

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВС ГАЗОБАЛЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Нурмухаммад Эшпўлатович Одилов
кафедры “Инженерия транспортных средств”
Джизакский политехнический институт
E-mail: odilovnurmuhammad0124@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведен анализ неисправностей и отказов двигателей внутреннего сгорания в связи с переводом двигателей внутреннего сгорания на газовые топлива. Рассмотрены положительные и отрицательные стороны влияния газового топлива на технико-экономические показатели его работы в сравнении с топливами нефтяного происхождения.

Ключевые слова: автомобиль, двигатель, газовое топливо, мощность двигателя, эксплуатация, газобаллонные автомобили, надежность.

FEATURES OF OPERATION OF GAS-BALLOON ENGINES

ABSTRACT

This article analysis of faults and failures of internal combustion engines in connection with conversion of internal combustion engines to gas fuels is given. Positive and negative aspects of gas fuel influence on technical and economic parameters of its operation in comparison with fuels of oil origin are considered.

Keywords: car, engine, gas fuel, engine power, operation, gas vehicles, reliability

ВВЕДЕНИЕ

Газовые углеводородные топлива на сегодняшний день наиболее весомая альтернатива топливам нефтяного происхождения. На мировом и отечественном рынке номенклатуры газовых топлив, используемого в качестве моторного топлива автотракторной техники, значительно расширилась. Помимо традиционных топлив – природного (метана) и сжиженного нефтяного (СНГ - смесь с основными компонентами пропана, бутана и изобутана) газов – предложены для использования попутный нефтяной газ, биогаз (из продуктов и

отходов сельского хозяйства), синтез-газ, получаемый на генераторе путем парциального окисления метана, водород и другие.

Общее число автомобилей принадлежащим физическим лицам с установленной газобаллонной техникой в Узбекистане на 1 января 2021 года превысило 2,5 млн ед. Во многих странах существуют законодательные меры стимулирования использования газа в качестве моторного топлива: предоставление льгот, отсрочки или освобождения от уплаты налогов. Мировыми лидерами использования газобаллонных автомобилей (ГБА) являются Узбекистан, Аргентина, Бразилия и Пакистан. Считается, что преимущества газовых топлив перед топливами нефтяного происхождения обусловлены экономическими, ресурсными, техническими и экологическими факторами [1, 2, 3, 4], например:

- низкой ценой (в 1,5...3 раза дешевле бензина и дизельного топлива);
- большими природными запасами и независимостью свойств газа от климатических условий;
- увеличением ресурса двигателя на 50%, сроков службы моторного масла и свечей зажигания в 1,2...1,5 раза;
- снижением шума и вибрации ДВС, токсичных выбросов в атмосферу (рис 1).

