



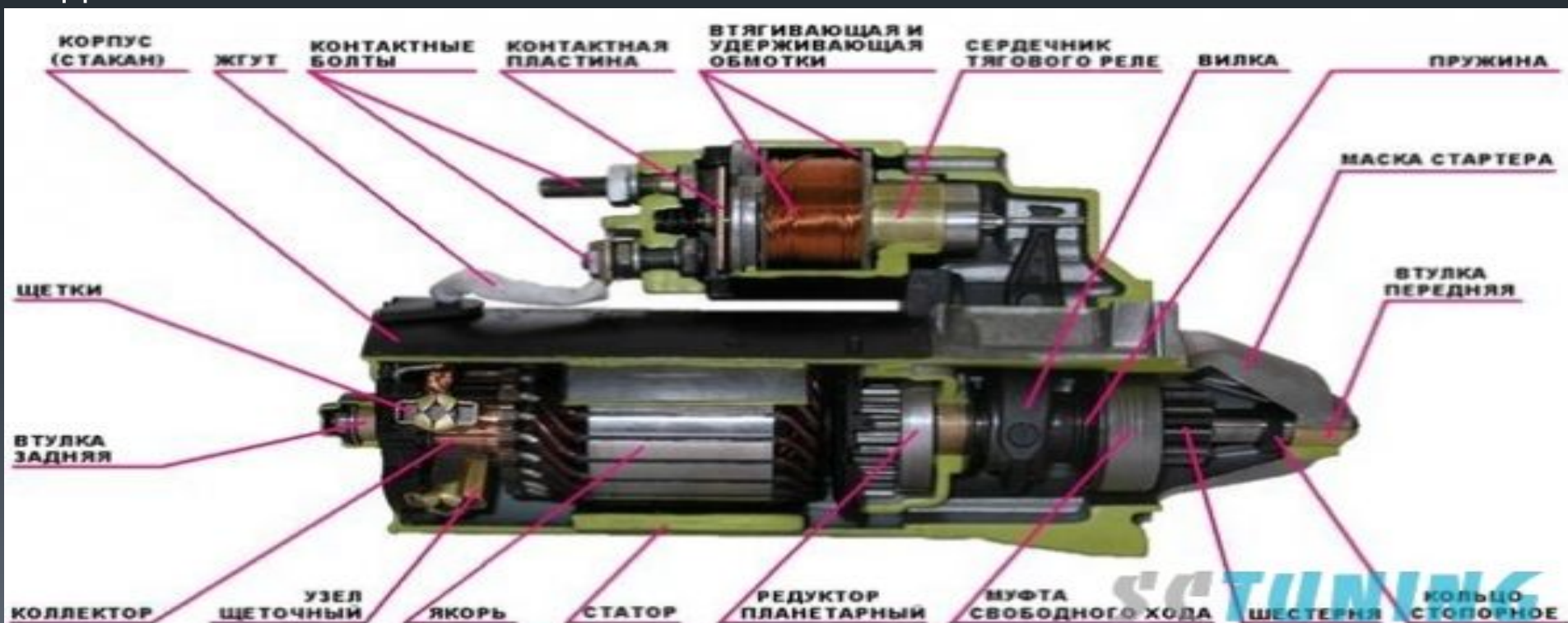
Итоговая презентация

- Выполнил: Хегай.Н.С
- Группа 1ТО-12

стартер

Конструкция стартеров

Конструктивно электростартер объединяет в себе электродвигатель и механизм привода с электромагнитным тяговым реле, муфтой свободного хода и шестерней понижающего редуктора. В стартер может быть встроен дополнительный редуктор, если передаточное число от шестерни привода к венцу маховика недостаточно

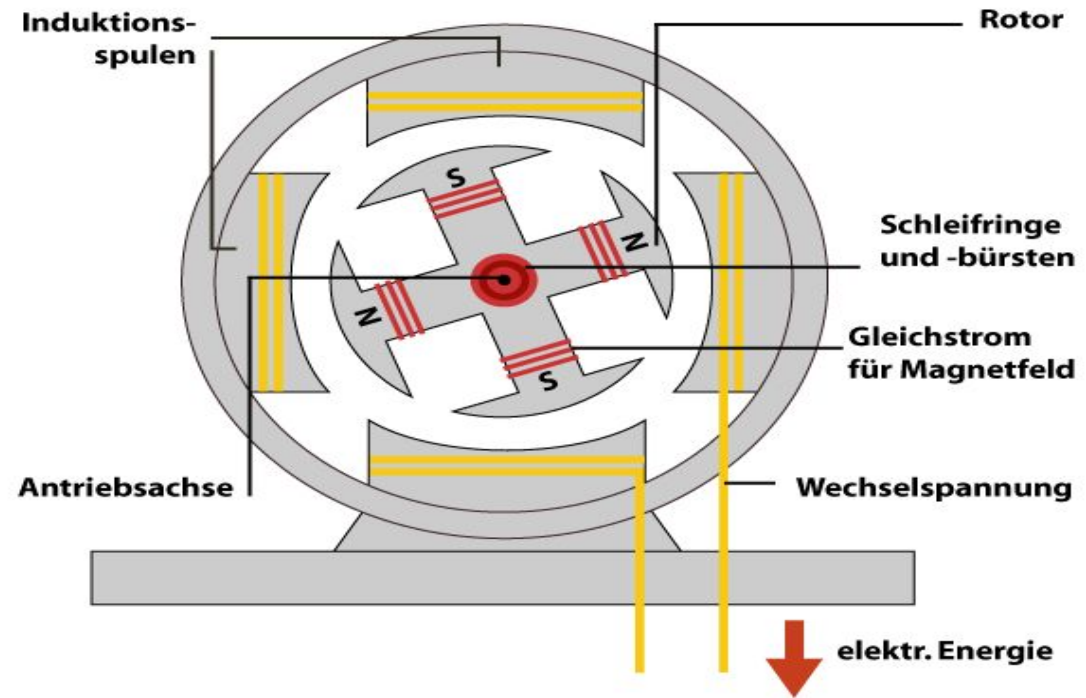
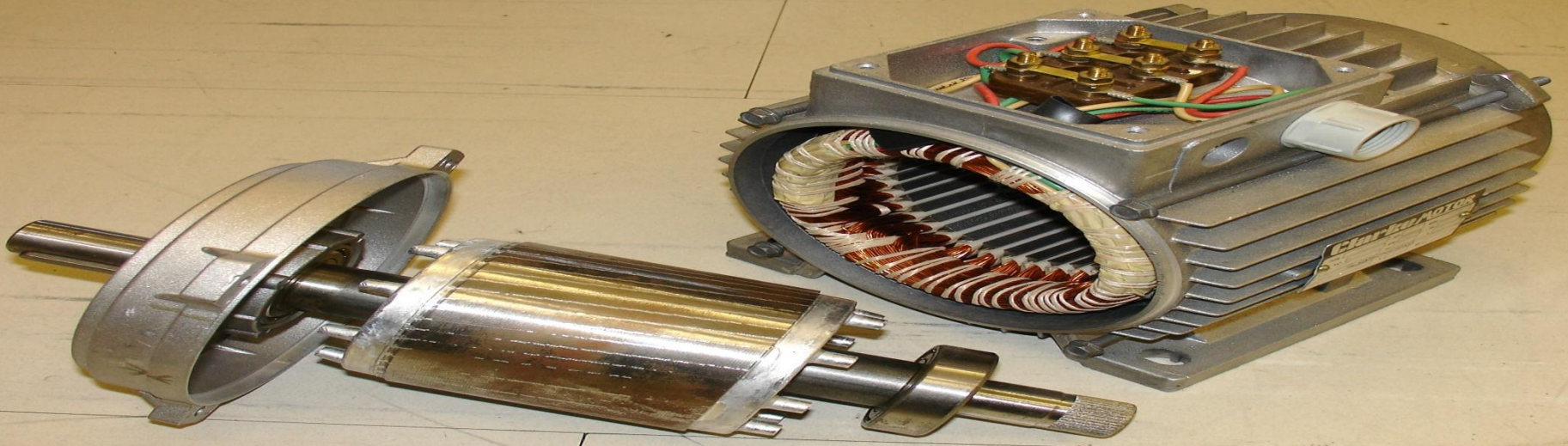


■ **Стартер - самый активный компонент электрики**

- Для пуска двигателя необходимо повернуть коленчатый вал, чтобы обеспечить вспышку рабочей смеси в одном из цилиндров. Для этого используют электродвигатель постоянного тока - стартер.
- Мощность стартера зависит от момента сопротивления проворачиванию коленчатого вала и минимальной частоты вращения коленчатого вала, при которой в цилиндрах начинаются вспышки (пусковая частота).
- Момент сопротивления проворачиванию пропорционален рабочему объему двигателя, пусковая частота зависит от условий смесеобразования и зажигания.
- Минимальная пусковая частота карбюраторных двигателей - 40-50 об/мин, а дизельных - 100-250 об/мин.
- Стартер имеет четыре магнитных полюса и четыре щетки (две положительные и две отрицательные). Каждая из двух параллельно включенных обмоток возбуждения намагничивает по два полюса. Стартер включается с помощью электромагнитов.
- Стартеру, обладающему небольшой массой и габаритами приходится вращать массивный маховик и приводить в движение всю кривошипно-поршневую группу двигателя.
- Срок службы у стартера раза в два меньше, чем у двигателя: примерно 5-6 лет эксплуатации. Основные "беды" стартера:
- Стартер подвержен эффекту "лавинных" поломок. При появлении дефекта в цепи электропитания стартеру не хватает мощности, чтобы повернуть всю массу, нагруженного на него железа. В итоге между щетками и коллектором возникает электрическая дуга, которая выжигает коллектор
- Если долго крутить стартер, то происходит интенсивный износ втулок и чрезмерный разогрев обмотки, в результате чего может испортиться изоляция
- Втулки. Во втулках стартера вращается вал якоря. Когда втулка выходит из строя, вал якоря начинает бить, и в итоге разбивается планетарный механизм и зубья венца маховика. Если якорь начинает бить по статору, то не обойтись без его замены, а возможно понадобится замена венца маховика
- Вопрос своевременной профилактики и диагностики неисправностей стартера актуален не только для машин, эксплуатировавшихся длительное время, но и для новоприобретенного авто, не бывшего в употреблении.

Генератор

- **Генератор переменного тока** (устаревшее «альтернатор») — [электрическая машина](#), преобразующая [механическую энергию](#) в [электрическую энергию переменного тока](#). Большинство генераторов переменного тока используют [вращающееся магнитное поле](#).
- Машинный зал Гиндукушской [ГЭС](#) на реке [Мургаб](#). Генератор переменного тока с [возбудителем](#) изготовлен в [Будапеште \(Венгрия\)](#), на [Ganz Works](#). *Фотография [Прокудина-Горского, 1911 год](#).*
- Как работает генератор переменного тока: Генератор превращает механическую энергию в электрическую путем вращения проволочной катушки в магнитном поле. Электрический ток вырабатывается и тогда, когда силовые линии движущегося магнита пересекают витки проволочной катушки {рисунок справа). Электроны {голубые шарики) перемещаются по направлению к положительному полюсу магнита, а электрический ток течет от положительного полюса к отрицательному. До тех пор, пока силовые линии магнитного поля пересекают катушку (проводник), в проводнике индуцируется электрический ток.+ Аналогичный принцип работает и при перемещении проволочной рамки относительно магнита {дальний рисунок справа), т. е. когда рамка пересекает силовые линии магнитного поля. Индуцированный электрический ток течет таким образом, что его поле отталкивает магнит, когда рамка приближается к нему, и притягивает, когда рамка удаляется. Каждый раз, когда рамка изменяет ориентацию относительно полюсов магнита, электрический ток также изменяет свое направление на противоположное. Все то время, пока источник механической энергии вращает проводник (или магнитное поле), генератор будет вырабатывать переменный электрический ток.



АКБ

- Аккумуляторная батарея — химический источник электрического тока, состоящий из объединения (батареи) нескольких отдельных элементов питания. Использование нескольких элементов вместо одного позволяет получить большее напряжение или большую силу тока, в зависимости от способа подключения — последовательного или параллельного.
- Существует несколько типов аккумуляторов, отличающихся материалом электродов и электролита. Многие слышали и знают, например, что есть всевозможные никель-кадмиевые, никель-металлгидридные, литий-ионные, свинцово-кислотные аккумуляторы.
- Из всего разнообразия в автомобилях в качестве стартерных используются только свинцовые. Это обусловлено тем, что аккумуляторы этого типа обладают максимальной, по сравнению с другими, энергоемкостью и способностью за короткий момент времени отдавать большой ток. При этом приходится мириться с тем, что как кислота, так и свинец — очень вредные вещества. Корпуса всех свинцовых аккумуляторов делаются из прочной кислотостойкой пластмассы, чтобы обеспечить максимальную безопасность во время транспортировки и эксплуатации.

Типы автомобильных аккумуляторных батарей

- Традиционные («сурьмянистые»)
 - Малосурьмянистые
 - Кальциевые
 - Гибридные
 - Гелевые, AGM
- И дополнительно:**
- Щелочные
 - Литий-ионные

Традиционные («сурьмянистые»)

- АКБ этого типа содержат в составе свинцовых пластин $\geq 5\%$ сурьмы. Часто их еще называют классическими, традиционными. Но такое название на сегодняшний день уже не актуально, так как классическими уже стали АКБ с меньшим содержанием сурьмы.
- Сурьму добавляют в свинец, чтобы увеличить прочность пластин. Но из-за этой добавки резко усиливается, ускоряется процесс электролиза, который начинается уже при 12 вольтах. Из-за выделяющихся газов (кислород и водород) кажется, что вода кипит. Из-за того, что вода улетучивается наружу в большом количестве, меняется концентрация электролита и оголяются верхние края электродов. Для компенсации «выкипевшей» воды в АКБ заливают дистиллированную воду.
- Аккумуляторы с высоким содержанием сурьмы делают легкообслуживаемыми. Это вызвано тем, что приходится довольно часто, не реже одного раза в месяц, производить проверку плотности электролита и заливку воды.
- Сейчас АКБ данного типа уже не устанавливаются на автомобили, т.к. прогресс уже давно ушел вперед. «Сурьмянистые» батареи могут устанавливаться на стационарные установки, где важнее неприхотливость источников питания и где нет особых проблем с их обслуживанием. Все автомобильные аккумуляторы изготавливаются с малым содержанием сурьмы или же совсем без нее

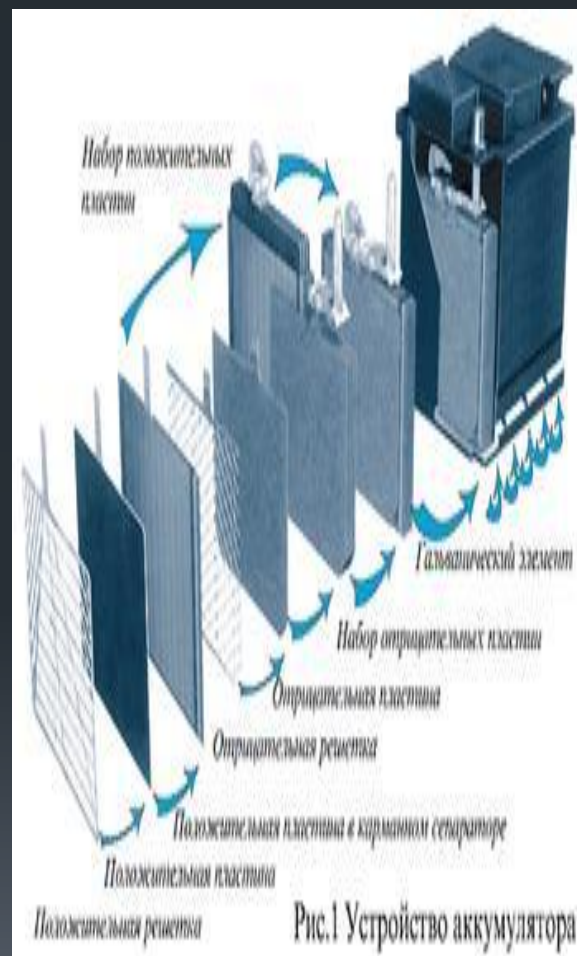
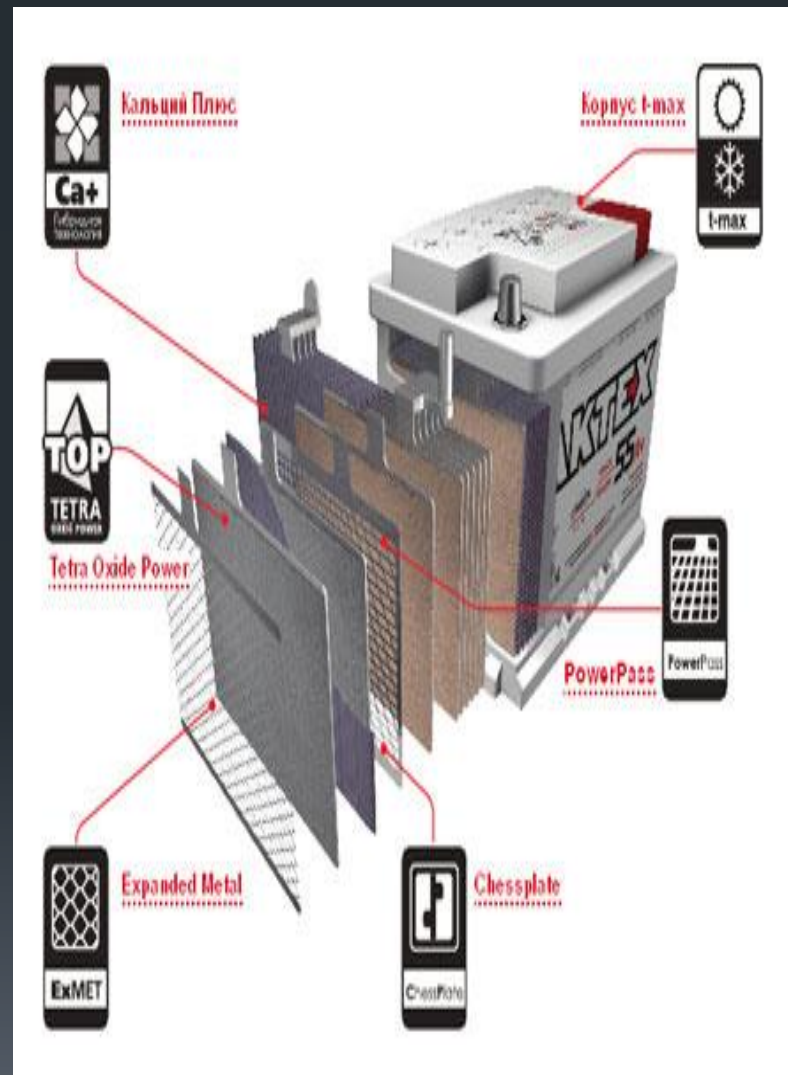


