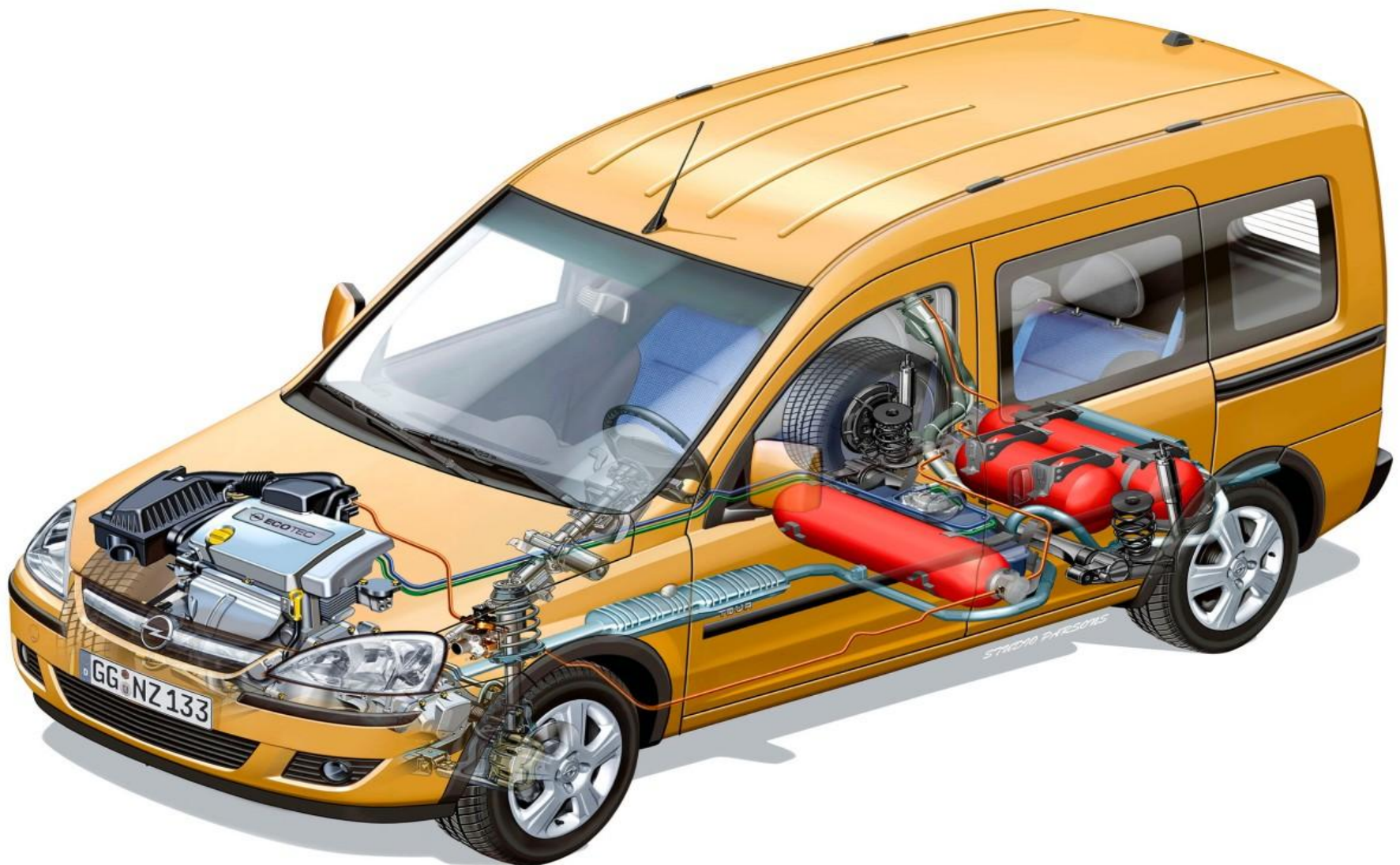


# СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ОТ ГАЗОБАЛЛОННОЙ УСТАНОВКИ



# Какие газы применяются на автомобилях?



Применяемые на газобаллонных автомобилях в качестве моторных топлив горючие газы подразделяются на два основных вида: **сжиженные и сжатые**



# Сжиженные и сжатые газы



Какие газы относятся к сжиженным газам и при какой температуре и давлении они используются ?

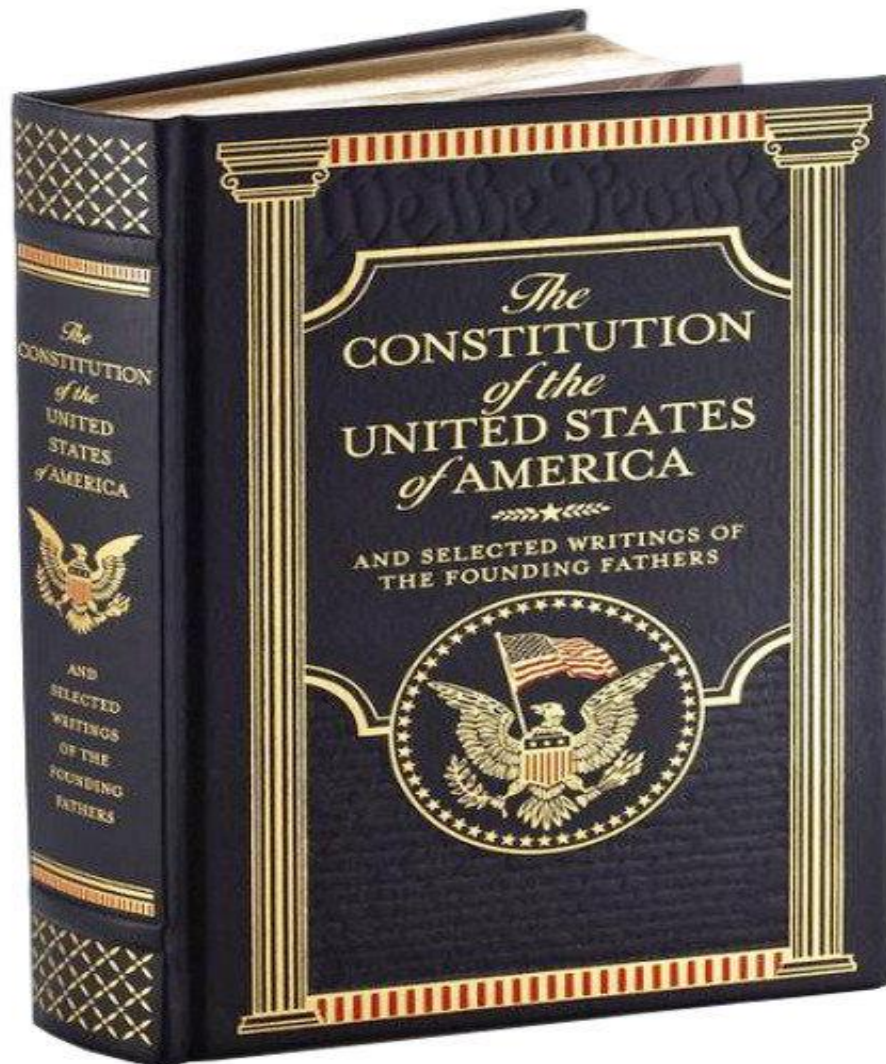


# Сжиженные газы (СНГ)

*Сжиженные газы* при температуре  $-30...+30^{\circ}\text{C}$  и относительно небольшом давлении (1,0... 1,6 МПа) находятся в жидком состоянии. *Основные компоненты сжиженного газа:* **пропан, бутан, этан и близкие к ним углеводороды — этилен, пропилен, бутилен и их изомеры.** Эти газы получают главным образом при добыче, перегонке и крекинге жидких нефтепродуктов, поэтому их часто называют сжиженными нефтяными газами (СНГ)- Компонентный (углеводородный) состав этих газов может изменяться в широких диапазона



# Каким нормативным актом установлено какие марки СНГ будут применяться в системе питания автомобилей?



## ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИФТОМ

 ОТКРЫВАНИЕ И УДЕРЖАНИЕ ДВЕРЕЙ В ОТКРЫТОМ СОСТОЯНИИ	 ЗАКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ	 КНОПКА ВЫБОРА ЭТАЖА
 ОТМЕНА ВСЕХ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ПРИКАЗОВ	 ВЫЗОВ ДИСПЕТЧЕРА В ЭКСТРЕННЫХ СЛУЧАЯХ	 ИНДИКАТОР ПЕРЕГРУЗКИ КАБИНЫ

Нажмите кнопку вызова кабины. Если вызов принят, кнопка останется в нажатом положении или загорится световой индикатор.	При перевозке ребенка в коляске возьмите его на руки, войдите в кабину, а затем ввезите коляску.	
После автоматического открытия дверей убедитесь, что кабина находится перед вами, а уровень пола кабины совпадает с уровнем пола площадки.	При выходе сначала вывезите пустую коляску, а затем выйдите с ребенком на руках.	
Войдя в кабину, нажмите кнопку нужного этажа (1) и кнопку "ХОД", если она предусмотрена. Двери закрываются автоматически, и кабина приходит в движение.	Первыми в кабину входят взрослые, а затем дети возрастом до 12 лет.	
Если кабина остается неподвижной и горит индикатор перегрузки, необходимо уменьшить загрузку кабины.	Дети из кабины выходят первыми, за ними - взрослые.	
Если кабина остается неподвижной, нажмите кнопку (или "СТОП"). Двери откроются. Если и повторно пустить лифт не удалось, нажмите "ВЫЗОВ" и ждите ответа диспетчера.	Детям не следует заходить в лифт с незнакомыми людьми.	
Если кабина остановилась между этажами, нажмите кнопку (1) нужного этажа. Если движение не возобновилось, сообщите диспетчеру и выполните его указания.	Собаку перевозите в наморднике, все время придерживайте животное или возьмите на руки.	

### КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ

 КУРИТЬ В ЛИФТЕ	 ПЕРЕГРУЖАТЬ ЛИФТ И ПРЫГАТЬ В КАБИНЕ	 ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЛИФТОМ ПРИ ЗАДЫМЛЕНИИ КАБИНЫ, ЗАПАХЕ ГАРИ, ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА ИЛИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ
 ОТКРЫВАТЬ ДВЕРИ ШАХТЫ, ПРЯКАТЬ В ШАХТУ	 ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЛИФТОМ ДЕТЯМ ДО 12 ЛЕТ БЕЗ СОПРОВОЖДЕНИЯ ВЗРОСЛЫХ	 ПЕРЕВОЗИТЬ ВЗРЫВООПАСНЫЕ, ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИЕСЯ, ЯДОВИТЫЕ ВЕЩЕСТВА

Стандарт предусматривает выпуск двух марок СНГ:

ПА — пропан автомобильный;

ПБА — пропан-бутан автомобильный



**ПРОПАН-БУТАН**



пропан-бутановый вентиль



# В каких условиях работают СНГ марки ПА ?



Марка газа ПА применяется в зимний период в тех климатических районах, где температура воздуха опускается ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ .  
Рекомендуемый температурный интервал ее применения от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $-35^{\circ}\text{C}$ .



# В каких условиях работают СНГ марки ПБА ?



Марка газа ПБА допускается к применению во всех климатических районах при температуре окружающего воздуха не ниже  $-20^{\circ}\text{C}$



Как меняется состав СНГ марки ПБА от температуры окружающей среды?



Сжиженный пропан-бутановый газ согласно стандарту содержит зимой 80 - 90% пропана, а летом 40...60% пропана, остальное — бутан



# THE END

[www.ademuz.nl](http://www.ademuz.nl)



# Сжатые природные газы (СПГ)





Какие газы относятся к сжатым газам и при какой температуре и давлении они используются ?



# Сжатые природные газы (СПГ)

*Сжатые природные газы (СПГ), называемые часто компримируемыми газами, при температуре  $-30...+30^{\circ}\text{C}$  и любом высоком давлении находятся в газообразном состоянии. К таким газам относятся метан, водород и др.*



Для заправки автомобилей какой  
применяется газ, при каком давлении и каких  
марок?



Для заправки автомобилей применяется сжатый до 20 МПа природный газ только двух марок: А и Б. В обоих случаях основой является метан (95...97 %)



Применение вместо бензина сжатого природного газа благодаря его огромным запасам и небольшой стоимости целесообразно, особенно на внутригородских и пригородных перевозках.



# Сжатые природные газы (СПГ)

Однако невысокое значение объемной теплоты сгорания сжатого газа по сравнению с сжиженным газом *не позволяет обеспечить хранение на автомобиле достаточного количества газа даже при высоком давлении*. Вследствие этого запас хода газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе, *примерно вдвое меньше, чем автомобилей, работающих на сжиженном газе*, баллоны которого к тому же имеют значительно меньшую массу.



Для газобаллонных автомобилей использование сжиженных газов предпочтительнее, чем сжатого.



Перевод автомобильного транспорта с жидкого на газообразное топливо в целом экономически и технически оправдан. Так, стоимость газового топлива примерно в 1,5—2 раза меньше стоимости бензина, а из-за более полного сгорания газа в цилиндрах двигателя срок замены моторного масла увеличен на 35... 50 %.