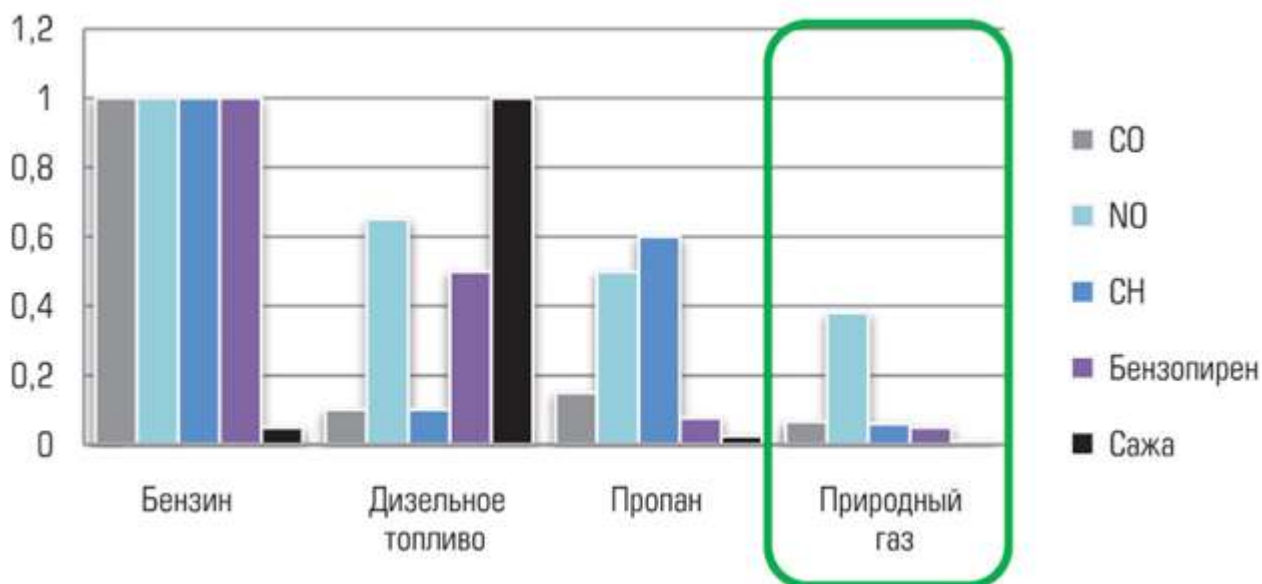


Рис.1 Относительное содержание токсичных компонентов в отработанных газах

Появление на рынке газовых топлив со значительно отличающимися

составами диктует необходимость создания двигателей, адаптированных под эти топлива (с газовой системой питания). В настоящее время наибольшее распространение получили две тенденции:

- трансформация существующих бензиновых ДВС в двухтопливные (на бензине или газе) или газоискровые;
- конвертация дизельных ДВС – доработкой топливной системы, работающей по газодизельному способу смесеобразования с запальной дозой дизельного топлива, или установкой системы зажигания с одновременным снижением степени сжатия в камере сгорания до 12...13 единиц (газо-искровой вариант).

При переводе конкретной модели ДВС на газовые моторные топлива по-прежнему актуальны эксплуатационные исследования количественных и качественных характеристик газобаллонных автомобилей и сравнения их с показателями при работе на традиционном топливе.[7, 8]

В зависимости от вида применяемых газообразных топлив и типа двигателей автомобили производятся или переоборудуются в газобаллонные автомобили: однотопливные, двухтопливные с независимым питанием двигателя одним из топлив и двухтопливные с одновременной подачей двух топлив

К газообразным автомобильным топливам относятся:

- компримированный природный газ (КПГ), он же сжатый природный газ (СПГ) — метан;
- сжиженный нефтяной газ (СНГ) — пропан-бутановая смесь.

В зависимости от применяемого газового топлива принципиальные схемы систем питания имеют свои специфические особенности и одновременно общие элементы. Для классификации систем ГБО используют термин «поколения». Хотя, на данный момент, официально утверждённой международной классификации автомобильного ГБО не существует, в профессиональных кругах сложилась определённая градация [5,6,7].

МЕТОДЫ

Цель статьи – обобщить опыт эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих в Узбекистане. Выполненные исследования на примере эксплуатации ГБА автомобилей GM (среднегодовые пробеги 90...150 тыс. км) с двигателями Шевроле В15D2 в г. Джизаке позволили сделать следующие вы

воды:

– периодичность замены моторного масла двигателями ГБА реже, чем при эксплуатации двигателя на бензине. При использовании полусинтетического масла оптимальная периодичность его замены – 10 тыс. км; при эксплуатации на синтетическом масле – 12 тыс. км;

– воздушно-газовые смеси сгорают с меньшей скоростью, но при их сгорании выделяется большее количество теплоты, чем у воздушно-бензиновой или воздушно-дизельной смеси. Из-за повышенного теплового режима в камере сгорания ДВС и «сухости» газа на пробеге 150...200 тыс. км происходит заметный износ направляющих втулок и седел клапанов, что приводит к снятию головки блока и замене клапанов. Выпускные клапаны имеют износ на 10...20% выше, чем впускные. На седлах клапанов заметна их овальность в поперечном сечении к оси двигателя, что требует операций восстановления правильной геометрии седел клапанов [11, 12, 13].