Рис.1 Устройство аккумулятора

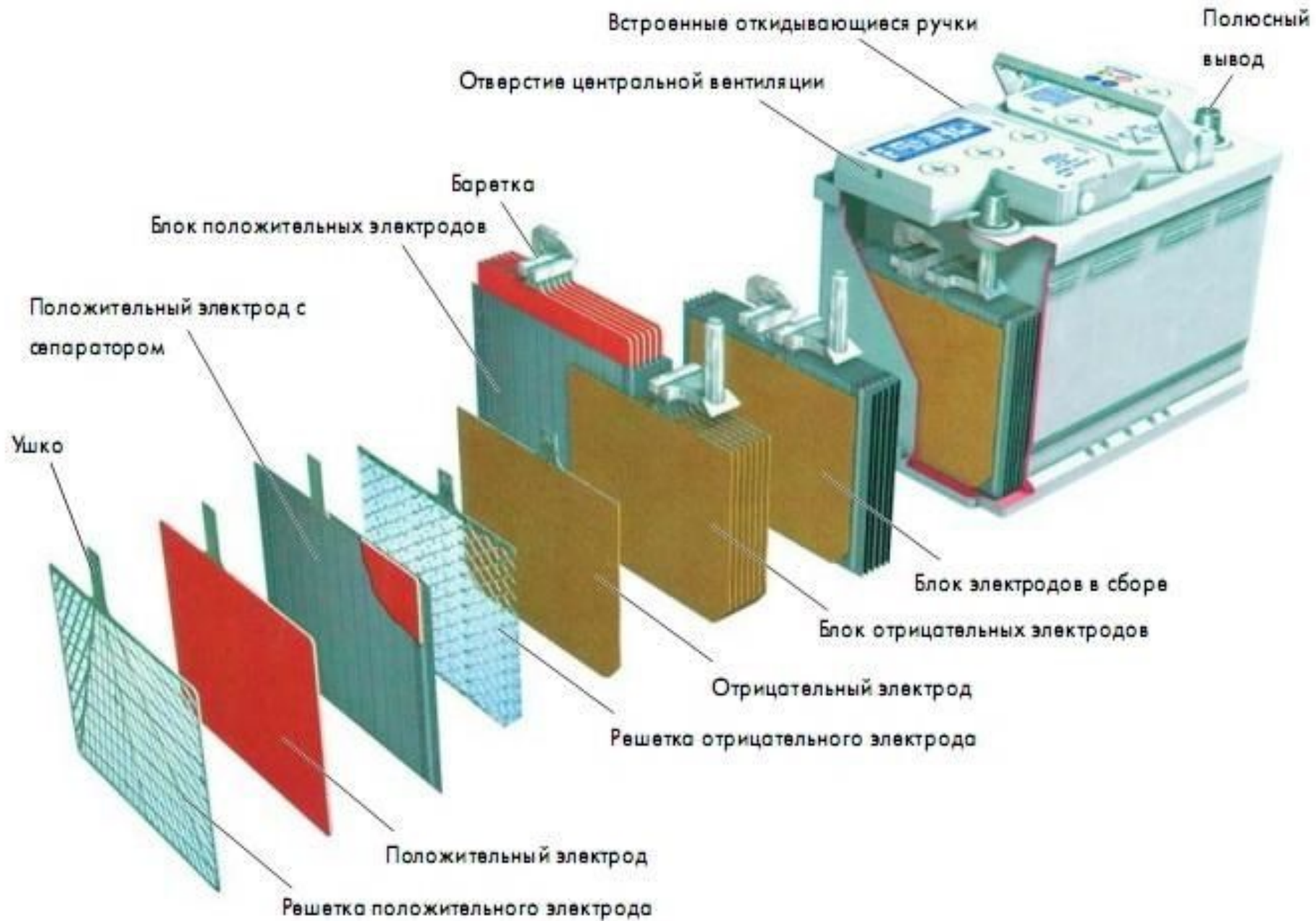
Малосурьмянистые

- Для уменьшения интенсивности «выкипания» воды в аккумуляторах стали использовать пластины со сниженным количеством сурьмы (меньше 5%). Это позволило избавиться от необходимости часто проверять уровень электролита. Также снизился уровень саморазряда АКБ при хранении.
- Такие аккумуляторы чаще всего называют малообслуживаемыми или вовсе необслуживаемыми, подразумевая, что данные АКБ не требуют контроля и ухода. Хотя термин «необслуживаемый» больше маркетинговый, чем реальный, так как не получилось абсолютно избавиться от потерь воды из электролита. Вода все равно понемножку «выкипает», хоть и гораздо в меньших количествах, чем у обычных обслуживаемых аккумуляторов. Огромным плюсом малосурьмянистой батареи является ее нетребовательность к качеству электрооборудования автомобиля. Даже при перепадах напряжения бортовой сети характеристики данной АКБ не меняются так необратимо, как это бывает с более современными аккумуляторами, например, кальциевыми или гелевыми.
- Малосурьмянистые аккумуляторные батареи больше подходят для легковых автомобилей российского производства, так как отечественные авто пока не могут похвастаться обеспечением стабильности напряжения бортовой сети. Тем более, малосурьмянистые аккумуляторы отличаются минимальной стоимостью по сравнению с другими



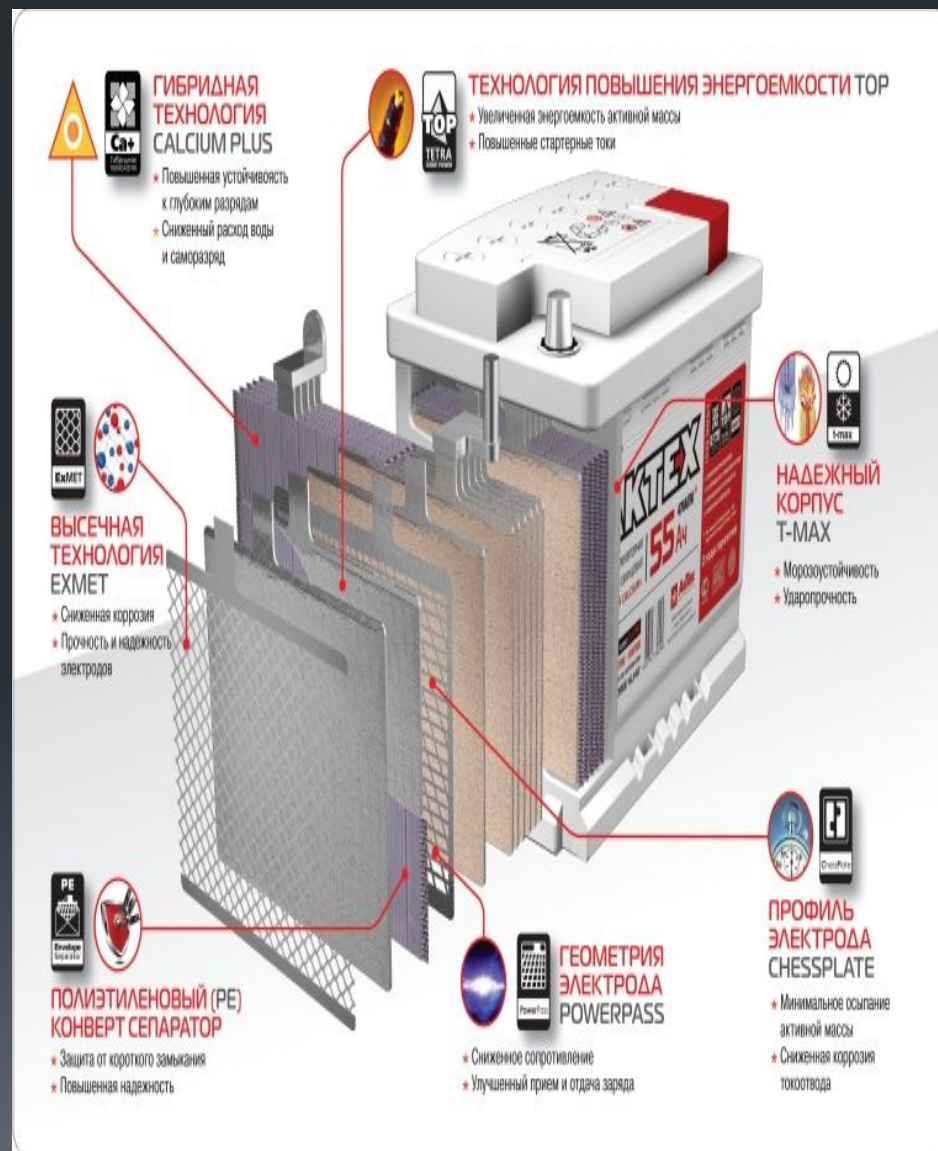
Кальциевые

- Еще одним решением снизить интенсивность «выкипания» воды в аккумуляторе было использование вместо сурьмы другого материала в решетках электродов. Наиболее подходящим оказался кальций. Аккумуляторные батареи данного типа часто имеют маркировку «Ca/Ca», что обозначает, что пластины обоих полюсов содержат в своем составе кальций. Также в состав пластин иногда добавляют еще и серебро в малых количествах, что снижает внутреннее сопротивление АКБ. Это положительно сказывается на энергоемкости и КПД батареи.
- Применение кальция позволило значительно снизить интенсивность газовыделения и потери воды, по сравнению с малосурьмянистыми аккумуляторами. Фактически, потери воды за весь срок службы батареи составили столь малую величину, что отпала необходимость в проверке плотности электролита и уровня воды в банках. Таким образом, кальциевые аккумуляторные батареи имеют право называться необслуживаемыми.
- Кроме низкой скорости «выкипания» воды, кальциевые аккумуляторы имеют еще и сниженный почти на 70%, по сравнению с малосурьмянистыми, уровень саморазряда. Это позволяет кальциевым батареям дольше сохранять свои эксплуатационные свойства при долгом хранении.
- Т.к. использование кальция вместо сурьмы позволило повысить напряжение начала электролиза воды с прежних 12 до 16 вольт, перезаряд стал не так страшен.
- Однако кальциевые аккумуляторные батареи имеют не только плюсы, но и минусы.
- Одним из главных минусов аккумуляторов данного типа является капризность в отношении перезаряда. Достаточно 3-4 раза чересчур разрядить, как необратимо снижается уровень энергоемкости, т.е. резко уменьшается количество тока, которое батарея способна накопить. Аккумуляторную батарею в таких случаях, как правило, просто меняют.
- Кальциевые аккумуляторы чувствительны к напряжению бортовой сети автомобиля, крайне плохо перенося резкие перепады. Перед покупкой аккумуляторной батареи данного типа следует убедиться в стабильности напряжения автомобиля.
- Еще одним минусом является более высокая цена кальциевых аккумуляторов. Но это уже не является недостатком, а вынужденной платой за качество.
- Чаще всего кальциевые аккумуляторные батареи устанавливаются на иномарках среднего ценового диапазона и выше, т.е. на те автомобили, где качество и стабильность электрооборудования гарантировано. При покупке аккумулятора данного типа следует иметь в виду, что батарея в эксплуатации более требовательна, чем малосурьмянистая, но зато при должном уходе Вы получаете высококачественный и надежный источник питания для Вашего автомобиля.




Гибридные

- Часто обозначаются как «Ca+». В гибридных аккумуляторах пластины электродов сделаны по разным технологиям: положительные — малосурьмянистые, отрицательные — кальциевые. Это позволяет совместить положительные качества обоих типов аккумуляторных батарей. Расход воды у гибридных батарей в два раза меньше, чем у малосурьмянистых, но все равно больше, чем у кальциевых. Зато выше устойчивость к переразрядам и перезарядам.
- По характеристикам гибридные аккумуляторные батареи находятся между малосурьмянистыми и кальциевыми.



Гелевые

- Гелевые АКБ могут выдавать одинаково высокий ток вплоть до полного разряда. При этом они не боятся переразряда, полностью восстанавливая после подзарядки свою номинальную емкость.
- Если при разряде гелевые аккумуляторы менее капризны, чем классические, то с зарядом батарей ситуация совсем иная. Недопустим ускоренный заряд — процесс зарядки гелевых аккумуляторных батарей должен происходить гораздо меньшим током. Для этого даже используются специальные зарядные устройства, подходящие для зарядки только гелевых аккумуляторов. Хотя на рынке имеются и универсальные ЗУ, умеющие, по заверениям производителей, производить зарядку всех типов батарей. Насколько это соответствует действительности — необходимо смотреть внимательно, обращая внимание на репутацию и гарантии производителя.
- К сожалению, гелевые батареи при очень низких температурах ведут себя хуже, чем классические. Это связано с тем, что гель становится менее проводимым при снижении температуры. При благоприятных условиях эксплуатации гелевые аккумуляторные батареи могут работать до 10 лет.
- Благодаря своей абсолютной герметичности, относительной виброустойчивости и своей фактической (а не просто маркетинговой) необслуживаемости гелевые батареи широко применяются там, где классические АКБ использовать опасно или невыгодно: внутри помещений (например, в источниках бесперебойного питания), в мототехнике (мотоцикл, в отличие от автомобиля, едет, периодически отклоняясь от вертикальной плоскости), в морском и речном транспорте (данные аккумуляторы не боятся качки, свойственной судам). Разумеется, гелевые батареи также применяются и в автомобилях. Чаще всего — в престижных иномарках, что обусловлено довольно высокой ценой этих АКБ (плата за качество и надежность).

- 
- Гелевые АКБ могут выдавать одинаково высокий ток вплоть до полного разряда. При этом они не боятся переразряда, полностью восстанавливая после подзарядки свою номинальную емкость.
 - Если при разряде гелевые аккумуляторы менее капризны, чем классические, то с зарядом батарей ситуация совсем иная. Недопустим ускоренный заряд — процесс зарядки гелевых аккумуляторных батарей должен происходить гораздо меньшим током. Для этого даже используются специальные зарядные устройства, подходящие для зарядки только гелевых аккумуляторов. Хотя на рынке имеются и универсальные ЗУ, умеющие, по заверениям производителей, производить зарядку всех типов батарей. Насколько это соответствует действительности — необходимо смотреть внимательно, обращая внимание на репутацию и гарантии производителя.
 - К сожалению, гелевые батареи при очень низких температурах ведут себя хуже, чем классические. Это связано с тем, что гель становится менее проводимым при снижении температуры. При благоприятных условиях эксплуатации гелевые аккумуляторные батареи могут работать до 10 лет.
 - Благодаря своей абсолютной герметичности, относительной виброустойчивости и своей фактической (а не просто маркетинговой) необслуживаемости гелевые батареи широко применяются там, где классические АКБ использовать опасно или невыгодно: внутри помещений (например, в источниках бесперебойного питания), в мототехнике (мотоцикл, в отличие от автомобиля, едет, периодически отклоняясь от вертикальной плоскости), в морском и речном транспорте (данные аккумуляторы не боятся качки, свойственной судам). Разумеется, гелевые батареи также применяются и в автомобилях. Чаще всего — в престижных иномарках, что обусловлено довольно высокой ценой этих АКБ (плата за качество и надежность).



Щелочные

- Как известно, в качестве электролита в аккумуляторах может использоваться не только кислота, но и щелочь. Существует множество разновидностей щелочных АКБ, но мы рассмотрим только те, что нашли применение в автомобилях.
- Автомобильные щелочные аккумуляторы бывают двух типов: никель-кадмиевые и никель-железные. В никель-кадмиевой батарее положительные пластины покрыты гидроксидом никеля $\text{NiO}(\text{OH})$ (он же гидрат окиси никеля III или метагидроксид никеля), отрицательные пластины — смесью кадмия и железа. В никель-железной батарее положительные пластины покрыты тем же составом, что и в никель-кадмиевой батарее — гидроксидом никеля. Отличие лишь в отрицательном электроде — в никель-железном аккумуляторе он сделан из чистого железа. Электролитом в обоих типах аккумуляторов является раствор едкого калия КОН.
- Пластины-электроды в щелочных батареях упаковываются в «конверты» из тончайшей перфорированной металлической пластины. В эти же конверты запрессовывается активное вещество. Это позволяет сильно повысить виброустойчивость батарей.
- У щелочных АКБ есть интересная особенность: в никель-кадмиевых аккумуляторах положительных пластин на одну больше, чем отрицательных, и находятся они по краям, соединяясь с корпусом. В никель-железных аккумуляторах все наоборот — отрицательных пластин больше, чем положительных.
- Еще одной особенностью щелочных батарей является то, что в них при протекании химических реакций не расходуется электролит. По этой причине его требуется меньше, чем в кислотных, где приходится наливать электролит с запасом по причине его «выкипания».

- У щелочных АКБ есть интересная особенность: в никель-кадмиевых аккумуляторах положительных пластин на одну больше, чем отрицательных, и находятся они по краям, соединяясь с корпусом. В никель-железных аккумуляторах все наоборот — отрицательных пластин больше, чем положительных.
- Еще одной особенностью щелочных батарей является то, что в них при протекании химических реакций не расходуется электролит. По этой причине его требуется меньше, чем в кислотных, где приходится наливать электролит с запасом по причине его «выкипания».
- У щелочных аккумуляторных батарей есть ряд преимуществ по сравнению с кислотными:
- Хорошая переносимость переразрядов. При этом батарея может храниться в разряженном состоянии без потери своих характеристик, чего нельзя сказать про кислотные АКБ.
- Щелочные батареи относительно легко переносят перезаряд. При этом есть мнение, что их лучше перезарядить, чем недозарядить.
- Щелочные аккумуляторы гораздо лучше работают в условиях низкой температуры. Это позволяет почти безотказно обеспечивать запуск двигателей в зимнее время.
- Саморазряд щелочных батарей ниже классических кислотных.
- Из щелочных АКБ не выделяются вредные испарения, чего нельзя сказать про кислотные АКБ.
- Щелочные аккумуляторы умеют накапливать больше энергии на единицу массы. Это дает возможность дольше выдавать электрический ток (при тяговом режиме эксплуатации).
- Однако у щелочных аккумуляторных батарей есть и недостатки, если сравнивать с кислотными:
- Щелочные аккумуляторы выдают напряжение меньше, чем кислотные, из-за чего приходится объединять большее количество «банок» для достижения нужного напряжения. По этой причине, при одинаковом напряжении, габариты щелочного аккумулятора будут больше.
- Щелочные батареи намного дороже кислотных.
- Щелочные батареи в настоящее время используются чаще в качестве тяговых аккумуляторов, чем стартерных. Из-за своих габаритов большинство выпускаемых стартерных щелочных АКБ — для грузовиков.
- Перспектива широкого использования щелочных батарей на легковых автомобилях пока туманна.



Литий-ионные

- Литий-ионные аккумуляторные батареи (и ее подвиды) считаются наиболее перспективными в качестве дополнительного источника электрического тока.
- В химических элементах этого типа носителями электрического тока являются ионы лития. К сожалению, нельзя однозначно описать материалы электродов, т.к. технология постоянно меняется, совершенствуется. Можно лишь сказать, что первое время в качестве отрицательных электродов использовался металлический литий, но подобные аккумуляторы оказались взрывоопасными. В дальнейшем стал использоваться графит. В качестве материала положительных электродов раньше использовались оксиды лития с добавлением либо кобальта, либо марганца. Однако сейчас они всё больше замещаются литий-ферро-фосфатными, т.к. новый материал оказался менее токсичным, более дешевым и экологичным (можно безопасно утилизировать).
- Важнейшими достоинствами литий-ионных аккумуляторов являются:
- Высокая удельная емкость (емкость на единицу массы).
- Выдаваемое напряжение выше, чем у «обычных» — один элемент питания способен выдавать около 4 вольт. Напомним, что напряжение элемента классической АКБ — 2 вольта.
- Низкий саморазряд.
-

Однако все имеющиеся достоинства перевешивают недостатки, из-за которых не получается уже сегодня массово использовать литий-ионные батареи в качестве замены классических свинцово-кислотных.

- Некоторые недостатки литий-ионных батарей:
- Чувствительность к температуре воздуха. При отрицательных температурах способность отдавать энергию очень резко снижается. И это одна из главных проблем, над решением которой и бьются разработчики.
- Число зарядов-разрядов пока слишком мало (в среднем, около 500).
- Литий-ионные аккумуляторы «стареют». При хранении происходит постепенное уменьшение емкости. В течение 2 лет — около 20% ёмкости. Просьба не путать с саморазрядом или эффектом памяти. Но хорошо, что работа над решением этой проблемы все-таки ведется.
- Литий-ионные аккумуляторы крайне чувствительны к глубоким разрядам.
- Недостаточная мощность для использования в качестве стартерной батареи. Силы тока, выдаваемой литий-ионным элементом, хватает для питания электронных приборов, но недостаточно для пуска двигателя.


▪ Когда инженерам удастся решить эти недостатки, литий-ионные аккумуляторы станут отличной заменой классической кислотной АКБ.

Идет непрерывная работа над усовершенствованием существующих типов аккумуляторных батарей. В исследовательских центрах ищут способы увеличения энергоемкости источников питания, что позволит уменьшить размеры аккумуляторов. Для северных районов очень пригодится изобретение морозоустойчивой батареи (и тогда не было бы проблемы отказа завода двигателя в сильные морозы).