Кроме того, из-за отсутствия конденсации газового топлива и смыва масла со стенок цилиндров срок службы двигателя значительно увеличивается



По сравнению с бензином газообразное топливо обеспечивает также более высокое октановое число, что позволяет значительно повысить степень сжатия, тем самым увеличить мощность и экономичность двигателя



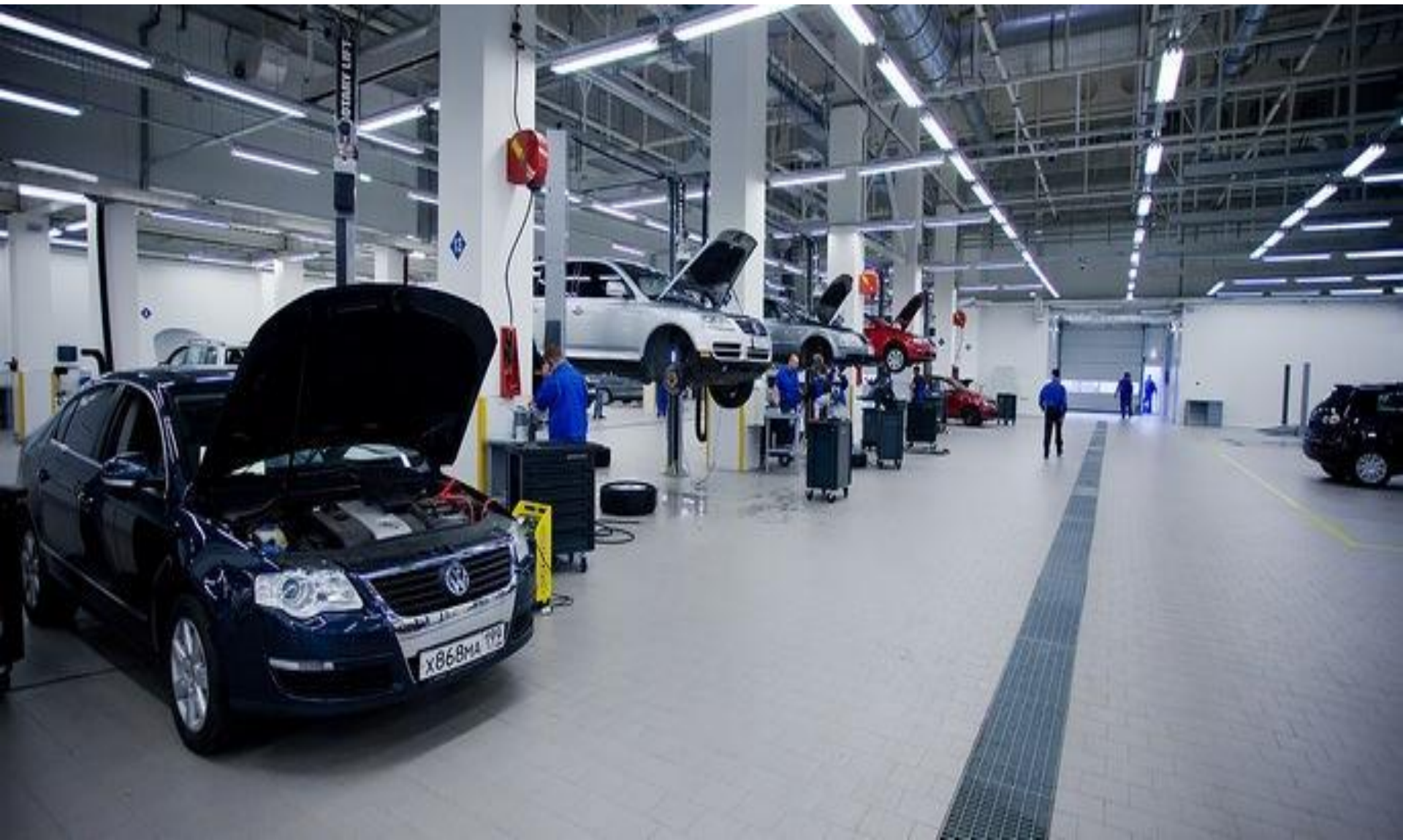
По сравнению с карбюраторными (бензиновыми) двигателями продукты сгорания двигателей, работающих на газе, содержат значительно меньше токсичных веществ и не имеют ядовитых соединений свинца.



Однако применение сжиженных и сжатых газов имеет ряд недостатков. Меньший срок службы газовой аппаратуры по сравнению с бензиновой системой питания требует внедрения более сложных приборов и устройств.



**Газовые баллоны находятся под высоким избыточным давлением.** Это требует соблюдения более строгих мер безопасности при эксплуатации автомобилей. Кроме того, повышаются требования к помещениям при техническом обслуживании и ремонте газобаллонных установок



**В зависимости от количества и массы газовых баллонов  
металлоемкость автомобилей при использовании СНГ  
увеличивается на 70... 150 кг**



**Металлоемкость автомобилей при использовании СПГ — увеличивается на 550...950 кг, что существенно снижает грузоподъемность и повышает металлоемкость газобаллонных автомобилей**



По пусковым качествам при температуре окружающего воздуха не ниже  $-5^{\circ}\text{C}$  газовые двигатели не отличаются от бензиновых





При более низких температурах пуск холодного двигателя вызывает затруднения.



Кроме того, к недостаткам применения газового топлива по сравнению с бензиновым относятся худшее массовое наполнение цилиндров, снижение скорости горения смеси и меньшее выделение теплоты при ее сгорании



В результате этого мощность двигателя в зависимости от вида применяемого газа уменьшается на 7... 10 % при такой же степени сжатия, как у карбюраторных двигателей.



Поэтому увеличение мощности газовых двигателей достигается обычно путем повышения их степени сжатия



Так, если у бензинового двигателя ЗИЛ-508 степень сжатия 7,1 то у его газовой модификации — 8,2;



Так, если у бензинового двигателя ЗМЗ-511 — степень сжатия 7,6, а у его газовой модификации — 8,7.



# THE END



# Газобаллонные установки СНГ и СПГ





Для работы на сжиженных и сжатых газах обычно используют серийные автомобили, на которых устанавливают газобаллонные установки для работы на СНГ или СПГ.



Основными моделями автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе, являются грузовые автомобили ГАЗ-53-19, -33075, ЗИЛ-431810, -441610, легковые автомобили ГАЗ-24-17, автобусы ЛиАЗ-677Г и ЛАЗ-695П



Основными моделями автомобилей, работающих на сжатом природном газе являются автомобили - ГАЗ-53-27, -33076, ЗИЛ-431610, -431710, -ММЗ-45054, автобусы ЛАЗ-695НГ, ЛиАЗ-677МГ





Для грузовых автомобилей и легковых автомобилей-такси  
ГАЗ-24-17 «Волга» газовые приборы и арматуру выпускает  
Рязанский завод автомобильной аппаратуры



А для легковых автомобилей ВАЗ, «Москвич» газовые приборы и арматуру выпускает — Новогрудский завод газовой аппаратуры (НГЗА)



В газобаллонных автомобилях, работающих на сжиженном газе, имеются газовая и бензиновая системы питания.



Газовая система питания является основной и предназначена для выполнения транспортной работы. Она обеспечивает запас хода газобаллонных автомобилей, равный 375...420 км.

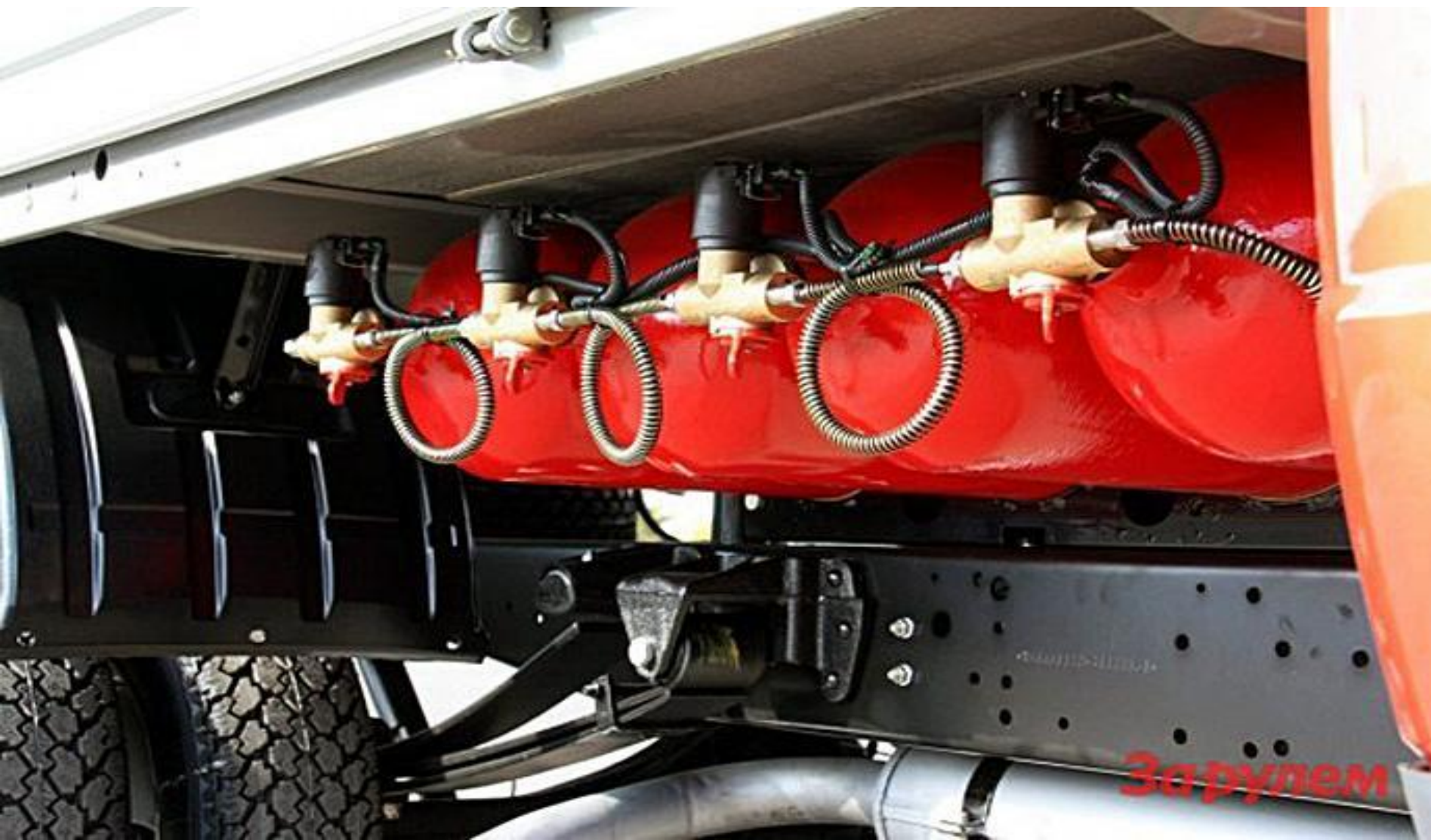




В закрепленных на рамах этих автомобилей баллонах газ находится одновременно в двух агрегатных состояниях: в жидком и газообразном.



Баллоны для СНГ рассчитаны на избыточное давление 1,6 МПа, а минимальное давление газа в них, при котором сохраняется работоспособность газовой аппаратуры и двигателя, должно составлять 0,06...0,08 МПа.



Особенность газовой аппаратуры, работающей на СНГ, заключается в том, что **рабочее давление зависит не от объема газа в баллоне, а от его компонентного состава и температуры наружного воздуха.**



Бензиновая система питания является резервной и предназначена для пуска двигателя в холодное время года и передвижения автомобиля на небольшие расстояния (15... 25 км) в случаях полного расходования газа или отказа газового оборудования



При работе двигателя на резервной системе питания его мощность значительно меньше мощности, полученной при работе на газовом топливе



# Какая схема системы питания у газобаллонных автомобилей работающих на СПГ

www.autocentre.ua



Газобаллонные автомобили, работающие на СПГ, выполнены по универсальной схеме, т.е. эффективно могут работать как на сжатом газе, так и на бензине

2013 Volkswagen Eco Up



# Какие возможности у автомобилей работающих на СПГ





Использование двух систем питания позволяет увеличить запас хода автомобилей и расширить сферы их применения.