Несмотря на то, что высокие октановые числа (105...110 единиц по моторному методу) газовых топлив требуют соответствующего увеличения угла опережения зажигания, делать это надо осторожно – повышать угол не более 1...3 градусов, относительно оптимального для бензина.[19, 20] Раннее зажигание увеличивает тепловую нагруженность, что приводит к перегреву ДВС. С учетом значительного времени работы ДВС на обедненных газозодушных смесях, при раннем зажигании в практике эксплуатации наблюдаются случаи прогорания днищ поршня и тарелок клапанов;

– работающие на бензине и газе форсунки «кокуются» чаще, чем бензиновые ДВС; периодичность обслуживания электромагнитных форсунок при установленной трудоемкости составляет 15...20 тыс. км;[21, 22]

– ресурс элементов цилиндропоршневой группы при использовании газового топлива увеличивается на 50...100%, свечей зажигания не более 25%;

– потребность в регулировочных работах газовой системы питания возникает через 50 тыс. км (проводится при сезонном обслуживании). Текущий ремонт в основном выполняется после 100...150 тыс. км и заключается в замене диафрагмы и уплотнительных прокладок клапанов редуктора низкого давления;

– новое поколение двигателей Шевроле В15D2 с улучшенным коленчатым валом при работе на газовом топливе имеют ресурс около 500 тыс. км, что на 15...20% выше, чем при работе ДВС на бензине;

– значения мощности и удельного расхода топлива при работе ДВС на

СПГ ухудшаются по отношению к бензиновым не более 15 %;

– срок окупаемости переоборудованных автомобилей под использование газового вида топлива (при среднегодовом пробеге около 100 тыс. км) не превышает 1,5 лет [14, 15, 16].

В таблице приведен пример расчета эффективности использования газового двигателя Шевроле B15D2 в сравнении с базовым двигателем Евро-4.
Экономическая эффективность двигателя Шевроле B15D2

Сравнительные характеристики	Бензиновый двигатель	Газовый двигатель	Экономия, сум.
Вид энергоносителя	Бензин	Природный газ	
Стоимость топлива за ед., сум.	5500	2500	
Расход топлива на 100 км. пробега	8	8	
Затраты на 100 км пробега, с/км.	44 000	20 000	24 000
Периодичность замены масла, км	6 000	10 000	
Расход масла на одну замену, л	3.5	3.5	
Цена 1 л масла, руб.	38 000	38 000	
Окупаемость установки газового двигателя для потребителей, лет			1,5

ОБСУЖДЕНИЯ

Метановое газовое оборудование имеет как преимущества, так и недостатки

По стоимости – в перспективе, после того, как окупится установка ГБО, метан дает высокую экономию средств на топливо;

Снижение мощности – метан «ослабляет машину» до 20%. Но стоит учитывать, что данное обстоятельство было почти нивелировано в современных специализированных установках;

Экологическая чистота – метан – самое чистое топливо на планете, по своей безопасности находящийся на одном уровне со спиртовыми установками;

Вес баллонов и объем топлива – вес баллонов дает дополнительную нагрузку на несущую часть кузова и ходовой части;

Взрывоопасность – метан вдвое менее взрывоопасен, чем пропан, а с учетом рассеивания считается максимально безопасным относительно почти всех других видов топлива;

Доступность заправок – метановые заправки являются самыми

распространенными в Узбекистане [17, 18,].

ВЫВОДЫ

На основе проведённого исследования можно сделать следующие выводы:

Рассчитан количественный экономический эффект от перевода пяти двигателей на метан. Таким образом, проведённое исследование показало наличие значительного потенциала энергосбережения в области поршневого двигателестроения в случае использования в двигателях внутреннего сгорания газомоторного топлива.