- Очень важна работа и в направлении обеспечения экологичности, т.к. нынешние технологии производства аккумуляторных батарей не могут обойтись без использования ядовитых и просто опасных веществ (взять хотя бы свинец или серную кислоту).
- Вряд ли у традиционных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей есть будущее. AGM батареи — это промежуточный этап в эволюции. Аккумулятор будущего не будет иметь в своем составе жидкость (чтобы ничего не вылилось при повреждении), будет иметь произвольную форму (чтобы была возможность использовать все возможные пустоты автомобиля), а также множество других параметров, которые позволят автовладельцам наслаждаться поездкой, а не нервничать по поводу того, что аккумуляторная батарея может отказаться в самый неподходящий момент.



Li-Ion
40V - 40Ah

 VARTA
LITHIUM ION BATTERY

Световые приборы





Обязательный комплект световых приборов для автотранспортного средства

- фары дальнего света
- фары ближнего света
- передние и задние габаритные огни
- фонари заднего хода
- указатели поворота
- аварийный сигнал
- сигнал торможения
- фонарь освещения заднего номерного знака
- задний противотуманный огонь
- контурный огонь
- задние светоотражающие устройства нетреугольной формы
- передние светоотражающие устройства нетреугольной формы
- боковое светоотражающее устройство на автомобилях длиной более 6 м
- боковые габаритные огни на транспортных средствах длиной более 6 м (за исключением грузовых автомобилей без кузова)

Обязательные световые приборы на прицепах

- переднего габаритного огня при ширине прицепа более 1600 мм
- заднего светоотражающего устройства треугольной формы
- бокового светоотражающего устройства нетреугольной формы
- На прицепах факультативна установка фонаря заднего хода, сигнала торможения, переднего габаритного огня при ширине прицепа не более 1600 мм, заднего светоотражающего устройства нетреугольной формы при условии, что эти светоотражающие устройства сгруппированы с другими устройствами световой сигнализации.

Необязательные (факультативные) световые приборы

- передняя противотуманная фара (две)
- дневной ходовой огонь (два)
- огонь подсветки поворота
- контурный огонь (на грузовых автомобилях без кузова)
- фары-прожекторы, прожекторы-искатели

Рис. Автомобильные лампы накаливания:
 а — фар головного освещения с европейской асимметричной системой светораспределения; б — галогенная категория Н1; в — галогенная категория Н3; г — галогенная категория Н4; д — двухнитевая штифтовая; е — однонитевая штифтовая; ж — пальчиковая; з — софитовая; 1 — колба; 2 — нить дальнего света; 3 — нить ближнего света; 4 — экран; 5 — фокусирующий фланец; 6 — выводы; 7 — цоколь

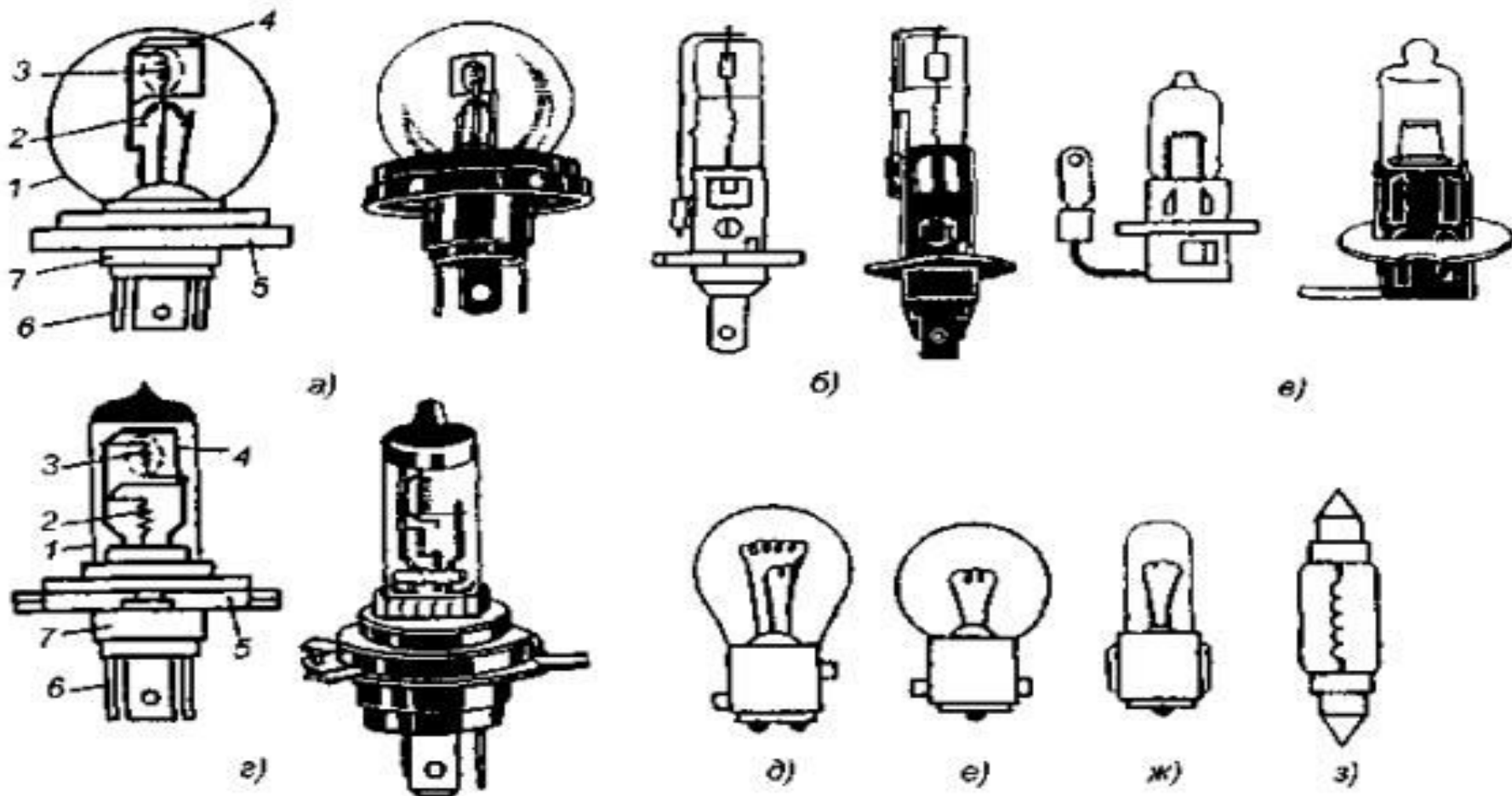


Рис. Автомобильная фара ФГ140:

1 – внутренний ободок; 2 – лампа; 3 – регулировочный винт; 4 — опорное кольцо; 5 — корпус; 6 – цоколь лампы; 7 — соединительная колодка; 8 — провода; 9 — держатель проводов; 10 – отражатель; 11 – рассеиватель; 12 – экран; 13 – держатель экрана

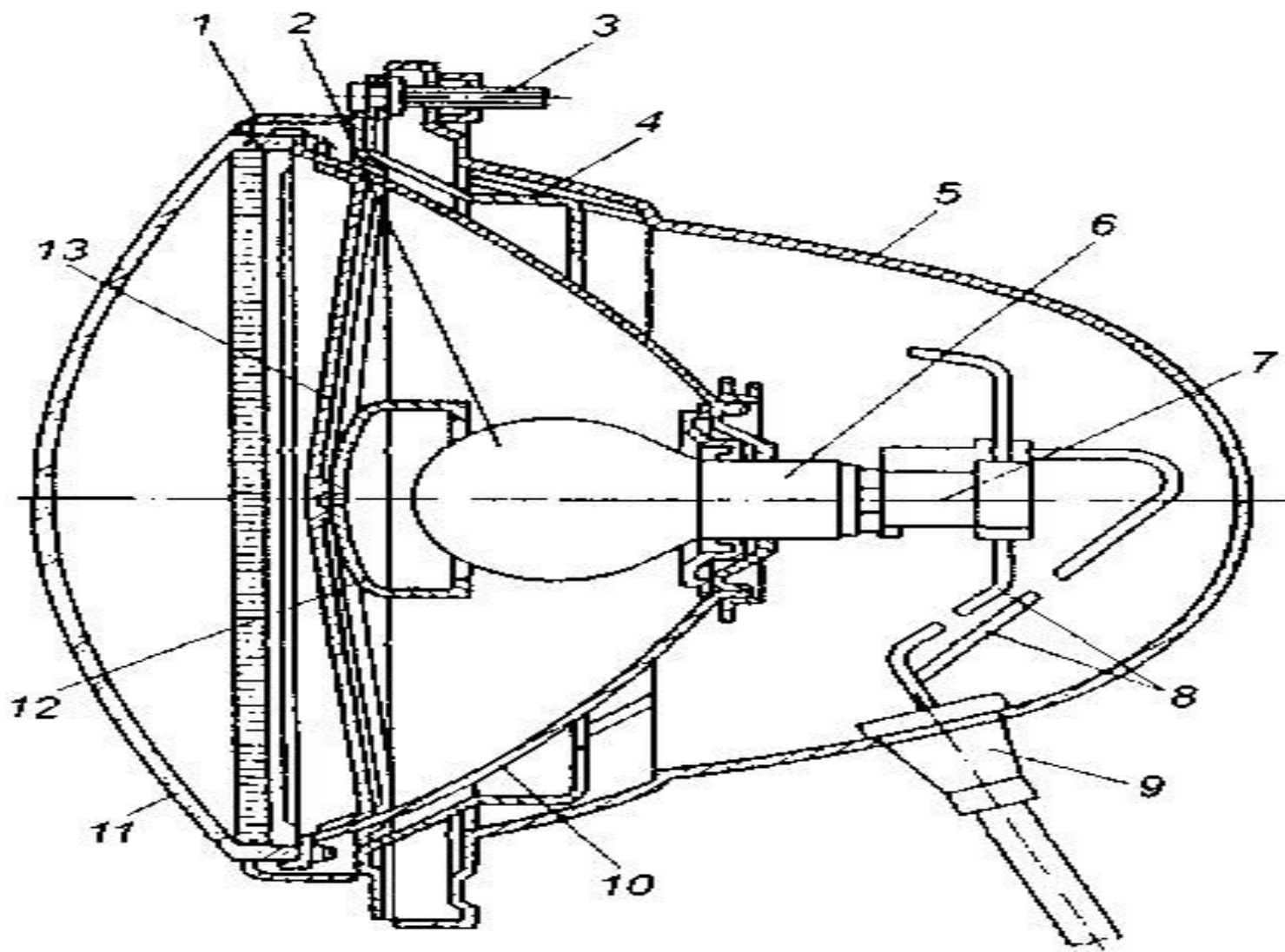


Рис. Прямоугольная фара:

а — устройство; б — внешний вид; 1 — контактная пластина; 2 — соединительная колодка; 3 — металлическая пластина; 4 — пластмассовый кожух; 5 — отражатель; 6 — корпус; 7 — двухнитевая лампа; 8 — рассеиватель; 9 — винт; 10 — пластмассовая гайка; 11 — лампа габаритного огня; 12 — уплотнительная прокладка; 13 — пружинная защелка; 14 — ободок

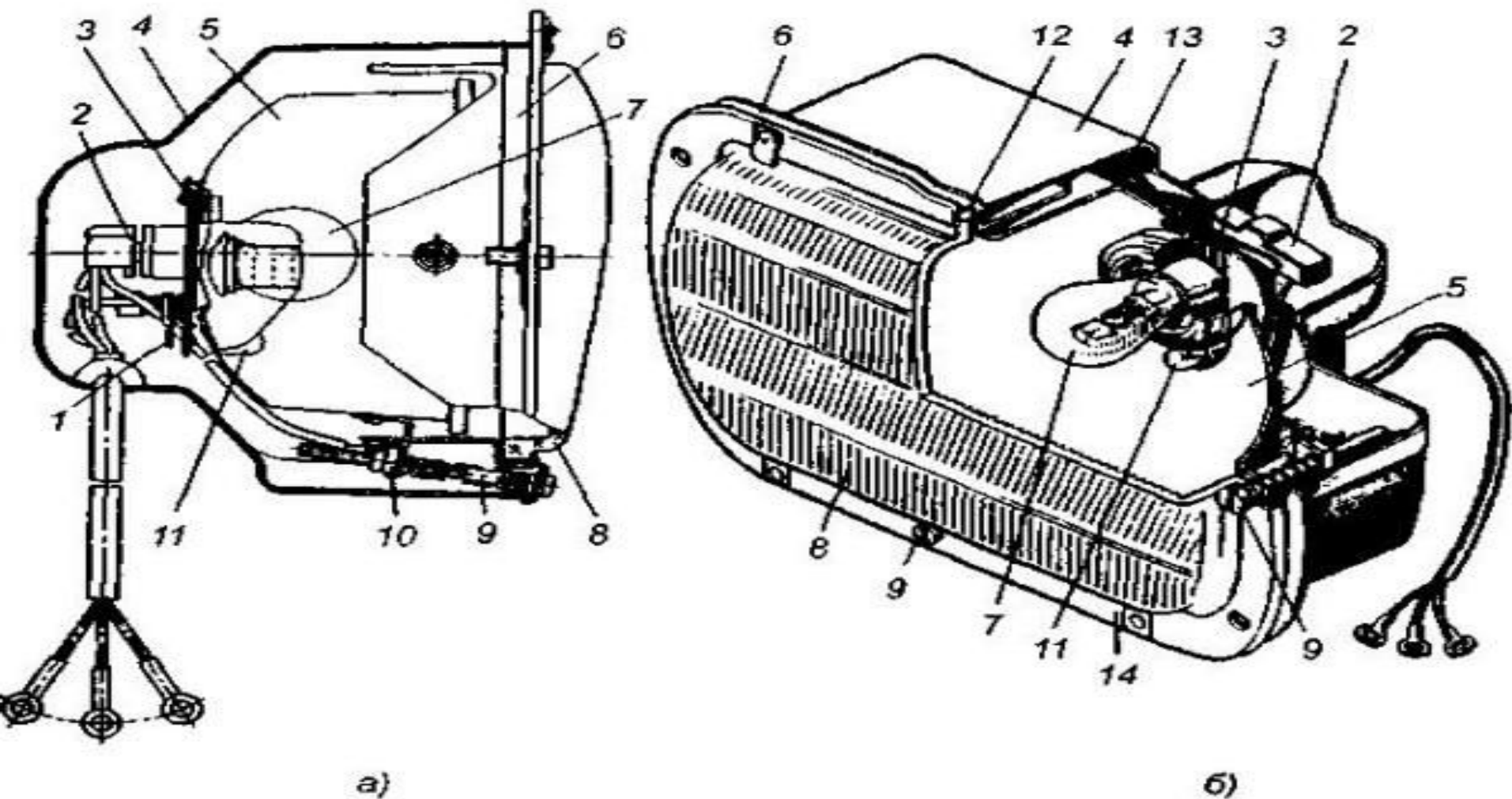


Рис. Прямоугольная фара с галогенной лампой:
а — устройство; б — расположение ручек регулирования; 1 — отражатель; 2 — галогенная лампа; 3 — крышка; 4 — соединительная колодка; 5 — лампа габаритного огня; 6 — экран; 7 — корпус; 8 — рассеиватель; 9 — ручка регулирования в горизонтальной плоскости; 10 — ручка корректора; 11 — ручка регулирования в вертикальной плоскости

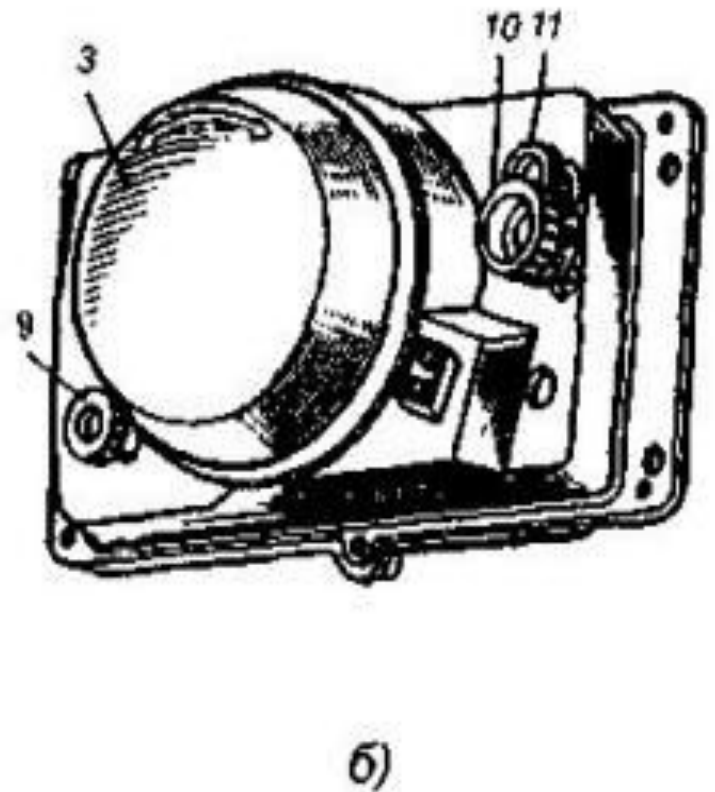
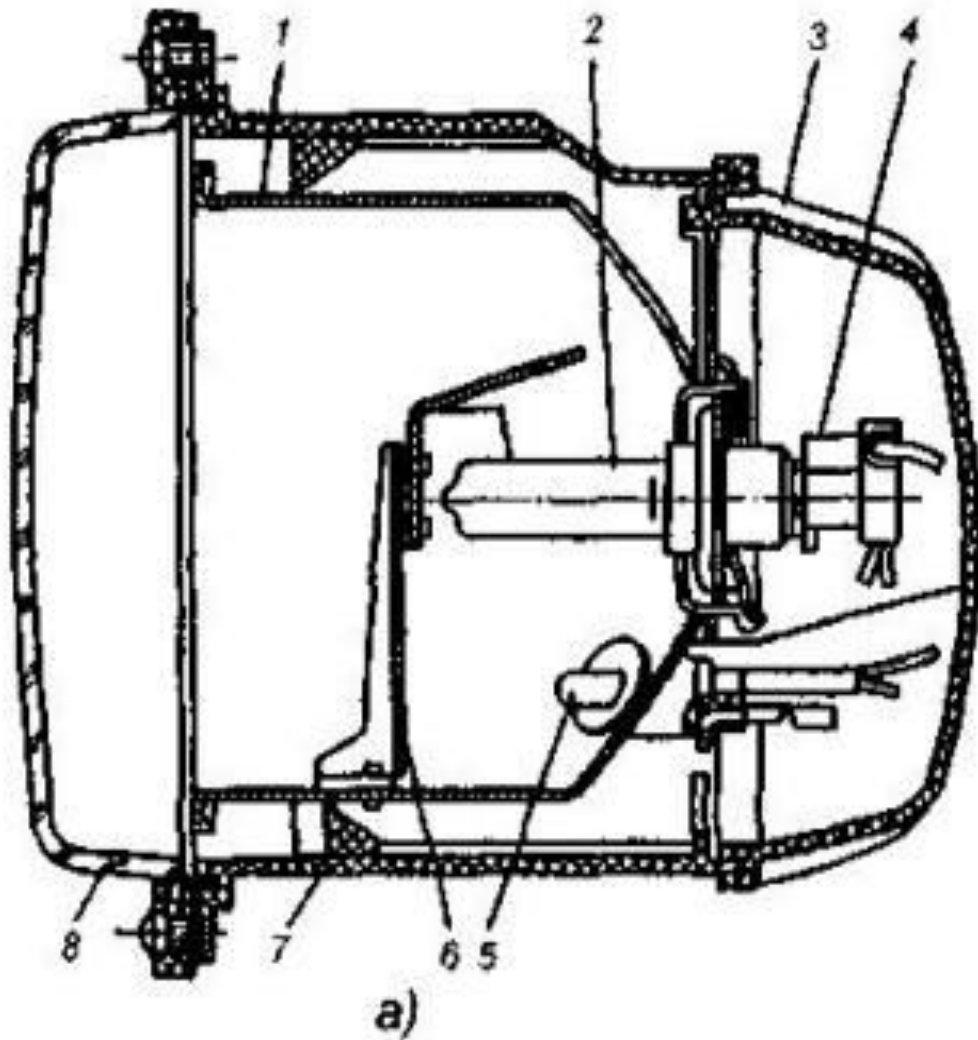


