**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение |  |
| **1. Газ, как альтернативное топливо для автомобилей** |  |
| 1.1.Общая характеристика газа, как альтернативного топлива для автомобилей |  |
| 1.2. Сравнительный анализ метановой и пропан-бутановой газовых смесей |  |
| 1.3. Специфика газобалонного оборудования для автомобилей. |  |
| 1.4. Устройство системы газового оборудования на автомобиле |  |
| 1.5. Проблема безопасности системы газового оборудования на автомобиле |  |
| 1.6. Производство газового оборудования для автомобилей. |  |
| **2. Машины на газовом топливе в Европе** |  |
| 2.1.Государственная политика поддержки перевода автомобилей на газовое топливо |  |
| 2.2. Распространение автомобилей на газовом топливе в Европе |  |
| 2.3. Проблемы перевода автомобилей на газ в США |  |
| **3. Автомобили на газовое топливо в Латвии** |  |
| 3.1. Проблема перевода автомобилей на газовое топливо в Латвии |  |
| 3.2. Поставщики газового оборудования дл яавтомобилей в Латвии |  |
| 3.3. Стоимость газового оборудования |  |
| Выводы |  |

**Введение**

Автомобиль по праву считается детищем XX века. Появившись в начале столетия, он прошел невиданный эволюционный путь, обеспечив современному человеку возможность преодолевать за короткое время большие расстояния, комфорт и удобство передвижения. Развитие автомобилестроения обеспечило быстрое развитие нефтяной отрасли. Своему ведущему положению в мировой экономике она во многом обязана двигателю внутреннего сгорания (ДВС).

Но на рубеже веков стало очевидным, что автомобиль породил ряд проблем, три из которых можно смело считать общечеловеческими. Это экологические и ресурсные проблемы, проблемы утилизации. Но на сегодня только утилизацию автомобиля можно считать технически решенной проблемой.

Вступая в XXI век, производители нефтепродуктов не могут не задать себе вопрос - "Какая судьба ждет сегодняшнее моторное топливо в будущем столетии?". Откажется ли мир от ДВС или от нефтепродуктов, как моторного топлива, в пользу иного источника энергии - экологически чистого, эффективного, недорогого, ресурсы которого, в отличие от нефти, неограниченны? На сегодня ответа на этот вопрос нет, но ведущие мировые автомобильные концерны инвестируют миллиарды долларов в развитие технологий альтернативных топлив. В этом направлении их стимулируют постоянно ужесточающиеся требования к экологии транспорта.

В настоящее время среди множества вариантов альтернативных видов топлива наилучшие шансы потеснить традиционные бензин и дизельное топливо имеют природный газ и спирты, прежде всего в силу своей низкой себестоимости и налаженного производства. К 2010 году по разным оценкам до 1.5% транспортных средств в мире будут потреблять топливо, в производстве которого вообще не используется нефть. Еще до 30% автотранспорта будет оборудовано гибридными силовыми агрегатами (ДВС и электродвигатель) или иметь двухтопливную конфигурацию (бензин и газ). Автомобили, использующие в качестве топлива сжиженные углеводородные газы (пропан-бутановые смеси), хотя и не являющиеся альтернативными в строгом смысле этого слова, составят еще 3-5%. Данные схемы обеспечивают качественно новый уровень экономичности автомобиля и его экологичности, но все же являются полумерами.

На сегодня главным направлением создания автомобиля "с нулевым выбросом" является технология топливных элементов (ТЭ) - устройств, генерирующих электроэнергию непосредственно на борту транспортного средства в результате электрохимической реакции. Все ТЭ нуждаются в топливе водородосодержащем веществе (кислород из воздуха), на роль которого лучше всего подходит метанол, притом КПД такого двигателя достигает 38% против 19% у стандартного ДВС. В настоящее время все большее число машин переводится на газовое топливо.

Главный аргумент "газификации" — значительно меньшая цена пропан-бутана. При том, что на приобретение и монтаж российской системы надо затратить около 300 долларов, а самая дорогая импортная установка в сочетании с тороидальным баллоном обходится в 600 долларов, при нынешнем соотношении цен на пропан-бутан и бензин все затраты окупаются за 20—40 тысяч километров пробега. Такая же тенденцая наблюдается и в Латвии.

Еще одним существенным преимуществом газового топлива по сравнению с бензином является то, что газ не смывает со стенок цилиндра масляную пленку, в результате чего существенно повышается ресурс двигателя и увеличивается срок службы моторного масла. Кроме того, большее октановое число пропан-бутана значительно уменьшает вероятность детонационных процессов, и двигатель начинает работать заметно "мягче", чем на бензине. Есть и еще один сильный аргумент — теоретически выхлоп "газифицированных" автомобилей даже чище, чем у машин с бензиновыми двигателями, оснащенными каталитическими нейтрализаторами!

Но при этом существуют и минусы, появляющиеся в следствии перехода автомобиля на газ.

Во-первых, это баллон в багажнике.

Во-вторых, это необходимость следить за чистотой рабочей полости редуктора — к сожалению, степень очистки отечественной газовой смеси крайне низкая, и в редукторе постоянно скапливается парафиново-смоляной конденсат, который приходится сливать через две-три заправки. Кроме того, именно из-за сильной загрязненности российского газа все заявления о высокой экологичности автомобилей, работающих на газовом топливе, превращаются в пустой звук, и наши испытания, увы, это подтвердили

Также возникают сложности при заправке газом.. Например, зимой малейшая неплотность соединения заправочного пистолета и штуцера из-за налипших кристалликов льда может привести к тому, что газ под давлением стравится наружу, что небезопасно.

А главное — это небольшое число заправочных станций при достаточно большом парке автомобилей с газобаллонной аппаратурой.

Также важным является то, что о пропан-бутан, так же, как и бензин, является продуктом, получаемым из нефти. А значит, и запасы этого вида топлива ограничены запасами нефтяных месторождений. Поэтому разработчики газовых топливных систем утверждают, что будущее топливо всего автотранспорта — это не сжиженный пропан-бутан, а сжатый метан. К тому же, его можно получать путем синтеза.

Все это свидетельствует о том, что тема перевода автомобилей на газовое топливо является актуальной.

Цель данной работы – проанализировать ситуацию, связанную с производством газового оборудования для автомобилей , а также с переводом автомобилей на газовое топливо.

Задачи исследования:

* Анализ материалов по теме исследования
* Изучение ситуации перевода автомобилей на газовое топливо в разных странах, в том числе и в Латвии

В работе представлены также список используемых материалов и приложения.

1. **Газ, как альтернативное топливо для автомобилей**
   1. Общая характеристика газа, как альтернативного топлива для автомобилей

Природный газ может использоваться как в сжатом, так и в сжиженном виде. Но, в отличие от сжатого газа, который закачивается в баки под давлением 200 атм, сжиженный газ, охлажденный до температуры -161oC, содержит больше энергии. Самое перспективное топливо из числа альтернативных — это природный газ. Но он пока проигрывает солярке, и одна из причин в том, что дизтопливо обладает более высоким энергетическим потенциалом. Если из 1 литра дизтоплива можно получить 10 кВтч энергии, то такое же количество сжиженного (и охлажденного до -160оС) газа дает 7 кВтч, а литр газа, сжатого до 200 атмосфер, и того меньше — 2,5 кВтч. Есть и другие причины, которые мешают шествию газа по Европе: к примеру, газовые баллоны занимают немало места, а емкости для сжатого газа дороги.

