



# ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ЖИДКОМ ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ

**Эксплуатация автомобиля, оборудованного газобаллонной аппаратурой, незначительно отличается от обычного, однако владельцам таких автомобилей следует знать особенности использования газового топлива.**

## **Сжиженное газовое топливо**

Сжиженные газы получают из нефти или природного газа. Основными компонентами автомобильного газового топлива являются **пропан** и **бутан**. Они обладают способностью растворять жир, масло, краску, разрушать резину. Поэтому уплотнения в магистралях низкого давления выполнены из бензомаслостойкой резины или синтетических материалов.

**На автомобильные газонаполнительные станции (АГНС) поставляют летнюю и зимнюю смеси газов с различным содержанием пропана.** В летней –  $50 \pm 10\%$  пропана, в зимней –  $90 \pm 10\%$ . Пропан испаряется во всем диапазоне рабочих температур, а бутан при температуре ниже  $0^\circ\text{C}$  не создает избыточного давления (остается жидким). Уменьшение количества пропана и увеличение бутана в летней

смеси необходимо для ограничения роста давления в баллоне при положительных температурах окружающей среды. И наоборот, в зимней смеси пропана больше чем бутана для сохранения необходимого давления и надежной работы газовой системы питания при отрицательных температурах.

**В баллонах сжиженные газы находятся в двух состояниях – жидком (внизу) и газообразном.** Так как в жидком состоянии газы сильно увеличивают свой объем с ростом температуры (имеют большой коэффициент объемного расширения), баллон должен заполняться не более чем на 80-85%.

**Октановое число** газового топлива выше, чем у бензинов (около 100 ед.), что обеспечивает работу двигателя на всех режимах практически без детонации.



**Токсичность отработавших газов** при работе двигателя на сжиженном газе значительно ниже, чем на бензине, за счет лучшего образования топливо-воздушной смеси и более полного ее сгорания в двигателе.

**Воздействие на человека.** Испаряясь, сжиженные газы не оказывают отравляющего воздействия на человека, но наличие их в воздухе вызывает кислородное голодание, а при большой концентрации – удушье. Газы не имеют запаха, поэтому для обнаружения их подвергают **одорации** – придают специфический запах.

### Пуск двигателя

При положительной температуре воздуха пуск холодного **карбюраторного** двигателя на газовом топливе практически не отличается от пуска на бензине. С понижением температуры ситуация усложняется.

Это связано с более высокой температурой, необходимой для воспламенения газовой смеси, и меньшей скоростью ее горения. При температуре воздуха до  $-8^{\circ}\text{C}$  положительный результат

возможен только при правильной регулировке газовой системы питания и надежной работе стартера, аккумуляторной батареи и системы зажигания. Более низкие температуры, в принципе, не исключают возможность запуска, но при этом редуктор обмерзает раньше, чем прогреется двигатель. Газ не испаряется, происходит сильное переобогащение топливной смеси, двигатель после пуска глохнет, и завести его снова очень трудно даже при переходе на бензин.

При частых обмерзаниях редуктора его мембраны быстро выходят из строя.

Конструкция газового смесителя и место его расположения влияют на последовательность предпусковых операций.

Если смеситель расположен над карбюратором, то воздушной заслонкой не пользуются, а обогащение газо-воздушной смеси производится нажатием кнопки, включающей электроклапан обогащения на редукторе. При расположении смесителя между нижней и средней частями карбюратора воздушную заслонку прикрывают

GASPART Москва, Ильменский проезд, 7а, т./ф.: 488-00-38, [www.GASPART.ru](http://www.GASPART.ru)

**ЮВАТО**

**GAS  
PART**

**ГАЗОБАЛЛОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**  
установка, ремонт, обслуживание, консультации

#### Россия

Ростов-на-Дону	(8632) 47-02-91
Краснодар	(8612) 64-88-14, 63-73-35
Ниж. Новгород	(8312) 22-07-54
Орел	(0862) 76-74-98
Ярославль	(0852) 45-06-08
Новосибирск	(3832) 20-67-02
Тверь	(08222) 48-78-03
Красноярск	(3912) 34-57-25
Екатеринбург	(3432) 75-61-43
Пять-Ях	(34614) 6-57-03

#### Москва

м. "Дмитровская",	218-23-23
м. "ВДНХ",	183-80-27
м. "Петровско-Разумовская",	906-86-33
м. "Владыкино",	402-96-96
м. "Молодежная",	446-25-31
м. "Чердановская",	778-97-80
м. "Паркская",	383-35-49



полностью или частично, электроклапан редуктора не включают.