Рис. Противотуманные фары:
а – ФГ106; б – ФГ108; в – ФП19; г – ФГ120; д – ФГ152 с галогенной
лампой; е -11.3743 с галогенной лампой



а)



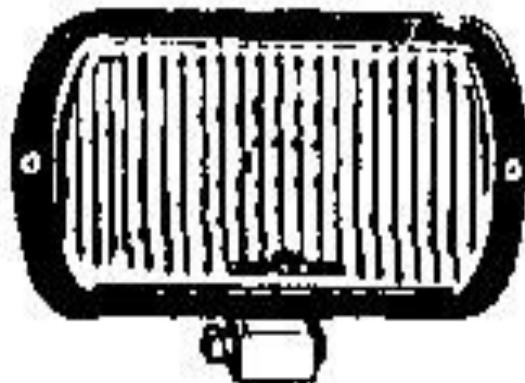
б)



в)



г)



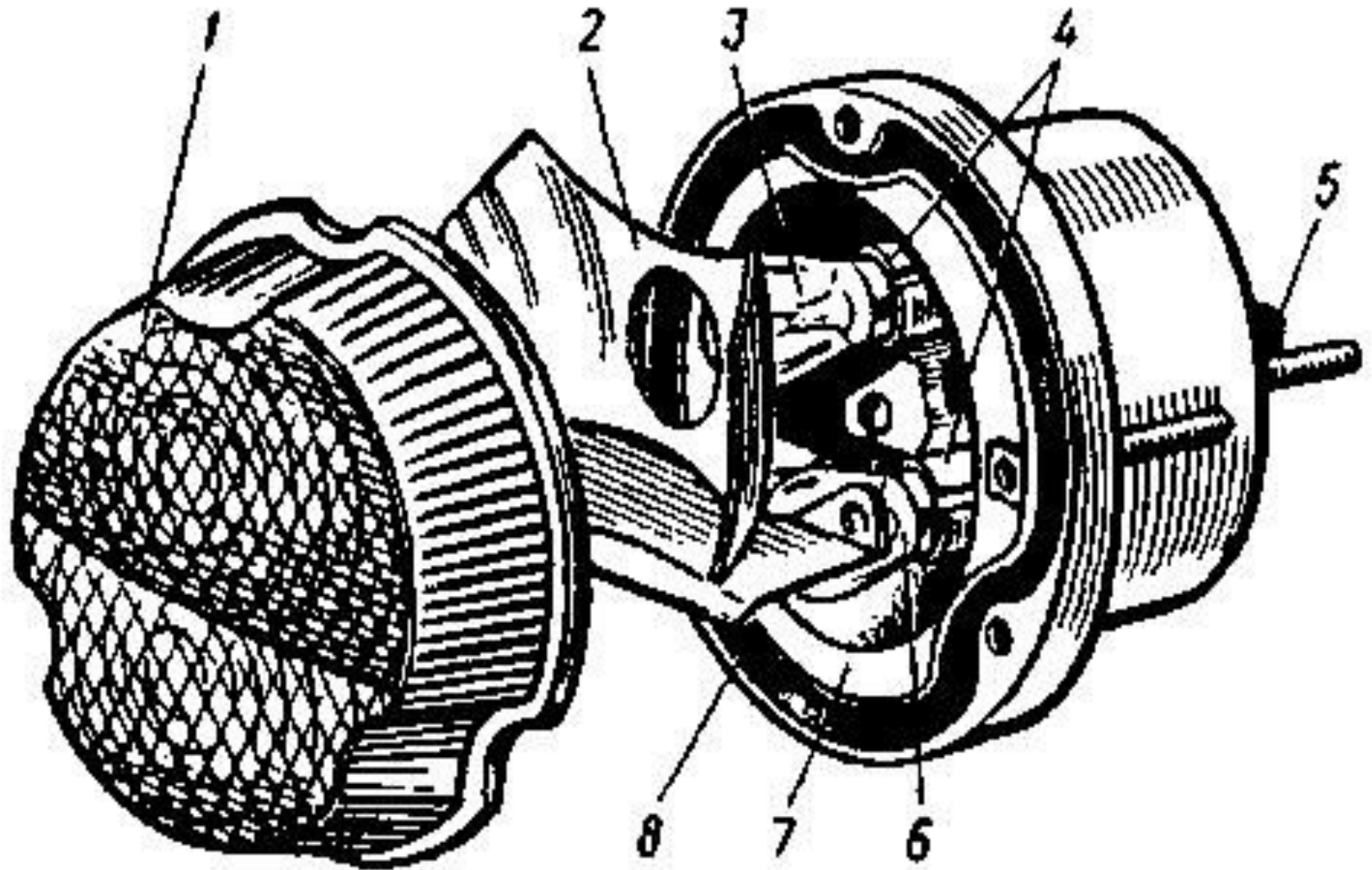
д)



е)

Рис. Передний фонарь автомобилей КамАЗ:

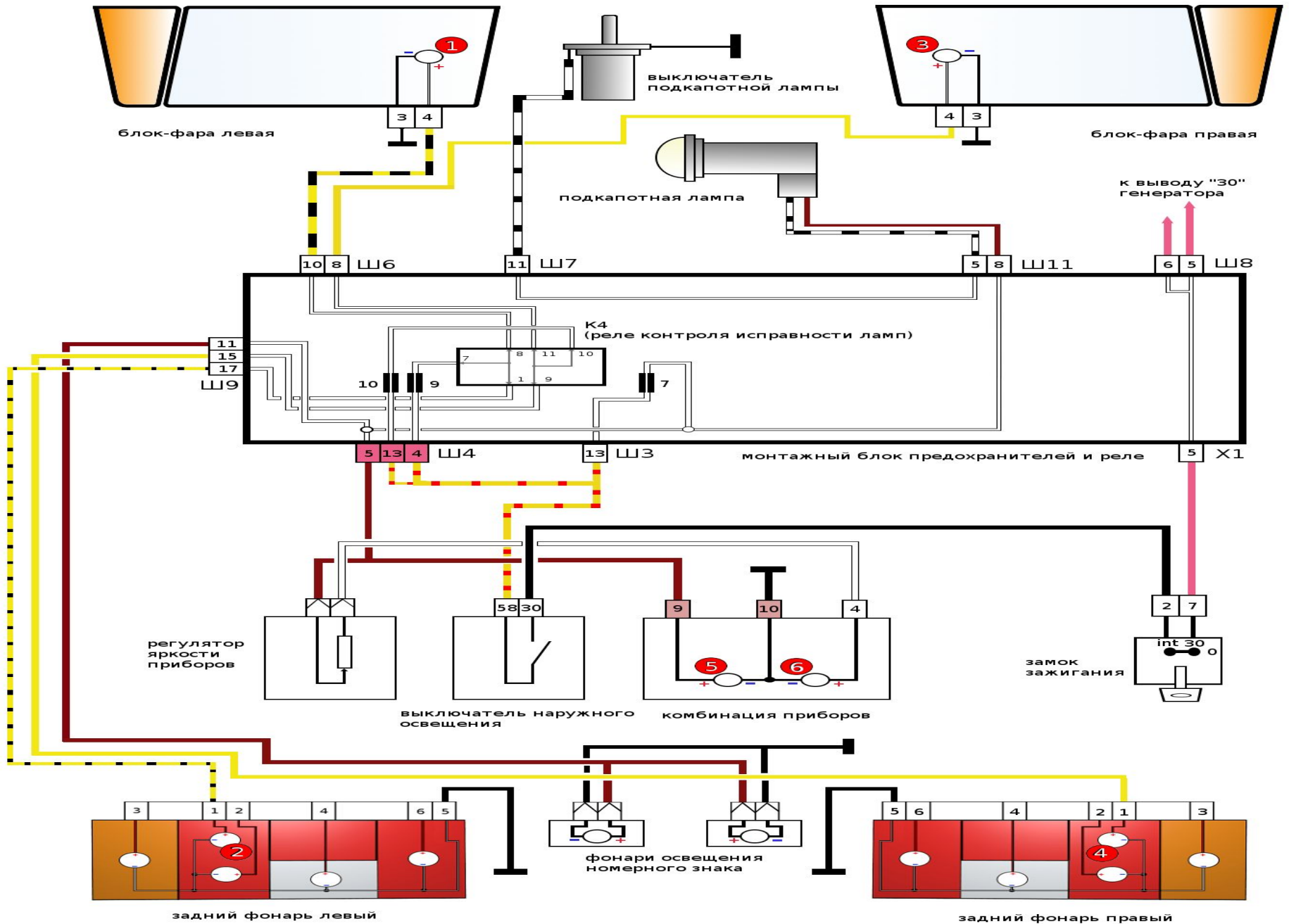
1 — оптический элемент; 2 — отражатель; 3 — лампа габаритного огня; 4 — патрон; 5 — штекерный разъем; 6 — лампа указателя поворота; 7 — корпус; 8 — прокладка

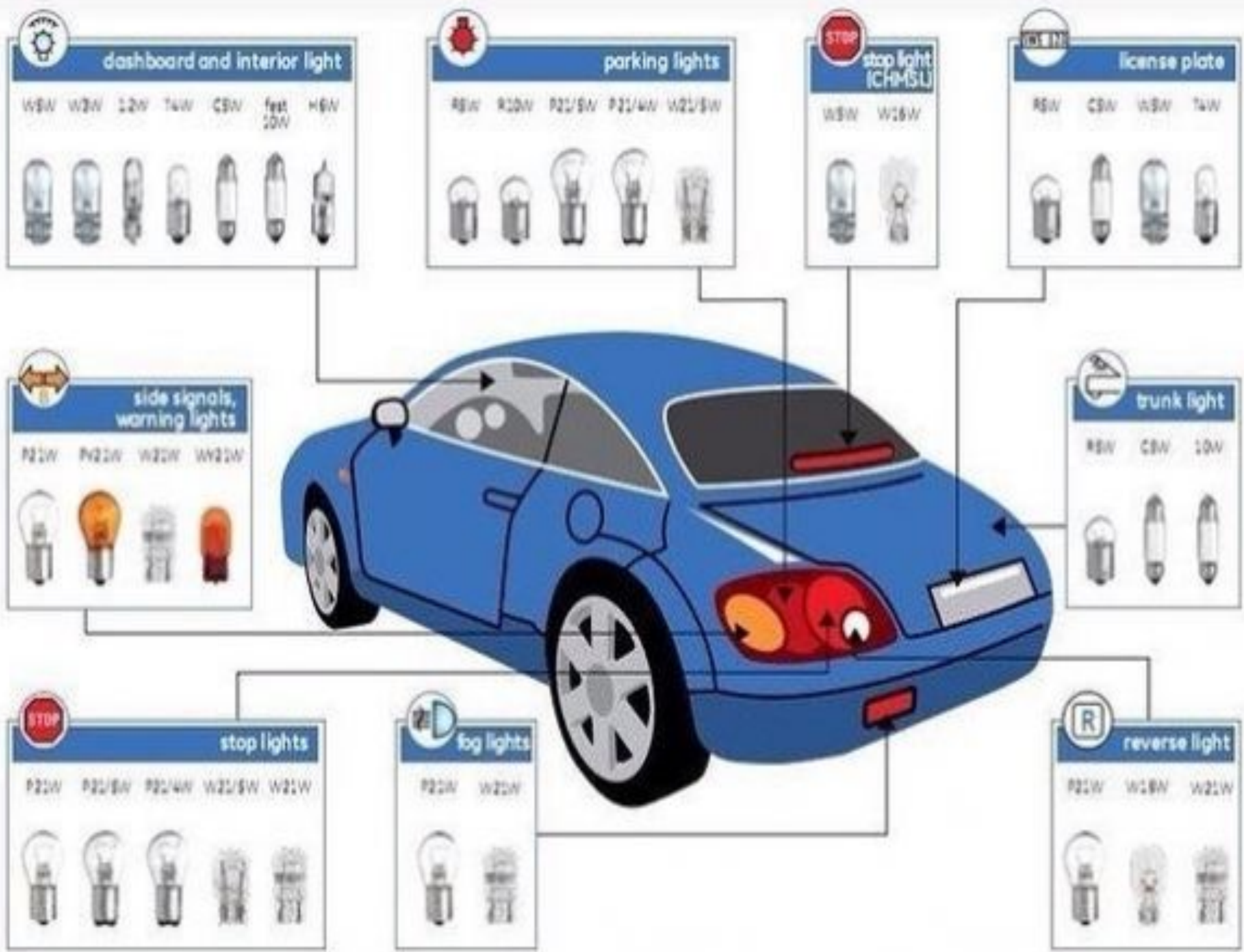


Работа системы освещения основана на принципах генерирования излучения, распределения и перераспределения в пространстве электромагнитных излучений оптической области спектра. Органами зрения воспринимаются видимые излучения с длиной волны λ в диапазоне 380-760 нм. При совокупном воздействии излучения данного диапазона воспринимаются органом зрения как белый свет, который, в свою очередь, состоит из однородных излучений:



| Цветовой спектр | Длина волны, нм | |
|-----------------|-----------------|--|
| Красный | 770-620 | |
| Оранжевый | 620-590 | |
| Желтый | 590-560 | |
| Зеленый | 560-500 | |
| Голубой | 500-480 | |
| Синий | 480-450 | |
| Фиолетовый | 450-380 | |





dashboard and interior light

W5W W3W 12W 14W C5W fest 10W H6W

parking lights

R5W R10W P21/5W P21/W W21/5W

stop light (CH-MSL)

W5W W16W

license plate

R5W C5W W5W 14W

side signals, warning lights

P21W P21W W21W W21W

trunk light

R5W C5W 10W

stop lights

P21W P21/5W P21/W W21/5W W21W

fog lights

P21W W21W

reverse light

P21W W16W W21W



ГАЗОБАЛЛОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

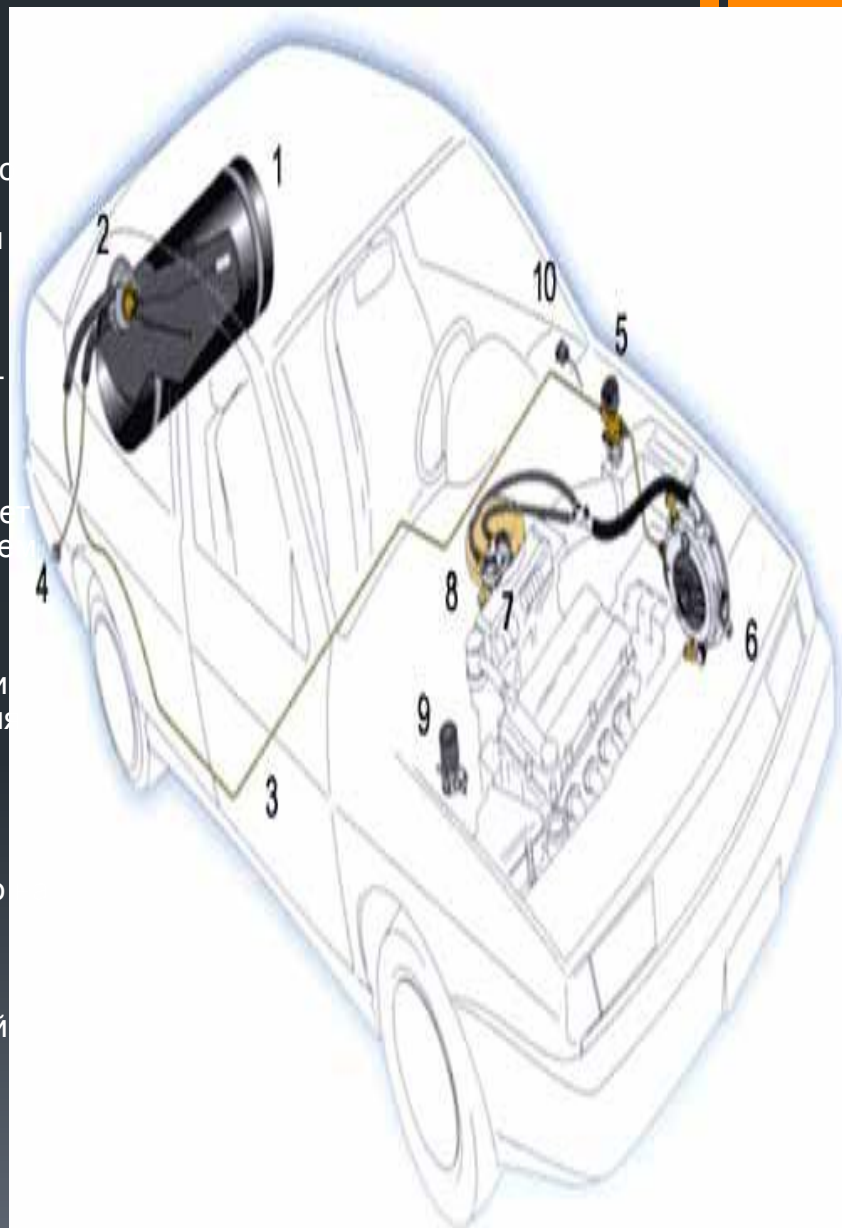


КАК РАБОТАЕТ И СХЕМА ГБО

- Сжиженный нефтяной газ (пропан-бутан) под давлением поступает из баллона (1) в газовую магистраль высокого давления (3). Расход газа из баллона происходит посредством мультиклапана (2), через который также осуществляется заправка с помощью выносного заправочного устройства (4). По магистрали газ в жидкой фазе попадает в газовый клапан-фильтр (5), который очищает газ от взвесей и смолистых отложений и перекрывает подачу газа при выключении зажигания или при переходе на бензин.

Далее очищенный газ по трубопроводу поступает в редуктор-испаритель (6), где давление газа понижается с шестнадцати атмосфер до одной. Интенсивно испаряясь, газ охлаждает редуктор, поэтому последний присоединяется к системе водяного охлаждения двигателя. Циркуляция тосола позволяет избежать обмерзания редуктора и его мембран. Под действием разряжения, создаваемого во впускном коллекторе работающего двигателя, газ из редуктора по шлангу низкого давления через дозатор (7) поступает в смеситель (8), установленный между воздушным фильтром и дроссельными заслонками карбюратора. Иногда вместо установки смесителя производится непосредственная врезка газовых штуцеров в карбюратор.

Управление режимами работы осуществляется с помощью переключателя видов топлива (10), установленного на панели приборов. При выборе позиции "ГАЗ" переключатель открывает электромагнитный газовый клапан (5) и отключает электромагнитный бензиновый клапан (9). И, наоборот, при переходе с газа на бензин, переключатель закрывает газовый клапан и открывает бензиновый. С помощью светодиодов переключатель позволяет контролировать, какое топливо используется в данный момент.



КЛАССИФИКАЦИЯ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- **ГБО 1 поколения**
Механические системы с вакуумным управлением, которые устанавливаются на бензиновые карбюраторные автомобили.
- **ГБО 2 поколения**
Механические системы, дополненные электронным дозирующим устройством, работающим по принципу обратной связи с датчиком содержания кислорода ([лямбда-зонд](#)). Они устанавливаются на автомобили, оснащенные инжекторным двигателем и [катализатором](#).
- **ГБО 3 поколения**
Системы, обеспечивающие распределенный синхронный впрыск газа с дозатором-распределителем, который управляется электронным блоком. Газ подается во впускной коллектор с помощью механических форсунок, которые открываются за счет избыточного давления в магистрали подачи газа.

