

Гаврик Т.Ю. Преимущества природного газа как моторного топлива на транспорте // Академия педагогических идей «Новация». – 2020. – №6 (июнь). – АРТ 39-эл. – 0,3 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>

РУБРИКА: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 10167

Гаврик Татьяна Юрьевна
студентка 4 курса
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, Российская Федерация
e-mail: tanya_080997@mail.ru

**ПРИЕМУЩЕСТВА ПРИРОДНОГО ГАЗА КАК МОТОРНОГО
ТОПЛИВА НА ТРАНСПОРТЕ**

Аннотация: В условиях регулярного использования автомобилей и автозаправочных станций, к сожалению, атмосфера претерпевает глобальные изменения, которые сулят неутешительные прогнозы на воздействия, касающиеся не только окружающей среды, но и человека. Сейчас появилась возможность заменить вредные выбросы привычного нам топлива на бензине на природный газ, который способен снизить уровень загрязнения, а также сохранить большие запасы нефти. Говоря о хранении топлив, нельзя не упомянуть такой вредный фактор заправочных станций, как загрязнение сточных вод, что пагубно сказывается на живых организмах. В привычном городском ритме уже сложно обойтись без автомобиля, однако благодаря альтернативным способам его заправки, можно избежать ещё большего усугубления ситуации с загрязнением планеты. О таком альтернативном способе, как природный газ, и пойдёт речь.

Ключевые слова: природный газ, бензин, двигатель, топливо, детонационная стойкость, нефтепродукт.

Gavrik Tatyana
4nd year Student of the Orenburg
State university
Orenburg, Russian Federation

ADVANTAGES OF NATURAL GAS AS MOTOR FUEL ON TRANSPORT

Abstract: With the regular use of cars and gas stations, unfortunately, the atmosphere is undergoing global changes, which promise disappointing forecasts for impacts that affect not only the environment, but also humans. Now there is an opportunity to replace the harmful emissions of our usual gasoline fuel with natural gas, which is able to reduce pollution and save large oil reserves. Speaking about the storage of fuels, one cannot fail to mention such a harmful factor of gas stations as wastewater pollution, which adversely affects living organisms. In the usual urban rhythm, it is already difficult to do without a car, but thanks to alternative methods of refueling it, you can avoid even further exacerbating the situation with pollution of the planet. An alternative method, such as natural gas, will be discussed.

Keywords: natural gas, gasoline, engine, fuel, knock resistance, oil product.

Одной из важнейших задач для сохранения и поддержания экологии планеты является рациональное использование природных ресурсов. На сегодняшний день бензин представляет собой основное топливо для автомобиля. Дизельным топливом оснащены более тяжёлые автомобили, такие как трактор, тепловоз, водный транспорт. Такое топливо имеет более тяжёлые фракции нефти. Дизельное топливо, керосин, а также бензин формируют группу светлых нефтепродуктов, получаемых из сырой нефти в ходе непростой переработки.

Важно отметить и то, что в стране находится большой запас топлива высокого качества, которое не нуждается в химических переработках в двигателе. То же касается и природного газа. Природный газ превосходит бензин в роли моторного топлива. Из-за того, что природный газ имеет антидетонационные свойства, во время его использования гарантированы высокие технико-экономические показатели. Вероятно, это и стало причиной того, что первые двигатели внутреннего сгорания (двс) изготавливались как раз для работы на газе.

XX век создал из автомобилей нечто массовое. Сейчас сложно представить современную жизнь без машины, однако есть фактор, который создаёт неприятное впечатление – это цена на топливо. В любой точке мира каждый водитель знает цену горючего. Однако нефть, из которой производится топливо и бензин имеет свойство заканчиваться. На данный момент нет чётко известного запаса нефти или газа, хотя бы потому, что существуют неизученные районы. Но что, если заглянуть на сотню лет вперёд? К сожалению, к тому времени вероятнее всего нефть будет неоткуда добывать, что нельзя сказать о природном газе, его запасов хватит на ближайшие три сотни лет. Так почему нефти становится всё меньше? На деле ответ лежит на поверхности, из нефти получают бензин, керосин, мазут, создают моторные топлива, как следствие в недрах земли её становится всё меньше, спрос больше и цена выше. На сегодняшний день все крупные автопроизводители изготавливают ряд газовых автомобилей.

Состав природного газа включает в себя метан с примесью других углеводородов и инертных газов. Октановым числом главного компонента газа является метан, имеющий значение 104 единицы, в то время, как у бензина «Экстра» лишь 95. Особо важным является то, что подавляющее большинство природных газов имеет высокую теплоту сгорания топливно-

воздушной смеси, это делает его более востребованным к применению в роли моторного топлива.

Природный газ, соответствующий стандарту «Евро-5» – это наиболее экологически чистое топливо, к тому же преимуществом природного газа, в отличие от бензина является сокращение задымлённости в 9 раз, а также вдвое снижение шума и вибрации двигателя у грузовиков.