**За рулем**

# Как меняется давление в баллонах СПГ по мере расхода газа?

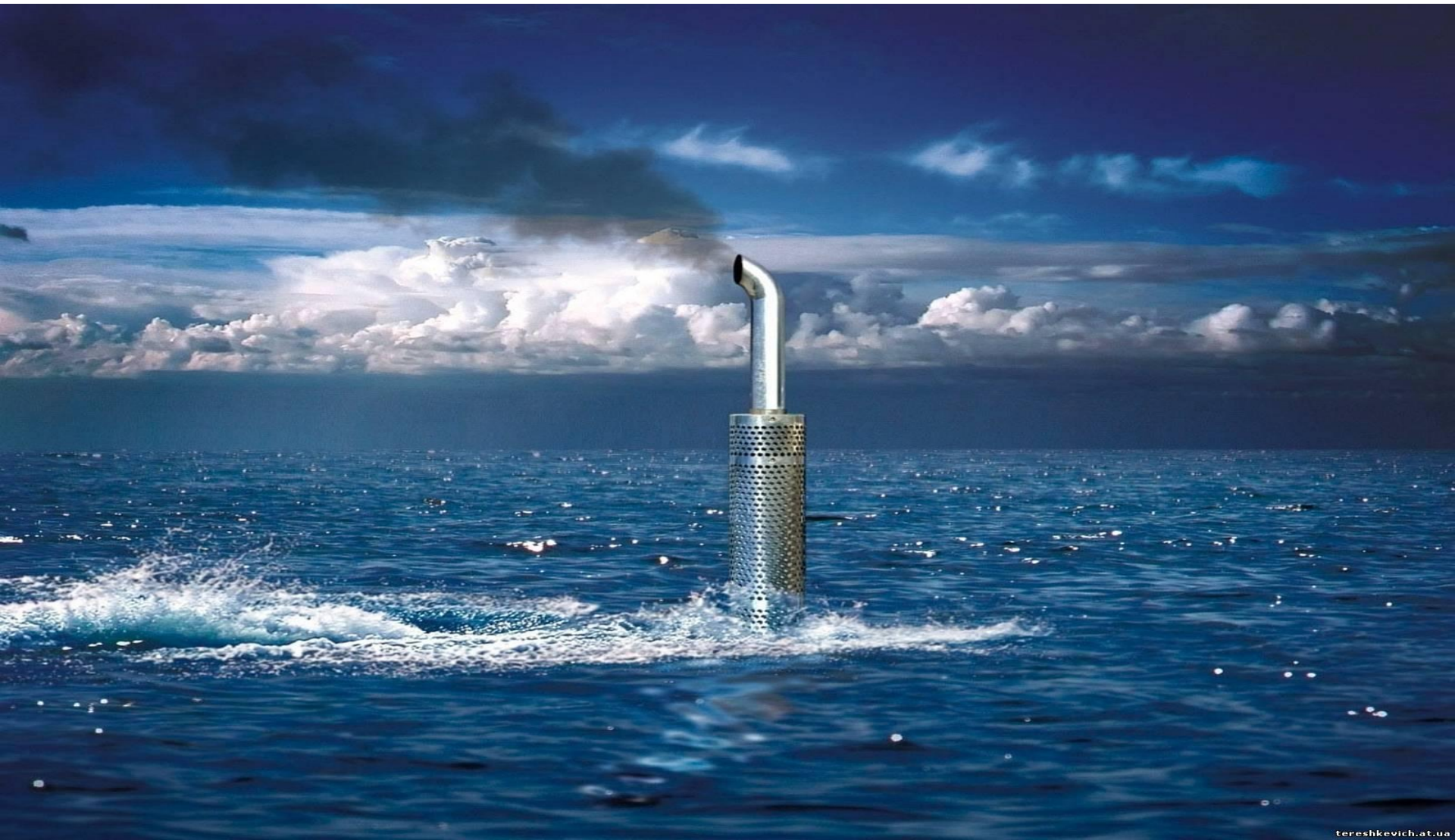
FavCars.com



В отличие от газобаллонных установок, работающих на СНГ, в установках СПГ рабочее давление газа в баллоне изменяется по мере его расходования от максимального (20 МПа) до давления, близкого к атмосферному



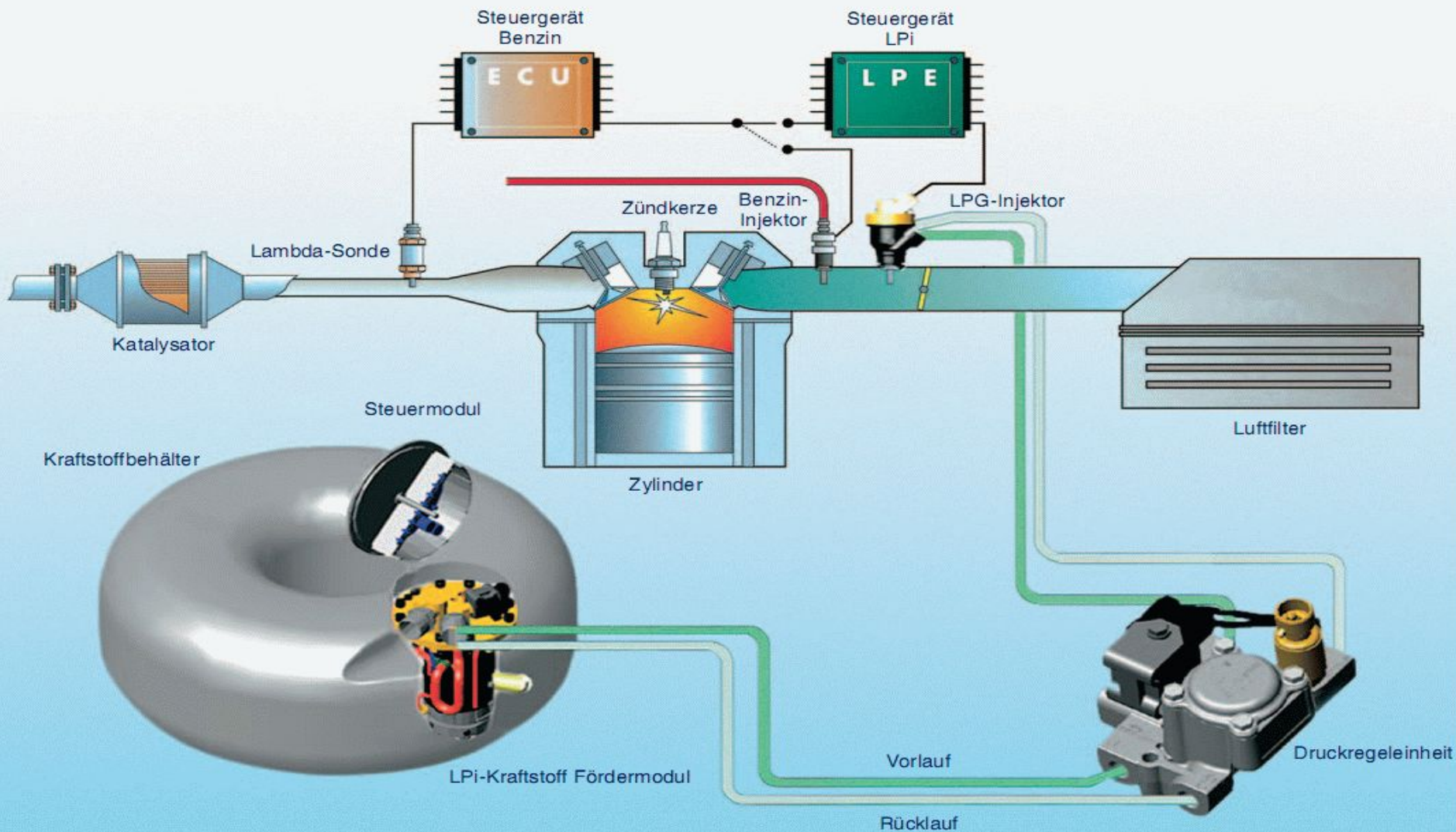
# THE END



# Газобаллонные установки для работы на СНГ грузовых автомобилей



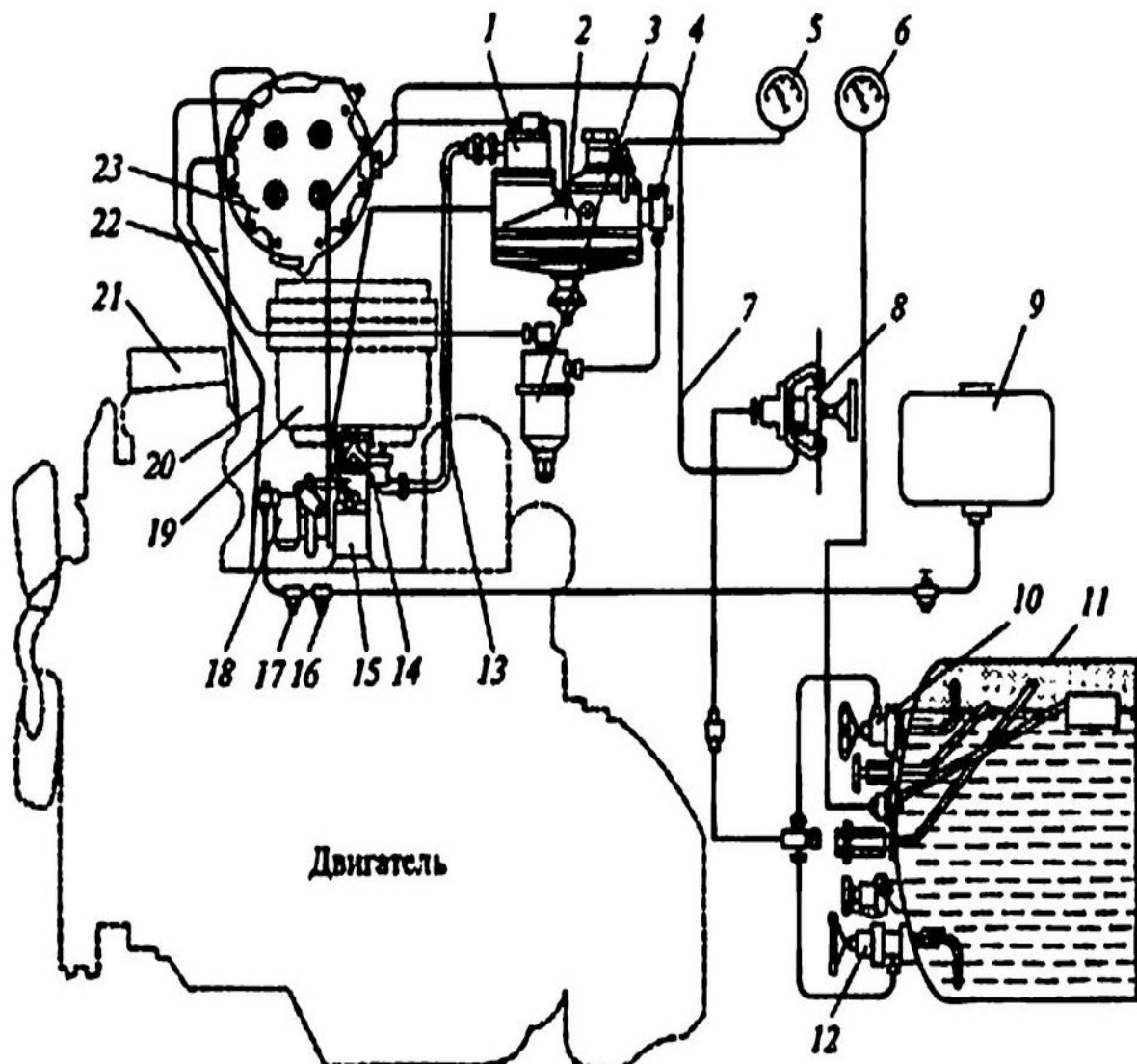
# Из чего состоит установка для работы на сжиженном газе грузовых автомобилей



# Установки для работы на сжиженном газе грузовых автомобилей ЗИЛ и ГАЗ

Установки для работы на сжиженном газе грузовых автомобилей ЗИЛ и ГАЗ включают в себя: баллон 11 для хранения газа с двумя расходными вентилями (вентиль 12 предназначен для отбора жидкостной фазы газа, а вентиль 10 — паровой фазы);

магистральный вентиль 8  
испаритель 23;  
двухступенчатый редуктор 2 с фильтром 4,  
магистральный фильтр 3,  
газовый смеситель 14 с воздухоочистителем 19 и проставкой 15.