1.2. Сравнительный анализ метановой и пропан-бутановой газовых смесей

Поршневые двигатели внутреннего сгорания работали на светильном газе еще в доавтомобильную эпоху. Теперь для питания автомобильных двигателей используют два различных типа газообразного топлива — метан или пропан-бутановую смесь. Многие их путают, и совершенно напрасно.

|  |
| --- |
| Сжиженный    нефтяной   газ  (LPG)  обладает    всеми   качествами  полноценного   топлива для двигателей внутреннего сгорания.   Во  всем  мире  газ признан как дешевое,   экологически чистое топливо, по многим свойствам превосходящее бензин. Немаловажно, что использование LPG не требует изменения конструкции автомобиля, оставляя возможность использования как бензина, так и горючего газа в качестве топлива. Сжиженный нефтяной газ обладает  некоторыми  физико - химическими   свойствами,  которые   необходимо   учитывать  для  достижения   максимального экономического и эксплуатационного эффекта. Нефтяной газ представляет собой смесь пропана, бутана и незначительного количества (около 1%) непредельных углеводородов. Фактически на автомобильные газонаполнительные станции поступают  две  марки газа - зимняя (85-95% пропана) и летняя (45-55% пропана). Такое сочетание учитывает свойства LPG в зависимости от окружающей температуры и позволяет круглый год эксплуатировать автомобиль на газе.  Как  видно  из таблицы  свойства  компонентов LPG отличаются  от свойств бензина. Сжиженный нефтяной  газ  находится  в  баллоне под давлением собственных насыщенных паров при данной температуре,  которое  практически   не  зависит  от  количества  газа   в  баллоне.   Это  свойство позволяет израсходовать практически полностью содержимое баллона. |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Параметры | Пропан | Бутан | Бензин | | Молекулярная формула | C3H8 | C4H10 | C8.1H17.1 | | Плотность жидкости при t кипения и давлении 100 кПа, кг/м3 | 584 | 600 | 735 | | Температура кипения при давлении 100 кПа, Со | -42.1 | -0.5 | -45...135 | | Степень сжатия | 10...12 | 7.5...8.5 | 8.2 | | Октановое число | 110 | 95 | 92 | |
| Жидкие газы, как и другие продукты, базирующиеся на нефти, основываются на углеводородах. Жидкие газы содержат энергию (12,8 КВтч/кг).Сырая нефть и конденсаты, собираемые с газовых полей, содержат жидкий газ.На нефтеперерабатывающих заводах жидкие газы разделяются на пропан и бутан. К ним добавляют жидкие газы, образующиеся в результате процессов последующей обработки, поступающие с химических заводов, эти жидкие газы базируются на олефине и содержат пропен и бутен.  Обычно под жидким коммерческим газом подразумеваются пропан, бутан или их смесь, которые могут содержать олефин. Как имеющие особое качество продаются безолефиновые жидкие газы.  Под пропаном подразумевается соединение углеводородов, которое содержит в основном углеводород С3, наивысшее давление пара которого при температуре 40 град.C составляет 14,8 бар и где имеется не более 5 мол-% углеводорода C4. Такая формулировка не разделяет пропана и пропена и других более легких углеводородов, таких как этан, поскольку давление пара не превышают.  Плотность при температуре 15 град.C составляет обычно 510 кг/м3.  Содержание серы <\_ 50 мг/кг, используемый пропан не содержит серу.  Продукт не должен содержать влагу. Для предотвращения проблем при сжигании и хранении, предел содержания воды составляет <\_200 мг/кг.  Полезная энергоемкость 46,3 МДж/кг (12,8 КВтч/кг).    Под бутаном подразумевается соединение углеводородов, которое содержит в основном углеводород С4, наивысшее давление пара которого при температуре 40 град.C составляет 4,9 бар и где имеется не более 2 мол-% углеводорода C5 или более тяжелых углеводородов.  Плотность при температуре 15 град.C составляет обычно 580 кг/м3.  Содержание серы <\_ 50 мг/кг, предел содержания воды составляет <\_200 мг/кг.  Полезная энергоемкость 45,7 МДж/кг (12,6 КВтч/кг).    Чистые жидкие газы не имеют запаха, бесцветные, к газам можно прибавлять ароматные вещества. Конденсированный жидкий газ существенно легче воды: 500-590 кг/м3 (+15 град.C). Плотность газа зависит от температуры. Возможную воду из цистерн хранения можно отделить через специальную систему отделения. По плотности газа можно приблизительно рассчитать состав жидкого газа.  В нормальном состоянии жидкие газы находятся в газообразном состоянии, но путем повышения давления их можно привести в жидкое состояние. При хранении жидкости в герметичных цистернах, где жидкость только частично заполняет резервуар, и там отсутствуют воздух и другие газы, в цистерне имеется определенное давление, которое называется давлением насыщенного пара. Давление зависит только от температуры и вещества, находящегося в цистерне. В случае отсутствия потребления из цистерны, по давлению и температуре можно примерно определить состав жидкого газа. Точки кипения: Пропан -42,2 град.C, Бутан -1 град.C  Жидкий газ применяют в виде пара. В случае транспортировки жидкого газа в виде жидкости, на месте потребления должна быть специальная установка для испарения газа. Для испарения жидкого газа потребуется тепловая энергия, необходимую температуру извлекают из самой жидкости. При испарении газа жидкость замораживается, между цистерной и окружающей средой возникает различие температур, и теплота переходит из окружающей среды в цистерну. При повышении потребления в окружающей среде должно содержаться больше теплоты. 1 кг жидкого бутана объемом около 1,7 л образует в нормальных условиях (абсолютное давление 1 бар, температура 0 град.C) газ объемом около 370 литров.1 кг жидкого пропана объемом около 1,9 л образует около 500 литров газа.  Область применения жидкого газа варьируется в больших пределах, но по опыту можно в общих чертах сказать, что способность испарения заполненного пропаном баллона весом 33 кг составляет летом 2 кг/час, а в зимнее время года – около 1 кг/час. Подземная цистерна объемом 9 м3 способна постоянно испарять около 18 кг/час.  В зимнее время года бутан нельзя использовать без внешнего испарителя. Такая ситуация знакома при использовании зажигалок, которые в холодное время необходимо согреть в руке, чтобы находящийся внутри газ испарился. При использовании смеси пропана-бутана давлением пара является сумма парциальных давлений. Зимой из этих цистерн и баллонов испаряется только пропан, а в цистерне остается бутан, который не испаряется.  При высоком потреблении газа потребуется специальный испаритель, однородное давление или неизменяемый состав газа. Об этом можно говорить тогда, когда используется смесь пропана и бутана. Жидкий газ поступает в испаритель в качестве жидкости, переход в испаритель происходит либо с помощью давления в цистерне, либо насосом. Необходимая температура испарителя обеспечивается при помощи электричества или при помощи возникающей в ходе процесса температуры.  Плотность газа (0 град.C, 1,0 бар): Пропан - 2,02 кг/м3n , Бутан  - 2,59 кг/м3n  Относительная плотность (воздух=1) Пропан  = 1,56 , Бутан =-  2,08  Испаренный жидкий газ тяжелее воздуха, таким образом, возможные утечки |

Метан — это тот самый природный газ, который по магистральным газопроводам поступает в крупные города и сгорает в конфорках бытовых газовых плит. Так как запасы метана практически неограниченны, он очень дешев. В жидкую фазу метан переходит только при низких температурах около –160°С, поэтому его хранят в газообразном виде, но под очень высоким давлением — 200 атмосфер. Обычный стальной метановый баллон емкостью 50 литров, рассчитанный на такое давление, весит 100 кг Об оснащении такими баллонами легковых автомобилей раньше не могло быть и речи — на сжатом метане ездили только грузовики и автобусы. Но недавно появились облегченные металлопластиковые, или композитные, баллоны, что и сделало возможным проведение этого теста. В багажнике автомобиля монтируют сразу два баллона — металлопластиковый емкостью 35 л для метана и обычный стальной 50-литровый для сжиженного газа. Под капотом размещяют два редуктора именитой итальянской фирмы Lovato — один для метана, другой для пропан-бутана. Редукторы для метана тоже сложнее и дороже, нежели для сжиженного газа, — к двум ступеням понижения давления добавлена еще одна. Зато «метановому» редуктору не нужна пробка для слива конденсата.

На метане двигатель выбрасывает в атмосферу гораздо меньше окиси углерода СО и углеводородов

Второй вид моторного газообразного топлива распространен куда шире. Это пропан-бутановая смесь — сопутствующий газ, который получают при добыче и переработке нефти. Пропан-бутан можно хранить в сжиженном виде под давлением в 16 атмосфер, а стальной баллон емкостью 50—80 л, который вполне подойдет для обычного легкового автомобиля, весит не более 40—70 килограммов. В газовых баллонах, которые продают для питания плит в загородных домах, используется тот же сжиженный пропан-бутан. Как и дизельное топливо, пропан-бутановая смесь бывает летней и зимней, и вызвано это разделение тоже особенностями сезонной эксплуатации. Дело в том, что пропан испаряется при -45оС, а бутан — при -0,5оС. Летом смесь на 75% состоит из бутана, а на 25% — из пропана, и при низких температурах она просто не сможет перейти в газообразное состояние. Поэтому зимний состав пропан-бутановой смеси содержит 75% пропана и 25% бутана.