Что касается применения природного газа, следует отметить то, что он не образует эффекта разжижения масла и не способен смыть масляную пленку с поверхности цилиндров, из-за его попадания в двигатель в газообразном состоянии, что существенно снижает износ двигателя. Более выражено это становится при холодном запуске.

При упоминании природного газа на транспорте, стоит помнить о состоянии газоснабжения страны. Это касается 40-х – начала 50-х годов, тогда производили газобаллонные автомобили, эксплуатировавшие природный газ. Часть приходилось на районы страны, в которых находилось большое количество природного газа. Тем не менее, невысокий объём добычи газа оказался помехой в его применении как топлива из-за нужды в нём народного хозяйства. В настоящее время картина изменилась, и доступность природного газа возросла, однако нерешённой проблемой остаётся вопрос о хранении данного продукта. Разные способы хранения газа (табл.1) на транспортном средстве отличаются показателями энергоёмкости единицы хранения в таре.

Таблица 3

Показатели хранения моторных топлив на основе природного газа

Способ хранения	Температура хранения, К	Давление хранения, МПа	Теплота сгорания на единицу массы хранения с тарой,	Теплота сгорания на единицу габаритного объёма хранения	Энергетические затраты на подготовку топлива, % к теплоте
Сжатый природный газ в баллонах из углеродистой стали	273-293	20-25	3450	880-1100	1,8
Сжатый природный газ в баллонах из легированной стали	273-293	20-25	4940	885-1110	1,8
Сжатый природный газ в баллонах из углеродистой стали	273-293	32-40	3470	1340-1670	1,9
Сжатый природный газ в баллонах из легированной стали	273-293	32-40	4970	1350-1680	1,9
Сжиженный природный газ	111	0,1	13670	2550	5,0
метанол	273-293	0,1	4540	4040	15,5
бензин	273-293	0,1	29800	7000	0,8

Наиболее просто осуществляется хранение метанола, который можно заливать в ёмкости аналогичные бензиновым. Тем не менее из-за невысокой, в отличие от бензина теплотой сгорания (22207 кДж/кг), метанол обладает худшими, чем бензин, показателями хранения. Но несмотря на сложности хранения, природный газ превосходит жидкие моторные топлива в первую очередь с точки зрения сохранения экологии, а также меньшие затраты на их производство.

За последние пару десятилетий немалое значение приобрели экологические характеристики автомобильных двигателей из-за серьёзного влияния на загрязнение окружающей среды.

Большую роль сыграло отставание американских автомобилей от европейских по показателям топливной экономичности из-за предъявляемых требований к чистоте отработавших газов в США. Всё потому что топливная экономичность снижается при уменьшении токсичных выбросов.

Свойства топлива, которые определяют экономические показатели двигателя – это детонационная стойкость и пределы эффективного обеднения. Детонационная стойкость вполне может применять высокую степень сжатия, иначе говоря, использовать рабочий процесс, имеющий высокий термодинамический коэффициент полезного действия (кпд). Благодаря чему бензин уступает природному газу в качестве топлива для автомобиля. Такими же достоинствами отличается природный газ по пределам эффективного обеднения (в отличие от бензина), он связан с бедным пределом воспламенения смеси. Предел эффективного обеднения смеси отличен от предела воспламенения из-за действия в двигатели ряда факторов, которые интегрально выражаются в степени

невоспроизводимости последовательных циклов и неравномерности работы цилиндров двигателя.

Наиболее применяемые двигатели в конечном счёте оказались с искровым зажиганием, а всё из-за их более выгодной стоимости и результативных удельных мощностных показателей (в 1,4 – 1,8 раза) в отличие от дизельных. Существуют три группы свойств моторного топлива:

- 1) сами моторные качества, то есть свойства, которые определяют процесс сгорания и в целом работу топливной аппаратуры автомобиля;
- 2) свойства, которые определяют работу топливной аппаратуры автомобиля;
- 3) свойства, которые определяют условия изготовления топлива, а также доставки до потребителя.

Главные качества, определяющие рациональность и в большей мере народно-хозяйственную эффективность газового моторного топлива – это качества первой группы.

Важным фактором при рассмотрении моторных качеств газа являются энергетические показатели газа, которые напрямую зависят от теплоты сгорания. Теплотой сгорания газового топлива выступает аддитивный показатель, она определяется как средневзвешенная сумма теплот сгорания компонентов газа. В связи с чем появляется возможность создать связь между отдельными физическими свойствами природного газа и теплотой сгорания.

Окись углерода CO , окислы азота NO_x и углеводороды C_nH_m выступают важными токсичными веществами, определяющие загрязнение атмосферы в выхлопных газах с воспламенением от искры. При эксплуатации этилированного бензина появляется в достаточной степени

опасный загрязнитель – соединения свинца. Отдельное место в загрязнениях занимают канцерогенные вещества, главным представителем из которых в отработавших газах является бенз(а)пирен.