Установка ГБО третьего поколения на инжекторные автомобили отличается тем, что вместо бензочлапана для отсечения подачи бензина используется эмульгатор форсунок. Когда подается газ, этот эмульгатор имитирует работу бензиновых форсунок, чтобы штатный компьютер не перешел в аварийный режим. По этой же причине нужно устанавливать эмульгатор лямбда-зонда.

- **ГБО 4 поколения**

Системы распределенного последовательного впрыска газа с электромагнитными форсунками, которые управляются более совершенным электронным блоком. Отличаются тем, что газ подается непосредственно во впускной коллектор через специальные газовые форсунки. Они управляются собственным электронным блоком управления, который синхронизирует свою работу со штатным контроллером и одновременно выполняет функции эмулятора.

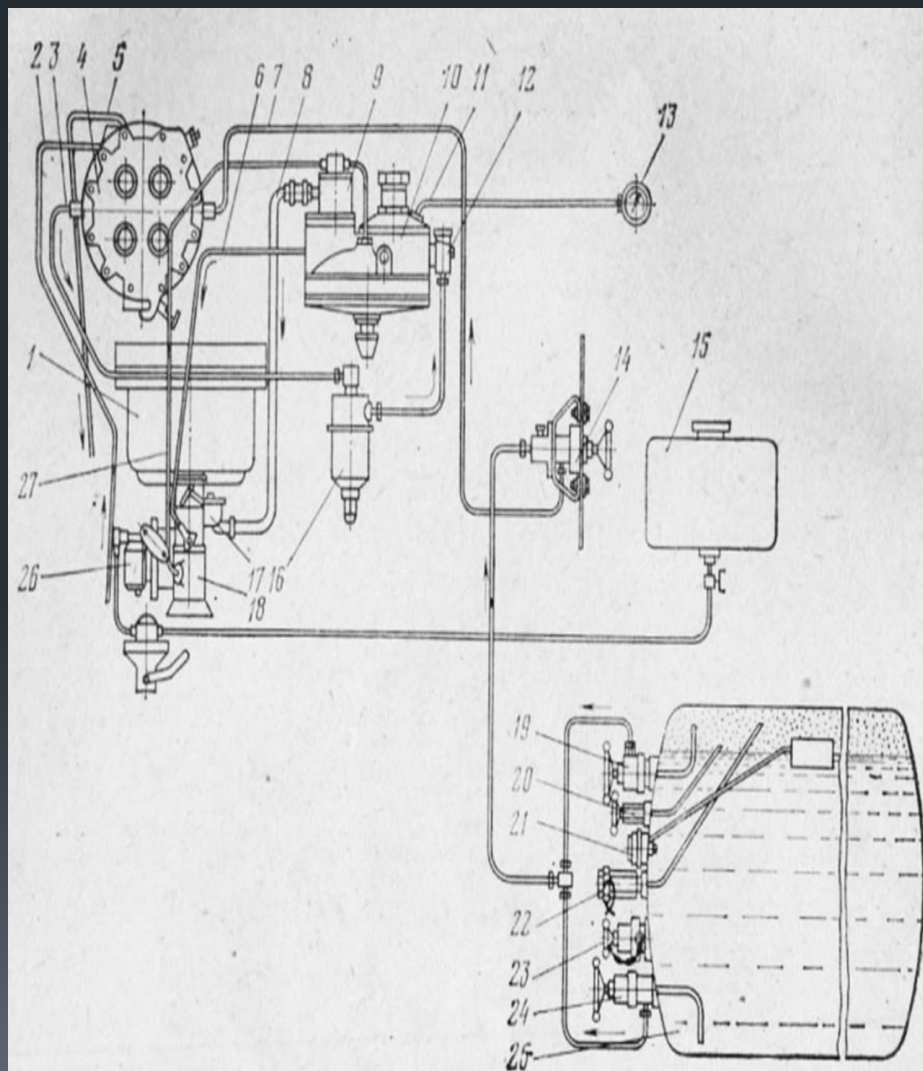
- **ГБО 5 поколения**

Главное отличие в том, что газ поступает в коллектор не в испаренном состоянии, а в жидком. При изготовлении оборудования 5-го поколения используется элементная база, которая принципиально отличается от предыдущих. Одним из таких отличий является, устанавливаемый в баллонах насос, благодаря которому на газовые форсунки подается жидкий газ.

Новая конструкция не требует применения редуктора-испарителя, вместо которого устанавливается регулятор давления, обеспечивающий постоянное давления газа в магистрали, которое на 5 бар выше, чем в баллонах. Благодаря такому уровню рабочего давления, тепло, генерируемое двигателем, не вызывает образование пара в трубках.

ГБО 1 поколение

Оборудование первого поколения самое простое по своему устройству и самое дешевое. Газ, находящийся в сжиженном виде в баллонах, подается на редуктор под собственным давлением. Редуктор уменьшает это давление до рабочего уровня. В нем же газ переходит из жидкого состояния в газообразное. В дальнейшем топливо попадает в регулятор порции топлива, называемый регистром. Затем газ направляется в карбюратор или инжектор и впоследствии сгорает в моторе, производя необходимую работу. Редукторы в газобаллонном оборудовании этого поколения бывают двух типов – электронные и вакуумные. В вакуумном варианте подача газа начинается, когда впускной коллектор создает разрежение. В электронном редукторе этот процесс управляется катушкой напряжением двенадцать вольт. Переключатель режимов использования топлива имеет три положения. Третье положение нулевое, когда поступление любого топлива перекрыто. Устанавливается такая аппаратура на машины устаревших конструкций.



ГБО 2 поколение

- Газовое оборудование второго поколения идеально подходит для установки на карбюраторные моторы, но это никак не означает, что оно не годится для установки на инжектор. Напротив, бывают случаи, когда установка гбо 2 поколения лучший выбор для инжекторного двигателя. Это конечно не правило и бывает лишь в ряде исключений.



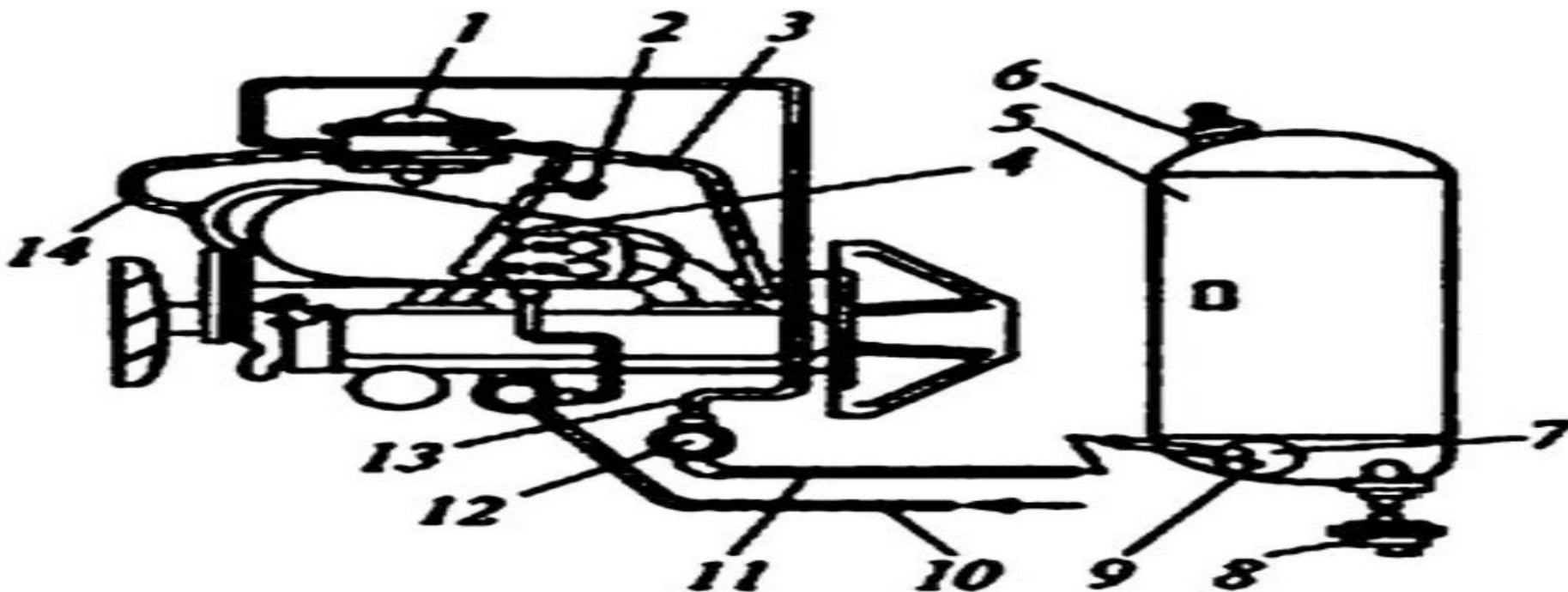
Описание и принцип работы

- На карбюраторных двигателях подача газа осуществляется по тому же принципу как и бензина, через карбюратор. На инжекторных двигателях бензин в двигатель поступает через форсунки и подать газ через эти же форсунки не представляется возможным. Но в то время когда вышли в свет двигатели с точечным впрыском бензина, еще не было газового оборудования, повторяющего работу инжектора. Выход был один, подавать газ перед дроссельной заслонкой. Все бы ничего, но по сути такое переоборудование делает из инжекторного двигателя карбюраторный. Как известно в инжекторных моторах устанавливаются впускные коллекторы большого объема с ресиверами запаса воздуха. Так вот при работе на газу эти ресиверы наполнены газо-воздушной смесью, которая может воспламениться.
- Этот факт наложил некоторые особенности на установку гбо 2-го поколения на инжектор. В частности пришлось позаботиться о защите от взрывов во впускном коллекторе (обратные хлопки). Перед смесителем газа нужно устанавливать антихлопковый клапан, чтобы защитить от взрыва расходомер воздуха (ДМРВ) и корпус воздушного фильтра с гофроканалом. В основном для этих целей применяются смесители с интегрированным антихлопковым клапаном, но есть варианты и с отдельными узлами.
- Так как подача бензина управляется блоком управления при помощи электроники, то и отключать бензин, при работе на газу, можно электроникой. Для этого может подойти даже обычное электромагнитное реле, которое отключит в нужный момент подачу питания на бензиновые форсунки. Если автомобиль не оснащен системой самодиагностики, то вариант с реле будет работать без нареканий, но если в штатном ЭБУ есть система диагностики узлов, контроллер увидит обрыв цепи бензиновых форсунок и перейдет в аварийный режим работы. При этом на табло загорится лампа “check engine”. В разных системах аварийный режим работы протекает по разному, в некоторых системах он проходит без каких-либо изменений, а в некоторых вплоть до полной остановки двигателя. Для борьбы с этой проблемой используется устройство, которое называется “Эмулятор работы инжектора”. Данное устройство выполняет 2 функции:
 - Отключение бензиновых форсунок, при работе на газу
 - Создание видимости для штатного ЭБУ, что бензиновый инжектор работает в своем штатном режиме.

Как работает гбо 2 поколения

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.

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 смесительное устройство 4 и через форсунки — в карбюратор-смеситель,



3 поколение ГБО

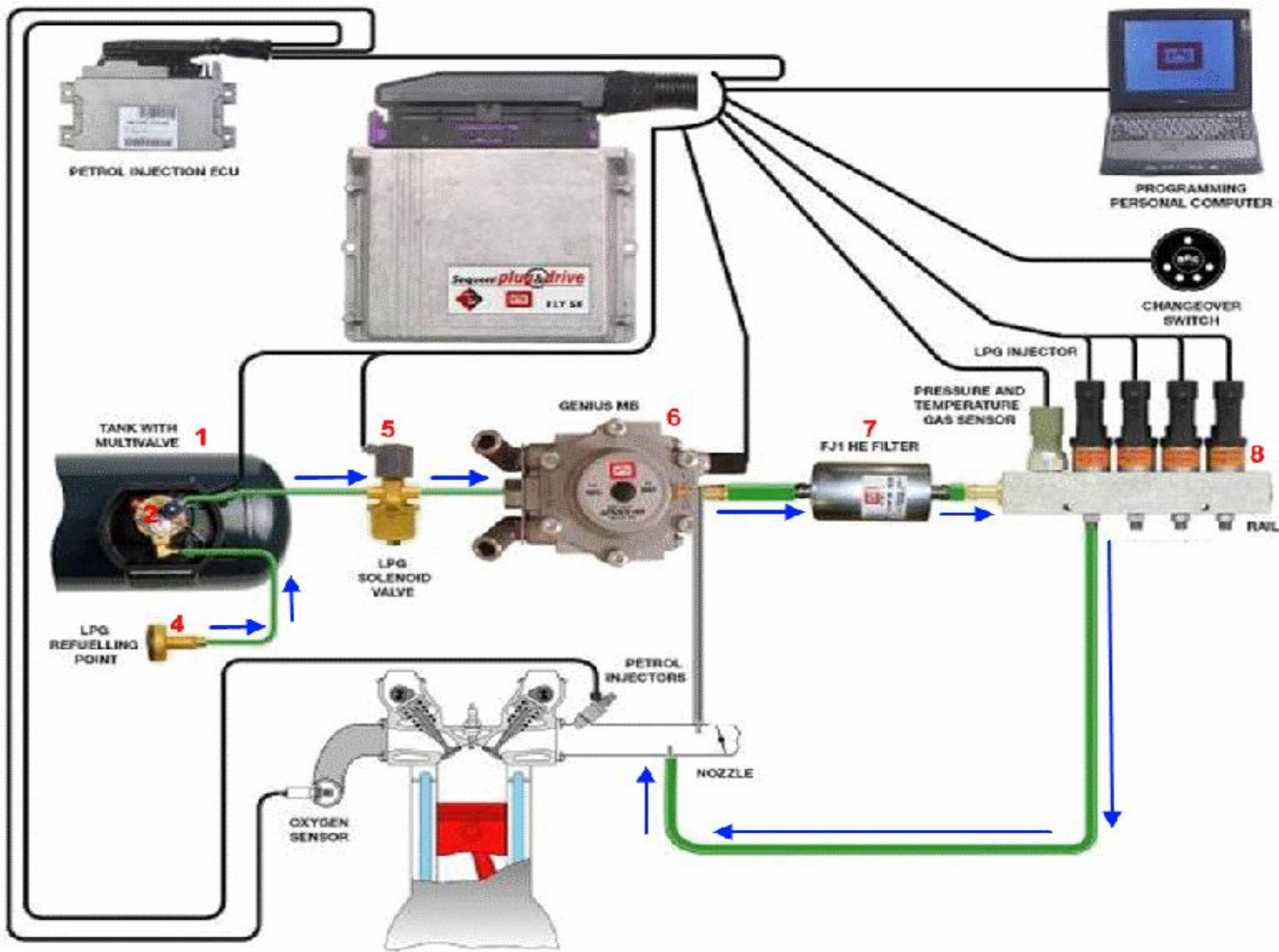


Схема установки ГБО третьего поколения на автомобиль:

1 - баллон, 2 - мультиклапан, 3 - газовая магистраль высокого давления, 4 - выносное заправочное устройство, 5 - газовый клапан, 6 - редуктор-испаритель, 7 - дозатор, 8 - смеситель воздуха и газа, 9 - бензиновый клапан, 10 - переключатель видов топлива.

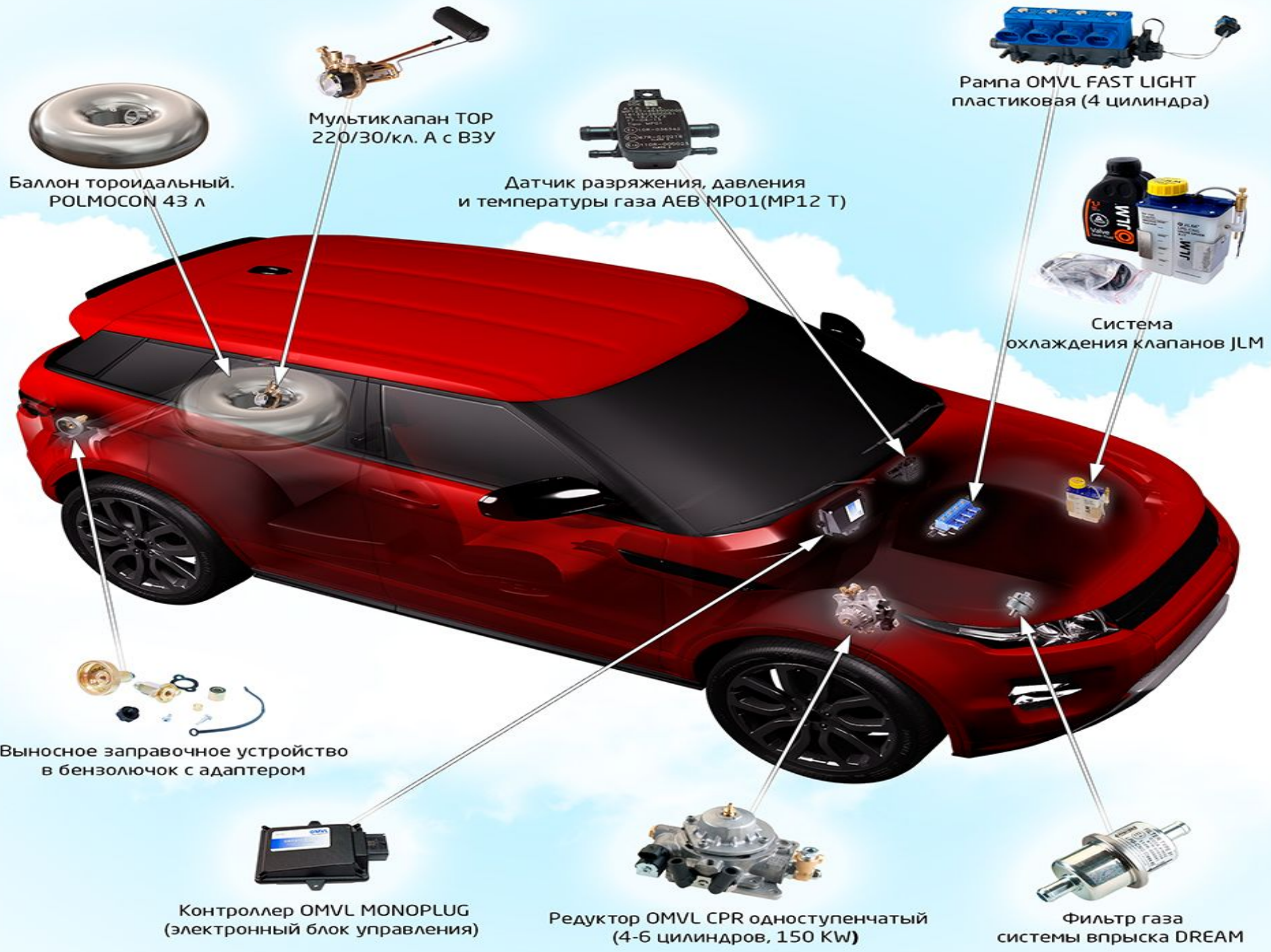
■ Третье поколение ГБО, гбо 3

- здесь производится индивидуальная подача газа в отдельные цилиндры дозирующим устройством (газовым инжектором), имеющим одноуровневое управление порцией газа, который управляется электронным блоком. Газ подается во впускной коллектор с помощью механических форсунок, которые открываются за счет избыточного давления в магистрали подачи газа.
 - Системы 3 поколения не используют вычислительных мощностей и топливных карт заложенных в штатных бензиновых контроллерах, они попросту работают в "параллельном" режиме, т. е. создают собственные топливные карты. Скорость реакции на корректировку смеси у систем 3 поколения не высокая и обусловлена скоростью работы шагового дозатора - распределителя. Поэтому с появлением экологических требований Евро-3 и систем бортовой диагностики 2 поколения OBD II и EOBD, спрос на газовые системы 3 поколения упал, а учитывая их довольно высокую стоимость и появления систем 4 поколения практически исчез.
- Установка ГБО третьего поколения на инжекторные автомобили отличается тем, что вместо бензочлапана для отсечения подачи бензина используется эмультор форсунок. Когда подается газ, этот эмультор имитирует работу бензиновых форсунок, чтобы штатный компьютер не перешел в аварийный режим. По этой же причине нужно устанавливать эмультор лямбда-зонда.



