

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ГАЗОВЫЕ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Е. Д. ПЕТУХОВИЧ, студент;
Г. М. КУХАРЕНКО, д-р техн. наук, профессор
УО «Белорусский национальный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Нефть на сегодняшний день – основной и наиболее востребованный энергоресурс для питания автомобильного транспорта. По оценкам экспертов прогнозируется постепенное повышение цен на традиционные топлива, и, соответственно, повышению затрат на эксплуатацию автомобильного транспорта. Данное суждение заставляет задаться вопросом, какие альтернативы могут заменить традиционные топлива [1].

Чем больше в мире производится автомобилей, тем значительнее интерес к альтернативным видам топлива, при сгорании которых выделяется меньшее количество вредных веществ, затрат на эксплуатации автомобильного транспорта.

Во многих странах все более популярным становится биологическое топливо, изготавливаемое из растительного сырья – рапса, конопли, бананов, бобовых, цитрусовых. В шести государствах ЕС, а также в США, Канаде, Бразилии, Малайзии такое биологическое топливо производят в промышленных масштабах, но его доля в топливном балансе не превышает 0,3 % [2], что связано с высокими затратами на производство биологического топлива и способствует повышенному закоксовыванию форсунок распылителей дизельных двигателей.

Многие зарубежные научно-исследовательские центры моторостроительных фирм проводят исследования, направленные на экономию топлива и замену традиционных углеводородных топлив новыми видами газовых топлив.

Газовые топлива можно классифицировать следующим образом:

- по составу: углеродные, углеводородные, углеводороднокислотные, водородные;
- по объемам использования: целиком, в качестве добавок;
- по источникам сырья: природные газы, искусственные горючие газы.

Искусственные горючие газы подразделяются на два вида:

а) газы, получаемые путем термической переработки жидких и твердых топлив нагревом без доступа воздуха;

б) газы, получаемые путем газификации твердых и жидких топлив с подводом кислорода, воздуха или водяного пара. Искусственные горючие газы получают путем переработки (реформирования) природных и попутных газов.

Предельные углеводороды характеризуются высокой теплотой сгорания, не имеют цвета и запаха, не токсичны, но оказывают слабое наркотическое действие при большой концентрации (высокомолекулярные углеводороды). С увеличением молекулярной массы углеводородов повышаются их теплота сгорания, плотность и способность конденсации.

Углеводороды предельного ряда составляют основную горючую часть природных газов и имеют общую химическую формулу C_nH_{2m+2} . Первый в их ряду – метан (CH_4), последующие – этан (C_2H_6), пропан (C_3H_8), бутан (C_4H_{10}), пентан (C_5H_{12}) и т. д.

Непредельные углеводороды входят в значительных количествах в искусственные газы. Их общая химическая формула C_nH_{2m} . Первые три члена – этилен (C_2H_4), пропилен (C_3H_6) и бутилен (C_4H_8). По свойствам они сходны с предельными углеводородами.

К альтернативным видам газового топлива можно отнести:

Компримированный (сжатый) природный газ (КПГ, СПГ, или CNG, от англ. Compressed natural gas) в большинстве стран является наиболее распространенным видом альтернативного моторного топлива. Природный газ в качестве моторного топлива может применяться как в виде компримированного, сжатого до давления 25 МПа газа, так и в виде сжиженного, охлажденного до $-160^\circ C$ газа.

Сжиженный нефтяной газ (пропан-бутан) является в настоящее время наиболее перспективным. В Европе это топливо называется LPG (Liquefied petroleum gas – сжиженный бензиновый газ) и сжимается при давлении 0,6...0,8 МПа.

Сжиженные нефтяные газы обладают высокой теплотой сгорания и являются транспортабельными. При работе на сжиженных газах двигатели имеют высокие технико-экономические и санитарно-гигиенические показатели.

Биогаз представляет собой смесь метана и углекислого газа и является продуктом метанового брожения органических веществ растительного и животного происхождения. Биогаз относится к топливам,

получаемым из местного сырья в зависимости от климатических, географических, экономических и других факторов.

