МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Коммунальное государственное учреждение

Школа-лицей «Жібек жолы»

Тема научно-исследовательско работы:

**Улучшения экологии города Шу с помощью установки газобалонного оборудования на автомобили.**

**Выполнил : Сагимбек Асель, ученица 11 В класса**

**Руководитель: Джанкиева Б.Х, учитель физики.**

**Аннотация**

В данном пректе исследуется экологическая обстановка города Шу, установлена её зависимость от выхлопных газов автомобилей, поэтому с целью улучшения экологии города Шу предложено использование газобалоннного оборудования в автомобилях. В проекте даны расчеты по загрязнению выхлопными газами, влиянии на здоровье человека, а так же как уменьшится выброс, если установить ГБО ( Газобалонное оборудование). Если сейчас не обратить внимание на сложившуюся экологическую ситуацию в нашем городе, то в ближайшие годы жители нашего города будут больше подвергаться вредным выхлопам, из-за этого значительно ухудшится состояние здоровья жителей.

Также рассматривается история применения газообразного топлива на автомобильном транспорте, а также преимущества и недостатки сжатого природного газа (СПГ) и сжиженного нефтяного газа (СНГ) на автомобилях, переоборудованных для работы на газе (газобаллонных автомобилях).Также приведен расчет основных экологических показателей двигателя, работающего на СНГ, приведены уровни загрязненности, вследствие выхлопных газов с автомобилей в нашем городе Шу. Рассчитана экономическая эффективность применения сжиженного нефтяного газа в качестве моторного топлива. Приведено экономическое обоснование перевода двигателя с бензина на газ и выполнены расчеты годовой экономии. Также рассчитаны сроки окупаемости затрат на данное оборудование, приведена техника безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и хранении газобаллонных автомобилей. Рассмотрено воздействие автомобиля, работающего на СНГ, на экологию, в частности на экологию города Шу.

In this project, the ecological situation of the city of Shu is investigated, its dependence on the exhaust gases of automobiles is clearly established, therefore, in order to improve the ecology of the city of Shu, the use of gas-cylinder equipment in automobiles has been proposed. The project provides calculations of the exhaust gases pollution levels, their effects on human health, as well as possible reduction of emissions in case if the FCE, (gas-cylinder equipment), is being installed in it. If we do not pay serious attention to the current environmental situation in our city, then in the coming years, the residents of our city will be exposed to more harmful emissions, which will significantly worsen the health status of the residents.

The project also researches the history of the use of gas fuels in road transport, as well as the advantages and disadvantages of compressed natural gas (CNG) and liquefied petroleum gas (LPG) on vehicles converted to work on gas (gas cars). Also, the calculation of the main environmental indicators of the engine running on CNG, shows the levels of pollution due to exhaust gases from the cars in Shu city. The economic efficiency of the use of liquefied petroleum gas as a motor fuel is calculated. There has also been included economic rationale for transferring of the engine from gasoline to gas, the calculation of the annual savings, as well as the payback period for this equipment. The project involves safety engineering at operation, maintenance, repair and storage of gas-cylinder cars stages.It also researches the influence of the car working on the LPG on ecology, specifically on the ecology of the city of Shu.

**Цель проекта :**

Исследовать экологическую обстановку города Шу ; установить её зависимость от выхлопных газов автомобилей, предложить использование газобалоннного оборудования в автомобилях с целью улучшения экологии города Шу. Чтобы достичь поставленной цели в проекте даны расчеты по загрязнению выхлопными газами, влиянии на здоровье человека, а так же как уменьшится выброс, если установить ГБО ( Газобалонное оборудование). Если сейчас не обратить внимание на сложившуюся экологическую ситуацию в нашем городе, то в ближайшие годы жители нашего города будут больше подвергаться вредным выхлопам, из-за этого значительно ухудшится состояние здоровья жителей.

**Пояснительная записка**

В первом разделе рассматривается история применения газообразного топлива на автомобильном транспорте, а также преимущество и недостатки сжатого природного газа (СПГ) и сжиженного нефтяного газа (СНГ) на автомобилях переоборудованных для работы на газе (газобаллонных автомобилях).

Во втором разделе приведен расчет основных экологических показателей двигателя, работающего на СНГ, приведены уровни загрязненности вследствии выхлопных газов с автомобилей в нашем городе Шу. В третьем разделе произведен выбор и обоснование газобаллонной установки, а также произведен выбор агрегатов и узлов газобаллонного оборудования и их поверочный расчет, рассмотрены технологический процесс установки газобаллонного оборудования на автомобиль, конструктивные изменения в автомобиле при переоборудовании его для работы на сжиженном нефтяном газе и испытания газовой системы питания автомобиля после переоборудования.   
В четвертом разделе рассмотрены особенности обслуживания автомобиля работающего на сжиженного нефтяном газе, рассмотрена организация технического обслуживания и ремонта переоборудованного автомобиля, а также приведено технологическое оборудование для переоборудования автомобиля, технического обслуживания и ремонта газовой топливной аппаратуры.

В пятом разделе рассчитана экономическая эффективность применения сжиженного нефтяного газа в качестве моторного топлива. Приведено экономическое обоснование перевода двигателя с бензина на газ и выполнен расчет годовой экономии, а также рассчитан срок окупаемости затрат на данное оборудование.

В шестом разделе приведена техника безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и хранении газобаллонных автомобилей.  
В седьмом разделе рассмотрено воздействие автомобиля работающего в СНГ на экологию, конкретно на экологию города Шу.

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 малейшаянеплотность 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 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 Казахстане.

**1. Газ, как альтернативное топливо для автомобилей.**

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 Экологическая ситуация в городе Шу, Жамбылской области.**

В городе Шу в среднем находится **8000** автомобилей.