Даже полностью исправный и настроенный двигатель имеет свои особенности холодного пуска. Повторный пуск на газе прогретого двигателя зимой, как правило, не вызывает затруднений.

Для обеспечения надежного пуска карбюраторного двигателя при отрицательной температуре и исключения преждевременного выхода из строя мембран и клапанов редуктора желательно перед длительной стоянкой заранее перевести двигатель на питание бензином.

**Инжекторный двигатель** всегда запускается на бензине, прогревается до рабочей температуры и после этого переводится (автоматически<sup>1</sup> или вручную) на питание газом.

### **Работа двигателя**

Работа двигателя на газовом топливе отличается снижением уровня шума и чувствительности к перегрузкам. Газо-воздушная смесь не смывает масляную пленку со стенок цилиндров, улучшая условия работы поршневых колец, не дает отложений и нагарообразований в двигателе, не разжижает моторное масло. Однако при этом клапаны и седла лишаются охлаждения и смазки парами бензина, что вызывает их более интенсивный износ. Использование газового топлива снижает мощность двигателя на 5-7%, так как уменьшаются коэффициент наполнения, температуры рабочего цикла и максимальное давление в цилиндре, а также скорость распространения пламени в камере сгорания. Динамику разгона также ухудшает конструктивная инерционность газовой системы питания: от редуктора до смесителя газ поступает по шлангам определенной длины и при резком открытии дроссельной заслонки попадает в цилиндры с некоторым замедлением.

При эксплуатации автомобиля в городских условиях разница в использовании бензина и газа малозаметна.

Переход с одного вида топлива на другое на прогретом карбюраторном двигателе возможен как во время движения, так и на стоянке. Если во время движения необходим **переход**

**с газа на бензин**, клавишу переключателя переводят сразу в положение "бензин". Двигатель продолжает работать на остатках газа в редукторе, и одновременно заполняется поплавковая камера в карбюраторе. Переход происходит плавно и почти незаметно. **Для возврата на газовое топливо** клавишу переключателя переводят в среднее положение на время, необходимое для выработки бензина из поплавковой камеры карбюратора, и только после появления явных сбоя в работе двигателя клавишу переводят в положение "газ". Если это сделать раньше, то из-за смешивания газа и бензина произойдет сильное переобогащение рабочей смеси, и двигатель может заглохнуть даже на ходу.

Смена видов топлива при работе двигателя во время стоянки аналогична вышеописанной, но в этом случае труднее определить момент переключения, чтобы не дать двигателю заглохнуть.

Окончание запаса газового топлива в баллоне проявляется постепенно. Сначала начинаются провалы при нажатии на педаль газа. После того как в баллоне топливо полностью перешло в газообразное состояние, движение возможно еще несколько километров.

Перевод инжекторного двигателя с одного вида топлива на другой производится с минимальной задержкой (автоматически<sup>1</sup> или вручную). Ручной перевод желательно осуществлять, когда автомобиль стоит на месте.

### **Регулировка двигателя**

Условием успешной регулировки двигателя, работающего на газе, является исправность всех его систем и нормальная работа на бензине.

Так как газовая аппаратура различных производителей имеет конструктивные отличия и особенности регулировок, которые, в свою очередь, зависят от места установки газового смесителя и количества винтов на дозаторе и редукторе, можно рассмотреть только общие правила и последовательность выполнения регулировочных операций<sup>2</sup>.

Перед регулировкой двигатель запускают и прогревают до рабочей температуры на бензине. При наличии электровентилятора радиатора



охлаждения желательно, чтобы он сработал 2-3 раза. Затем проверяют и при необходимости регулируют угол опережения зажигания, содержание CO и CH в отработавших газах, устойчивые обороты холостого хода.

На тройнике-дозаторе винт первой камеры карбюратора полностью закручивают и отворачивают на 2-2,5 оборота, а второй камеры – на 1-1,5 оборота. Затем переводят двигатель на газ и добиваются его устойчивой работы, регулируя винт числа оборотов холостого хода на редукторе. Проверяют динамику разгона на первой камере карбюратора (половина хода педали акселератора) до момента открытия дроссельной заслонки второй камеры. Если разгон сопровождается "провалом", винт первой камеры на тройнике отворачивают на 1/4 оборота и повторяют испытание. Устранив "провал" на первой камере, аналогичным образом корректируют положение винта второй камеры, добиваясь отсутствия "провала" при ее открытии.

Откручивание винтов дозатора улучшает динамику разгона автомобиля (с одновременным ростом расхода газа) до определенного предела, затем происходит переобогащение газо-воздушной смеси и, соответственно, динамичность снижается.