Биогаз, как альтернативный энергоноситель, может служить высокоэнергетическим топливом для питания двигателей внутреннего сгорания и стационарных энергоустановок. Биогаз, представляющий собой продукты брожения отходов биологической деятельности человека и животных, содержит приблизительно 68 % CH_4 , 2 % H_2 и до 30 % CO_2 . После отмывки от углекислоты этот газ является достаточно однородным топливом, содержащим до 80 % метана с теплотворной способностью 25...35 МДж/м³ [3].

Синтез-газ (водяной газ, генераторный газ) – газ, который получают при перегонке твердого топлива с недостатком воздуха около 60 % в специальных устройствах – газогенераторах. В качестве твердого топлива используют каменный или бурый уголь, дрова, торф, брикеты из различных сельскохозяйственных отходов (опилок, подсолнечной лузги, льняной костры и т. п.). Состав генераторного газа (в процентах) колеблется в следующих пределах: CO – 25...30, H_2 – 12...15, CH_4 – 0,5...3,5, CO_2 – 5...8, O_2 – 0,2...0,5, N_2 – 45...50 [4].

Образование генераторного газа, основывается на способности угля и углеродистого топлива образовывать в первый момент горения углекислый газ (CO_2) и уголь. Вместе с тем образовавшемуся углекислому газу с накалившимся углем свойственно при отсутствии избытка воздуха образовывать горючую окись углерода (CO) по уравнению (1), которая и составляет горючую составную часть генераторного газа



Применение водорода в качестве топлива возможно в разнообразных условиях, что может дать существенный вклад в мировую энергетику, когда ресурсы ископаемого топлива будут близки к полному истощению. По сравнению с бензином и дизельным топливом водород более эффективен и меньше загрязняет окружающую среду. Взрывоопасность водорода резко снижается с применением специальных присадок (например, добавка 1 % пропилена делает H_2 безопасным) [5].

Среди рассмотренных топлив стоит выделить биогаз, который является альтернативным возобновляемым источником энергии, в качестве моторного топлива для питания двигателей внутреннего сгорания, но имеет невысокую доступность, так как требует комплексной системы для получения, очистки, хранения и закачивания в баллоны транспортных средств. Сжиженного нефтяного газа (пропан-бутан) является

в настоящее время наиболее перспективным из-за хорошей доступности и высокой плотности на единицу массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карташевич, А. Н. Возобновляемые источники энергии: науч.-практ. пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 264 с.
2. Альтернативное топливо для автомобилей [Электронный ресурс]. 31 августа 2015 – Режим доступа: <http://alternativenergy.ru/energiya/953-vidy-alternativnogo-topлива.html>. – Дата доступа: 26.10.2018 г.
3. Баадер, В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер; пер. с нем. М. И. Серебряного. – М.: Колос, 1982. – 148 с.
4. Карташевич, А. Н. Тракторы и автомобили. Газовое оборудование для авто-тракторной техники: курс лекций / А. Н. Карташевич, П. Ю. Малышкин, А. А. Сысоев. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – 86 с.
5. Альтернативные виды топлива для двигателей / А. Н. Карташевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 360 с.

УДК 621.43.057

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ СОСТАВОВ СМЕСЕВЫХ ТОПЛИВ

С. А. ПЛОТНИКОВ, д-р техн. наук, профессор;
Ш. В. БУЗИКОВ, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,
Киров, Россия

В настоящее время одним из наиболее перспективных источников тепловой энергии, используемых в качестве топлива в дизелях, является применение всевозможных смесевых топлив, получаемых путем предварительного смешивания товарного дизельного топлива (ДТ) и альтернативного [1, 2]. В качестве альтернативных топлив в смесевых топливах наиболее часто применяют спирты, эфиры и растительные масла [1–5]. Непосредственное использование чистых альтернативных топлив в дизелях затруднено из-за их различия в физико-химических и моторных свойствах по сравнению с чистым ДТ [6]. Основными недостатками альтернативных топлив по сравнению с ДТ являются высокая или низкая вязкость, скрытая теплота парообразования, высокая температура воспламенения, низкое цетановое число, меньшая тепло-творная способность [7, 8]. На данный момент времени имеется достаточный объем исследований по применению различных составов сме-