Запуск карбюраторного двигателя на газе возможен и при отрицательных температурах. Однако специалисты рекомендуют при температуре воздуха ниже +5оС пускать двигатель на бензине и переходить на газ спустя некоторое время. Кроме того, даже летом нужно давать двигателю хоть иногда поработать на бензине — для промывки карбюратора. Если этого периодически не делать, то его жиклеры забиваются смолами и грязью, которые неизбежно сопровождают плохо очищенный отечественный газ.

В соответствии с сезонной сортностью немного изменяется и антидетонационная стойкость газовой смеси. Пропан имеет октановое число 110, а бутан — 95, поэтому октановое число пропан-бутана может варьироваться от 99 до 106.

В настоящее время все западные автомобили оснащены каталитическими нейтрализаторами отработавших газов. Даже при работе на бензине нейтрализатор снижает выбросы СО и СН в 5 раз, а NOx — в 8 раз. И если питать «катализаторную» машину метаном при помощи впрыска, то она запросто сможет «уложиться» в строгие нормы Euro 2

1.3. Специфика газобалонного оборудования для автомобилей.

По принципу работы, применяемые в настоящее время газовые системы, можно разделить на четыре поколения:

* I поколение  
  Механические системы с вакуумным управлением, которые устанавливают на бензиновые карбюраторные автомобили.
* II поколение  
  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 каталитическим нейтрализатором отработавших газов.
* III поколение  
  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.
* IV поколение  
  Системы распределенного последовательного впрыска газа с электромагнитными форсунками, которые управляются более совершенным электронным блоком. Как и в системе предыдущего поколения, газовые форсунки устанавливаются на коллекторе непосредственно у впускного клапана каждого цилиндра.

Системы первого и второго поколений имеют ряд недостатков, и не отвечают действующим в настоящее время стандартам ЕЭК ООН. Токсичность отработавших газов (ОГ) автомобилей, оснащенных такими системами, как правило, находится на уровне норм ЕВРО-1, которые действовали в Европе до 1996 года, и лишь в отдельных случаях приближаются к нормам ЕВРО-2. В связи с этим производители газового оборудования разработали системы третьего и четвертого поколений, которые находят все большее распространение.

Системы с распределенным впрыском газа конструктивно сложнее, а значит дороже. Вместе с этим, по сравнению с механическими системами они имеют ряд преимуществ:

* точное дозирование подачи газа;
* меньший расход топлива;
* снижение мощности двигателя только на 2-3% (у систем 1-2 поколений — 5-7%);
* снижение токсичности отработавших газов до норм ЕВРО-3 и ЕВРО-4;
* отсутствие режимов обеднения смеси, которые приводят к резкому повышению температуры впускных и выпускных клапанов и выходу их из строя;
* исключение «хлопков» — эффект возникающий при воспламенении топливной смеси во впускном коллекторе, разрушающий датчики массового расхода воздуха, корпуса воздушных фильтров и другие элементы.

Поэтому в Европе, особенно в последние годы, на серийные легковые автомобили, например Renault и Volvo устанавливают исключительно системы 4 поколения. Более того, большинство современных автомобилей, особенно с системой бортовой самодиагностики (OBD), могут быть оснащены только системами 4 поколения

Газобаллонное оборудование- это стандартная топливная система, установленная в автомобиле, и позволяющая его двигателю работать на газовом топливе. При этом автомобиль не утрачивает своих прежних характеристик, и без малейших затруднений возвращается к работе с бензином.

В последнее время возрос интерес автолюбителей к газу, способному заменить бензин.

Характер работы двигателя на газе по сравнению с двигателем, работающим на бензине остается тот же, если не считать небольшую потерю мощности и некоторое ухудшение динамики автомобиля при разгоне и на подъеме.

Газовую аппаратуру можно установить на машинах разных марок, если их конструкция позволяет разместить в багажнике баллон с газом.

Газобаллонные установки выпускают многие заводы в России, например, в Рязани, Санкт-Петербурге, Нижнем Тагиле, Перми, а также завод имени Малышева в Харькове (Украина) и в Новогрудске (Беларусь).

Продукция последнего с успехом конкурирует с аналогичными изделиями Болгарии, Румынии, Югославии, Испании и других стран.

Эксплуатация автомобиля, оборудованного газобаллонной аппаратурой, незначительно отличается от обычного, однако владельцам таких автомобилей следует знать особенности использования газового топлива. Бытующее в среде владельцев автотранспортных средств мнение, что газовая система питания небезопасна, может повредить двигатель, снизить его мощность, моторесурс и увеличить расход топлива настолько, что экономический эффект от использования газа сведется к нулю, полностью опровергается практикой эксплуатации автомобильной техники, оснащенной газовыми топливными установками.

Газобаллонное оборудование (ГБО) может быть установлено практически на любой карбюраторный и инжекторный автомобиль, имеющий двигатель с жидкостным охлаждением, в том числе и на современные иномарки. В случае установки ГБО на машины с электронными системами впрыска монтируется дополнительный электронный блок, согласующий работу основной и дополнительной систем питания. Под каждый тип двигателя имеется свой смеситель. Комплект ГБО устанавливается на автомобиль дополнительно к основной системе питания. В общем виде он включает: газовый баллон с блоком арматуры, трубопроводы, электромагнитные клапаны (газовый и бензиновый), смеситель и дозатор газа, редуктор-испаритель и электронный блок управления.

После установки ГБО автомобиль сможет ездить на двух видах топлива - газе и бензине. При низких температурах двигатель заводится на бензине, затем переключается на газ. Переходить от одного вида топлива на другой можно с помощью соответствующих переключателей из салона автомобиля.

Газобаллонное оборудование, устанавливаемое на грузовых автомобилях, переоборудованных на сжиженный нефтяной газ состоит из:

* бытовых газовых баллонов с наполнительно-расходной и контрольно-предохранительной арматурой
* магистрального электромагнитного клапана
* испарителя сжиженного нефтяного газа
* газового фильтра
* двухступенчатого газового редуктора
* дозирующего устройства
* карбюратора-смесителя
* газопроводов высокого и низкого

Газобаллонное оборудование выполняет следующие функции:

* хранение в сжиженном состоянии пропано-бутанового газа;
* превращение сжиженного нефтяного газа из жидкой фазы в насыщенные пары;
* очистка сжиженного нефтяного газа, поступающего из баллона в газовую магистраль;
* ступенчатое редуцирование давления газа;
* дозирование газа;
* смесеобразование сжиженного нефтяного газа с воздухом;
* подача газовоздушной смеси в цилиндры двигателя.

Двигатели грузовых и легковых автомобилей, переоборудованных на сжиженный нефтяной газ, работают полноценно как на пропан бутановой смеси, так и на бензине. При переводе двигателя с газа на бензин или наоборот не следует допускать работу двигателя одновременно на смеси двух видов топлива, так как происходящее при этом нарушение состава горючей смеси приводит к образованию обратных вспышек, которые могут создать условия для возгорания в подкапотном пространстве автомобиля

1.4. Устройство системы газового оборудования на автомобиле

Самый "весомый" компонент системы газового оборудования на автомобиле это — баллон. Он рассчитан на постоянное давление до 25 атмосфер, а заводы-изготовители обязаны проверять один баллон из каждой партии на разрыв при 80 атмосферах. Наиболее распространены традиционные цилиндрические баллоны, устанавливаемые в багажнике за спинкой заднего пассажирского сиденья. Но если для седанов, где между баллоном и задней стенкой багажника остается достаточно места, это приемлемо, то на универсале или хэтчбеке такой баллон напрочь лишит возможности трансформировать салон для перевозки длинномерных грузов. Поэтому некоторые зарубежные фирмы выпускают боковые и тороидальные баллоны — первые можно разместить сбоку между аркой заднего колеса и задней стенкой, а вторые закрепить в нише под поликом багажника вместо "запаски". Боковые баллоны — решение далеко не самое лучшее из-за постоянной повышенной нагрузки на одну сторону. А вот тороидальные баллоны перспективнее — хотя они и дороже цилиндрических в среднем на 150 долларов. Выпуск таких баллонов пытаются освоить и в России.