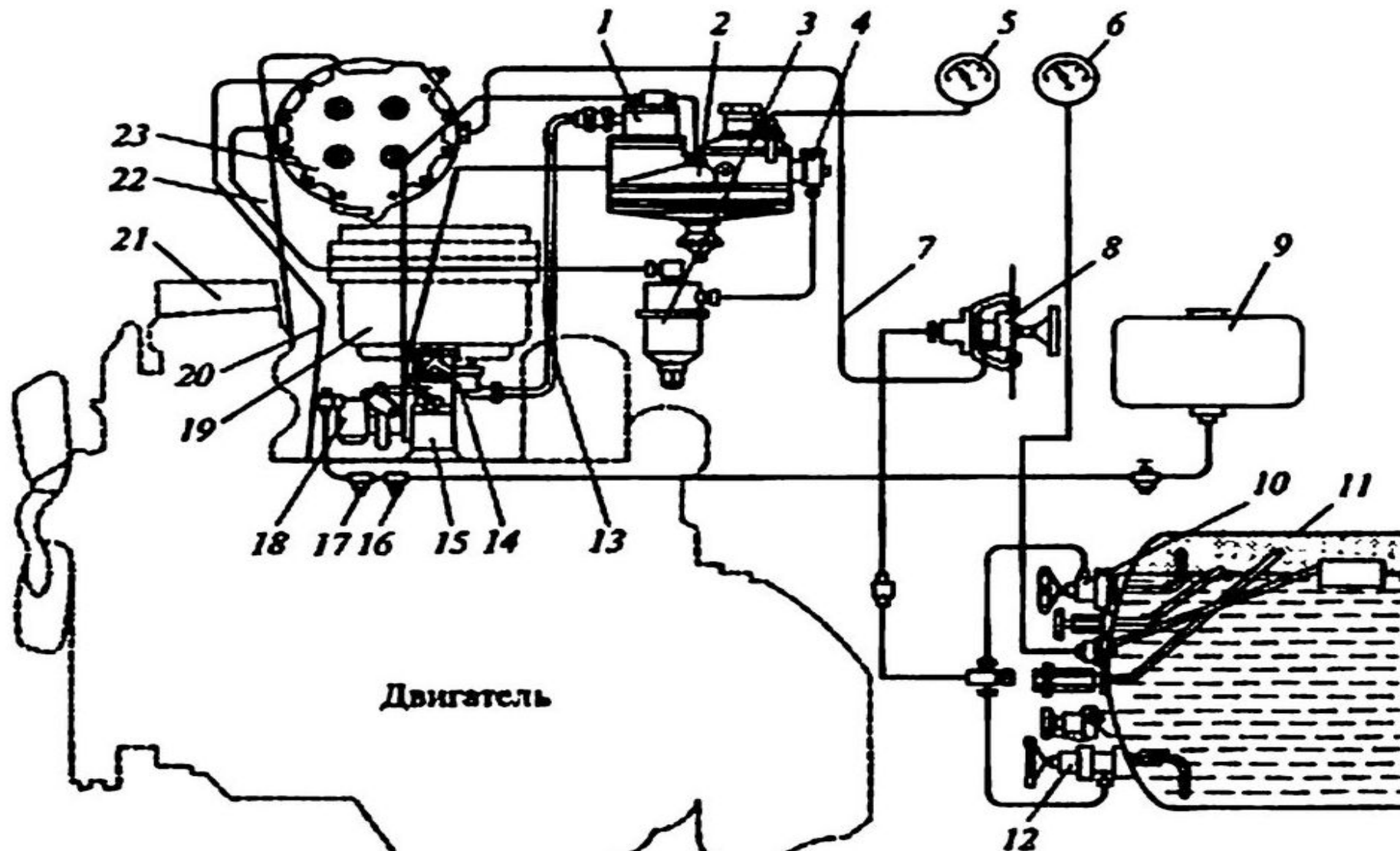


# Чем отличаются Установки для работы на сжиженном газе грузовых автомобилей ЗИЛ и ГАЗ





Газобаллонные установки СНГ грузовых автомобилей семейства ЗИЛ отличаются от установок СНГ грузовых автомобилей семейства ГАЗ в основном тем, что у первых газовый редуктор расположен на двигателе, а у вторых на передней стенке кабины под капотом



# Зачем нужны две фазы газа в системе питания автомобиля на СНГ?



При пуске и прогреве двигателей газобаллонных автомобилей их питание осуществляется газом от паровой фазы, а после прогрева при переходе на нагрузочные режимы — от жидкостной

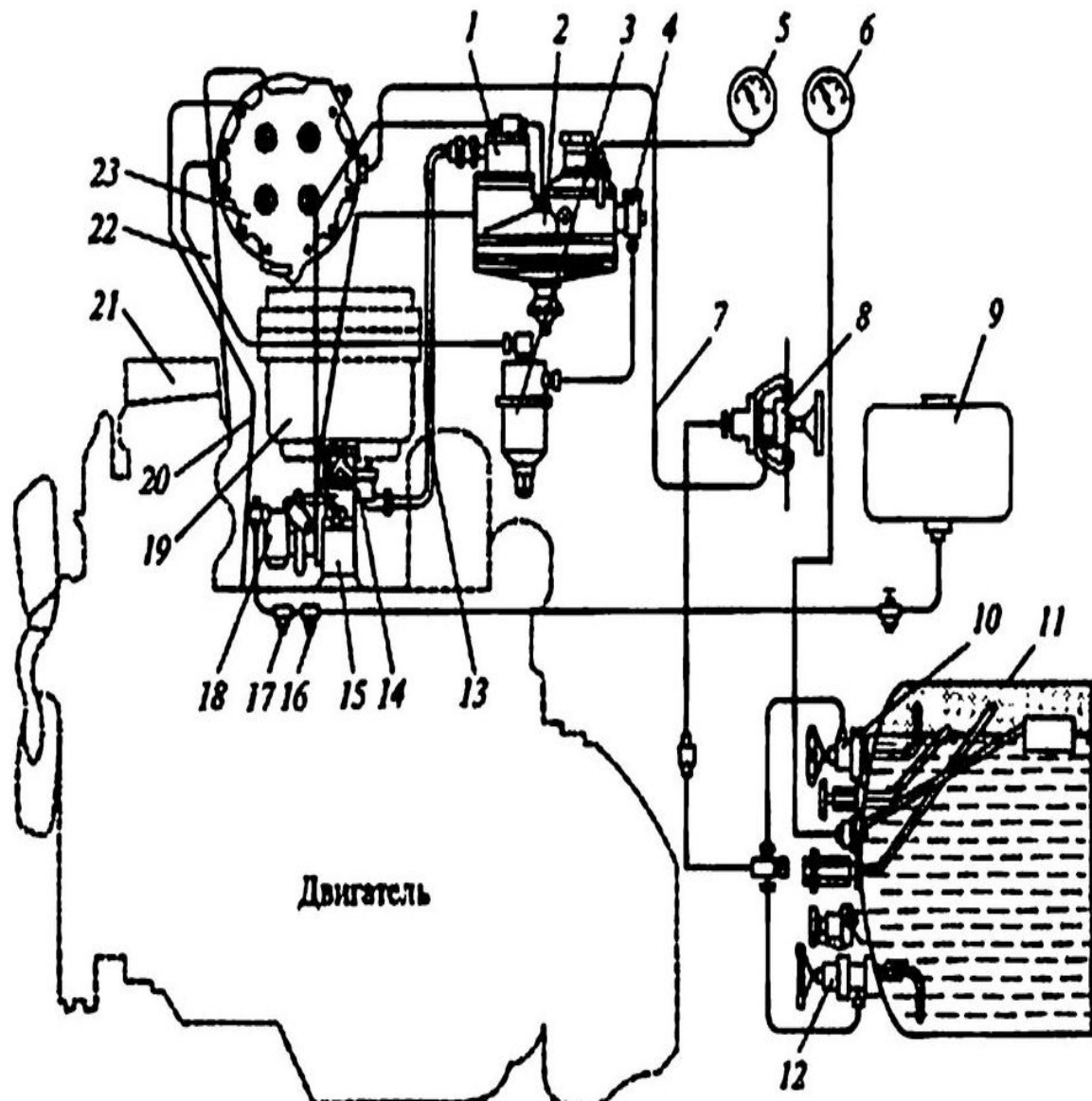


Как работает система питания СНГ на  
нагрузочных режимах?



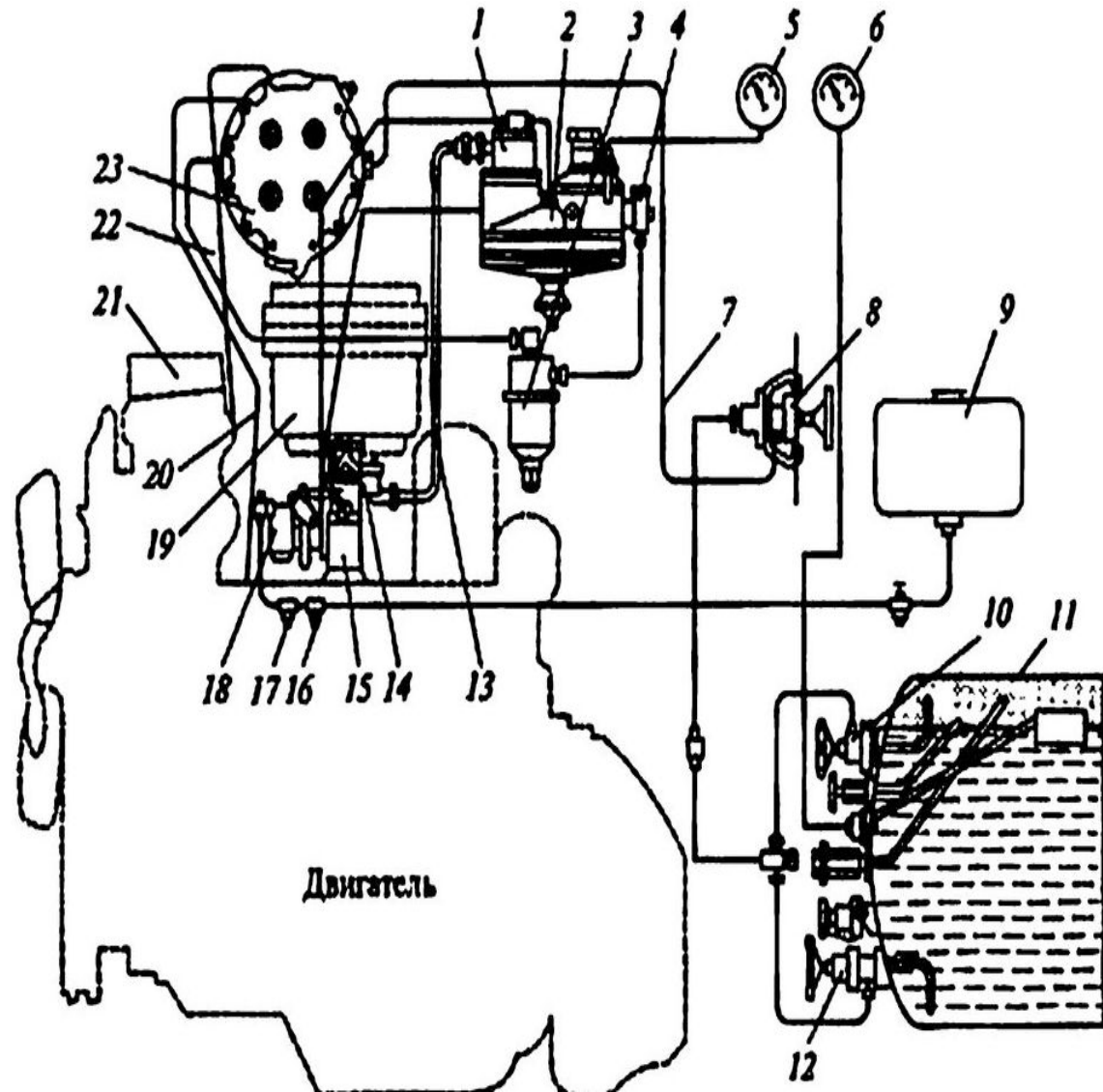
# Работа системы питания СНГ на нагрузочных режимах?

На нагрузочных режимах газ из баллона 11 через расходный вентиль 12 поступает к магистральному вентилю 8, а от него по трубопроводу 7 высокого давления — в испаритель 23. Проходя по каналам испарителя, СНГ переходит в парообразное состояние под действием теплоты нагретой жидкости, поступающей по шлангу 20 из системы охлаждения двигателя, которая затем отводится в компрессор 21 по шлангу 22.



