

Ф.И. АБРАМЧУК, д-р. техн. наук,
А.Н. КАБАНОВ, А.П. КУЗЬМЕНКО,
Г.В. МАЙСТРЕНКО (г. Харьков)

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Наведені переваги однопаливних газових двигунів перед бензиновими і двопаливними (бензин-газ). Показано, що можна конвертувати бензиновий двигун у газовий без суттєвого зниження потужності і економічності.

Advantages of monofuel gas engines are given. Possibility of conversion of benzine engine to gas engine without sufficient losses of power and efficiency is shown.

В современном двигателестроении стремительно развиваются тенденции по использованию альтернативных видов топлива. Применение природного газа в качестве моторного топлива привлекает внимание мировых производителей автомобилей за счет своей сравнительно небольшой стоимости, а также своей экологичности. Кроме того, исследования показывают, что мировые запасы природного газа значительно превышают мировые запасы нефти.

На рис. 1 [1] показана диаграмма, на которой приведено (сверху вниз) потребление нефти, природного газа и угля по состоянию на 1998 г., запасы тех же топлив, готовые к потреблению, разведанные запасы топлив и прогнозируемые запасы.

Как видно, львиную долю прогнозируемых природных запасов составляют залежи природного газа. Поэтому применение природного газа в качестве моторного топлива позволит предотвратить в ближайшие десятилетия кризис, который может возникнуть из-за нехватки нефти. Следует также учесть, что мировые цены на сжатый природный газ значительно ниже мировых цен на нефть.

В качестве примера один из прогнозов ОПЕК представлен на рис. 2 [1].

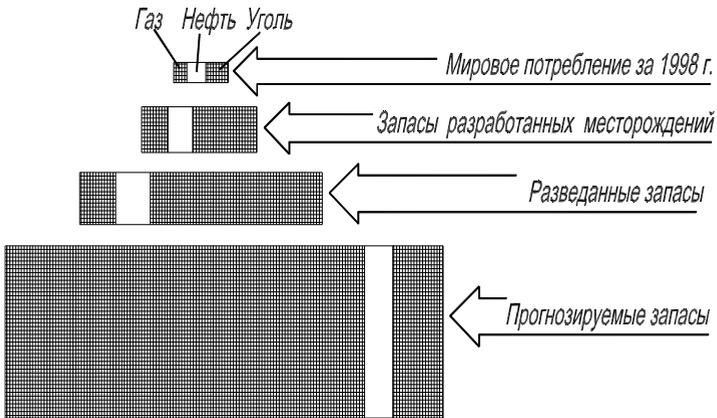


Рис. 1. Соотношение запасов основных ископаемых топлив

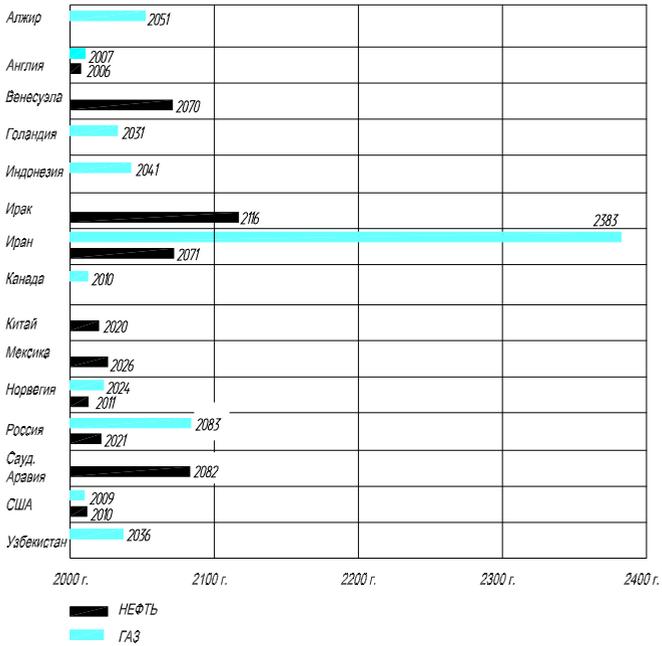


Рис. 2. Соотношение запасов нефти и природного газа в различных государствах

Но традиционное переоборудование автомобильных двигателей в газовые не позволяет использовать все преимущества газового топлива в сравнении с традиционными топливами нефтяного происхождения.

