

УДК 621.436

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

А. В. КУЗНЕЦОВ

Научный руководитель В. М. БАСУРОВ, канд. техн. наук, доц.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А. Г. и Н. Г. СТОЛЕТОВЫХ»
Владимир, Россия

Разработка, конструирование и производство новых типов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) неизбежно связано не только с получением их высоких энергетических и экономических показателей, но и с повышенными требованиями к экологии. Использование углеводородных топлив не способствует полному устранению выбросов CH_4 , NO_x и CO с отработавшими газами. Замена традиционного топлива на альтернативные, в частности, на водород, способна решить эту проблему. Сложность лишь заключается в его получении, хранении и использовании на ДВС. Основные преимущества водорода это – экологичность, неограниченные ресурсы, высокие энергетические показатели.

Существуют многочисленные способы получения водорода из воды, например, с помощью электронно-топливного аппарата (патент РФ RU205986), заключающийся в том, что водород получается путем электролиза воды в смеси с электролитом (200 г и 150 г соответственно) при заправке аппарата. Достоинство этого способа состоит в том, что получаемый водород подается непосредственно во впускной трубопровод двигателя. Это по утверждению изобретателей позволяет экономить до 20 % бензина, что весьма сомнительно, так как энергия, затраченная на получение газа, не может компенсировать энергию, затраченную на выработку полученного водорода.

Заслуживает внимание использование водорода на автомобилях с целью получения с его помощью электроэнергии в топливных элементах и использование ее в электроприводе на колеса. Однако такой способ дорогой и требует значительного изменения и усложнения конструкции автомобиля и увеличения его массы (наличие баллонов, электромотора, топливных ячеек, систем дополнительного управления).

В последнее время начались разработки технологии по выделению водорода из морской воды в процессе удаления углекислого газа из карбонатов. Процесс проходит электрохимическим путем. При этом получаемая смесь газов проходит через реакторную установку с катализатором, в результате чего образуются жидкие углеводороды. Установка громоздкая и не может быть непосредственно использована на автомобиле.



Известны способы получения водорода в электролизерах с электродами, вращающимися между магнитами электромагнитной системы (патент RU 2309198C1 от 27.10.2007). Все эти методы приводят к нагреву водорода до высоких температур за счет токов Фуко, что требует его охлаждения перед подачей в ДВС.

Предложено также использование генераторов водородно-теплового насоса для масштабного производства водорода и их установку на заправочных автостанциях (патент WO/2011/049542, PCT/UA2010/000060). Это схема получения водорода относительно не дорогая, около 70 рублей за 1 кг, но его можно использовать только в сжатом или сжиженном виде в баллонах, которые получаются очень тяжелыми (на 1 кг водорода требуется приблизительно 10 кг металла).

Из рассмотрения и анализа других многочисленных схем получения водорода наибольший интерес представляет водородная ячейка Стенли Мейера, работающая по принципу электролиза. Она отличается тем, что для производства водорода необходим ток, измеряемый миллиамперами в отличие от десятков ампер известных аналогов. Кроме того эта ячейка не требует катализаторов, так как вода здесь не является электролитом. В результате получаемый газ не нагревается, что важно при его непосредственном использовании в ДВС. Конструктивно ячейка выполнена просто: на стальные электроды в виде параллельных пластин с зазором 1,5 мм действует внешняя индуктивность, образующая колебательный контур с емкостью ячейки в результате создается параллельная резонансная схема. Возбуждение создается генератором. Высокие частоты ступенчато увеличивают потенциал на электродах до десятков тысяч вольт до того мгновения, когда молекула воды начинает распадаться. Процесс протекает в следующей последовательности: вначале происходит ориентация молекул воды вдоль силовых линий электромагнитного поля, поляризация молекул воды, их удлинение и затем разрыв ковалентных связей и выход газа. При распаде молекулы возникает импульс электрического тока, и схема запирает источник импульсов на несколько циклов, в результате чего вода восстанавливается. Далее процесс повторяется. Производительность ячейки составляет около 0,5 литров в секунду и может быть повышена с повышением напряжения. Максимальный выход газа достигается при резонансе частот молекул и возбуждающей частоты. Преимущества такого способа получения водорода:

- минимальная сила тока (миллиамперы);
- получаемый водород и установка не нагреваются;
- высокая производительность, которую можно контролировать положением электродов или напряжением;
- не требуются катализаторы (вода может быть любой, но чистой).

Таким образом, последний способ получения водорода позволяет использовать его непосредственно на автомобилях после некоторой их модернизации.