# Работа системы питания СНГ на нагрузочных режимах?

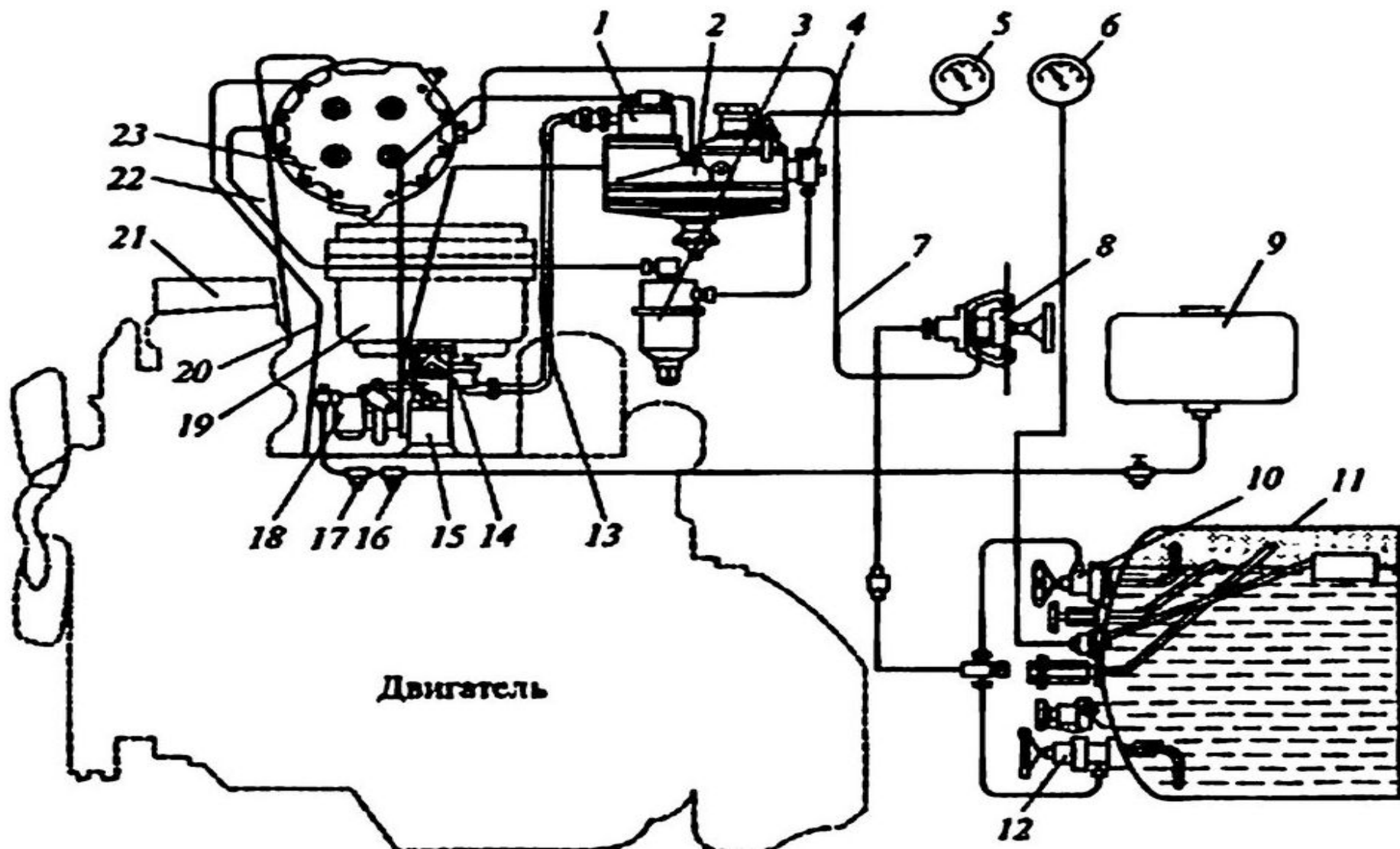
Из испарителя газ поступает в магистральный фильтр 3, где очищается от механических примесей и смолистых веществ. Затем газ через дополнительный фильтр 4 поступает в первую ступень редуктора 2, где давление понижается до 0,20 МПа. Затем газ поступает во вторую ступень редуктора, где давление снижается до давления, близкого к атмосферному. Под действием разрежения во впускном газопроводе двигателя газ из второй ступени поступает в дозирующее экономайзерное устройство, встроенное в редуктор, а затем — по трубопроводу 13 низкого давления — в газовый смеситель 14, где смешивается с воздухом, образуя горючую смесь, которая поступает в цилиндры, обеспечивая работу двигателя.



Как осуществляют остановку двигателя на короткое время и стоянку автомобили работающие на СНГ?



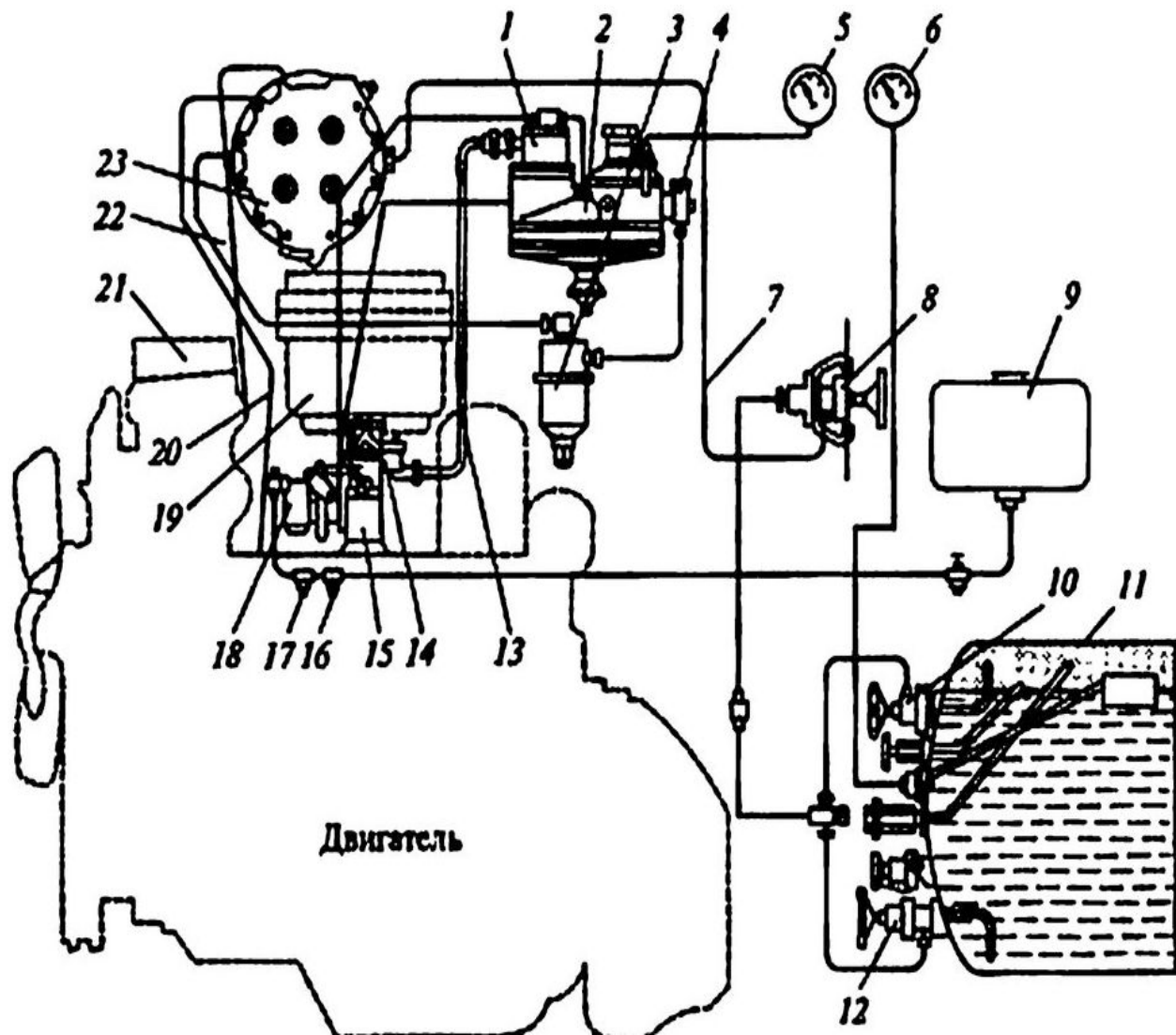
Остановку двигателя на короткое время производят выключенным зажиганием, а при длительной остановке перекрывают также и магистральный вентиль 8.





# Работу газовой установки СНГ контролируют с помощью.....

Работу газовой установки контролируют с помощью манометра 5 и указателя ((давления газа, расположенных в кабине водителя и соединенных соответственно с датчиком давления газов в первой ступени редуктора и датчиком уровня сжиженных газов в баллоне. В кабину также выведена рукоятка управления магистральным вентилем 8.

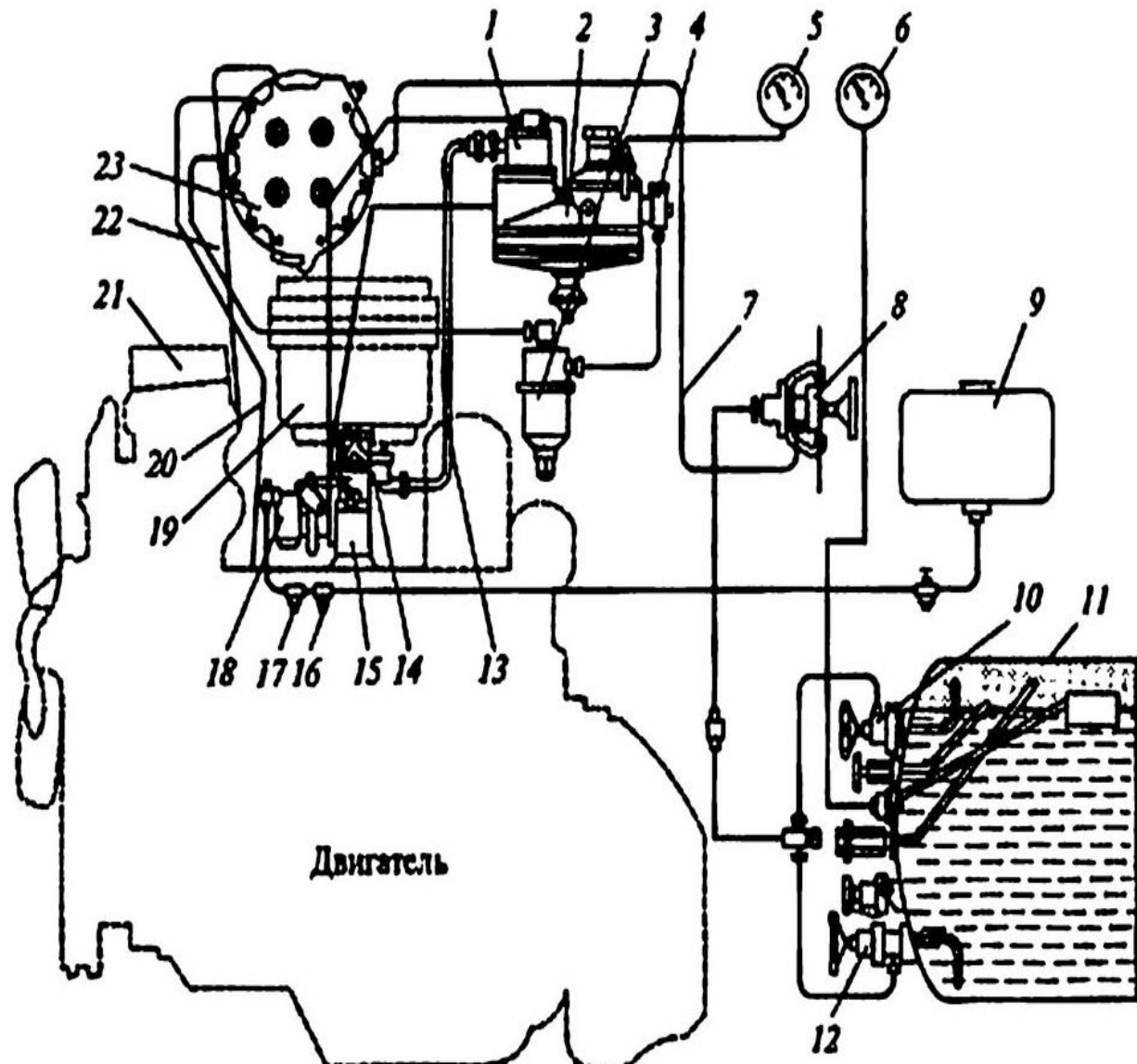


# Как работает резервная (бензиновая) система питания автомобилей работающих на СНГ



# Резервная (бензиновая) система питания автомобилей работающих на СНГ включает

Резервная (бензиновая) система питания включает в себя бензобак 9, бензопрово, фильтр-отстойник 16, бензонасос 17, карбюратор 18 с сетчатым пламегасителем. Однокамерный беспоплавковый карбюратор 18 горизонтального типа имеет проставку 15, которая является переходным узлом для присоединения карбюратора к выпускному газопроводу двигателя



# Какой принцип работы резервной системы питания автомобилей работающих на СНГ



Принцип работы резервной системы питания аналогичен принципу работы классической карбюраторной системы питания бензинового двигателя



Что устанавливают в систему питания автомобиля, работающего на СНГ, для предотвращения одновременной работы автомобиля на двух видах топлива



# Для предотвращения одновременной работы автомобиля на двух видах топлива.....

Для предотвращения одновременной работы автомобиля на двух видах топлива в систему топливоподачи устанавливают электромагнитный запорный клапан, а для прекращения подачи бензина в резервную систему питания бензобак 9 снабжают краном.



К чему может привести работа двигателя работающего на СНГ при работе на двух вида топлива?