К баллону подсоединяются две магистрали высокого давления — одна ведет к заправочному клапану, а другая протягивается под днищем из багажника в моторный отсек. Процедура заправки газом намного сложнее привычной манипуляции с бензозаправочным пистолетом — ведь газ подается из "газоколонки" под большим давлением, поэтому каждый раз необходимо кропотливо устанавливать и закреплять на приемном устройстве заправочный штуцер. На российских и зарубежных газонаполнительных станциях используются различные заправочные приспособления, поэтому владельцу машины с импортной системой необходим переходник. Заполнение баллона газом занимает несколько минут в зависимости от емкости баллона, конструктивных особенностей заправочной магистрали системы и производительности компрессора, нагнетающего газ в баллон.

Под капотом монтируются редуктор и два электромагнитных клапана, управляемые переключателем из салона. Один врезается в бензопровод и перекрывает подачу топлива при переходе на газ, а другой выполняет ту же функцию в газовой магистрали. Задача редуктора — снизить давление газа с 16 атмосфер до практически атмосферного давления на выходе и обеспечивать точное дозирование испарившегося газа в систему питания двигателя. Из редуктора газ поступает в смеситель "газ—воздух". На карбюраторных двигателях смесители или устанавливаются сверху карбюратора, или встраиваются в него. Как показывает практика, большинство разработчиков отдает предпочтение первому типу, так как больший размер смесителя позволяет придать более оптимальнуюформу его рабочей части. При этом поток газа проходит сквозь карбюратор, который постепенно загрязняется неизбежными включениями смол и парафинов.  
Для автомобилей с впрысковыми двигателями возможны два варианта питания газом. Простой — установка смесителя в воздушный канал. Посложнее — в канал подачи воздуха монтируется форсунка, через которую под контролем электроники впрыскивается газ, поступающий от редуктора под давлением 1—2 атмосферы. При этом в обоих вариантах при работе на газе производится отключение бензонасоса и топливных форсунок. Не станет помехой к переходу на газовое топливо и наличие турбонаддува.

Применение газа на дизельных двигателях сопряжено с некоторыми сложностями. Это обусловлено тем, что что двигатели с воспламенением от сжатия смогут работать на газовом топливе лишь в том случае, если в цилиндры подавать смесь газа и дизельного топлива в соотношении 7:1. Впрочем, вопрос дороговизны топлива для владельцев дизельных машин стоит не столь остро... Токсичность выхлопа при работе на газе уменьшилась, но не настолько, насколько обещает теория — увы, при использовании отечественного газа с очень низкой степенью очистки существенного улучшения экологической ситуации в городах ждать не приходится. А аппетит автомобиля при работе на газе заметно возрос — в городском цикле

Например, ВАЗ-21099 расходует на 30% больше пропан-бутановой смеси, нежели бензина. Зато газ ощутимо дешевле.

Одна из ведущих фирм производителей газового оборудования дл яавтомобилей компания M.T.M. Srl- BRC Gas Equipment Данная компания производит ряд электронных устройств, позволяющих дозировать подачу газа в зависимости от показателей датчика остаточного кислорода (лямбда зонда). Это способствует корректному переводу на газовое топливо всех инжекторных автомобилей, а также для соблюдения норм токсичности, введенных в Европе Данные системы необходимы для защиты каталитического нейтрализатора, который способен выполнять свои функции только при строго определенном количестве свободного кислорода в выхлопных газах. В противном случае катализатор быстро выходит из строя. Компания располагает большим ассортиментом различных дополнительных электронных устройств для инжекторных автомобилей, что создает максимальный комфорт для водителя. Среди этих устройств выделяются различные системы ECO Gas, автоматический переключатель газ/бензин, индикация уровня топлива в баллоне и т.д.

1.5. Проблема безопасности системы газового оборудования на автомобиле

При несоблюдении правил эксплуатации и обслуживания любое техническое изделие представляет определенную опасность. Газобаллонные автомобили - не исключение. При определении потенциальных рисков газобаллоного оборудования учитываются такие объективные факторы, как физико-химические свойства газов, температура и концентрационные пределы самовоспламенения. Для взрыва или воспламенения необходимо образование топливовоздушной смеси, то есть объемное смешение газа с воздухом. Нахождение газа в баллоне под давлением исключает возможность проникновения туда воздуха, в то время как в баках с бензином или дизельным топливом всегда присутствует смесь их паров с воздухом. Как видно из графиков, нижние температурные и концентрационные пределы воспламенения сжиженного нефтяного LPG и природного газа CNG - существенно выше, чем у жидких нефтяных видов топлива. Все это свидетельствует о большей безопасности газовых видов топлива при соблюдении правил эксплуатации и технического обслуживания. Сравнивая CNG и LPG , следует отметить, что сжиженный нефтяной газ LPG в эксплуатации более опасен. Он тяжелее воздуха и при проливе стремится вниз. При этом газ интенсивно испаряется и образует в приземном слое взрывоопасную смесь с воздухом. Именно поэтому в нормах пожарной безопасности для заправок сжиженным нефтяным газом, где проливы газа наиболее вероятны, предусматриваются самые большие противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями.

Природный газ почти в два раза легче воздуха и при утечке стремится вверх, достаточно быстро "растворяясь" в атмосфере. Поэтому в большинстве стран строительство заправочных станций CNG разрешено непосредственно в городских кварталах жилой и общественной застройки. Более того, во многих странах разрешена заправка транспортных средств природным газом в подземных гаражах.

1.6. Производство газового оборудования для автомобилей.

В наши дни славу лучшего в мире производителя газовой автоаппаратуры перехватила Италия. И сейчас на мировом рынке наибольшим спросом пользуется техника итальянских компаний "Stargaz", "LANDI RENZO" и "LOVATO", электронные устройства, эмуляторы и блоки управления фирмы "A.E.B."; безаварийные на 100% газовые клапана "MED" и смесители "O.M.V.L.", электронные переключатели с памятью и цифровые датчики уровня топлива "Stargaz".

1. **Машины на газовом топливе в Европе и Америке**

На начало 2003 года в мире более 4 миллионов автомобилей примерно в 300 странах мира используют газ в качестве топлива.

Возможностью использовать газ, как более дешевое автомобильное топливо, инженеры ведущих автодержав мира озаботились еще лет 70 назад. Наибольшего прогресса в газовом автомобилестроении накануне войны достигла Германия, страна с развитой индустрией и убогими запасами энергоносителей.

Немецкими разработками, в свою очередь, воспользовалась группа советских инженеров и испытателей под руководством академика Е.Чудакова. используя главным образом трофейное немецкое оборудование, осенью 1946 года они провели пробег газоавтомобилей по маршруту Берлин-Киев-Москва. В авторобеге участвовало 13 немецких машин различного назначения и модификаций - начиная от малолитражки с объемом 0,5 литра и заканчивая 100-местным автобусом с объемом двигателя 7,4 литра, а также 5 советских грузовиков ЗИС и ГАЗ-АА. Весь путь караван преодолел за две недели.

В Западной Европе автомобили, использующие газ, действительно, стали популярными лишь лет 20-25 назад. Основным толчком послужил мировой нефтяной кризис начала 70-х годов, знаменитая сделка "газ-трубы", заключенная между СССР и ФРГ, и строительство газопровода из Западной Сибири в Западную Европу.

Дешевое голубое топливо Уренгоя хлынуло на запад, централизованный газ (метан) высвободил значительные объемы сжижженного газа (пропан-бутан), из квартир горожан исчезли газовые баллоны, и экономные европейцы начали активно устанавливать газовое оборудование на свои автомобили.