После изменения положения винтов тройника-дозатора при необходимости восстанавливают устойчивые обороты холостого хода двигателя соответствующим винтом на газовом редукторе.

Регулировку можно считать правильной, если:

- при разгоне с последовательным открыванием заслонок карбюратора обеспечивается приемлемая динамика, которая незначительно улучшается, если на ходу прикрыть воздушную заслонку карбюратора;
- двигатель после перегазовок сохраняет устойчивые обороты холостого хода;
- отработавшие газы не имеют ярко выраженного раздражающего запаха.

Рекомендуется увеличить угол опережения зажигания на 4-7 градусов при условии, что работа двигателя на бензине не будет сопровождаться длительными детонационными стуками во время разгона.

## Заправка баллона

Заправка автомобилей, работающих на сжиженном газе, производится на стационарных АГНС или от передвижных газозаправщиков ("бочек"). Расстояние между заправляемым и ожидающим заправки автомобилями должно быть не менее 15 м, а водитель и пассажиры заправляемого автомобиля не должны находиться в салоне.

Скорость заправки и полнота заполнения баллона сжиженным газом зависит от давления в магистральном трубопроводе раздаточной колонки. На АГНС необходимое давление (14 кг/см<sup>2</sup>) обеспечивается стационарными компрессорами. В цистерне передвижного газозаправщика такое давление создать сложнее. Если газозаправщик находится на удалении от сети электроснабжения и нет возможности воспользоваться компрессором, к цистерне подключают баллоны со сжатым до 150-200 кг/см<sup>2</sup> метаном, облегчая вытеснение жидкого газа в заправляемый автомобиль.

При заправке от цистерны нередко случаи, когда газ перестает перетекать в баллон еще до момента срабатывания ограничительного клапана. Это объясняется выравниванием давлений в баллоне и цистерне. В этом случае полная заправка баллона становится невозможной.

В сельской местности нередко случаи, когда водители передвижных газозаправщиков оказывают услуги по заправке как бытовых, так и автомобильных газовых баллонов. Необходимо отметить, что свойства сжиженного газа, предназначенного для бытовых нужд, не отвечают требованиям, предъявляемым к газам для автомобильных двигателей. В "бытовой" смеси пропана и бутана больше примесей других газов и тяжелых фракций. Двигатель на такой смеси работает хуже: теряется динамика разгона, нарушаются регулировки холостого хода, в редукторе образуется большое количество конденсата, растет расход газа.

Заполнение баллона сжиженным газом сверх количества, указанного на его табличке в графе "Полезный объем", **не допускается**. Заправку надо немедленно прекратить в случае отказа или несвоевременного срабатывания ограничи-



тельного клапана и заполнения баллона свыше нормы, а перед постановкой автомобиля на стоянку обязательно выработать лишнее количество газа.

**Внимание!** Если на территории АГНС после окончания заправки двигатель не запускается или работает с перебоями, следует немедленно выключить зажигание, откатить автомобиль на безопасное расстояние и только после этого устранять причины неисправности.

### Расход газового топлива

Расход газового топлива связан с общим состоянием и условиями эксплуатации автомобиля, исправностью и правильностью регулировок двигателя, манерой вождения и т.д. При равномерном движении по загородному шоссе расход газа больше, чем бензина, на 10-15%, в городе — на 20%.

Фактический расход может быть еще выше. Здесь большое значение имеют точность регулировки и исправность газовой системы питания, степень загрязнения воздушного фильтра, установка угла опережения зажигания и т.д.

Лишена смысла регулировка дозатора-тройника и редуктора для снижения расхода газа, если у двигателя пониженная компрессия в цилиндрах из-за износа их зеркал и поршневых колец или негерметичности клапанов.

Самый точный способ определения фактического расхода газа — отнесение его объема к пройденному пути. Для этого необходимо заправить в пустой баллон максимально возможное количество газа до срабатывания ограничительного клапана (отсекателя). Записать объем в литрах по показаниям счетчика раздаточной колонки и показания одометра автомобиля. Полностью выработать газовое топливо и зафиксировать пройденный путь в километрах. Произвести простейшие подсчеты по формуле

$$P_y = \frac{O_n \times 100}{\Pi_n}, \text{ где:}$$

$P_y$  — удельный расход в л/100 км.

$O_n$  — объем газа в литрах.

$\Pi_n$  — пройденный путь в километрах.