Работа двигателя на смеси двух видов топлива одновременно приводит к нарушению состава горючей смеси, что сопровождается обратными вспышками и является пожароопасным



# THE END



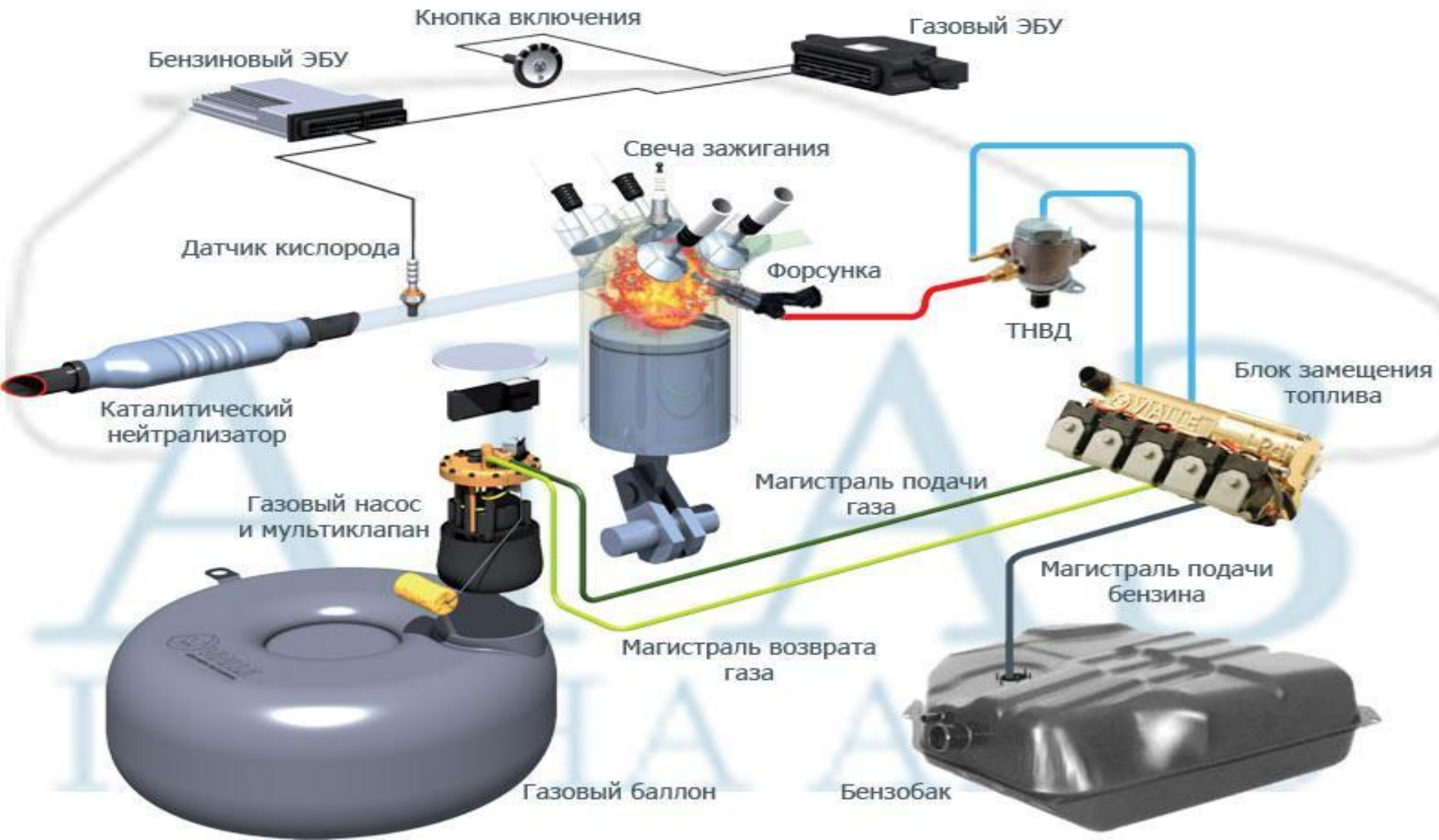
# Газобаллонные установки для работы на легковых автомобилях



Как отличаются газобаллонные установки сжиженного газа отечественных легковых автомобилей по принципу действия и расположению аппаратуры друг от друга?



По принципу действия и расположению аппаратуры газобаллонные установки сжиженного газа отечественных легковых автомобилей не имеют существенных различий

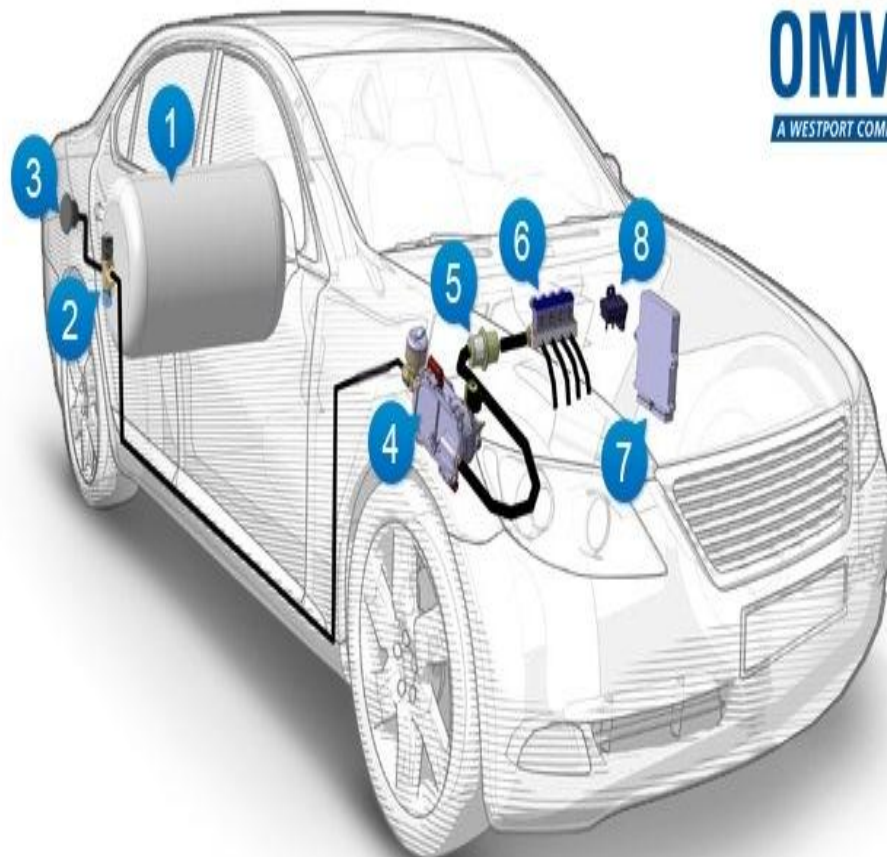


# Как работает газовое оборудование СНГ на легковом автомобиле?



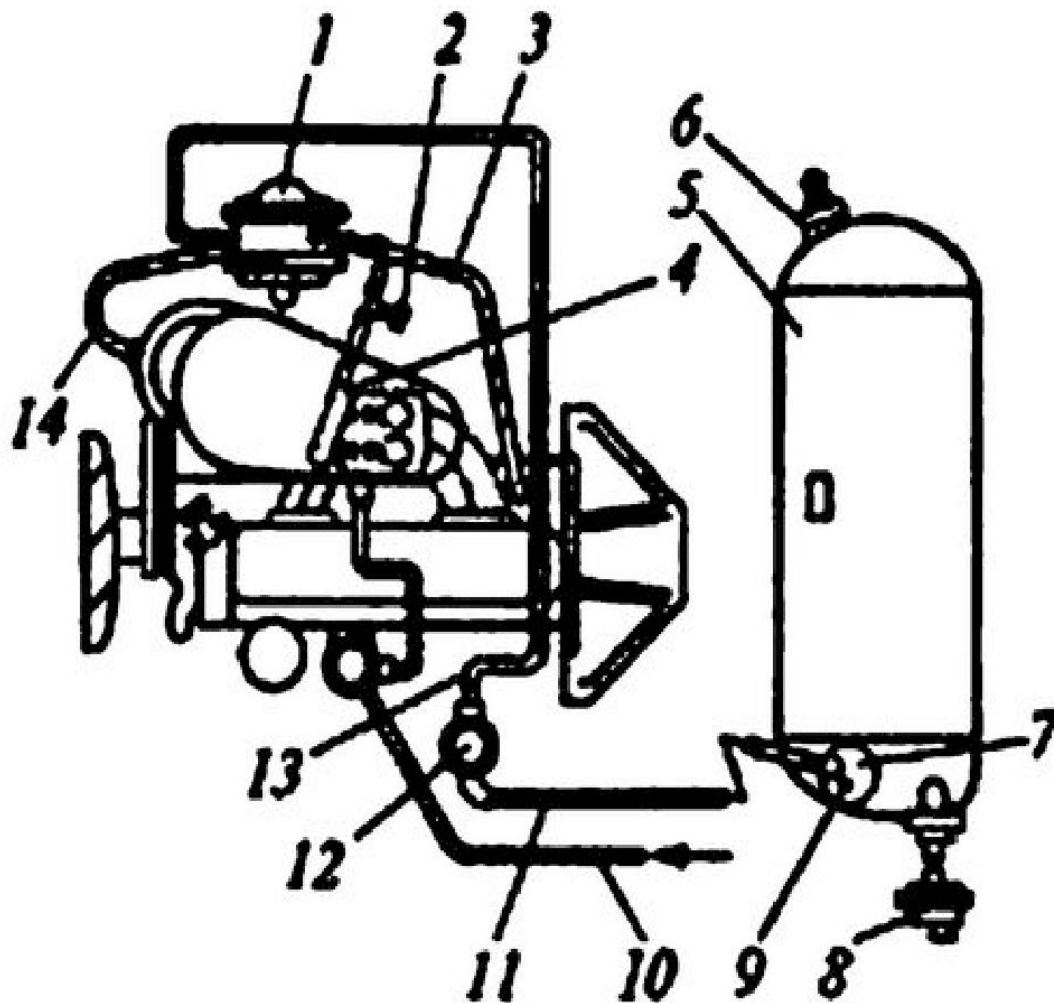
# Из чего состоит газовое оборудование СНГ легкового автомобиля и как расположено?

**OMVL**  
A WESTPORT COMPANY



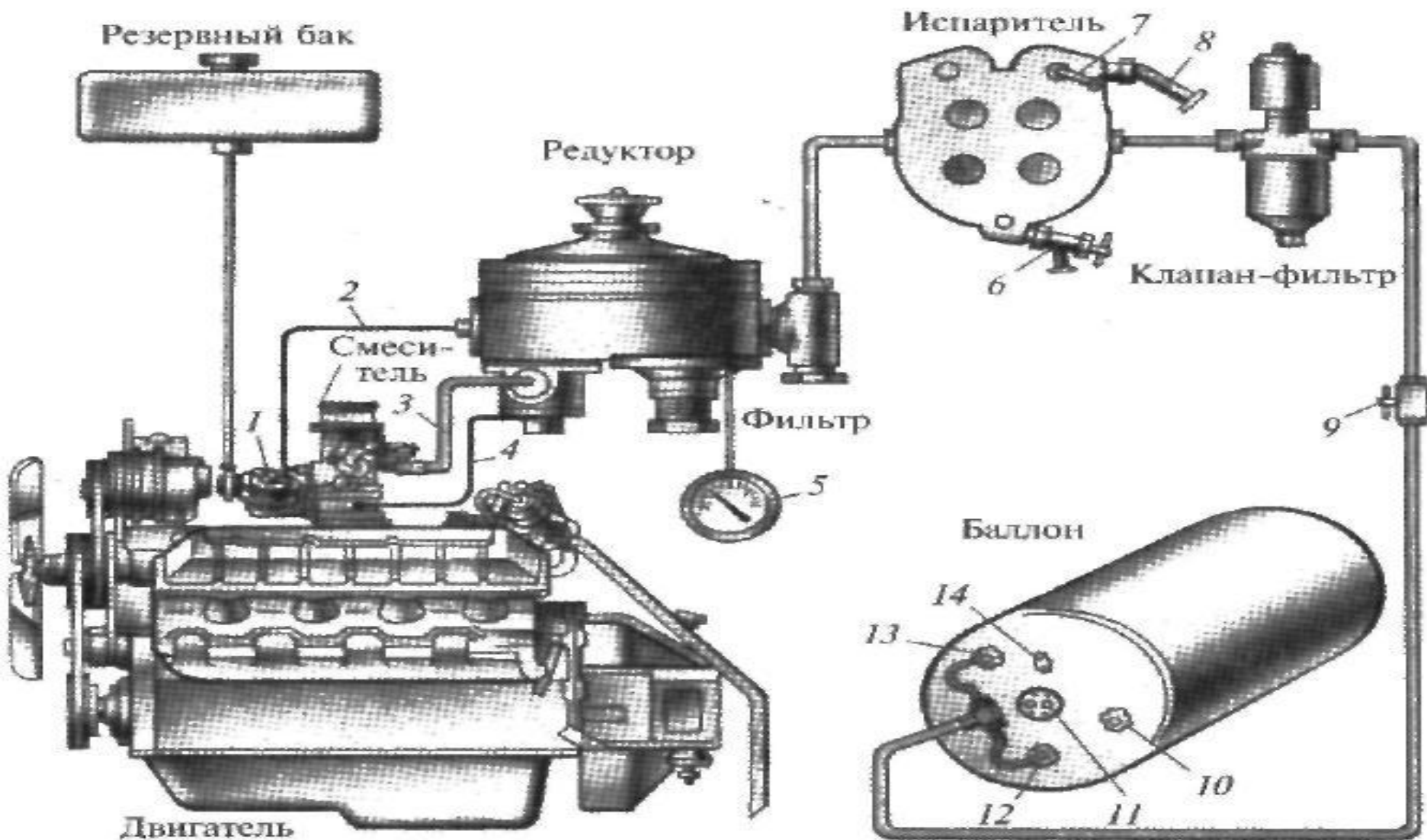
# Газовое оборудование СНГ легкового автомобиля

В газобаллонной установке автомобиля ГАЗ-24-17 «Волга» баллон 5 размещается в багажнике автомобиля. На нем монтируются датчик 6 указателя уровня сжиженного газа и объединенные в один узел расходный вентиль 7 жидкостной фазы и расходный вентиль 9 паровой фазы, а также газонаполнительное устройство 8 с вентилями, обратными и предохранительными клапанами. Конструктивно объединены также редуктор / с испарителем и газовым фильтром 12 с электромагнитным клапаном.



