

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА В АВТОМОБИЛЯХ

*Р. М. ДАДАБОЕВ*

*Андижанский государственный технический институт, Республика Узбекистан*

К настоящему времени использование альтернативных источников энергии, заменяющих топливо, получаемое из нефтепродуктов, становится требованием времени. Основными причинами этого является сокращение запасов нефти и растущая потребность в энергетике в мире. В связи с этим целесообразно использовать широко распространенный в природе химический источник.

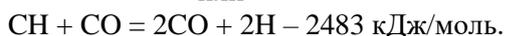
Применение водородного топлива создает условия для поддержания чистоты окружающей среды, так как в результате сгорания водорода из него выделяются только пары дистиллированной воды. Также налаживаются работы по безопасной транспортировке и хранению водорода. На большие расстояния его можно передавать по трубам. Передача водорода по трубам во много раз дешевле, чем передача электроэнергии в огромных электрических сетях [1].

Энергетические ресурсы для получения водородного топлива, как мы помним, также широко распространены в природе. Например, при получении углеводородного топлива жидкий углеводород и его газы могут быть использованы в качестве твердого топлива – нефти, воды и других энергетических ресурсов. Процесс получения водорода путем преобразования природного газа метана осуществляется следующим образом. Этот процесс в основном состоит из двух этапов получения чистого водорода.

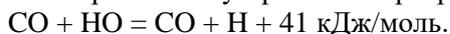
На первом этапе происходит преобразование метана в трубчатую печь:



или



На втором этапе угарный газ превращается в водяной пар:



Но основной упор делается на извлечение водорода из обычной воды [2].

Одним из наиболее технологически удобных способов получения водородного топлива из воды является разложение воды термокислотными способами. Удобство использования этих методов заключается в том, что для разложения воды можно использовать различную тепловую энергию. Например, солнечное тепло от тепла атомных реакторов, геотермальное тепло воды и т. д. Кроме того, для получения чистого водорода из воды разрабатываются комбинированные термоэлектрохимические сол-нечные лучи и фото-термохимические процессы. Положительные стороны разложения воды этими методами заключаются еще и в том, что в результате протекающих сложных реакций в окружающую среду выделяются только вода и кислород. Все химические процессы разложения воды протекают в замкнутом циркуляционном контуре, в этот контур вводят только воду и тепло высокого потенциала, из которого водород выделяет кислород и тепло.

Водород, обладая высокой температурой сгорания (120 МДж/кг), выделяет в 2,5–3 раза больше тепла, чем бензин (42 МДж/кг). Кроме того, когда водород используется в автомобильных двигателях, в составе горючих газов присутствуют только водяные пары. Это означает, что если бы транспортные средства полностью перешли на использование водорода, экологические проблемы крупных городов были бы решены положительно, но перед массовым применением в транспорте необходимо будет найти решение следующих проблем.

Необходимость очень больших затрат энергии для получения водорода электролизом из воды обусловлена необходимостью создания сверхмощных резервуаров для транспортировки и хранения водорода, организацией системы автозаправочных станций и т. д. Именно поэтому с начала XXI века США, Китай и ряд европейских стран вложили значительные средства в налаживание производства водородного топлива. Только для одного проекта водородной электростанции «FutureGen» правительство США выделило 1,2 млрд дол. США. Доллары были вложены, китайское государство вложило еще больше, чтобы построить аналогичную электростанцию. В настоящее время интенсивно работают над развитием водородной энергетики компании Sharp, Sanyo, Hitachi, Toyota, Panasonic.

В настоящее время огромное количество компаний-производителей легковых автомобилей в мире наладили производство автомобилей, работающих как на водородном топливе, так и на гибридном (бензин + водород) топливе. По оценкам немецких ученых, в середине XXI века автомобили, работающие на водородном топливе, составят 75 %, в то время как остальные 25 % будут использовать органическое топливо [2].

В этой сфере лидирующие позиции занимают компании Daimler и Honda из США, Shanghai из Китая и BMW из Германии. Например, автомобиль Honda FCX, работающий на полностью водородном топливе, способен развивать скорость до 160 км / ч и преодолевать 500 км с заполненным топливным баком. В его топливный бак помещается 5 кг сжатого водородного топлива. Двигатель может легко воспламениться даже при охлаждении до температуры  $-30^{\circ}\text{C}$  (рисунок 1).

а)



б)



Рисунок 1 – Легковой автомобиль Honda FCX, работающий на водородном топливе, и бензозаправочная станция (а), а также автобус Citaro (б)

Автомобиль Honda FCX приводится в движение тремя электродвигателями. Когда один из них поворачивает передние колеса, остальные 2 соединяются со следующими колесами. Мощность переднего электродвигателя равна 80 кВт/ч, тогда как мощность остальных электродвигателей равна 25 кВт/ч (см. рисунок 1, а). Проект концерна Mercedes-Benz Mercedes Citaro заключается в производстве общественного транспорта, работающего на водородном топливе, для крупных городов. В настоящее время в мире функционирует 40 таких автобусов. Мощность электродвигателей автобуса составляет 250 кВт/ч. Он способен передвигаться с пассажирами до 40 человек и их грузом со скоростью до 80 км/ч. На каждые 100 км расходуется 25 кг водородного топлива. В топливный бак автобуса помещается 42 кг водородного топлива, и на этом топливе автобус проезжает 167 км (см. рисунок 1, б).

В настоящее время во всем мире производится 55–60 млн т водорода. В производственных районах водород в основном используется для изготовления азотных удобрений, низкочастотного преобразования сырой нефти в моторное масло. Сжатый водород используется для получения очень низких (минусовых) температур, а также в качестве топлива для криогенных ракетных двигателей. Ведется широкомасштабная научно-исследовательская работа по более широкому применению водородного топлива и его использованию вместо бензина.

Таким образом, использование водородного топлива на автомобильном транспорте является вопросом ближайшего будущего и может иметь большой технико-экономический и экологический эффект. Для этого потребуются найти решение ряда организационно-технических и технологических задач.

#### Список литературы

- 1 Григорьев, А. А. Синтетические углеводородные ракетные горючие (пути снижения стоимости синтина) / А. А. Григорьев // Катализ и нефтехимия. – 2005. – № 13. – С. 44–52.
- 2 Носиров, И. З. Озонная смесь для двигателя внутреннего сгорания / И. З. Носиров, А. А. Умаров // Вестник АСТА Туринского политехнического университета в городе Ташкенте. 2014. – № 4. – С. 55–59.
- 3 Reza R. Jazar. Vehicle dynamics. Theory and application / Reza R. Jazar. – London : Springer, 2008. – 586 p.
- 4 С01В3/02 (200:01), С01В/3/02 (2006.01). Способ и устройство для получения горючего газа, тепловой энергии, водорода и кислорода. Описание изобретения к евразийскому патенту 015081 В1 : заявл. 19.05.2009 : опубл. : 29.04.2011 / Е. В. Портнов. – 2011. – 6 с.