Пример:  $O_n = 43$  литра;  $\Pi_n = 380$  км;

$$P_y = \frac{43 \times 100}{380} \approx 11,3 \text{ л/100 км.}$$

### Обслуживание

При постоянной эксплуатации автомобиля на газе необходимо:

- не реже одного раза в месяц при неработающем двигателе сливать конденсат<sup>3</sup> из прогретого редуктора через клапан, расположенный в его нижней части;
- периодически — через 5-6 тыс. км пробега — удалять накопившиеся загрязнения из корпуса фильтрующего элемента, а через 10-15 тыс. км заменять элемент;
- чаще, чем указано в инструкции по эксплуатации автомобиля, менять воздушный фильтр и свечи зажигания;
- не реже одного раза в месяц, а также после окончания ремонтных работ с любыми элементами системы проводить обмыливание соединений трубопроводов системы для проверки герметичности.

### Основные неисправности

Поиск неисправностей, вызывающих отказ или отклонения в работе газового оборудования, начинают с проверки работы двигателя на бензине. Если при этом на всех режимах двигатель работает нормально, причина действительно кроется в системе питания газом.

Малозаметные отклонения в работе двигателя на бензине проявляют себя более значительно при переходе на газ и могут ввести в заблуждение.

*Наиболее вероятные причины, ухудшающие работу двигателя при исправной газовой системе, которые не устраняются регулировкой:*

- износ поршневой группы, негерметичность клапанов (снижение компрессии) вызывают повышенный расход газа, ухудшают динамику разгона, снижают максимальную скорость;
- неудовлетворительное состояние свечей может быть причиной затрудненного пуска и подергивания двигателя на оборотах холостого хода;
- подсос воздуха, минуя воздушный фильтр, или на участке впускного трубопровода за дрос-



## Основные неисправности газовой топливной системы

Возможная причина	Способ устранения
<b>Двигатель не пускается</b>	
Закрывает расходный вентиль на мультиклапане баллона.	Открыть вентиль.
Переключатель вида топлива находится в нейтральном положении или неисправен.	Проверить положение переключателя или надежность его электрических соединений. При необходимости заменить переключатель.
Не открывается электромагнитный клапан газового фильтра или редуктора-испарителя.	Проверить контакт на клеммах электромагнитного клапана и его открытие по характерному щелчку при включении зажигания. Проверить предохранитель в электроцепи переключателя. При необходимости заменить клапаны или предохранители.
Засорен газовый фильтр или воздушный фильтр двигателя.	Заменить фильтрующие элементы (как временная мера — продуть сжатым воздухом).
Негерметична мембрана разгрузочного устройства редуктора или неисправен электроклапан холостого хода.	Заменить неисправные детали, проверить надежность редуктора контактов и наличие напряжения.
Засорение газопровода или образование в нем ледяной пробки.	Прочистить и продуть сжатым воздухом трубопровод, поместить автомобиль (зимой) в теплое помещение для оттаивания льда.
<b>Двигатель работает на холостом ходу неустойчиво или глохнет</b>	
Неправильная регулировка системы холостого хода.	Отрегулировать систему винтом (винтами) на редукторе.
Диафрагмы редуктора повреждены.	Заменить диафрагмы.
Большое количество конденсата в редукторе.	Слить конденсат.
Оставлен открытым краник или не закручена пробка слива конденсата.	Закрывать краник или закрутить пробку.
Недостаток разрежения или подсос воздуха в трубке разгрузочного устройства редуктора. Подсос воздуха в месте установки газового смесителя или подходящих к нему шлангов.	Проверить и восстановить герметичность соединений.
<b>Двигатель не развивает полной мощности, плохо набирает обороты</b>	
Расходный вентиль на баллоне не открыт полностью.	Открыть вентиль для нормального поступления газа в редуктор.
Диафрагмы редуктора повреждены или потеряли эластичность.	Заменить диафрагмы.
Обмерзание редуктора из-за нарушения циркуляции антифриза.	Проверить и восстановить уровень антифриза. Исключить пережатие шлангов подогрева редуктора и образование воздушных пробок.
Движение на непрогретом до рабочей температуры двигателе.	Перейти на питание бензином, прогреть двигатель, после чего снова перейти на газ.
Засорен газовый фильтр.	Заменить фильтрующий элемент (как временная мера — продуть сжатым воздухом).
<b>При пуске двигателя на газе раздаются хлопки в выхлопной трубе</b>	
Сильное переобогащение смеси из-за негерметичности электроклапана (смешивание двух видов топлива).	Отремонтировать электроклапан. При необходимости заменить.
Неправильная регулировка системы холостого хода или дозатора.	Отрегулировать систему на оптимальный режим работы.
<b>Повышенный расход газа</b>	
Неправильная регулировка системы холостого хода или дозатора.	Отрегулировать систему.
Не полностью открыта воздушная заслонка карбюратора.	Отрегулировать привод воздушной заслонки.
Засорение воздушного фильтра.	Заменить фильтр.
<b>Ощущается запах газа</b>	
Негерметичность газовой топливной системы.	Установить место утечки визуально по обмерзшим соединениям (при значительных утечках) или путем нанесения мыльного раствора. Восстановить герметичность подтягиванием соединений. При необходимости заменить детали уплотнений или компоненты газовой системы.
<b>Газовый баллон не заправляется</b>	
Не открыт или не исправен наполнительный вентиль.	Открыть вентиль.
Не исправен ограничительный клапан или обратный клапан заправочного устройства.	Требуется снятие мультиклапана с баллона, регулировка или замена деталей*.
<b>Неполная или чрезмерная заправка баллона</b>	
Неисправность наполнительного устройства мультиклапана.	Требуется снятие мультиклапана с баллона, регулировка или замена деталей*.