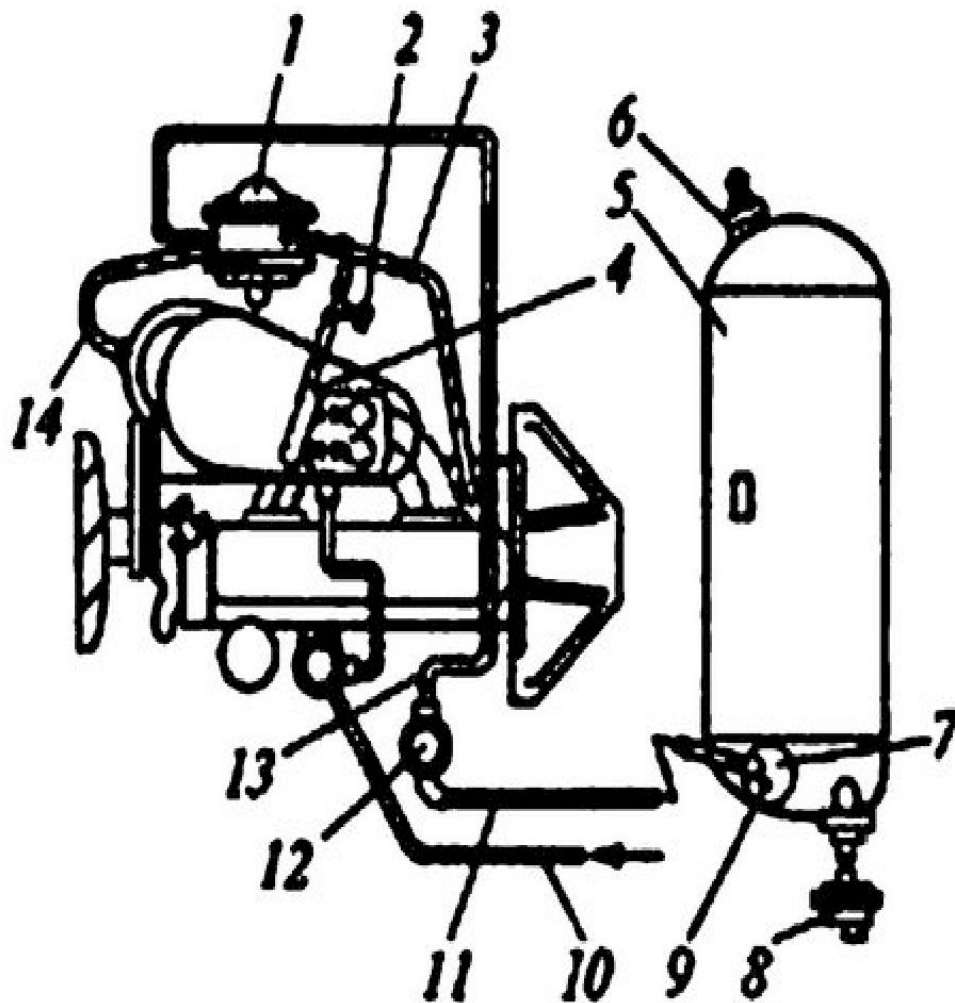


# Как работает газовое оборудование СНГ на легковом автомобиле?

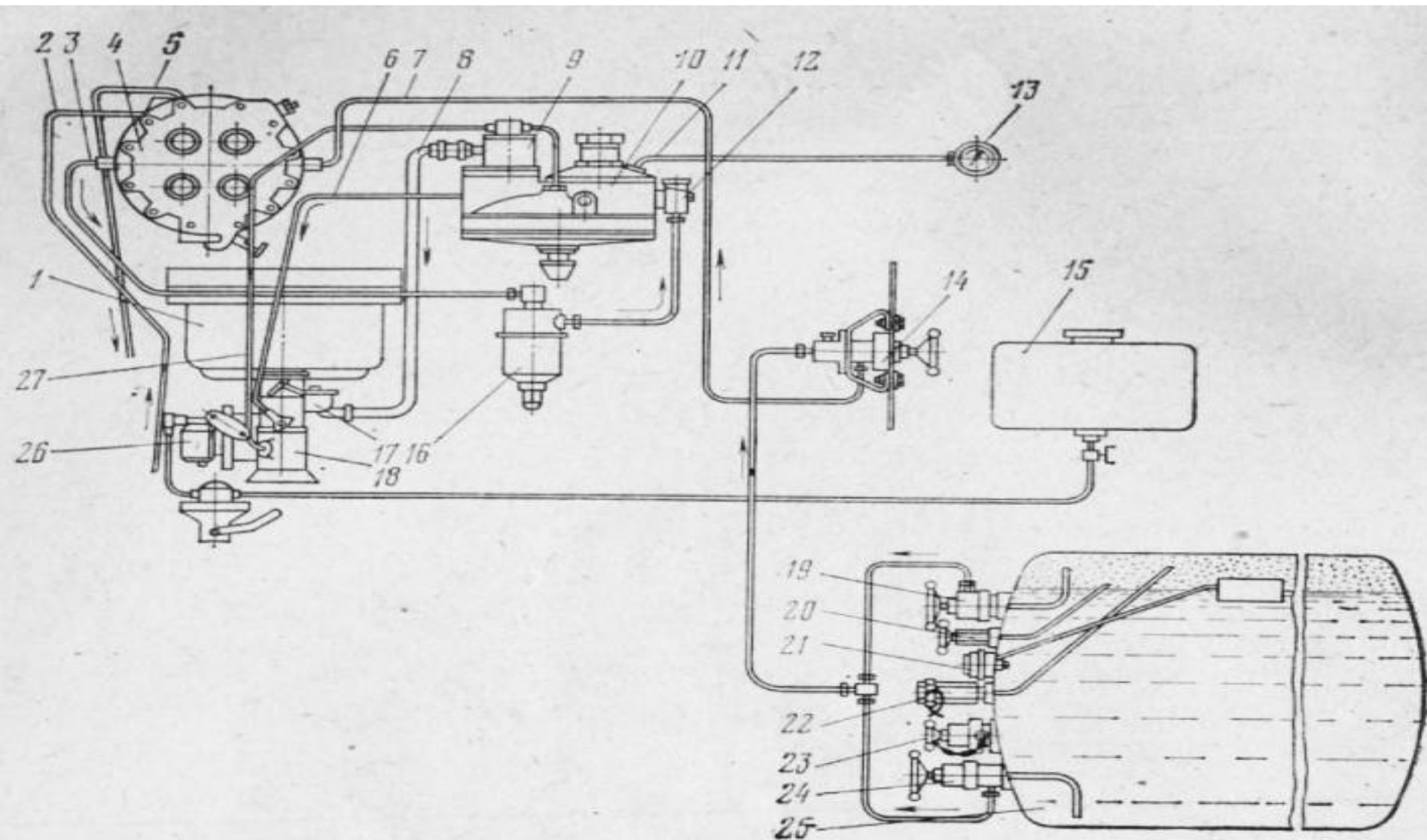


# Как работает газовое оборудование СНГ на легковом автомобиле?

Сжиженный газ под избытком давления из баллона 5 поступает через расходные вентили 7 или 9 по трубопроводу 11 в газовый фильтр 12. Из фильтра очищенный газ по трубопроводу 13 поступает в двухступенчатый редуктор 1, в испарителе которого происходит одновременное испарение СНГ и понижение его давления до 0,10...0,15 МПа.

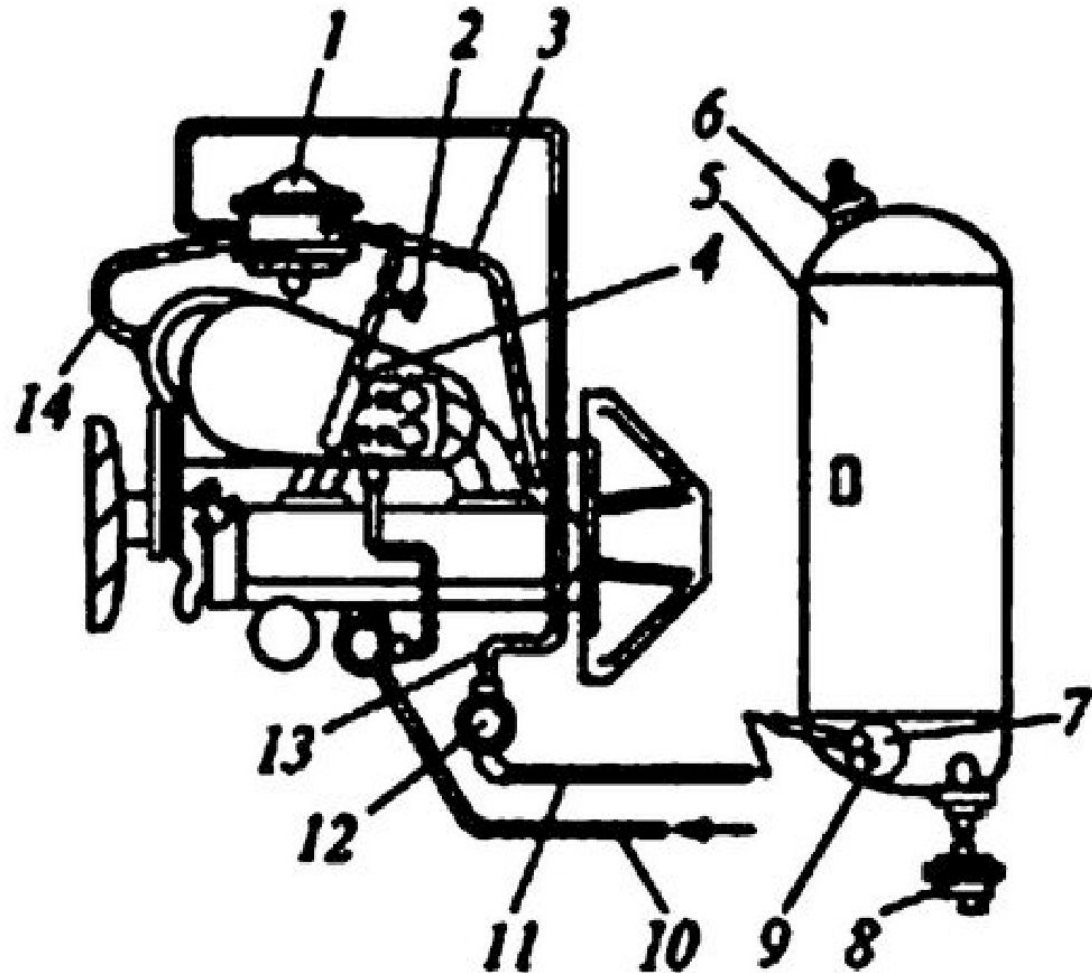


Куда и как газ СНГ поступает после испарителя?