Перевод бензиновых двигателей на сжатый природный газ требует изменения топливной системы, а также изменения степени сжатия, угла опережения зажигания. Это в свою очередь ведет к дополнительным существенным затратам, которые иногда не оправданы. Так, большинство фирм, которые занимаются установкой газового оборудования, ограничиваются установкой газовой системы на автомобиль и подбором компромиссных параметров α и θ для работы на бензиновом и газовом топливе. Такое переоборудование приводит к значительной потере мощности и экономичности при работе на сжатом природном газе. Однако конвертация двигателя в однотопливный газовый позволяет существенно повысить степень сжатия, что увеличит экономичность двигателя и компенсирует потерю мощности при переводе двигателя на сжатый природный газ. Кроме того, разница в стоимости 1 кг бензина и метана позволяет существенно удешевить эксплуатацию автомобиля. Использование современных легких газовых баллонов из композитных материалов позволяет не допустить снижения грузоподъемности транспортного средства при конвертации его на сжатый природный газ.

В большинстве развитых стран применение метана в качестве моторного топлива поощряется правительством [2]. Поэтому многие автопроизводители имеют в своем модельном ряде модификации автомобилей с газовыми двигателями [3]. Значительных результатов в этом направлении достигли германские автомобильные фирмы. Сейчас двигатели, работающие на СПГ, устанавливаются на следующие автомобили: Opel Astra 1.6 CNG Caravan, Opel Zafira 1.6 CNG, Mercedes E200 NGT, Reno Cangoon GNV, Peugeot Partner Bivalent, Ford Focus 1.8 CNG, VW-ecofuel и др. Двигатель последнего рассчитан на газовый режим работы. Этот двухлитровый ДВС выдает 80 кВт мощности при степени сжатия 13,5, а расход газа составляет 5,9 кг/100 км [3].

Компания «Fiat» выпустила газовый вариант модели Multipla в двух версиях: двухтопливная Bipower и однотопливная Unipower. Эффективная мощность двигателя объемом 1.6 л составляет: в двухтопливной версии – 76 кВт на бензине и 68 кВт на СПГ, в однотопливной версии – 72 кВт на СПГ

[4]. То есть, однотопливная версия более выгодна. Лёгкие металлокомпозитные баллоны располагаются под полом и не занимают пространство.

Все вышеперечисленные автомобили отличаются тем, что показывают более низкий уровень выбросов как нормируемых вредных веществ, так и ненормируемых токсичных компонентов, чем их бензиновые аналоги.

Кроме того, основным компонентом СПГ (до 98 % в зависимости от месторождения) является газообразный метан CH_4 . Вследствие этого в отработавших газах практически отсутствуют токсичные высокомолекулярные углеводороды (полициклические ароматические углеводороды, бенз(а)пирен и др.). Вследствие высокой гомогенизации смеси (топливо и окислитель находятся в одинаковых агрегатных состояниях) двигатель, работающий на СПГ, показывает практически нулевой уровень выбросов микрочастиц сажи C , которые являются носителями канцерогенных соединений.

Следует также отметить, что в двигателе, работающем на СПГ, отсутствует разжижение моторного масла топливом, поэтому при конвертации дизеля в газовый ДВС величина пробега этого двигателя между заменами моторного масла увеличивается в 1.5...2 раза. Благодаря этому в окружающую среду попадает гораздо меньше отработанного моторного масла и побочных продуктов его переработки.

Таким образом, конвертация бензинового двигателя легкового автомобиля на сжатый природный газ является обоснованной как с экономической, так и с экологической точки зрения.

Список литературы: 1. *Paul C. Uitenbroek, Peter Cremer, Hans Peter Kraemer, Johanas Minnaert.* High Efficiency Natural Gas Engine With Throttle-Free Load Control and Miller Cycle Valve Timing. Proceedings NGV2002. – Washington, USA. – 2002. 2. О стимулировании природного газа в качестве моторного топлива в некоторых странах мира (данные 1999-2002 г.) // Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо. – 2003. – №1(7). – С. 66-68. 3. *Vliieger I., Cowan R., Hulten S. and oth.* Trends in Vehicle and Fuel Technologies. Review of Past Trends. Report of European Comission. Joint Research Center, 2003. – 242 p. 4. *Nylund N-O, Laurikko J., Ikonen M.* Pathways For Natural Gas Into Advanced Vehicles. Report. Brussels: IANGV. – 2002. – 105 p.

Поступила в редколлегию 15.11.08