Сжиженый газ, а вернее, смесь пропана с бутаном, образующаяся как побочный продукт в процессе перегонки нефти, в качестве топлива для автомобилей используется уже давно.Как в Европе, так и в США. Наибольшее распостранение автомобили, работающие на газе, получили в таких европейских странах, как Италия, Голландия, Франция, Польша. Причем на данный момент есть оборудование, позволяющее использовать метан - сжатый газ, который подается по центральным газовым магистралям в дома, - но пробег от заправки до заправки и число заправочных станций для метана значительно меньше, и именно этим объясняется его меньшее

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | *Таблица 1. Список основных фирм-производителей инжекторного газового оборудования* | | | | **№** | **Фирма производитель** | **Название газовой системы питания** | | 1 | AG Autogas systems (TeleflexGFI Europe BV) | SGI (Sequential Gas Injection) | | 2 | Koltec-Necam | GSI (Gaseous Sequential Injection) | | 3 | Vialle | LPI (Liquid Propane Injection) | | 4 | BRC | «Sequent» | | 5 | Stargas | «Polaris» | | 6 | Bigas | «Sequential Injection» | |
| Как правило, фирмы, производящие газовые системы, используют детали и узлы, которые выпускаются сторонними производителями, расположенными как в Европе, так и вне ее (Франция, Люксембург, Италия, Китай, Тайвань и т.д). Такая тактика позволяет гибко подходить к выбору комплектующих деталей и снизить общую стоимость системы. |

Наряду с производством ГСП, предназначенных для автопроизводителей, ряд фирм выпускает газовое оборудование для вторичного рынка. Оно, в основном, используется для дооснащения действующего парка, которое осуществляют различные специализированные фирмы и предприятия автосервиса. В Европе для этого используют в основном ГСП третьего и четвертого поколения. Устанавливают их и в России. Примером является газовая система питания, устанавливаемая на импортные автомобили и автомобили ВАЗ с 8-ми и 16-ти клапанными двигателями, созданная на фирме Koltec-Nicam. Её стоимость (без установки) составляет около 1000 евро.

В России в настоящее сремя серийно производится оборудование первого поколения и часть компонентов второго. Появились экспериментальные образцы систем третьего поколения. Наряду с этим в страну импортируется большое количество иностранного газового оборудования. В основном это дешевые итальянские ГСП первого и второго поколений. Системы третьего и четвертого поколения в России представлены голландскими производителями, причем чаще всего речь идет о системах ввезенных вместе с автомобилями.

По европейским нормам, все компоненты газовой системы питания, находящиеся под давлением, должны соответствовать стандарту 67R-01.

После установки ГСП на новые серийные автомобили они проходят сертификацию за счет производителей автомобиля в лабораториях государственных институтов — например, TNO в Нидерландах и UTAG во Франции, на соответствие требованиям ЕЭК ООН вместе с автомобилем.

Газовые системы питания поступающие на вторичный рынок, сертификата на конкретный автомобиль не имеют. Поэтому после установки той или иной системы у дилера автомобиль проходит проверку в государственных органах дорожной полиции, которые определяют соблюдены ли установленные требования при дооборудовании и каким стандартам (Евро-2, Евро-3 или Евро-4) соответствует данный автомобиль с газовой системой питания. В техпаспорт автомобиля вносят соответствующую запись. Чем выше стандарт, тем меньше налог выплачиваемый владельцем.

2.1.Государственная политика поддержки перевода автомобилей на газовое топливо

Правительственные программы стран, заинтересованных в улучшении экологической обстановки, направлены на распространение альтернативных видов топлива.

В Европе машин, работающих на газе, значительно больше, чем в России. Европейцев привлекают налоговые льготы, предоставляемые государством, невысокая стоимость топлива и его малая токсичность.

В Италии на сегодняшний день свыше миллиона автомобилей работают на газе. Концерн "Фиат" обратился в правительство Италии с просьбой запустить программу, стимулирующую переход на газ в массовом порядке.  
В Германии фирмы, имеющие отношение к газозаправке, освобождены до конца 2009 года от уплаты так называемого эконалога, который обязаны платить производители и продавцы бензина и дизтоплива.

о Внедрение газа на транспорте во многих других странах - США, Канаде, Новой Зеландии, Австралии, Италии и других,также происходит с помощью эффективной кредитной и льготной налоговой политики. Владелец автомобиля (или автопредприятие) имеет право на льготный целевой кредит на год. За это время он может полностью окупить затраты на установку и эксплуатацию газобалонной аппаратуры, а потом экономить на разнице цен бензина и газа. Для автомобилей, где используется газ, предусмотрены меньшие налоги. И государство от этого не в накладе - разница компенсируется снижаением затрат на здравоохранение и защиту окружающей среды.

На сегодняшний день сжиженный нефтяной газ (встречающийся в природе и очищенный углеводород) — единственная альтернатива традиционным видам горючего — бензину и дизельному топливу. С каждым годом газ набирает популярность в европейских странах. В Италии и Нидерландах его применяют уже на протяжении 40 лет. Запад постепенно приближается к японскому образцу. В Cтране восходящего солнца все такси заправляются этим экологичным видом горючего.

Как известно, весь автопарк британской королевы Елизаветы II, а это 8 лимузинов, в том числе и RollsRoyce Ее Величества , переведен на экологичный вид топлива — жидкий газ. Автозаправка открыта даже на территории Букингемского дворца.

Таким образом, порядка 20 стран изменили налоги на продажу автомобилей так, чтобы стимулировать использование более экологичных автомобилей.

2.2.Распространение автомобилей на газовом топливе в Европе

Полку "зеленых" грузовиков прибыло: только что появился новый прототип, плод совместного труда сразу пяти компаний — MAN, Schmitz, Messer Griesheim, Frigobloc и Thyssengas.

Развозной рефрижератор, построенный на шасси MAN F2000 с 230-сильным двигателем, работает на сжиженном природном газе — метане. В этом нет ничего необычного, если бы не одна деталь: этот газ, вдобавок, помогает охлаждать кузов.

С 1970 г. в эксплуатации находится более 1000 автомобилей с газовыми двигателями компании MAN (табл. 2). Одни из них работают на природном сжатом газе (CNT), другие — на сжиженном (LPG).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 2  **Газовые двигатели компании MAN** | | | | | |
| № п/п | Тип | Модификация по виду газового топлива | Мощность, кВт/л. с. | Номинальная частота вращения, об/мин | Крутящий момент/частота вращения, Н·м/об/мин |
| 1 | E2866 DUH 01 | CNG | 170/231 | 2200 | 840/1000 |
| 2 | E2866 DUH 02 |
| 3 | E2866 DOH 01 | 177/240 | 860/1200 – 1400 |
| 4 | E2866 DF 01 | 170/231 | 860/1000 |
| 5 | E2866 LUH 01 | 228/310 | 2000 | 1250/1200 – 1800 |
| 6 | E2866 DUH 01 | LPG | 151/205 | 2200 | 860/1000 |
| 7 | E2866 DUH 02 | 177/240 | 880/1000 |

MAN уже четверть века строит "газовые" коммерческие автомобили, но до недавних пор речь шла в основном об автобусах: они работают, к примеру, в столицах Австрии и Австралии. При этом на сегодняшний день газ представляется наиболее подходящей заменой бензину и солярке: он легкодоступен и обеспечивает очень чистый выхлоп (уже сегодня "газовые" грузовики отвечают нормам 2000 года Euro 3). Как следствие — увеличенные дальность хода на одной заправке и грузоподъемность.  
 У нового грузовика сжиженный и охлажденный метан заливают при небольшом давлении (6 атм) в 300-литровый топливный бак с мощной вакуумной изоляцией. Изоляция взята из аэрокосмической промышленности: это, гарантирует минимальные тепловые потери.  
На одной заправке такой MAN проходит примерно 350—400 километров.

Холодильник машины тоже работает на этом же топливе  
Обычно для охлаждения кузова грузовика-рефрижератора полной массой 19 требуется примерно 15 кВт.ч энергии в день: это означает, что ежедневный "аппетит" холодильной установки — 15 л дизтоплива.   
 В данном случае холодильная установка устроена так, что энергию ей отдает сжиженный газ — на пути от бака к двигателю он проходит через специальный теплообменник.

Чтобы сделать грузовик "газовым" на все сто процентов, холодильную установку модернизировали так, что в качестве хладагента здесь тоже используется газ — пропан.

В настоящее время грузовик работает в Кельне. На его борту написано: "Наш экологический грузовик. Мы ездим и охлаждаем на сжиженном газе. Это мировая новинка!"

Муниципалитет Стокгольма также приобрел первый грузовик Scania, работающий на отходах природного газа — биогазе. По сравнению с натуральным газом биогаз имеет определенные преимущества — например, содержание сажи и оксидов азота (NOx) в выхлопе становится еще меньше, а двигатель работает еще тише. Поэтому в последние годы биогаз приобретает все большую популярность в шведских городах. Сейчас в Стокгольме работает 160 "биогазовых" машин; а новый грузовик будет доставлять биогаз на наполнительные станции.