Аналитические исследования показали что, город Шу по прежнему относится   к загрязненным малым городам области. наблюдается увеличение индекса загрязнения вод по реке Шу с 1,9 до 2,68 ед. В центре города Шу и в районе железнодорожного вокзала   концентрация диоксида азота по среднесуточным показателям превышали предельно-допустимую концентрацию в 1,75 раз, концентрации формальдегида  составили 6,5 предельно-допустимой концентрации, аммиака 2 предельно-допустимой концентрации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разряд | Уровни экологической напряженности | Нарушение окружающей среды % |
| I | Катострофический | 81-100 |
| II | Критический | 61-80 |
| IY | Напряженный | 41-60 |
| Y | Удовлетворенный | 21-40 |
| YI | Благоприятный | 0-20 |

В Шу нарушение окружюшей среды состовляет 41-60%

1 **Автомобильный транспорт как источник загрязнения окружающей среды**.

Исследования, проведенные в различных регионах, свидетельствуют о значительном загрязнении воздуха населенных мест. Огромную роль в формировании загрязнения атмосферного воздуха играют выбросы примесей, образующихся в процессе сгорания топлива. В современном городе бесспорное лидерство в деле ухудшения экологической ситуации – за автомобильным транспортом. Это наглядно отражено в приведенном здесь материале. Вот несколько причин, которые обуславливают неблагоприятное воздействие транспорта на окружающую среду:

1) отсутствие четких экологических ориентиров при принятии решений в области развития и обеспечения функционирования транспорта;

2) неудовлетворительные экологические характеристики производимой транспортной техники;

3) недостаточный уровень технического содержания парка машин;

4) недостаточное развитие дорог и их низкое качество, а также недостатки в организации перевозок и движения транспортных средств.

6 Среднестатистический автомобиль выбрасывает в год:

–        135 килограмм окиси углерода;

–        25 килограмм окиси азота;

–        20 килограмм углеводородов;

–        от 7 до 10 килограмм бензпирена;

–        4 килограмма двуокиси серы;

–        1,2 килограмма твердых частиц.

От 8000 автомобилей в год выделяется :

–        1080000 килограмм окиси углерода;

–       200000 килограмм окисдов азота;

–       160000 килограмм углеводородов;

–        от 56000 до 80000 килограмм бензпирена;

–       32000 килограмма двуокиси серы;

–       9600 килограмма твердых частиц.

На двигатели транспортных средств приходится от 55 до 60 % всего количества окиси углерода искусственного происхождения

7. Загрязнение воздуха выхлопными газами оказывает вредное воздействие на живые организмы., благодаря своей летучести аэрозольные частицы и ядовитые газы попадают в дыхательную систему человека и животных, в листья растений , влияют на изменение химического состава почв и воды; попадая в слои атмосферы, выхлопные газы способны повысить кислотность атмосферных осадков, выхлопные газы причастны к стимуляции таких химических реакций в атмосфере, которые приводят к увеличению продолжительности облучения живых организмов вредоносными солнечными лучами, выхлопные газы способствуют изменению в глобальных масштабах состава и температуры атмосферы, создавая условия, неблагоприятные для выживания организмов. Выхлопные газы сыграли немалую роль в увеличении концентраций тяжелых металлов в почве. Если не принять меры, выхлопы станут прямой причиной смерти городских жителей, ибо они в первую очередь убивают людей с пониженной сопротивляемостью дыхательных путей, сердечно-сосудистой системы.

8. В Городе Шу и во всем Казахстане очень плохо развиты автомобили на газовом оборудовании. Я предлагаю развить автомобили на газовом оборудовании чтобы сберечь природу, животных и самих людей.

Перевод автомобиля на использование компримированного природного газа (КПГ) дает владельцу машины массу преимуществ и позволяет значительно экономить деньги. Все затраты, связанные с установкой оборудования, окупаются в срок от шести месяцев до полутора года. Розничная цена КПГ в среднем ниже стоимости бензина и дизельного топлива на 40%. Более того, газ увеличивает ресурс двигателя и позволяет значительно уменьшить расход масла.

В мире с каждым годом выпускается все больше автотранспорта, использующего газовое топливо. Конечно, ученые и инженеры разработали эти технологии в первую очередь для того, чтобы снизить вредные выбросы в атмосферу, но мало кто из водителей задумывается об экологической стороне вопроса. Рядовому потребителю гораздо ближе экономический фактор, а плюсов при отказе от бензина в пользу КПГ предостаточно, ведь расходы на топливо снизятся в два-три раза.

Установка ГБО от 130тыс тенге

Срок выполнения 1 день

1 л Бензина АИ 92 стоит 134тг =1 л природного газа 43 тг

Газ дешевле в 3 раз чем бензин.

Если в городе Шу устаноить 10 автомастерских по установке ГБО то за 3-3.5 года можно перевести все машины на газоболонное оборудование . Сейчас Шу имеет уровень экологии «**Напряженный**» состовляюший 41-60 %. После перевода всех машин на газ состояние экологии улучшится , и уже через год уровень экологии будет «**удовлетворителен**» состовляя 21-40 %. Если в город избавится от всех вредных выхлопов то через 1.5-2 года уровень экологии будет «благоприятным» для проживания живых организмов в том числе и человека состовляя всего 0-20% нарушений окружающее среды. Для машин на газоболонном оборуднии потребуется специальные газовые заправки. Наилучшим решением будет добавить к бензинным заправкам газовые зправки. После переоборудования всех машин в городе можно убрать все заправки с города и заменить на газовые заправки.

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.

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 оптимальную форму 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 для автомобилей компания M.T.M. Srl- BRC GasEquipment 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".

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. |

1.7 Экологическая обстановка в городе Шу.

|  |
| --- |
| 3.3. Стоимость газового оборудования |
| Выводы |