Неполное сгорание топлива, которое поступает в цилиндр двигателя, становится причиной формирования окиси углерода и углеводородов в отработавших газах. Окислы азота появляются во время сгорания топлива в тех зонах, где достаточно высокая температура. Очевидным процесс окисления азота будет лишь при температуре свыше 1700 °С. Такой высокий температурный режим возможен в зонах, где сгорание происходит при довольно максимальном давлении в цикле. Поэтому при высоком давлении цикла образование окислов азота будет происходить наиболее интенсивно.

В двигателе внутреннего сгорания происходит образование токсичных веществ, что говорит о характеристиках бензинового и газового двигателя. Метановый природный газ служит в роли природного газа. Вообще характеристики данных видов топлив особо не отличаются друг от друга. Однако главным их отличительным фактором служит наличие СО при стехиометрическом составе. Вместе с тем, концентрация данного продукта неполного сгорания достигает до 1% при работе бензинового и 0,5% при работе газового двигателей. Можно сделать вывод о том, что для двух типов топлива при стехиометрическом составе смеси получается недогорание, которое для газового топлива немного меньше, чем для бензина. В любом случае, бензиновый двигатель в отношении этого компонента «проигрывает» природному газу. Меры воспламенения газоздушной смеси смещены в сторону бедных составов, другими словами рабочая область газового двигателя находится в зоне небольших содержаний СО.

При образовании оксидов азота наблюдается совершенно иная картина. Для бензиновых и газовых двигателей на рис. 1 показано изменение их содержания, учитывая коэффициент избытка воздуха. Что одна, что другая кривые приведены с острым максимум в области бедных смесей, однако максимум для газового двигателя смещен в сторону бедных смесей и обладает значением в среднем вдвое ниже. Оба максимума примерно одинаковы по положению пределу эффективного обеднения, в связи с чем, регулирование двигателя на максимум экономичности отвечает максимальному выбросу оксидов азота.

Но всё-таки для бензинового двигателя данный выброс вдвое выше. Газовый двигатель предполагает широкие возможности для поправки за пределом эффективного обеднения, то есть в области, где оксиды азота и углерода присутствуют в совсем небольших количествах. Исходя из этого, оптимизация регулировок газового двигателя способна позволить снизить поступление загрязнителей в атмосферу в несколько раз, в отличие от бензинового двигателя.

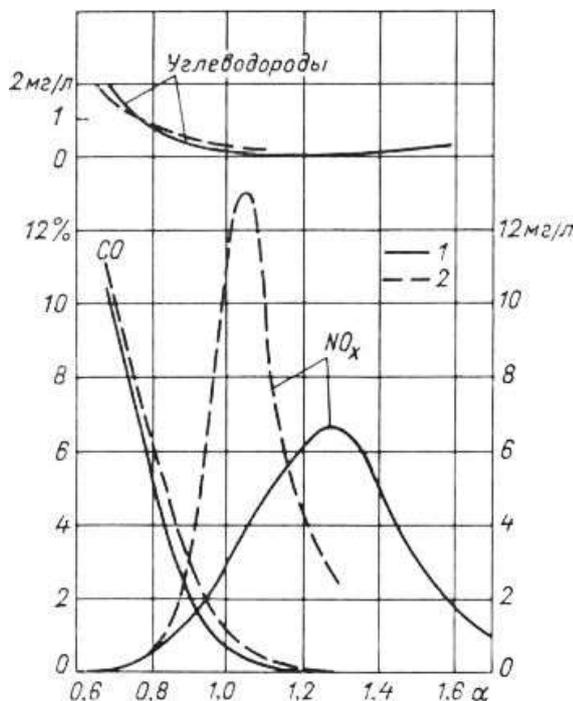


Рисунок 1 – Токсические регулировочные характеристики при работе двигателя на бензине и газовом топливе. Содержание в отработанных газах оксидов углерода CO и азота NO_x и углеводородов.

1 – газовое топливо; 2 – бензин.

Таким образом, применение природного газа в качестве моторного топлива позволит решить ряд проблем, связанных с истощением запасов нефти, вредных выбросов в атмосферу, а также снизить стоимость по сравнению с традиционными нефтепродуктами в 2,5 раза. Медленно, но верно станет исчезать ряд проблем, вызванных загрязнением не только воздуха, но и мировых океанов, а также затрат на их очистку. Всё благодаря ряду достоинств природного газа, в который входят его высокая теплотворная способность, низкая стоимость, лёгкость транспортировки и, конечно, меньший вред от выбросов, по сравнению с другими видами топлив.

Список использованной литературы:

1. Гайнуллин Ф.Г. Природный газ как моторное топливо на транспорте / Ф.Г. Гайнуллин, А.И. Гриценко, Ю.Н. Васильев, Л.С. Золотаревский; Учебник – Москва: Изд-во «Недра», 1986. – 3-9 с.
2. Кириллов, Н.Г. Мировые тенденции в производстве и использовании сжиженного природного газа как универсального энергоносителя и моторного топлива / Н.Г. Кириллов, А.Н. Лазарев; Электронные библиотеки, 2010. – 27-33 с.

Дата поступления в редакцию: 27.05.2020 г.

Опубликовано: 02.06.2020 г.

© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2020

© Гаврик Т.Ю., 2020