Сегодня около 8% всех автобусов этой марки работают на альтернативном топливе. Самое распространенное топливо — этанол (в Швеции есть 300 таких автобусов); кроме того, 100 "газовых" автобусов Scania возят пассажиров в Австралии.

Продолжается постепенное вытеснение бензиновых двигателей новыми моторами, работающими на газовом и дизельном топливе.

В начале 2001 г. появился 1,8-литровый 4-цилиндровый двигатель типа Bi-Fuel, который может работать как на сжиженном нефтяном газе LPG, так и на бензине. Его мощность (120 л.с.) практически не уступает бензиновому варианту, однако общий пробег автомобилей типа S40/V40 на LPG – около 400 км вместо 750 км на бензине. Относительная дешевизна сжиженного газа и многочисленные (около 10 тыс.) заправочные станции на территории Западной Европы позволяют надеяться на рост спроса газовых моделей S40/V40. Чуть позднее появился и более мощный 2,4-литровый агрегат, который существует в двух вариантах для работы на LPG и сжатом природном газе (CNG). Причем оба могут работать и на бензине. Мощность этих двигателей составляет 140 л.с. на любом из трех видов топлива, а их применение – на моделях S60, V70 и S80. Общий пробег автомобиля на CNG составляет около 300 км, на LPG – 450 км, а на бензине – около 600–650 км.

2.3. Проблемы перевода автомобилей на газ в США

В США большое внимание уделяется безопасности переводимых на газ автомобилей. Также активно дисскутируется вопрос опасность\безопасность газовых автомобилей для окружающих.

Американские ученые рассчитали вероятность возгорания автобусов, работающих на природном газе, при заправке в закрытом помещении. Их вывод: если 25% пассажирских газобаллонных автобусов США, т. е. примерно 14 тысяч единиц, будут работать на CNG - cжатом природном газе, и каждый из них будет заправляться газом 300 раз в год, вероятность возгорания составит 1 раз в период 35 лет - 74 года.

Также одной из причин предубеждения против газового топлива на транспорте является то, что газ якобы значительно опаснее бензина и дизельного топлива. Этот тезис, как правило, обосновывают тем, что газ хранится в автомобильном баллоне под давлением. Очень часто можно услышать сравнение газового баллона с бомбой. Автомобильные газовые баллоны сами по себе не представляют такой опасности, как это зачастую пытаются представить. Они имеют многократный запас прочности, должны удовлетворять требованию безосколочного разрушения. Баллоны проходят целую серию испытаний на устойчивость к разрушению при падении с высоты, простреле из огнестрельного оружия, воздействии экстремальных температур, открытого пламени, кислоты. Как правило, газовые баллоны устанавливаются в наименее уязвимых и статистически реже повреждаемых местах автомобиля. Фирма BMW на основе фактических данных рассчитала вероятность поражения и конструктивного разрушения корпуса автомобиля. Результаты расчетов свидетельствуют,что вероятность разрушения корпуса автомобиля в зоне расположения баллонов составляет 1-5%.

Бесспорно представляет интерес статистика, накопленная Американской газовой ассоциацией. В течение 10 лет эксплуатации 2400 автомобилей, работающих на газовом топливе, имели суммарный пробег 280 млн. километров. За это время с ними произошло 1360 столкновений. В 180 случаях удар приходился в зону расположения газовых баллонов, но ни один баллон не был поврежден. В пяти случаях было зарегистрировано воспламенение бензина. Нельзя сказать, что на газобаллонных автомобилях вообще не было пожаров и взрывов. Однако, все эти крайне редкие случаи были связаны с грубыми нарушениями правил эксплуатации. Так, например, известны случаи, когда баллоны для сжатого природного газа подвергались длительным механическим или химическим воздействиям, на которые они не были рассчитаны. Были случаи, когда происходило разрушение баллона для сжиженного нефтяного газа, рассчитанного на давление 16 атмосфер, при попытке заправить его природным газом, подаваемым в баллон под давлением 200 атмосфер. Опыт квалифицированной эксплуатации и статистика подтверждают безопасность газобаллонных автомобилей.

При этом американский автомобильный концерн Ford создает в Германии собственную дочернюю фирму по переводу легковых автомобилей с бензинового топлива на газовое - "ЦНГ-техник ГМБХ". Как сообщает газета "Автовитрина" со ссылкой на источник в штаб-квартире германского филиала Ford, новая фирма будет выполнять заказы на территории всей Европы, для чего будет развернута сеть специализированных предприятий. На сегодняшний день газовое оборудование может быть установлено на 5 моделях Ford - Fiesta, Fiesta Curier, Focus, Ka и Galaxy. Один килограмм заменяет 1,5 литра бензина марки "супер". По оценке специалистов, затраты на газовое оборудование окупятся менее чем за 4 года при годовом пробеге автомобиля в 20 тыс. км.

**3. Автомобили на газовом топливе в Латвии**

В Балтии, лидером по внедрению газа, как автомобильного топлива, является Литва, их газовый автопарк составляет около 37-38% от общего числа машин. В Латвии их число колеблется в пределах 3-4% от общего числа автомобилей.

3.1.Проблема перевода автомобилей на газовое топоиво в Латвии

Дополнительные траты на установку оборудования — одна из причин, тормозящих рост популярности газа. Хотя если посчитать, то при ежедневном пробеге в 100 км затраты окупятся за полгода. С первого дня езды на газе начинается экономить на топливе. Сегодня литр газа стоит 0,23 Ls. По сравнению с ценой на бензин и даже дизель выгода очевидна. Экономическая сторона — не последнее преимущество газа. Экологический момент — сниженное содержание CO в выхлопных газах автомобиля (в 10 раз ниже). Кстати, именно экологичность ставят во главу угла европейцы.

     Латвийский рынок газового топлива еще недостаточно, если не сказать слабо, развит. В 1998 году в Риге было лишь две газозаправочных станции. В 2002 в Риге было уже 25 газозаправок, а по Латвии чуть больше 80. Учитывая стремительный рост в последние годы числа бензозаправок, это не так много. Только в 1998 ДБДД стала вести учет машин с газовым оборудованием, зарегистрированных в базе данных департамента. Поэтому цифра 2001 года — 0,1% — скромная частичка на фоне потребления других видов топлива.

     По прогнозам специалистов, заметное улучшение (кое-кто говорит даже о газовой революции) на рынке наступит— с поднятием акцизного налога на горючее. Пока же рост заморожен. Как известно, повышение акцизного налога сказывается в конечном итоге на цене продукта. Когда акциз будет приближен к евростандартам, езда на бензине просто станет роскошью для многих (по приблизительным подсчетам, литр бензина будет стоить 0,55 Ls). Вот тогда-то их взоры и обратятся на газ, цены на который поднимутся не столь значительно.

В 1999 году в Латвии был введен акцизный налог на сжиженный газ, причем на еще не развитом рынке. Соседи-литовцы поступили иначе. Они ввели акциз только в марте этого года, дав рынку подняться. Сегодня газ составляет в Литве 15% рынка потребления автомобильного топлива.

     Стимулировать развитие местного рынка мог бы постепенный перевод на газовое оборудование городского транспорта, в том числе грузового. 90% водителей рижских такси уже оценили разницу, ведь они сами платят за топливо. На газ переведен автопарк 1-й городской больницы. Многие фирмы уже предлагают газовое оборудование в лизинг.

К немногим минусам можно отнести то, что машины, работающие на дизельном топливе, экономически невыгодно переводить на газ. Не все автодилеры дают гарантию на новые автомобили, если параллельно владельцем будет установлено газовое оборудование. Для машин некоторых классов еще нет нужного оборудования и фирм, готовых его установить, дав соответствующие гарантии. Но , как считают специалисты, все это лишь вопрос времени.

3.2. Поставщики газового оборудования дл яавтомобилей в Латвии

В Латвии представлены следующие производители газового оборудования для автомобилей

|  |
| --- |
| 1. [Bedini](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Bigas](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [BRC](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [O.M.V.L](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Elplin](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Emme Gas](http://www.autogas.lv/) |
| 1. Datas |
| 1. [KARGAS](http://oldweb/) |
| 1. [Landi](http://oldweb/) |
| 1. [Landi Hartog](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Landi Renzo](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Lovato](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Marini](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [STARGAS](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Stefanelli](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Tartarini](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Vialle](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [ZAVOLI](http://www.autogas.lv/) |
| 1. [Voltran](http://www.autogas.lv/) |

Один из крупнейших поставщиков газового оборудования для автомобилей в Латвии фирма Datas

Также одна из известнейших фирм, поставщиков газового оборудования в Латвии , это фирма Landi Renzo Более чем 40 летний опыт деятельности данной фирмы доказал безупречное качеству во всем, от дизайна до обслуживания.