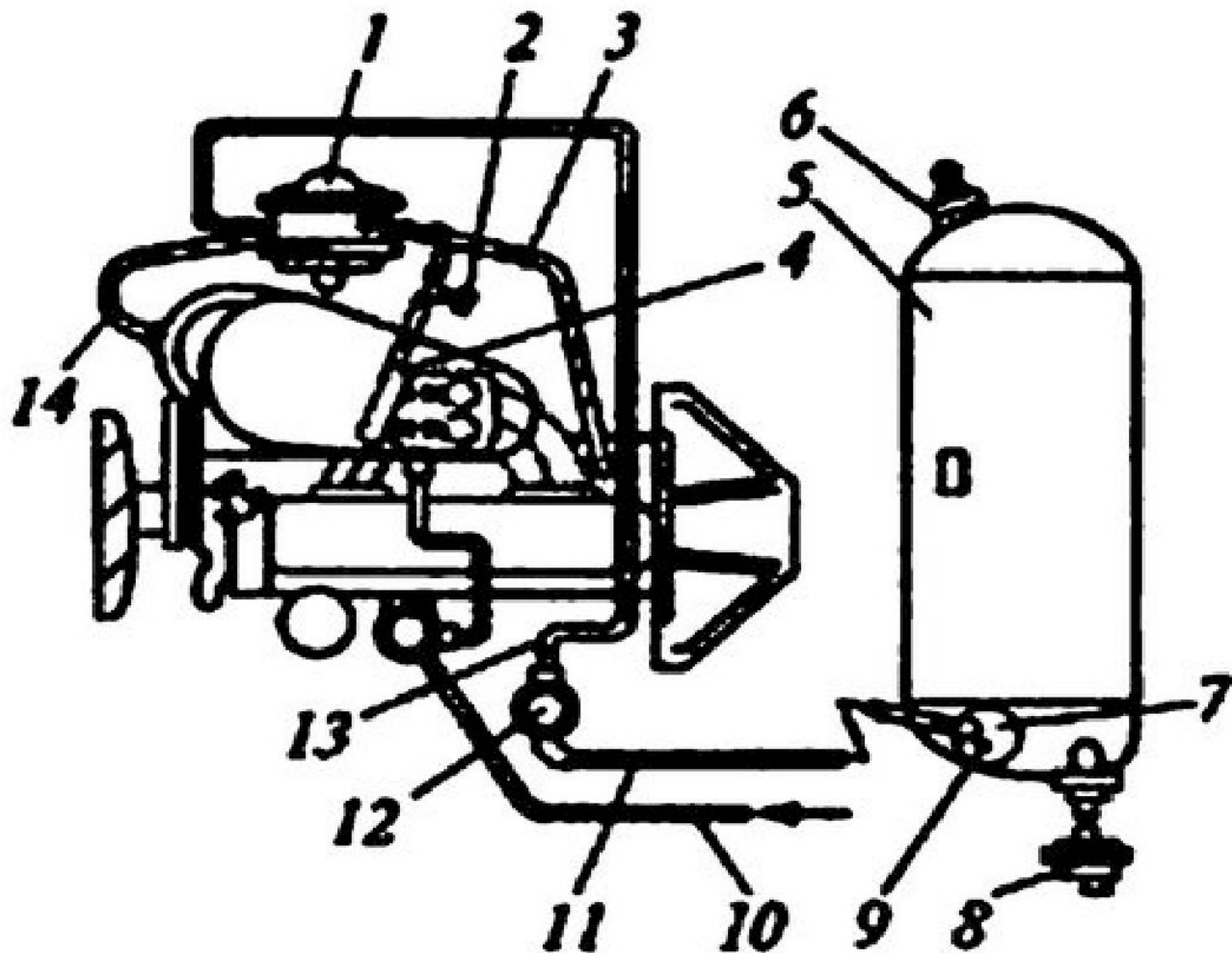
# Как работает газовое оборудование СНГ на легковом автомобиле?

Для испарения газа используется нагретая жидкость системы охлаждения двигателя, которая поступает в испаритель из головки цилиндров через шланг 3 и сливается из него через шланг 14 в трубопровод отопителя кузова. Из редуктора 1 газ по шлангу через регулировочный винт 2 поступает в смешивающее устройство 4 и через форсунки — в карбюратор-смеситель, где **приготавливается горючая смесь, необходимая для данного режима работы двигателя.**



# Как работает газовое оборудование СНГ на легковом автомобиле?

Газобаллонная установка позволяет полноценно работать автомобилю ГАЗ-24-17 «Волга» как на СИГ, так и на бензине, который поступает к двигателю по трубопроводу *10* из топливного бака. В кабине водителя под панелью приборов установлены: переключатель вида топлива (СНГ — бензин), выключатель электромагнитного клапана газового фильтра и кнопочный выключатель пускового клапана. Пусковой электромагнитный клапан срабатывает после включения системы зажигания.



# Газобаллонные установки для работы на СПГ



# Газовое оборудование СПГ грузового автомобиля

Основные конструктивные параметры установок СПГ грузовых автомобилей ЗИЛ и ГАЗ практически полностью унифицированы, а их конструктивные схемы отличаются в основном количеством баллонов. Так, на автомобиле ЗИЛ-431710 установлено десять баллонов, на автомобиле ЗИЛ-431610 — восемь, а на автомобиле ГАЗ-53-27 — семь.



Какой запас хода у грузовых автомобилей работающих на СПГ?





# Газовое оборудование СПГ грузового автомобиля

- Полезная вместимость каждого баллона составляет 50 л, а тепловая энергия газа, содержащегося в одном баллоне, эквивалентна примерно 11,5 л бензина. Запас хода автомобиля при работе на СПГ составляет 230...270 км.

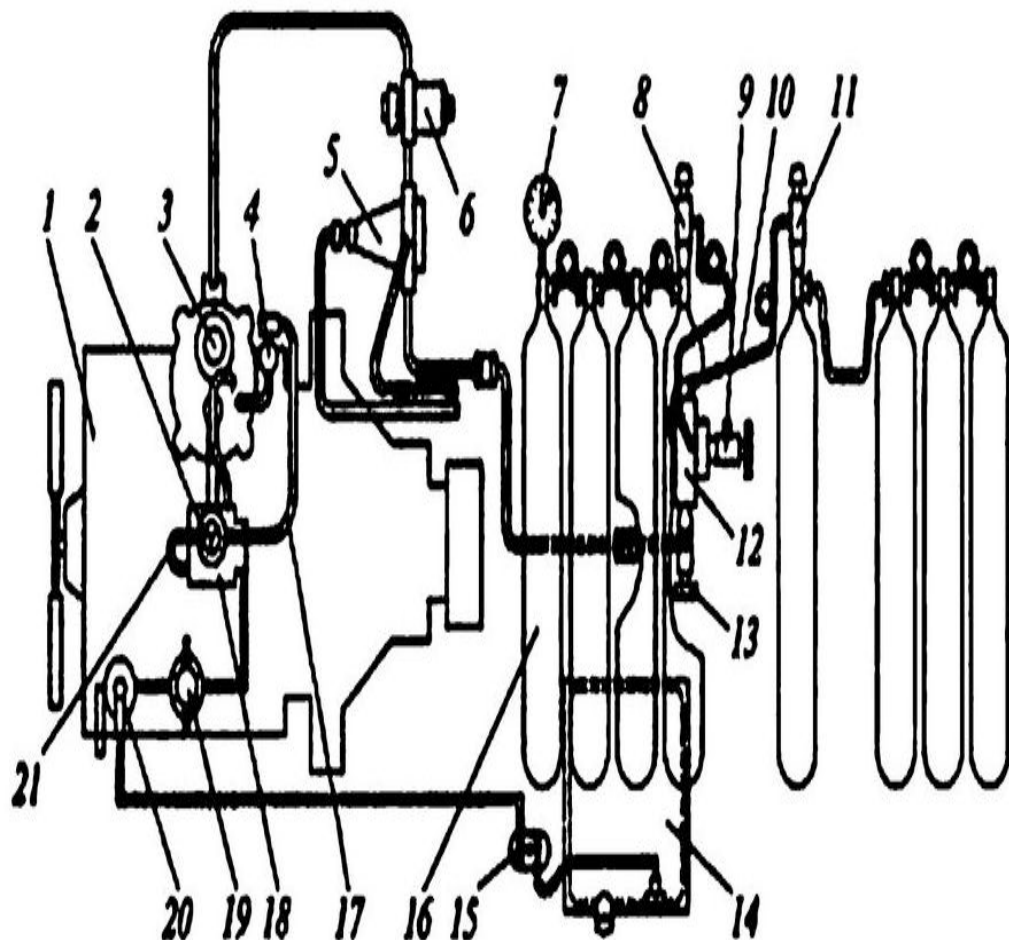


# Газобаллонная установка автомобиля ЗИЛ-431610 – из чего состоит?



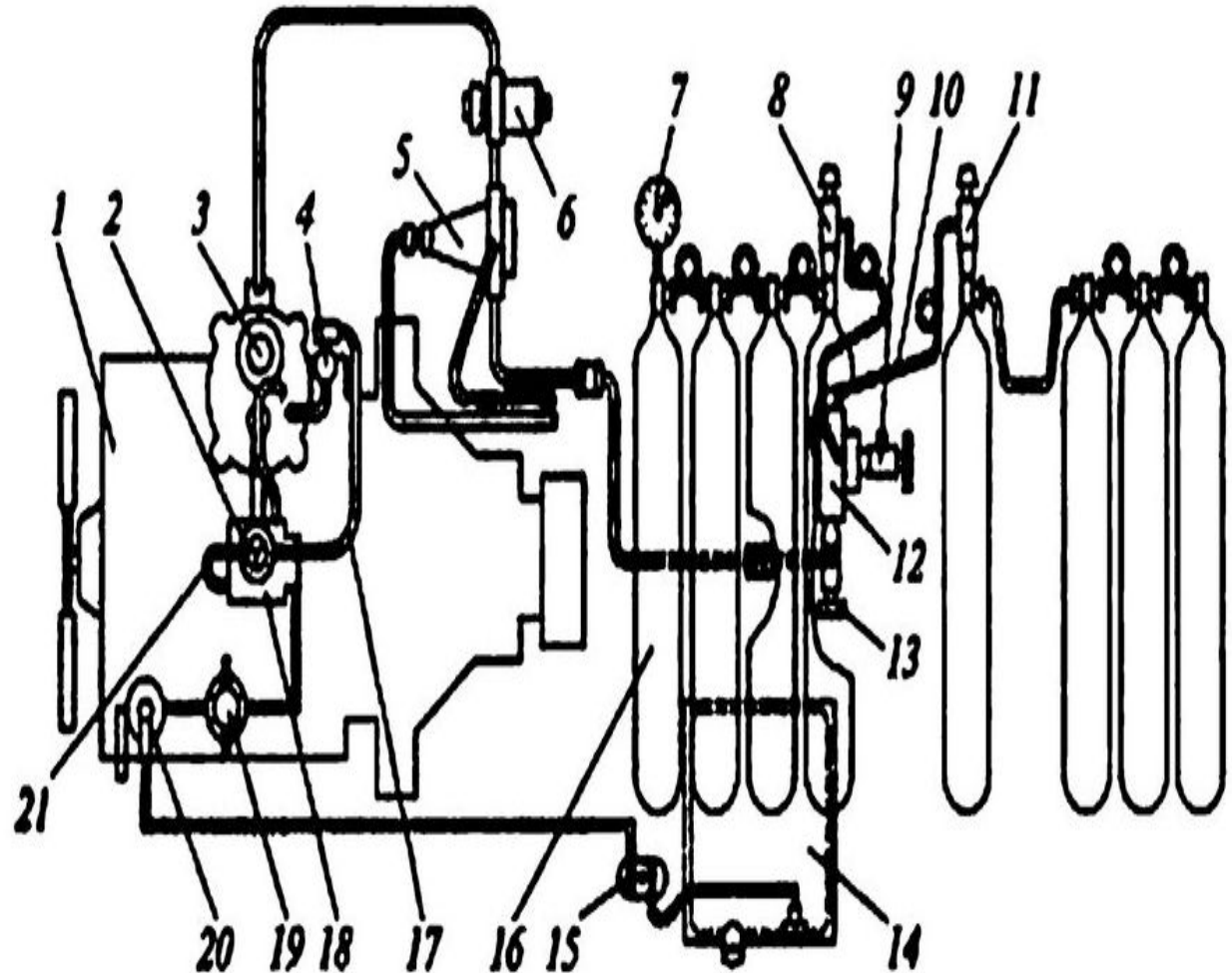
# Газобаллонная установка автомобиля ЗИЛ-431610 – из чего состоит?

Газобаллонная установка автомобиля ЗИЛ-431610 включает в себя: редукторы 5 и 3 соответственно высокого и низкого давления, электромагнитный клапан 6 с газовым фильтром, пусковой клапан 4, газовый смеситель-переходник 2, карбюратор-смеситель 18, трубопроводы высокого и низкого давления, восемь баллонов 16 с арматурой (вентили, манометры и т.д.). Баллоны закреплены на продольных брусках под грузовой платформой автомобиля. Они последовательно соединены между собой трубопроводами 10 и разделены на две группы (по четыре баллона в каждой).



# Как работает газобаллонная СПГ установка грузового автомобиля?

Трубопроводы снабжены компенсаторами в виде спиральных витков, которые предохраняют их от поломок при деформациях и перекосах рамы. Каждая группа баллонов имеет запорные вентили 8 и 11, соединенные трубопроводами с распределительной крестовиной 12, на которой размещены наполнительный 9 и расходный 13 вентили. Наполнительный вентиль служит для заполнения всех баллонов сжатым газом, а расходный — обеспечивает поступление (отбор) или прекращение подачи газа от баллонов к аппаратам системы питания.



# Как работает газобаллонная СПГ установка грузового автомобиля?

При работе газобаллонной установки газ из баллонов *16* поступает к распределительной крестовине *12* и, пройдя через расходный вентиль *13*, направляется к одноступенчатому редуктору высокого давления *5*, на входе которого установлен съемный газовый фильтр (такой же второй фильтр расположен внутри редуктора). Во избежание переохлаждения газа редуктор расположен в подкапотном пространстве автомобиля. В зимнее время он дополнительно обогревается горячей жидкостью, поступающей в кронштейн редуктора из системы охлаждения двигателя.