- Газобаллонное оборудование 4-го поколения — самый распространенный на сегодняшний день вид ГБО во всем мире. Принцип работы заключается в распределенном впрыске газозоудной смеси через форсунки, подведенные каждая к своему цилиндру. В ГБО 4-го поколения газ поступает в двигатель в газообразном виде, из-за того что жидкий газ предварительно испаряется в редукторе.
- Данная конструкция позволяет использовать ГБО 4 под разные виды газа: как для компримированного природного газа — метана, так и для сжиженного нефтяного газа — пропан-бутана. Четвертое поколение уникально и тем, что может использоваться как на бензиновых, так и на дизельных двигателях. Важно знать, что у ГБО под дизель есть свои особенности и ограничения





Баллон тороидальный.
POLMOCON 43 л

Мультиклапан TOP
220/30/кл. А с ВЗУ

Датчик разряжения, давления
и температуры газа АЕВ МР01(МР12 Т)

Рампа OMVL FAST LIGHT
пластиковая (4 цилиндра)

Система
охлаждения клапанов JLM

Выносное заправочное устройство
в бензолючок с адаптером

Контроллер OMVL MONOPLUG
(электронный блок управления)

Редуктор OMVL CPR одноступенчатый
(4-6 цилиндров, 150 KW)

Фильтр газа
системы впрыска DREAM

Преимущества ГБО 4-го поколения

- Одно из важных преимуществ газобаллонного оборудования 4-го поколения — его универсальность:
- можно использовать оба вида газа
- подходит на большинство современных автомобилей
- Стоимость у ГБО 4 примерно в 3—4 раза дешевле чем стоимость ГБО 5. Например, в Москве цена установки газобаллонного оборудования 4-го поколения на среднестатистический легковой автомобиль — 23000 руб. Данная сумма включает в себя всю установку ГБО «под ключ»: подкапотное оборудование, все магистрали, газовый баллон, запорную арматуру, заправочное устройство, а также монтаж всей системы

- Редуктор, рампа и блок управления ГБО 4-го поколения
- Еще одно достоинство — большое количество [официальных установочных центров](#) по всей России, специализирующихся именно на монтаже ГБО 4-го поколения. Пользователю важно найти специализированный установочный центр, с надежными поставщиками и дистрибьюторами, а не «серого» установщика, который сделает монтаж дешевле, но без гарантий и ненадлежащего качества. Доступность запасных частей — тоже большой плюс. В отличие от ГБО 5, запасные части, комплектующие и прочие детали газобаллонного оборудования 4-го поколения, легко приобрести в любом установочном сервисе.



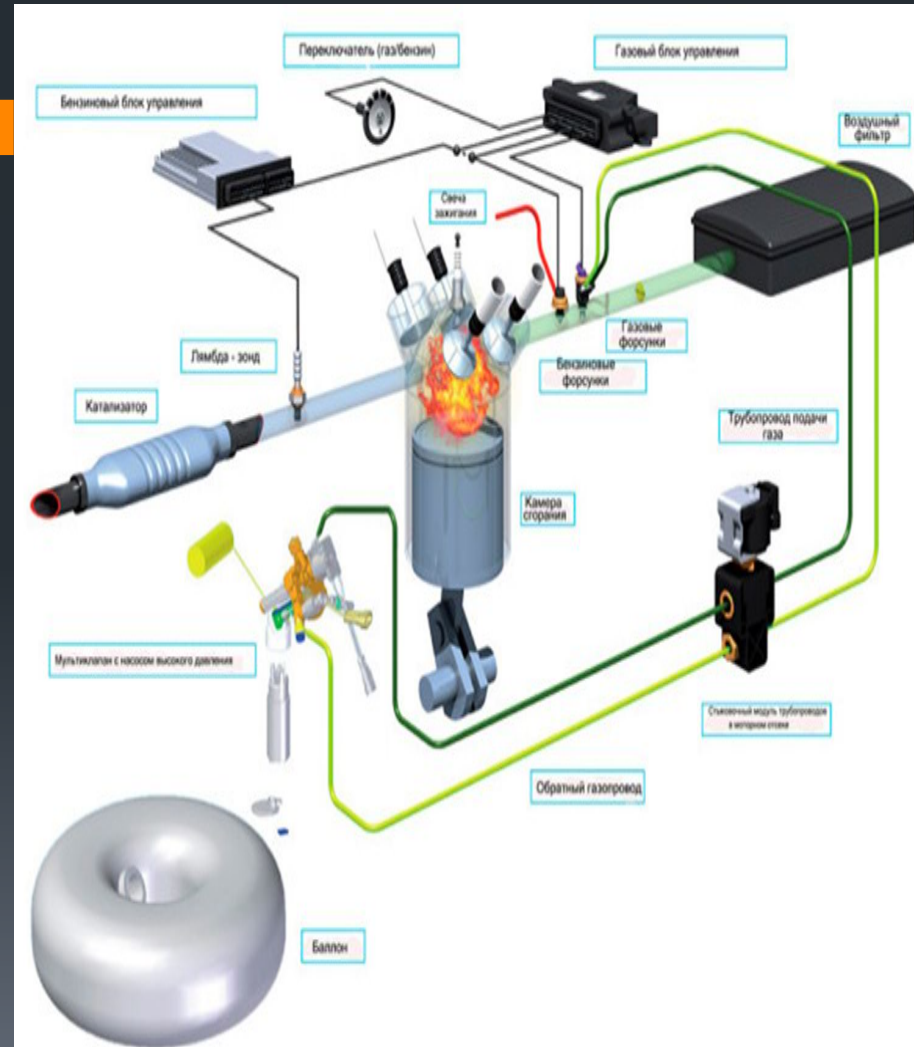
Баллон ГБО-4 поколения с мультиклапаном



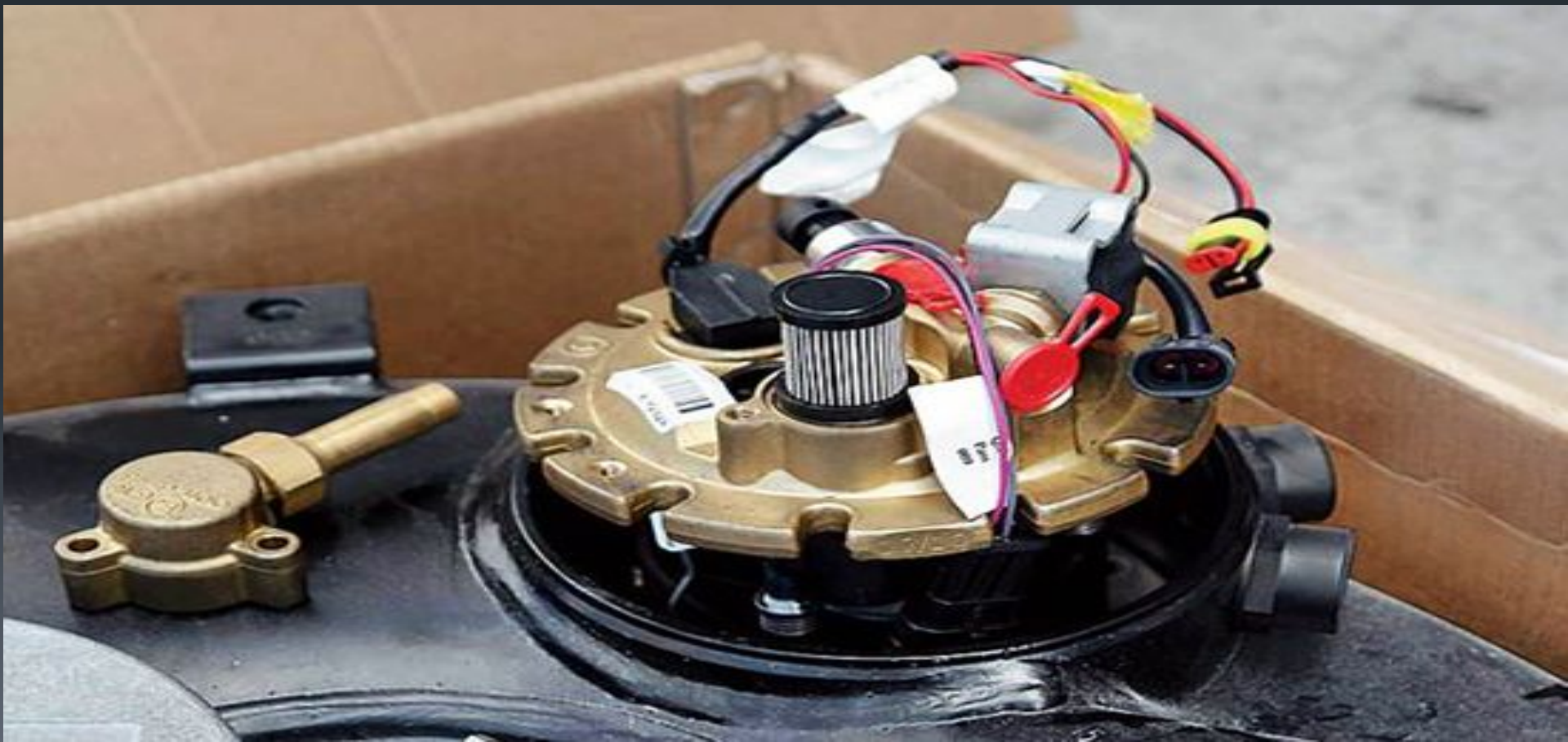
Недостатки ГБО 4-го поколения


- ГБО 4 не подходит на современные двигатели с технологией непосредственного впрыска топлива в цилиндры: TSI, TSI, TFSI, DGI. Пожалуй, это единственный значимый недостаток системы 4-го поколения. С другой стороны, моторы с непосредственным впрыском устроены таким образом, чтобы расходовать топливо экономичней, чем моторы более ранних версий. В связи с этим увеличивается срок окупаемости и без того дорогого [ГБО 5-го поколения](#).

- Возникновение **ГБО пятого поколения** принципиально новое и более совершенное, было продиктовано временем и необходимостью решить возникшие проблемы с газобаллонным оборудованием четвертого поколения.
- Изменения были кардинальными, газовый инжектор вместе с блоком-распределителем пришли на замену устаревшим смесителям газа, а также испарителям редуктора. В газовых баллонах появились мультиклапан и насос, благодаря чему прокачка сжиженного газа стала более безопасной. Подвергся модернизации трубопровод, а фильтрация значительно улучшилась.



- **Главный недостаток ГБО 5-го поколения** — топливный насос, однако это не значит, что насос некачественный или в его разработке были допущены ошибки. Причина быстрого выхода из строя кроется в некачественном газе, а точнее в примесях, которые в нем присутствуют. Цена насоса для ГБО 5 составляет примерно 70% от общей стоимости всей

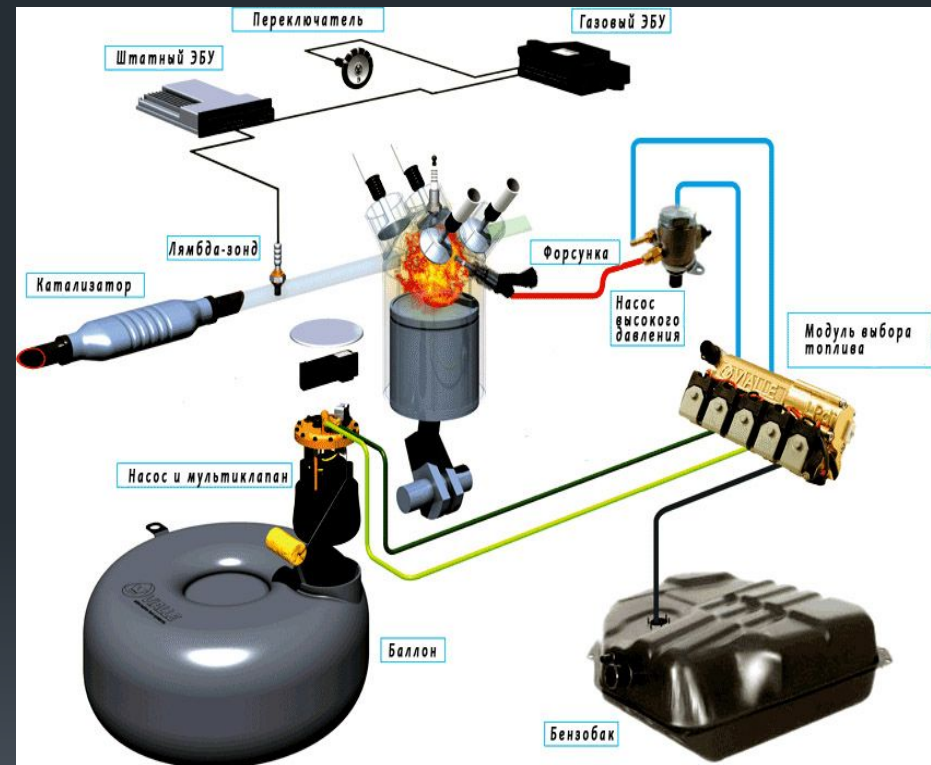


- 
- Высокая **цена ГБО 5 поколения**, она втрое выше стоимости газобаллонного оборудования четвертого поколения. А если у вас еще и 6- или 8-цилиндровый двигатель, то стоимость и вовсе будет баснословной, и смысла установки такой "чудо-системы" просто не будет. В лучшем случае она окупится вам через несколько десятилетий...
 - Непопулярность ГБО 5 поколения у нас в России — это еще одна проблема. Если сравнивать с предыдущими поколениями, например, ГБО 4, которое весьма популярно у нас, 5-е поколение не имеет такой популярности, а это значит, что и специалистов способных выполнить установку или настройку этого оборудования тоже не так много.
 - Несовместимость с метаном. Этот "минус", пожалуй, также можно отнести к главным недостаткам ГБО 5. Возможно для кого-то это будет новостью, но **газобаллонное оборудование пятого поколения** действительно работает исключительно на жидком топливе, а если точнее — на пропан-бутане. В то время как популярность "метановых ГБО" растет с каждым днем, по крайней мере у нас в России. Возможно со временем популярность **ГБО 5** все же вырастет, однако на сегодня, когда стоимость установки и всех комплектующих просто "космическая", а доставать комплектующие придется за границей — этого вряд ли стоит ожидать.

ГБО 6 поколения


- Дальнейшее развитие системы 5го поколения- впрыск жидкого газа привело к появлению газовых систем для двигателей с непосредственным впрыском бензина. В этих системах жидкий газ и бензин подается в модуль FSU и выбранное топливо подается в насос высокого давления двигателя, который создает избыточное давление более чем 100 Бар , после чего осуществится впрыск топлива в нашем случае жидкого газа через бензиновые форсунки непосредственно в камеру сгорания.
- Шестое поколение газового оборудования соответствует требованиям Евро -4, 5, 6. В нем минимально снижен расход топлива, существует возможность запуска двигателя при отрицательных температурах, и наконец, по динамическим параметрам работа двигателя с системой газового оборудования пятого поколения практически идентична работе двигателя на бензине. ГБО 6 не требует практически никакого технического обслуживания.
- И так, теперь вы уже неплохо ориентируетесь в поколениях газобаллонного оборудования. Вы знаете, какое поколение автогазового оборудования нужно вашему автомобилю, каким способом лучше всего подать «газ в авто», и у Вас уже есть свои предпочтения. Мы поможем Вам реализовать их, звоните!

- Самое современное оборудование, которое разработано специально для двигателей с непосредственным впрыском топлива. Используемая технология называется LPDi (Liquid Propane direct injection) и работает по аналогии с ГБО 5 поколения, только газ в жидком виде подается непосредственно через бензиновые форсунки. Данное решение упрощает обслуживание системы, т. к. отсутствует редуктор-испаритель и необходимость вмешиваться в систему охлаждения, а также отсутствует фильтрация газа в жидкой среде. Система состоит из следующих компонентов:



Система ГБО BRC Sequent Direct Injection (SDI)



- 
- SEQUENT DIRECT INJECTION (SDI) является самой современной системой последовательного впрыска газа, предназначенной для автомобилей с непосредственным впрыском топлива (например, FSI, GDI).
 - Она была создана на базе проверенного и известного семейства SEQUENT, сохранив основные характеристики, такие как компактность элементов, простота установки и программирования. Система SDI была разработана индивидуально для каждого типа двигателя. Она применима для 4-х цилиндровых автомобилей с атмосферным или турбированным двигателем мощностью до 200 кВт.
 - Инновацией в системе SDI является электронный блок управления, который эмулирует работу бензиновых инжекторов, производя впрыск топлива малыми дозами. Тем самым охлаждая их и предохраняя от повреждений.
 - Для каждой модели двигателя создаются специальные программные оболочки SDI и готовые карты.
 - Система использует новые кабели SDI, новый коммутатор датчиков SDI, форсунки и рейку BRC, а также редукторы (Genius MB или Genius MAX (в зависимости от мощности двигателя)). SDI управляет всеми режимами работы двигателя, начиная от холостого хода до работы в экстремальных условиях, обеспечивая максимальную эффективность для каждого вида топлива.

- **ПРИМЕНЕНИЕ:**
Атмосферные или турбированные 4-х цилиндровые бензиновые двигатели с системой непосредственного впрыска топлива.
- **СОСТАВ КОМПЛЕКТА SDI:**
Редуктор Genius, электронный блок управления DIRECT INJECTION, электрический газовый клапан ET 98, проводка SDI, новый тип переключателя, газовая рейка с интегрированным датчиком температуры, форсунки BRC, фильтр летучей фазы FJ, бухта медной трубки 6 м, вакуумные тосольные и газовые шланги, монтажный кронштейн.
- **ОСОБЕННОСТИ:**
Автоматическое переключение с бензина на газ, после достижения нужной температуры теплоносителем. Полная интеграция газового блока в бензиновую систему.
- **СТАНДАРТЫ:**
Система соответствует нормам выбросов выхлопных газов Евро 6.
- **ПРЕИМУЩЕСТВА:**
 - система полностью настраиваемая.
 - не требуется эмульсия лямбда-зонда.
 - повышение плавности езды.
 - оптимизация расхода топлива.
- **НАСТРОЙКА:**
С помощью компьютера.

