

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.3. - С.9-11

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО МОТОРНОГО ТОПЛИВА

Абдрахманов А.Б., Джарасов А.О.

Общепризнанно, что автомобильный транспорт вносит одну из наибольших составляющих в суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу. С каждым днем увеличивающееся негативное влияние автомобилей на окружающую среду и здоровье человека заставляет пересмотреть подход к развитию автотранспорта. Кроме того в связи с истощением запасов нефти и ужесточением требований к экологии автотранспорта все большую актуальность приобретают вопросы создания и внедрения на автомобильном транспорте альтернативных экологически чистых моторных топлив. Одним из новых направлений в этом отношении представляется использование биогаза одним из источников моторного топлива в двигателях внутреннего сгорания транспортных средств[1].

Достаточно хорошо изучены и применяются в мировой практике технологии преобразования биологической энергии растений в моторные виды топлива: дизельного - на основе растительных масел, бензина - на основе спиртов, получаемых через гидролиз растительных сахаров, газового - через пиролиз клетчатки растений.

Как известно, наряду с автомобилями, оборудованными двигателями, работающими на бензине и дизельном топливе, выпускаются и эксплуатируются газобаллонные автомобили, источником топлива которым являются нефтяные газы и в перспективе могут являться и биогазы. По результатам исследований, биогаз по экологическим характеристикам на 75 % чище дизельного топлива и на 50 % чище бензина. Продукты его сгорания практически не содержат канцерогенных веществ. Газовое топливо более полно сгорает в цилиндрах двигателя, а отработавшие газы (продукты его сгорания) намного меньше загрязняют окружающий воздух вредными веществами. Анализ отечественных и зарубежных исследований показывает, что выброс токсичных составляющих (г/км) в окружающую атмосферу при замене бензина на метан (природный газ) в зависимости от типа автомобиля снижается по оксиду углерода в 5–10 раз, углеводородам – в 3 раза, окислам азота – в 1.5–2.5 раза, полиароматических углеводородов – в 10 раз, дымности – в 8–10 раз[2].

По своим характеристикам биогаз до определенной степени сопоставим с природным газом. Его теплотворная способность определяется концентрацией метана. Биогаз представляет собой смесь метана и

углекислого газа и является продуктом метанового брожения органических веществ растительного и животного происхождения, содержит приблизительно 68% CH₄, 2% H₂ и до 30% CO₂. После отмывки от углекислоты этот газ является достаточно однородным топливом, содержащим до 85% метана с теплотворной способностью более 25 МДж/м³. Также как природный газ, перед применением биогаза в качестве моторного топлива подвергается обогащению (до уровня содержания метана в газе 95%), очистке, сушке и сжатию[3].

Это минимальные требования, которые предъявляются к качеству газа для заправки автомобилей. Свойства сжиженного природного газа (СПГ): газ не токсичен, не горюч, не вызывает коррозии, бесцветный и не имеет запаха.

Применение биогаза(метана) в газобаллонных автомобилях качестве топлива осуществляется путем использования серийно выпускаемой топливной аппаратуры для природного газа с коррекцией соотношения “топливо-воздух”.

В газобаллонных автомобилях газовая система питания является основной и предназначается в основном для обеспечения транспортной работы. Она обеспечивает запас хода, равный 375... 420 км. Газобаллонная установка для сжатого газа имеет такие же приборы, что и для сжиженного газа. Однако, использование сжиженного газа для газобаллонных автомобилей предпочтительней, чем сжатого, так как невысокое значение объемной теплоты сгорания сжатого газа по сравнению со сжиженным не позволяет обеспечить хранение на автомобиле достаточного количества газа даже при высоком давлении – запас хода автомобилей на сжатом газе примерно в двое меньше, чем у автомобилей на сжиженном баллоне которого к тому же имеют значительную массу.

При использовании метанового газа в качестве моторного топлива для автотранспорта возникает одна проблема - компактно его можно хранить только в сжатом виде под давлением в 200-250 атмосфер, для чего нужны очень прочные баллоны. Если делать их из стали, то придется возить с собой батарею баллонов весом до полутора тонн - такой балласт могут взять на борт только грузовики и автобусы, да и какой ценой существенного уменьшения грузоподъемности. Масса баллонов для сжатого газа может быть уменьшена в результате использования облегченных металлокомпозитных либо из полимерных армированных материалов.

Другим направлением повышения эффективности применения сжатых газов для газобаллонных автомобилей является их сжижение при низких температурах (порядка минус 160 °С) и хранение в изотермических баллонах или в специальных криососудах или криобаках. Их количество, геометрия, материалы изготовления, тип изоляции, вместимость, конструкция и т.д. зависят от назначения.

Другими словами: при одинаковой вместимости топливных резервуаров автомобиль на СПГ проедет расстояние почти в 2,5 раза больше чем автомобиль ссжатым природным газом с топливной ёмкостью

аналогичной вместимости. Для транспорта, выполняющего рейсы на большие расстояния, конечно это имеет решающее значение.

Сжиженный (криогенный) метан обладает массой достоинств. При сжижении он очищается от примесей и уменьшается в объёме в 600 раз, что значительно упрощает его хранение и транспортировку. Но главным преимуществом полученного таким способом СПГ становится его стоимость. Он в четыре раза дешевле аналогов, произведенных на традиционных установках, в качестве альтернативного газомоторного топлива.

Биогаз (метан) сгорает практически полностью и не оставляет копоти, ухудшающей экологию и снижающей коэффициента полезного действия (КПД). Другие достоинства использования биогаза в качестве моторного топлива:

- уменьшается срабатывание износ деталей двигателя;
- увеличивается срок службы моторной смазки в 2-2.5 раза;
- совсем отсутствует детонация;
- высокое октановое число газа (104-115) позволяет его использовать для любых двигателей;
- снижение выбросов биогаза (метана), так как метан в 21 раз сильнее оказывает парниковый эффект, чем углекислый газ (CO₂) и может находиться в атмосфере 12 лет (10% от мировых объемов метана, попадающего в атмосферу, выбрасывается на свалках);
- увеличение количества рабочих мест в сельскохозяйственном секторе экономики;
- уменьшение количества неприятных запахов;
- решение ряда санитарно-гигиенических проблем.

Список литературы

1. Hossain, M. E.; Islam, M. R., An alternative fuel for motor vehicles, Energy sources part a recovery utilization and environmental effects, Volume: 30, Issue: 10, Pages.: 942-953, 2008.

2. Говорун, А. Г. Использование биогаза в качестве моторного топлива на колесных транспортных средствах / А. Г. Говорун, С. И. Шиманский // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 11-й Международной научно-технической конференции. Т. 2. - Минск: БНТУ, 2013. - С. 73.

3. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. М. Колос, 2004.