\* Любые работы с мультиклапаном проводятся только после полной выработки газа из баллона.



сельной заслонкой, изношенные седла клапанов, пробой высоковольтных проводов и пропуски искры в системе зажигания при резких нажатиях на педаль акселератора вызывают **хлопковый эффект**<sup>1</sup>.

Наиболее характерные неисправности газовой системы питания приведены в таблице.

### **Основные правила безопасности**

Основа безопасной эксплуатации автомобиля – герметичность соединений газовой аппаратуры. Проверить ее нетрудно. Для этого достаточно нанести на контролируемые места любой пенообразующий раствор (например, мыльный). Отсутствие пузырей подтвердит герметичность соединений.

- Нельзя эксплуатировать автомобиль на газе, если обнаружена его утечка. В этом случае необходимо без промедления перекрыть расходный и наполнительный вентили и перейти на питание бензином до устранения неисправности.
- Необходимо периодически проверять надежность крепления баллона, так как его перемещения могут привести к обрыву трубопроводов.
- Запрещается определять место утечки открытым пламенем, ремонтировать газовую аппаратуру при работающем двигателе или при наличии газа в системе.
- При повреждении автомобиля в результате ДТП нужно сразу выключить зажигание, включить аварийную сигнализацию, высадить пассажиров, закрыть расходный вентиль и только после этого принимать другие меры, связанные с обстоятельствами ДТП.
- Попадание сжиженного газа на тело человека вызывает обморожение, по характеру воздействия напоминающее ожог. В этом случае пораженное место промывают водой и немедленно обращаются к врачу.

### **Общие рекомендации**

- Желательно не выработывать полностью газовое топливо из баллона (за исключением необходимости замера его расхода), а оставлять некоторый запас, например на 40-50 км пробега. Оно может пригодиться на пути к АГНС в случае отказа бензиновой системы питания.
- Исключить случаи работы двигателя на газе с пустым бензиновым баком. В этой ситуации

“сухой” механический бензонасос интенсивно изнашивается, а электрический (у инжекторных двигателей) выходит из строя.

- Для всей системы питания бензином полезно между заправками газового баллона проехать 10-30 км на бензине.
- Неприятный запах одоранта, содержащегося в газе, иногда проникает в салон и при полностью герметичной газовой аппаратуре. Это может быть следствием растекания по моторному отсеку конденсата, слитого из редуктора. Запах в салон в этом случае попадает через отопитель. Это можно исключить, сливая конденсат в емкость и не храня в автомобиле обтирочный материал.

Иногда источником запаха являются отработавшие газы, выходящие из глушителя. Воздушные завихрения на некоторых режимах движения вызывают проникновение запаха в салон через багажник. В большинстве случаев достаточно удлинить конец выхлопной трубы на 10-15 см с помощью декоративной насадки. Одновременно с этим необходимо отрегулировать газовую аппаратуру.

*Редакция благодарит за помощь в подготовке материала специалистов фирмы “ГАЗПАРТ”.*

<sup>1</sup> В современных газовых топливных системах для инжекторных двигателей предусмотрены устройства автоматического переключения и согласования.

<sup>2</sup> Регулировка инжекторного двигателя, работающего на газе, имеет ряд специфических особенностей. Вносить изменения в настройку газовой аппаратуры следует только с помощью специалистов.

<sup>3</sup> Количество конденсата зависит от режимов работы двигателя. При эксплуатации в городе (небольшие скорости движения и частичные нагрузки) конденсата скапливается больше, чем при движении на больших скоростях, например по загородной трассе.

<sup>4</sup> Воспламенение газо-воздушной смеси внутри карбюратора или впускного трубопровода. Оно может в некоторых случаях вызывать повреждения воздушного фильтра, его корпуса и деталей системы питания. Ему наиболее подвержены некоторые модели инжекторных двигателей.