- Состав комплекта SDI:
- 1. Газовые, вакуумные и тосопьные шланги
- 2. Бухта медной трубки
- 3. Проводка
- 4. Датчик температуры и давления газа
- 5. Штуцеры
- 6. Монтажный набор
- 7. Блок управления FSS
- 8. Газовый редуктор
- 9. Датчик температуры охлаждающей жидкости
- 10. Рейка М.Т.М.
- 11. Крепления для газовых шлангов
- 12. Переключатель Push-Push
- 13. Набор креплений для редуктора
- 14. Датчик MAP
- 15. Газовый клапан
- 16. Фильтр паровой фазы
- 17. Форсунки

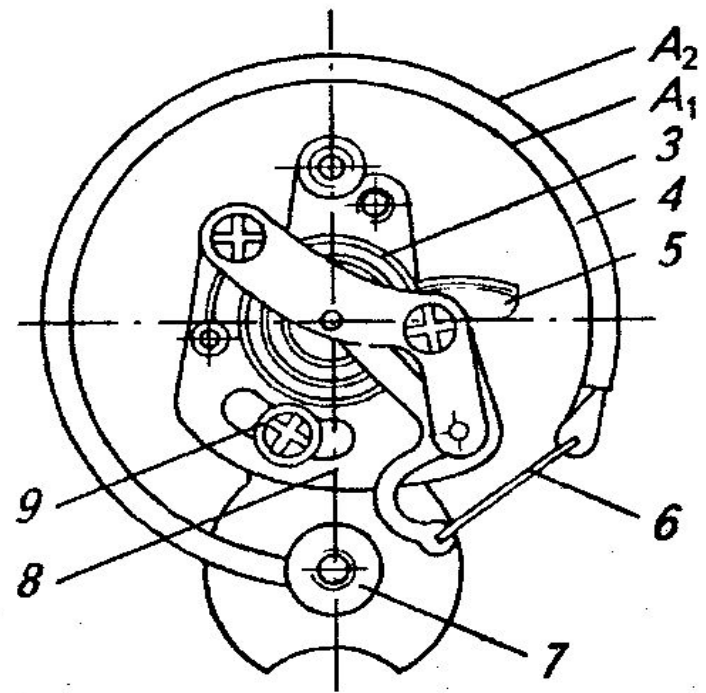
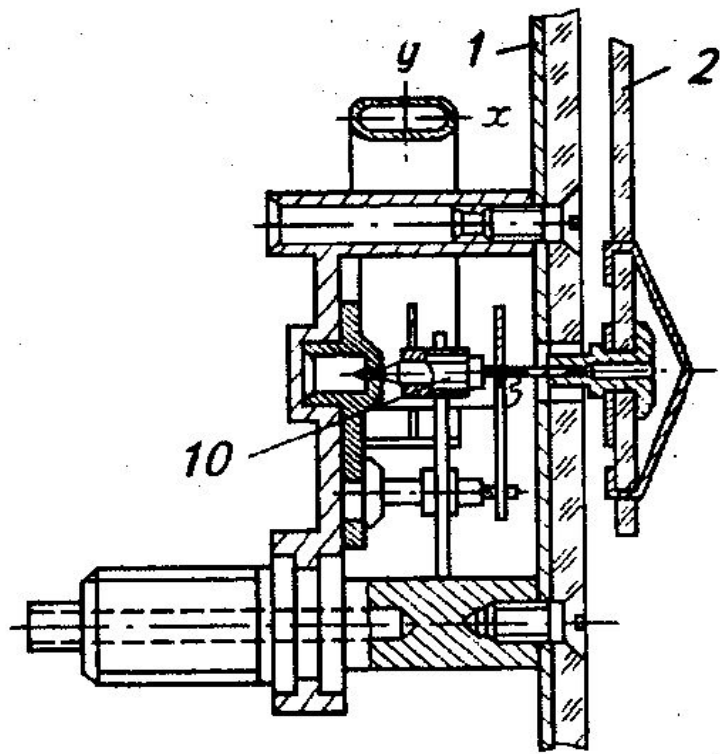


Контрольно-измерительные

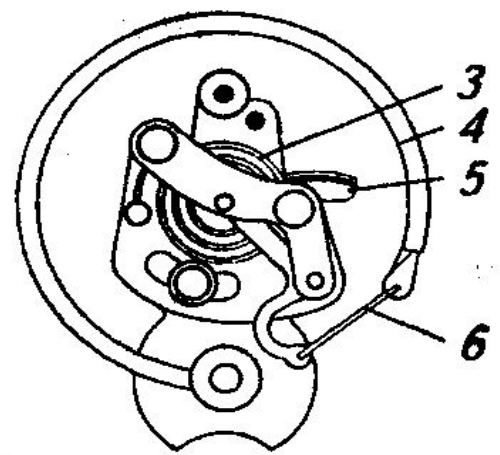
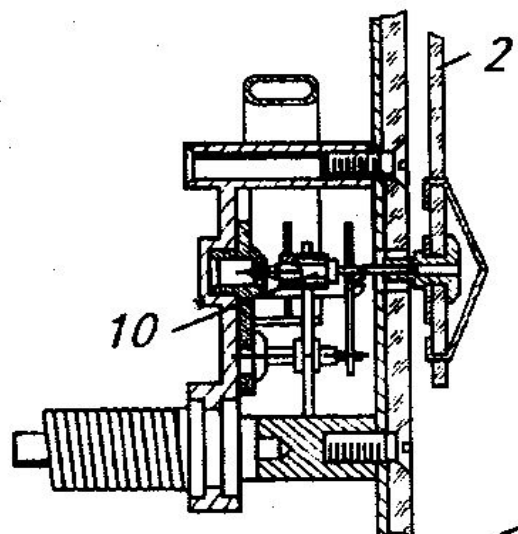


Приборы измерения давления и разрежения

- Приборы измерения давления (манометры) применяют в автомобиле для контроля давления масла в двигателе, воздуха в пневматической тормозной системе, масла в гидромеханической передаче, в централизованной системе подкачки воздуха и др.
- Эксплуатация автомобиля с неисправными приборами контроля давления масла и воздуха запрещена, так как может привести к аварийным режимам. Для экстренного привлечения внимания водителя во многих системах манометр дублируется сигнализатором аварийного давления.
- В последние годы широко применяется прибор, контролирующий разрежение во впускном коллекторе - эконометр. Руководствуясь показаниями этого прибора, водитель имеет возможность выбора режима движения, соответствующего наименьшему расходу топлива.
- По способу измерения манометры делятся на приборы непосредственного действия и электрические. Приборы непосредственного действия имеют чувствительный элемент и указатель, устанавливаемый на приборной панели. Давление контролируемой среды подводится к чувствительному элементу по трубопроводу.
- Электрические манометры основаны на преобразовании неэлектрических показателей в электрические и содержат датчик и указатель, связанные линией передачи.
- К приборам непосредственного действия относятся манометры с трубчатой пружиной, а к электрическим - термометаллические импульсные и логометрические с реостатным датчиком.



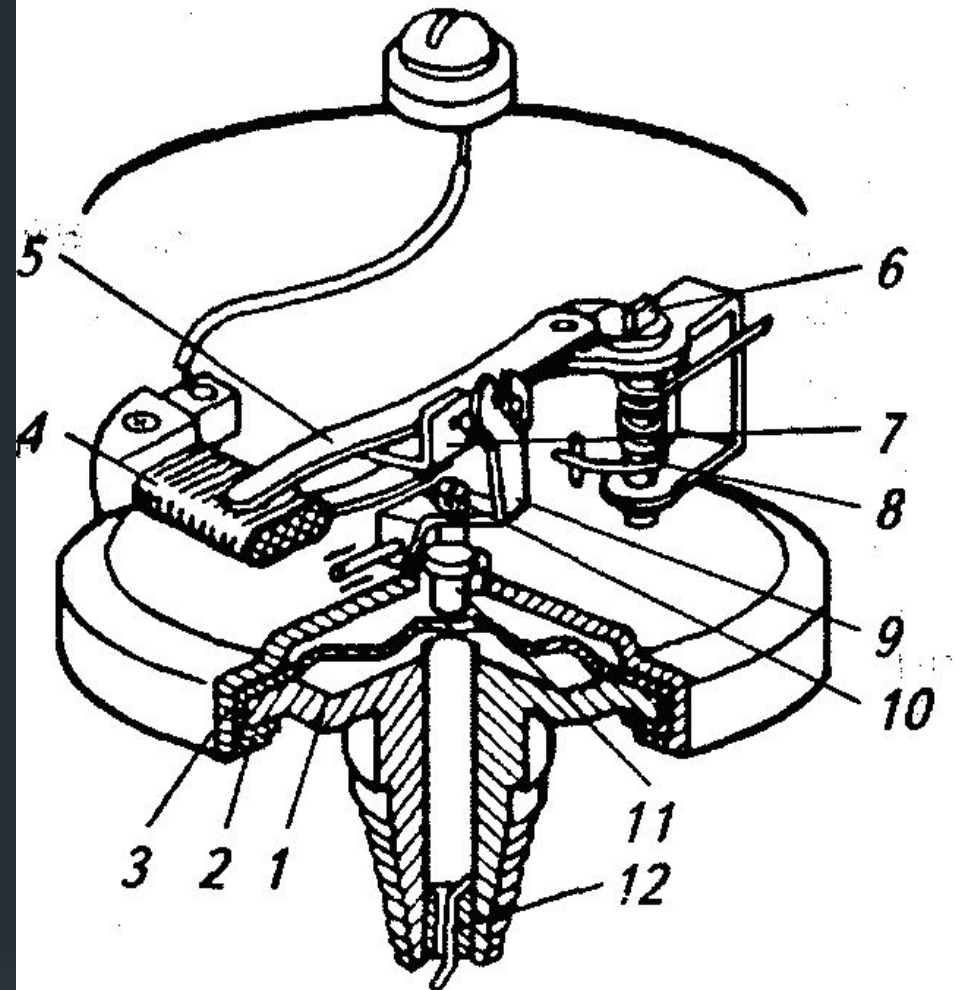
a)



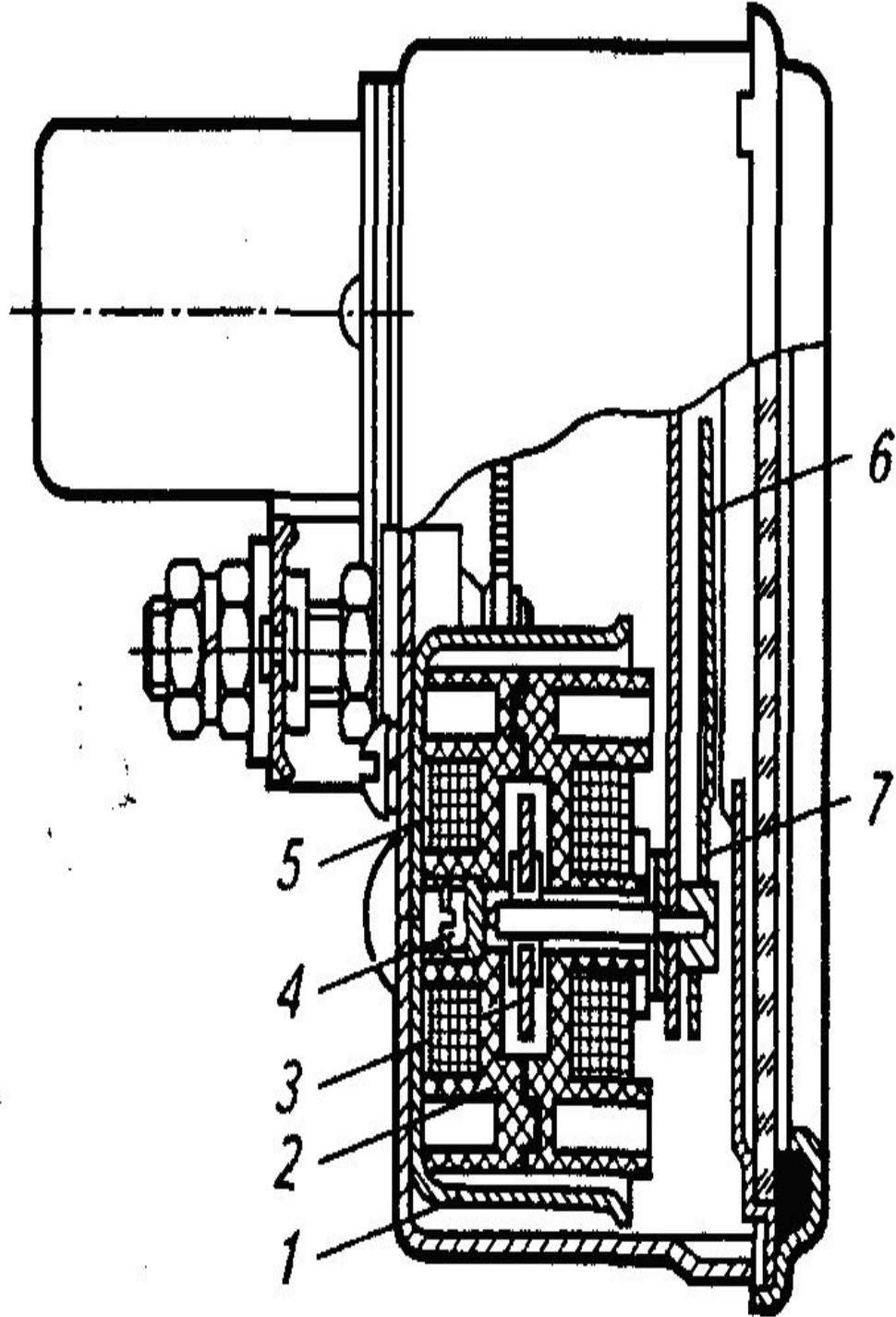
b)

- Основной деталью манометра с трубчатой пружиной (рис. 5.1, а) является упругая плоская или овальная трубка 4 с поперечным сечением, симметричным относительно главных ее осей X и Y . Трубка изогнута по дуге окружности и состоит из одного неполного витка. Один конец трубки впаян в штуцер 7, через отверстие в котором жидкость или воздух из контролируемой системы попадает в трубчатую пружину, а второй конец соединен с тягой 6, которая через передаточный механизм, закрепленный в корпусе 1, приводит в движение стрелку 2 прибора.
- Под действием давления внутри трубки она расширяется (размер по малой оси ее поперечного сечения Y увеличивается, а по большой оси X уменьшается). Длина дуг A и A_1 наружной и внутренней стенок трубки при этом практически не изменяется. Вследствие этого кривизна дуги, по которой изогнута трубчатая пружина, снижается, а трубка разгибается. При разгибании трубки ее свободный конец перемещается, передвигая связанную с ним стрелку прибора. Регулировка осуществляется с помощью подвижной платы 8 и винта 9.
- В манометрах с трубчатой пружиной передача к стрелке 2 осуществляется трубчатым сектором 5 и трубкой 10. Пружина-волосок 3 на оси стрелки компенсирует влияние на показание прибора зазоров в передаточном механизме.
- Аналогичный принцип действия положен в основу работы эконометра, устанавливаемого, в частности, на автомобилях семейства ВАЗ-2108 (рис. 5.1, б). Манометрическая трубчатая пружина в данном случае реагирует не на давление, а на разрежение. По положению стрелки в одной из двух зон шкалы эконометра водитель может оценивать экономичность выбранного режима движения, а также получать информацию о ряде неисправностей двигателя. При нахождении стрелки в левой зоне двигатель работает под высокой нагрузкой или с большим ускорением. Происходит чрезмерное потребление топлива, что можно избежать, перейдя на другую передачу или изменив режим движения. Нахождение стрелки в правой зоне шкалы свидетельствует об экономичном режиме потребления топлива. Колебания стрелки вдоль левой зоны указывают на неисправное функционирование клапанов или неправильную установку зажигания. Если стрелка колеблется вдоль левой зоны и захватывает правую зону, это указывает на потерю компрессии в двигателе.

- Логометрический указатель давления состоит из реостатного датчика и магнитоэлектрического указателя. Реостатный датчик (рис. 5.4) логометрического манометра состоит из основания 1 со штуцером, на котором закреплена гофрированная мембрана 2 с помощью стального ранта 3, несущего на себе реостат 4 с передаточным механизмом. В центре мембраны установлен толкатель 11, на который опирается качалка 9 с регулировочными винтами 10. Качалка воздействует на ползунок 5 реостата, поворачивая его вокруг оси 6. Пружины на 8 противодействуют смещению ползунка. Чтобы пульсации давления в контролируемой системе не вызывали колебаний ползунка по реостату, в канал штуцера датчика запрессована дюза 12 со стержнем для очистки прохода, которая создает большое сопротивление протеканию масла или воздуха и тем самым сглаживает влияние резких изменений давления на показания прибора.



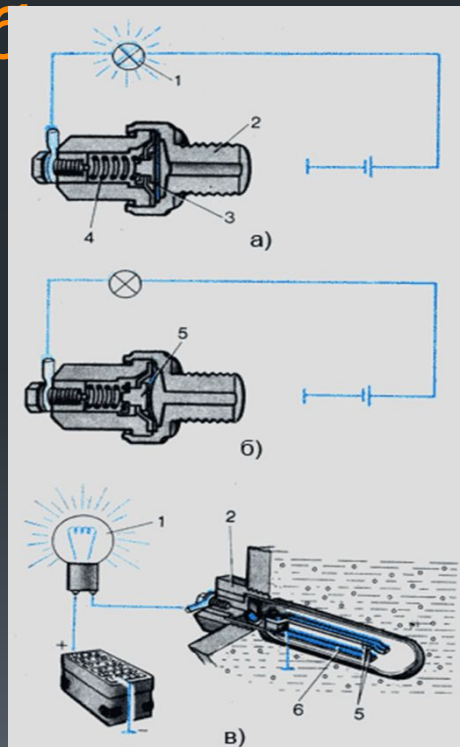
- При подаче масла или воздуха в датчик мембрана под давлением выгибается и через качалку и опорную площадку 7 сдвигает ползунок по реостату. При снижении давления мембрана под действием собственной упругости опускается и возвратная пружина 8 сдвигает ползунок и детали рычажной передачи в исходное положение.