REFERENCES

1. Панов Ю.В. Установка и эксплуатация газобаллонного оборудования автомобилей /Ю.В.Панов. М.: Изд. центр «Академия» 2006. 160 с.
2. Певнев Н.Г. Совершенствование процесса эксплуатации газобаллонных автомобилей с двухтопливной системой питания: дис. д-ра техн. наук. Омск: СибАДИ. 2004. 360 с.
3. Пронин Е.Н. Природный газ – моторное топливо XXI века // Природный газ в моторе? Вопросы и ответы / Е.Н. Пронин. М.: Алькор-4, 2006. 60 с.
4. Емельянов В.Е. Альтернативные экологически чистые виды топлива для автомобилей: Свойства, разновидности, применение / В.Е.Емельянов,
5. Лиханов В. А., Девятьяров Р. Р. Применение и эксплуатация газобаллонного оборудования: учебное пособие. — Киров: Вятская ГСХА, 2006. — 183 с. — ISBN 978-966-2930-47-4.
6. Лютко В., Луканин В.Н., Хачиян А.С. Применение альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. - М.: МАДИ(ТУ), 2000. - 311с.
7. Коросташевский М.С. Перевод автомобилей на альтернативные виды топлива в США // Грузовик. - 2002. - №9 - С. 40-41
8. Капустин А.А., Пономарев А.В., Соколов М.Г. Об особенностях конструкции ДВС при работе на природном газе // НТС ОАО «Газпром» -М., 2006. - С. 22-32.
9. Кириллов Н.Г. Нефть, природный газ и альтернативные моторные топлива // Нефтегазовые технологии. - 2002. - №4 - С. 15-20.
10. Т.Абдуазизов. “Экология автомобильного транспорта” Джизак-2011 75 б.
11. Odilov, N. (2020). The analysis of the development of gas cylinder supply system. Academic research in educational sciences, (3).
12. Nurmukhammad, O. (2021). Safety methods at gas filling stations for cars. *Journal*

of Academic Research and Trends in Educational Sciences, 1(1), 27-36..

13. Otaganov, S. Q. O. (2021). Avtomobillarga gaz to'ldirish kompressor shaxobchalarida xavfsizlik talablarini takomillashtirish. *Academic research in educational sciences*, 2(1).

14. Murtazaqulovich, H. Y., & Jumabayevich, H. B. (2021). Avtomobillarda siqilgan va suyultirilgan gaz yonilg'ilaridan foydalanishning samaradorlik ko'rsatgichlari. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(5), 621-626.

15. Murtazaqulovich, H. Y., & Qo'Chqorovna, Y. M. (2021). Gaz ballonli avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini tizimli tashkil etish orqali xavfsizlikni oshirish. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(2).

16. Odilova, S. S. Q., & Odilov, N. E. O. (2021). Muqobil yonilg'ilardan motor yonilg'isi sifatida foydalanish istiqbollari. *Academic research in educational sciences*, 2(1).

17. Адиллов, О. К., & Кулмурадов, Д. И. (2014). Эксплуатации газобаллонных автомобилей в горных и предгорных условиях работы. *Молодой ученый*, (4), 149-150.

18. Адиллов, О. К., Джиянбаев, С. В., Каршибаев, Ш. Э., Кулмурадов, Д. И., & Самиев, Х. Х. (2015). Вторичные продукты масложирового производства. *Молодой ученый*, (2), 118-121.

19. Адиллов, О. К., Худоёров, Ш. Т., Исломов, Ш. Э., Адиллов, Ж. А., Хусанов, Н. Ш., & Хасанов, Б. И. (2015). Выбор критериев оценки улучшения эксплуатационных показателей двигателей газобаллонных автомобилей. In *Сборники конференций НИЦ Социосфера* (No. 48, pp. 63-66). Vedecko vydavatel'ske centrum Sociosfera-CZ sro.

20. Нуруллаев, У. А., & Умиров, И. И. (2020). Улучшения эксплуатационных показателей двигателей газобаллонных автомобилей. *Academic research in educational sciences*, (3).

21. Рахматуллаев, М. Х., Хужаназаров, Б. Ф., & Тагаев, Х. С. (2016). Устойчивость и распад струи выхлопных отработавших газов в атмосферной среде. *Молодой ученый*, (7-2), 67-70.

22. Умиров, И. И. Ё., & Ҳамрақулов, Ё. М. (2020). Автомобиллардан чиқаётган газсимон чиқиндиларнинг атмосферага аралашиши. *Academic research in educational sciences*, (1).