Landi Renzo успешно получило сертификат качества соответствующий стандарту BS EN ISO 9001 от престижного Bureau Veritas Quality International.

Достижения и значимое место на рынке LPG и NGV систем , это результат внимания, направленного на постоянное совершенствование наших технологий в рамках надежности и качества. Landi Renzo осуществляет полный сервисс по обслуживанию машин на газвом оборудовании

3.3. Стоимость газового оборудования

Стоимость газового оборудования заивисит от ряда факторов. В том числе от марки автомобмля и от года выпуска данного автомобиля.

Традиционно латвийским автолюбителям предлагается:

Для машин ’85-’88 годов выпуска, с карбюраторным двигателем, рекомендуется т.н. “вакуумная система”. Это наиболее простая и неприхотливая конструкция, лишенная электроники. Подачу газа регулирует механический вакуумный редуктор. Переключение осуществляется из салона машины, где установлен переключатель.

Цена – 170-180 Ls

Для машин ’85-’90 годов выпуска, оснащенных инжектором, ставят автоматическую систему. При нажатии на кнопку, установка сама отключает форсунки впрыска и открывает подачу газа. Есть и ручной режим – в любой момент можно принудительно перейти на то или другое топливо нажатием все той же кнопки.

Цена – от 190 Ls

Машины от ’90 года выпуска, оснащенные электронным впрыском и бортовым компьютером, оборудуются электронными система с компьютером. Она интегрируется в штатную систему питания, к ней подключаются лямбда-зонд и др. устройства, отвечающие за регулировку рабочей смеси.

Базовая цена комплекта – от 320 Ls.

Для новых машин разработано новое поколение газового оборудования, т.н. газовые инжекторы. В Латвии их пока не ставят – спрос пока невелик. Конструкция газового инжектора позволяет в полной мере воспользоваться таким преимуществом газа, как высокое октановое число. С ним мотор становится мощнее и экономичнее одновременно.

Цена около 800 Ls

Таким образом, [стоимость комплекта газового оборудования с установкой составляет от 200 до 400 Ls](http://www.sngaze.lv/partneri.htm)

Автолюбитель, вкладываясь в стоимость оборудования в целом все-таки экономит, и с пользой для двигателя:

* увеличение моторесурса двигателя на 40-50%
* увеличение срока службы масла двигателя на 30-50% (LPG не "разжижает" моторное масло)
* увеличение срока службы свечей зажигания на 40-50%
* отсутствие детонации двигателя, нагара на клапанах и поршнях (LPG не смывает моторное масло с поршневой группы и стенок цилиндров)

Переоборудование с бензинового топлива на газовое позволяет сделать двигатель менее опасным для окружающей среды:

* более полное сгорание топлива, повышается эффективность его использования
* практически отсутствуют СО, "тепличные газы", присутствующие в выхлопных газах двигателей, работающих на бензине
* на 50% , по сравнению с бензиновым топливом, снижается разрушающее воздействие на озоновый слой атмоферы
* низкое содержание диоксида серы и вследствие этого снижение угрозы кислотных дождей
* низкое содержание микрочастиц в процессе сгорания ("антисмог")
* полное отсутствие вредного воздействия на почвенный и водный покров Земли, так как будучи пролитым, LPG быстро испаряется

В приложении 2 представлены цены на сжиженный газ ( пропан-бутан) в баллонах на ряде газозаправочных станций Риги.

**Выводы:**

Наиболее широко в мире для питания двигателей внутреннего сгорания используют два вида газового топлива - сжиженную смесь пропана и бутана, получаемую при перегонке нефти (распространенное название "нефтяной газ"), и природный газ метан.

В России наиболее распространены "пропановые" газовые системы

У автомобилей, переведенных на газовое топливо проявляется ряд достоинств. К ним относятся следующие -

1. Уменьшение суммарной токсичности выхлопных газов в 1,5- 2 раза.
2. Перевод автомобиля на газ не требует серьезной переделки двигателя.
3. Невысокая стоимость топлива и, следовательно, быстрая окупаемость установки оборудования.
4. Износ двигателя уменьшается на 35-45%. Это связано с тем, что газ, в отличие от бензина, не растворяет масляную плёнку в цилиндре, что способствует лучшей смазке пары "цилиндр-поршень", при этом срок службы масла увеличивается на 30-40%.
5. Работа двигателя на газе становится мягче, потому что газ сгорает немного медленнее, но равномернее, чем бензин и потому нет ударной нагрузки на цилиндропоршневую группу, которые неизбежно появляются при сгорании бензина.
6. Более высокое содержание водорода в газе обеспечивает более полное его сгорание, что способствует снижению СО, в камере сгорания не накапливаются смолистые отложения, уменьшается нагарообразование на свечах, а ресурс их увеличивается на 40%.
7. Газ - высококачественное топливо с октановым числом около 105. Поэтому ни на одном режиме работы двигателя не возникает детонация.
8. При выработке газа двигатель останавливается не сразу, а прекращает работу через 2-4 км пробега.
9. Комбинированная система питания газ плюс бензин - это 1000 км пути на одной заправке обеих топливных систем, а значит - можно не возить с собой канистру с бензином.
10. Газовые баллоны тороидальной формы умещаются в нише, свободной от запасного колеса, у автомобилей типов хэтчбек и универсал. BALL\_1
11. Современные газовые топливные системы, выпускаемые в России и за рубежом, компактны и удобны. По форме они столь разнообразны, что в автомобиле можно установить даже два баллона, не стеснив при этом водителя и пассажиров.
12. Автомобили с системой впрыска топлива, оборудованные газовой аппаратурой, проще защищать от угона, чем автомобили с бензиновыми двигателями: отсоединив и забрав домой легкосъемный коммутатор, можно надежно заблокировать подачу обоих видов топлива и тем самым воспрепятствовать угону. Такой "блокиратор" трудно распознать, что служит серьезным препятствием для несанкционированного пуска двигателя.
13. Газ не содержит вредных примесей, разрушающих двигатель и каталитический нейтрализатор.
14. Двигатель, работающий на газе, требует минимальной регулировки.
15. Отсутствие детонации при работе двигателя.
16. Уменьшение уровня шума на 2-3 db.
17. Увеличение пробега на одной заправке в 2-3 раза.

Также у машин на газе проявляются и недостатки. Это -

1. Трудности в приобретении запасных частей (ремкомплектов для импортных редукторов, газовых фильтров, блоков арматуры).
2. Снижение мощности двигателя на 7%;
3. Затруднения с пуском холодного двигателя;
4. Незначительное увеличение расхода потребляемого газа в литрах по сравнению с бензином;
5. Увеличение металлоемкости автомобиля на 30 - 40 кг;
6. Заправка газом производится медленнее, чем бензином - примерно 6 мин.
7. Автомобильная арматура имеет специальное устройство, автоматически перекрывающее заправочный канал при достижении заполнения полезного объема баллона на 85%. При достижении указанного объема дальнейшая заправка баллона прекращается.

Важно отметить, что особенностью автомобилей, переоборудуемых на сжиженный нефтяной газ, является оснащение их комплектом газобаллонного оборудования для обеспечения работы на газовом топливе при сохранении штатной бензиновой системы питания. При переоборудовании базовых грузовых и легковых автомобилей на сжиженный нефтяной газ не требуется принципиальных изменений конструкций.

Как видно из приведенных в работе статистических данных суммарная оценка по различным видам опасности показывает, что наиболее безопасным моторным топливом является природный газ

В настоящее время каждая 5- я машина, на дорогах Европы использует в качестве топлива сжиженный газ.