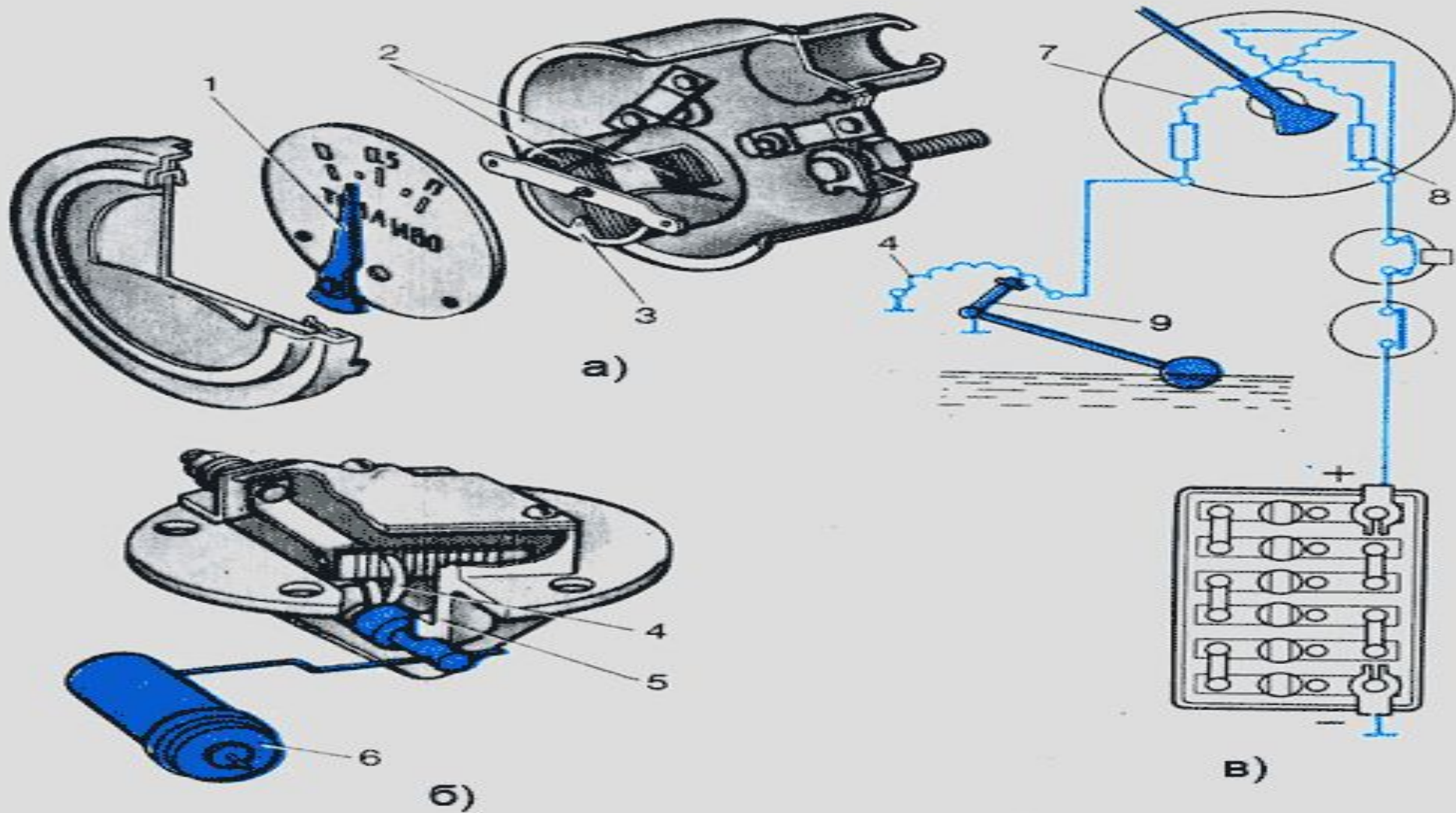
- В качестве указателя логометрического манометра применяют магнитоэлектрический прибор (рис. 5.5), состоящий из двух пластмассовых полукаркасов 2, на которые намотаны три измерительные катушки 5, причем одна катушка расположена под углом 90° к двум другим. Постоянный магнит 3 установлен внутри каркаса на одной оси со стрелкой б. Магнит может поворачиваться, ориентируясь вдоль магнитных силовых линий результирующего вектора напряженности трех катушек. В каркасе установлен подпятник 4 оси магнита и стрелки. Мостик 7 закреплен на каркасе и служит опорой шкалы прибора. Между мостиком и шайбой, закрепленной на оси магнита, а также в подшипник вводят кремнийорганическую жидкость, которая демпфирует колебания подвижной системы в условиях вибрации. Для возврата подвижной системы в нулевое положение при включенном приборе служит миниатюрный магнит, закладываемый между полукаркасами. Для исключения воздействия на показания прибора посторонних магнитных полей и влияния полей катушек на показания других приборов собранный каркас размещают в цилиндрическом экране 1.
- При включении датчика и указателя в цепь питания (рис. 5.6) ток проходит по катушкам W_1, W_2, W_3 , по реостату датчика R_d и термокомпенсационному резистору R_{TK} . Изменение давления в контролируемой системе вызывает изменение сопротивления реостата датчика R_d , подключенного параллельно катушке W_1 . Ток, протекающий по катушке W_1 изменяет свое значение, что приводит к изменению вектора напряженности поля, создаваемого этой катушкой. Изменение сопротивления реостата R_d оказывает влияние на силу тока, протекающего в катушках W_2, W_3 , но это влияние не такое существенное, как в случае с катушкой W_1 . Изменение направления результирующего вектора напряженности вызывает отклонение магнита и стрелки логометра.
- Логометрические автомобильные приборы вытесняют импульсные термометаллические, поскольку они имеют ряд существенных преимуществ. Датчики логометров не имеют размыкающихся контактов, которые подвержены эрозионному износу и создают помехи радиоприему. Логометрический указатель имеет большой угол перемещения стрелки, что дает возможность получить шкалу прибора с лучшей читаемостью показаний. Логометрический указатель лучше скомпенсирован от влияния изменения питающего напряжения и изменения внешней температуры, так как векторы напряженности магнитных полей всех катушек изменяют свою величину практически пропорционально при изменении питающего напряжения или окружающей температуры и поэтому направление суммарного вектора, а значит, и положение стрелки прибора не изменяется.
- Применение на автомобиле манометра со стрелочным указателем давления часто недостаточно для обеспечения надежного контроля. Изменение давления за допустимые пределы может наступить неожиданно, и в этом случае сигнализатор давления в отличие от стрелочного прибора немедленно привлечет внимание водителя. В некоторых случаях в контролируемой системе вообще применяют только сигнализатор, не используя стрелочный прибор. На автомобилях находят применение сигнализаторы аварийного (минимального) давления в системе смазывания, аварийного давления в пневмоприводе, в вакуумной системе открывания дверей и других рабочих системах автомобиля.
- В качестве примера рассмотрим конструкцию датчика аварийного давления, применяемого на автомобилях ВАЗ и КамАЗ. Датчик (рис. 5.7) имеет корпус 9 в виде полого штуцера, который внутри разделен на две полости диафрагмой 8 из тонкой полиэфирной пленки. В полость под диафрагмой поступает масло из системы смазки и поднимает её вместе с толкателем 6. В полости над диафрагмой установлены неподвижный 7 и подвижной 1 контакты и пружина 5, противодействующая перемещению диафрагмы, которая выполняет роль чувствительного элемента датчика. Сверху корпус закрыт изолятором 4 со штекерным разъемом 2, под которым установлен специальный фильтр 3, уравнивающий давление в надмембранной полости с внешним атмосферным.
- При возникновении давления в поддиафрагменном пространстве датчика, сообщенном с контролируемой системой, диафрагма 8 выгибается и размыкает контакты 1 и 7; при падении давления контакты замыкаются, что приводит к включению контрольной лампочки на панели приборов.


- Аварийные сигнализаторы предупреждают водителей о недопустимом повышении температуры жидкости в системе охлаждения и падения давления масла в смазочной системе двигателя. В них входят да
- Датчик сигнализатора аварийного давления масла (рис. 2, а, б) состоит из корпуса, диафрагмы 3, пружины 4 и контактного устройства 5. При отсутствии давления в магистрали смазочной системы двигателя диафрагма выгибается под действием пружины в сторону от контактов и лампа загорается (рис.2, а). При нормальном давлении масла диафрагма выгибается в противоположную сторону, размыкает контакты и сигнальная лампа гаснет (рис. 2, б).
- Датчик аварийного сигнализатора перегрева двигателя (рис. 2, в) установлен в верхнем бачке радиатора. Он состоит из корпуса с латунной гильзой, в которой находятся два контакта 5. Неподвижный контакт соединен с «массой», а подвижный контакт закреплен на упругой биметаллической пластине 6, изолированной от «массы». Снаружи биметаллическая пластина соединена через зажим с сигнальной лампой 1.
- При нормальной температуре охлаждающей жидкости контакты датчика разомкнуты. Если температура жидкости выше расчетной, биметаллическая пластина изогнется настолько, что контакты замкнутся и включают в электрическую цепь сигнальную лампочку.
- тчик и сигнальная лампа на щитке приборов.

Аварийный сигнализатор:
а, б - давления масла, в - температуры охлаждающей жидкости;
1 - сигнальная лампа, 2 - датчик, 3 - диафрагма, 4 - пружина, 5 - контактное устройство, 6 - биметаллическая



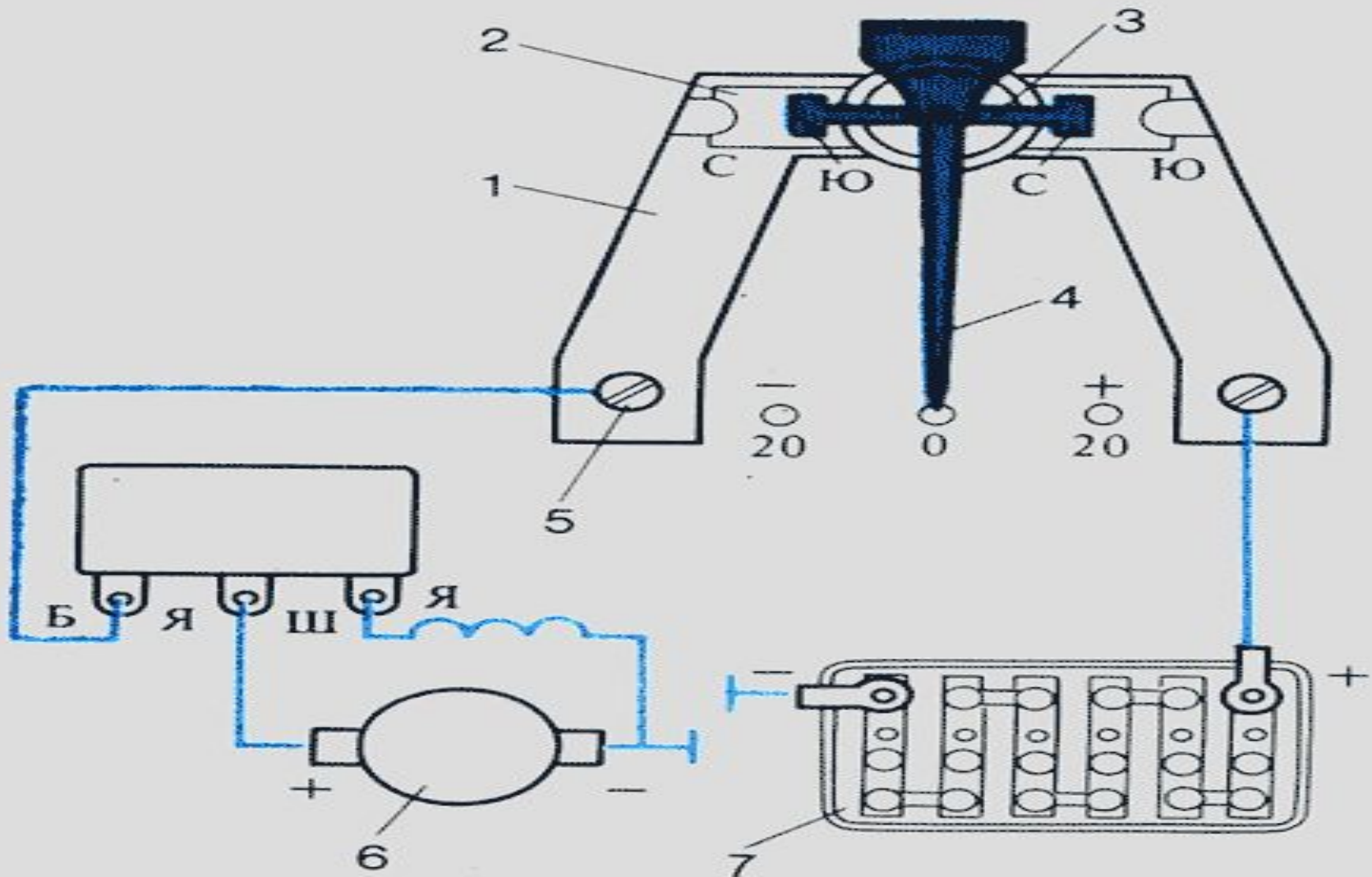
Указатель уровня топлива:
а - указатель, б - датчик в схеме работы




- 
- Устройство указателя уровня топлива (рис. 3, а) аналогично устройству описанных выше указателей давления масла и температуры охлаждающей жидкости. Датчик указателя (рис. 3, б) представляет собой реостат 4, смонтированный в металлическом корпусе 5. Реостат изменяет сопротивление в зависимости от уровня топлива в баке, поскольку его подвижный контакт (ползунок) соединен с рычагом, на конце которого установлен поплавок 6. Сила тока и магнитное поле левой катушки 7 (рис. 3, в) зависят от положения ползунка 9 реостата. При полном баке обмотка реостата 4 включена полностью, а сила тока в левой катушке незначительна. В этом случае результирующее магнитное поле всех катушек повернет стрелку с магнитом на отметку «П» (полный бак).
 - По мере уменьшения уровня топлива в баке сила тока левой катушки увеличивается, так как сопротивление реостата 4 уменьшается и результирующее магнитное поле катушек перемещает стрелку указателя в сторону нулевой отметки. Резистор 8 включен в цепь катушек как тепловой компенсатор.

Амперметр:

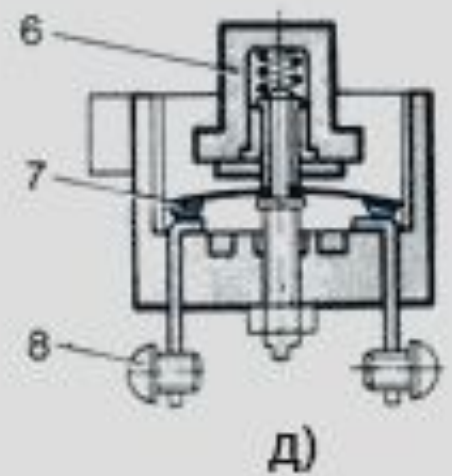
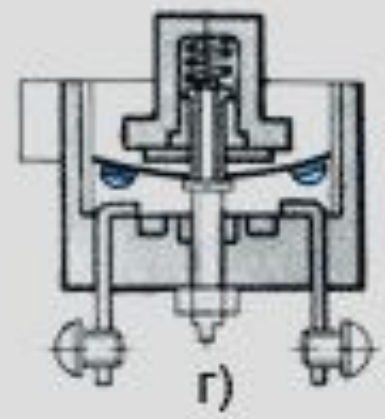
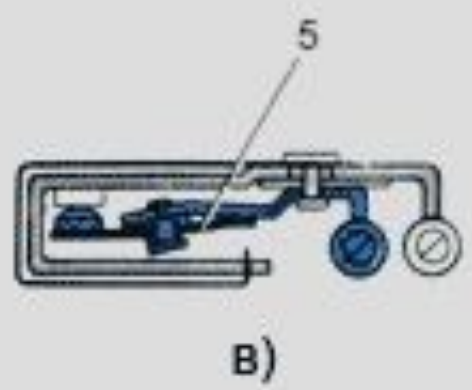
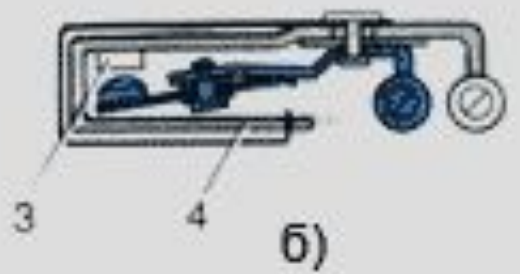
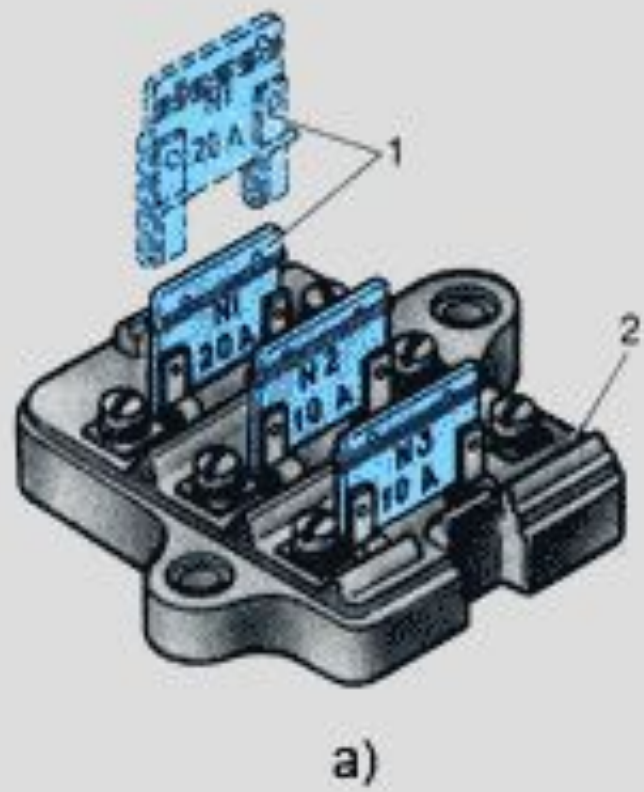
1 - латунная шина, 2-постоянный магнит, 3 - якорь, 4 - стрелка, 5-контактный винт, 6 - генератор, 7 - аккумуляторная батарея



- 
- Амперметр (рис. 4) служит для контроля за зарядом аккумуляторной батареи и работой генератора. Амперметр включают в электрическую цепь последовательно. Он состоит из корпуса, латунной шины 1, постоянного магнита 2, якоря 3 с осью, стрелки 4 и шкалы. Стрелка закреплена с якорем на оси.
 - Когда ток в латунной шине отсутствует, якорь расположен вдоль постоянного магнита и удерживает стрелку у нулевого деления шкалы. При протекании электрического тока по латунной шине якорь устанавливается вдоль созданных магнитных силовых линий вокруг шины, поворачиваясь вместе со стрелкой на определенный угол.
 - Величина направления угла поворота стрелки с якорем зависит от силы направления тока в шине. Если стрелка отклоняется к знаку «+», значит батарея заряжается, а если к знаку «-» - разряжается.

Предохранители.

а - плавкие, б, в - многократного действия, г - однократного действия,
1 - текстолитовая вставка с плавкой проволокой, 2 - блок предохранителей,
3 - неподвижный контакт, 4 - корпус, 5 - биметаллическая пластина с контактом, 6 - кнопка,
7 - биметаллическая пластина, 8 - контактный винт электрической цепи.



- Если по биметаллической пластине пройдет ток, превышающий по силе расчетный, то вследствие нагрева биметаллическая пластина выгибается (рис. 6, б), что приводит к размыканию контактов и разрыву цепи. После охлаждения пластина выпрямляется и вновь замыкает цепь (рис. 6, а). Если перегрузка в цепи не устранена, то контакты замыкаются и размыкаются многократно, что сопровождается хорошо слышимым щелканьем.
- Термобиметаллический предохранитель однократного действия кнопочного типа (рис. 6, г) состоит из корпуса, вмонтированных в него контактов и биметаллической пластины 8. При перегрузках пластина, выгибаясь, размыкает цепь. Для возвращения пластины предохранителя в первоначальное положение после устранения неисправности в цепи нужно нажать на кнопку 6 (рис. 6, д).
Неисправности контрольно-измерительных приборов. Основные неисправности: прибор дает неправильные показания, стрелка указателя не занимает нулевого положения и отклоняется до отказа вправо. Прибор может не включаться из-за обрыва токоподводящего провода или неисправности каких-либо деталей. Если стрелка отклоняется вправо до отказа и не возвращается в нулевое положение, значит произошло замыкание провода или заело стрелку циферблата. Когда возникают сомнения в правильности показаний, их сверяют с показаниями нового прибора. Ремонт прибора в обычных мастерских не допускается. Неисправные



USB Charger
VST 3IN1
VOLT
12.0 V
TEMP
28 °C



Описание устройства

- цифровой вольтметр предназначен для измерения напряжения. Аналоговое устройство представляет собой девайс, оснащенный стрелочным указателем, а также шкалой. На сегодняшний день такие устройства используются очень редко, в последнее время все большую популярность набирают цифровые девайсы.

Виды

- **Простой.** Такой девайс характеризуется сравнительно небольшими размерами, в результате чего его монтаж допускается фактически в любом месте транспортного средства. Поэтому обычно подключение вольтметра такого типа производится в прикуриватель. Таким образом, девайс позволяет производить мониторинг состояния уровня напряжения аккумуляторной батареи как при заглушенном, так и при заведенном двигателе. Если вы решили установить вольтметр своими руками, то вам будет полезно знать, что при заглушенном моторе напряжение должно составлять 12.5 вольт, в то время как на заведенном — 13.5-14.5 вольт. В том случае, если данный параметр будет более высоким или низким, потребуется произвести диагностику бортовой сети машины. Вольтметр в авто будет незаменимым, будь то стрелочный вариант или цифровой автомобильный, станет незаменимым атрибутом для тех, кто любит отдыхать на природе. С его помощью вы всегда будете знать, какое напряжение в сети вашего транспортного средства и как не допустить его снижения ниже нормы. Ни для кого не секрет, что ориентироваться на штатные сигнализаторы о разряде АКБ — это не совсем правильно, поскольку такие устройства обычно предупреждают водителя тогда, когда предпринимать какие-то действия уже поздно. Схема вольтметра может быть подключена к специализированной точке в автомобиле, например, прямо к



- **Комбинированный.** Что касается комбинированных приборов, то они могут быть дополнительно оснащены термометрами, тахометрами, амперметрами и т. д. Благодаря термометру водитель всегда сможет знать, какая температура в салоне авто или на улице, в моторном отсеке транспортного средства. С помощью тахометра у автолюбителя всегда будет возможность мониторинга количества оборотов мотора. Как правило, если вы покупаете комбинированный гаджет с тахометром, в комплекте должны идти все необходимые датчики, которые позволяют производить замер данного показателя от 50 градусов мороза до 120 градусов тепла. В целом процедура монтажа прибора такого типа в свою автомобиль — не особо сложная процедура, с которой вполне можно справиться своими силами.