**Используемые материалы**

Донич О Сегодняшнее топливо завтрашнего дня. \\ «Час» N 158 (9.07.2001)

Петров А.Б., Трофимов Ю.В., Фролов Ю.Н. , Ширяев А.В За вас, за нас и — за газ. «Новости авторемонта» //(№ 16) 2003 г

Щелоков М Второе питание "Колеса" [№7[70] Июль-Август 2003 г.](http://www.kolesa.ru/?alias=july2003/70)

<http://www>. Autoreview.ru/news./news227

<http://webdesign.perm.ru/007/07/index.htm>

<http://www.ekohanza.lv/bezopasn.htm>

http://www.autogaze.lv

# Приложение 1

|  |
| --- |
|  |
| **ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ LPG БАЛЛОНЫ**  Application: Liquid gas propane - butane mixture storage dor admission petrol engines in passenger cars, commercial and delivery vechicles. |
|  |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **D** | **V** | **L** | **Масса** | | [mm] | [l] | [mm] | [kg] | | 200 | 10 | 382 | 6.4 | | 200 | 15 | 550 | 8.6 | | 200 | 20 | 717 | 10.8 | | 200 | 25 | 884 | 13.0 | | 200 | 30 | 1052 | 15.1 | | 200 | 35 | 1219 | 17.3 | | 200 | 40 | 1387 | 19.5 | | 200 | 45 | 1554 | 21.6 | | 230 | 23 | 630 | 11.2 | | 230 | 30 | 809 | 13.8 | | 230 | 38 | 1014 | 16.9 | | 230 | 47 | 1245 | 20.3 | | 244 | 24 | 600 | 12.0 | | 244 | 36 | 860 | 16.2 | | 244 | 42 | 1000 | 18.4 | | 244 | 52 | 1200 | 21.6 | | 270 | 25 | 514 | 13.4 | | 270 | 30 | 607 | 15.4 | | 270 | 35 | 699 | 17.3 | | 270 | 40 | 792 | 19.2 | | 270 | 45 | 884 | 21.2 | | 270 | 50 | 977 | 23.1 | | 270 | 55 | 1069 | 25.0 | | 300 | 40 | 646 | 17.6 | | 300 | 45 | 720 | 19.3 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **D** | **V** | **L** | **Масса** | | [mm] | [l] | [mm] | [kg] | | 300 | 50 | 793 | 21.0 | | 300 | 55 | 867 | 22.7 | | 300 | 60 | 940 | 24.4 | | 300 | 65 | 1014 | 26.2 | | 300 | 70 | 1088 | 27.9 | | 315 | 35 | 531 | 15.9 | | 315 | 40 | 599 | 17.6 | | 315 | 45 | 667 | 19.3 | | 315 | 50 | 734 | 20.9 | | 315 | 55 | 802 | 22.5 | | 315 | 60 | 869 | 24.2 | | 315 | 65 | 937 | 25.8 | | 315 | 70 | 1004 | 27.5 | | 315 | 80 | 1139 | 30.8 | | 315 | 90 | 1274 | 34.0 | | 315 | 100 | 1409 | 37.3 | | 315 | 110 | 1544 | 40.6 | | 360 | 40 | 478 | 17.0 | | 360 | 50 | 582 | 19.9 | | 360 | 55 | 632 | 21.3 | | 360 | 60 | 686 | 22.8 | | 360 | 70 | 789 | 25.7 | | 360 | 80 | 892 | 28.5 | | 360 | 85 | 944 | 30.0 | | 360 | 90 | 996 | 31.4 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **D** | **V** | **L** | **Масса** | | [mm] | [l] | [mm] | [kg] | | 360 | 100 | 1099 | 34.3 | | 360 | 105 | 1160 | 36.0 | | 360 | 110 | 1203 | 37.2 | | 360 | 116 | 1265 | 39.0 | | 360 | 120 | 1307 | 40.1 | | 360 | 130 | 1411 | 43.0 | | 360 | 140 | 1515 | 46.0 | | 400 | 90 | 847 | 30.2 | | 400 | 100 | 930 | 32.8 | | 400 | 110 | 1014 | 35.4 | | 400 | 120 | 1097 | 38.0 | | 400 | 130 | 1180 | 40.6 | | 400 | 140 | 1263 | 43.1 | | 400 | 150 | 1347 | 45.7 | | 400 | 160 | 1430 | 48.3 | | 400 | 170 | 1514 | 50.9 | | 400 | 180 | 1597 | 53.5 | | 400 | 190 | 1680 | 56.1 | | 400 | 200 | 1764 | 58.7 | | 450 | 120 | 861 | 34.5 | | 450 | 140 | 990 | 39.0 | | 450 | 160 | 1119 | 43.6 | | 450 | 180 | 1248 | 48.1 | | 450 | 200 | 1378 | 52.6 | | 450 | 230 | 1571 | 59.4 | | |
| **ТОРОИДАЛЬНЫЕ LPG БАЛЛОНЫ**  Application: Liquid gas propane - butane mixture storage dor admission petrol engines in passenger cars, commercial and delivery vechicles. |
|  |
|  |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Тороидальные [внутренние]** | | | | | | **Объем.** | **Масса** | **D** | **d** | **H** | | [l] | [kg] | [mm] | [mm] | [mm] | | 36 | 22.5 | 520 | 153 | 225 | | 35 | 22.0 | 565 | 153 | 180 | | 45 | 25.0 | 630 | 200 | 204 | | 45 | 25.0 | 580 | 153 | 225 | | 40 | 21.5 | 600 | 182.5 | 190 | | 42 | 22.0 | 600 | 182.5 | 200 | | 47 | 23.5 | 600 | 182.5 | 220 | | 48 | 24.0 | 600 | 182.5 | 230 | | 50 | 26.0 | 630 | 200 | 250 | | 52 | 25.0 | 600 | 182.5 | 250 | | 57 | 26.0 | 600 | 182.5 | 270 | | 50 | 28.0 | 650 | 182.5 | 200 | | 56 | 30.0 | 650 | 182.5 | 220 | | 62 | 32.0 | 650 | 182.5 | 240 | | 62 | 30.0 | 630 | 200 | 270 | | 70 | 32.0 | 650 | 182.5 | 270 | |
|  |
| **Тороидальные [наружные]** |
|  |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Объем.** | **Масса** | **D** | **d** | **H** | | [л] | [кг] | [mm] | [mm] | [mm] | | 22 | 17.0 | 520 | 153 | 145 | | 36 | 22.5 | 520 | 153 | 225 | | 35 | 22.0 | 565 | 153 | 180 | | 45 | 25.0 | 580 | 153 | 225 | | 40 | 21.5 | 600 | 182.5 | 190 | | 42 | 22.0 | 600 | 182.5 | 200 | | 47 | 23.5 | 600 | 182.5 | 220 | | 48 | 24.0 | 600 | 182.5 | 230 | | 52 | 25.0 | 600 | 182.5 | 250 | | 57 | 26.0 | 600 | 182.5 | 270 | | 40 | 21.0 | 630 | 260 | 190 | | 45 | 25.0 | 630 | 200 | 204 | | 50 | 26.0 | 630 | 200 | 225 | | 60 | 27.3 | 630 | 200 | 250 | | 62 | 30.0 | 630 | 200 | 270 | | 50 | 28.0 | 650 | 182.5 | 200 | | 56 | 30.0 | 650 | 192.5 | 220 | | 62 | 32.0 | 650 | 182.5 | 240 | | 70 | 33.0 | 650 | 182.5 | 270 | |

# Приложение 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **газовые заправочные станции** | автогаз | сжиженный газ ( пропан-бутан) в баллонах | | | | | |
| на обмен\Ls | | | баллон новый  с газом\Ls | | |
| цена за литр\Ls | 50 л | 27 л | 5 л | 50 л | 27 л | 5 л |
| Рига, ул. Мукусалас, 73,т. 7605953 | 0,229 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |
| Рига, ул. Дарзциема, 72,  t.7701626 | 0,229 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |
| Рига, ул. Буллю, 2a,  т.7470332 | 0,229 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |
| Рига, ул. Дунтес,13, т. 7377897 | 0,225 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |
| Рига, ул. Краста, 93, т. 7113311 | 0,229 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |
| Рига, ул. Шампетера, 180, т.7407149 | 0,225 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |
| Рига, ул. Бривибас, 253, т. 7556263 | 0,229 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |
| Рига, ул. Бривибас, 386, т. 7522425 | 0,229 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |
| Юрмала,ул.Вестура, 21, т. 7754742 | 0,229 | 8,20 | 4,50 | 1,50 | 18+8,20 | 17+4,50 | 8+1,50 |