

FUEL CELL АВТОМОБИЛИ НА ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Из нашего форума: «Братцы, помогите! Топливная батарейка перестала работать, самодиагностика показала утечку водорода, в чем может быть причина? Код неисправности Wxxxxxx»

Форум ЛЕГИОН-АВТОДАТА, 2019 год

Четыре года назад представители автомобильного концерна GM сделали прогноз, который многим показался фантастическим:

«... стоимость автомобилей на водородных топливных элементах в течении ближайших 10-15 лет сравняется со стоимостью бензиновых аналогов».

И стоило зарыться в информацию по данному вопросу, как оказалось, что все ведущие автомобильные компании уже давно занимаются этим вопросом. И не только занимаются, а уже начали выпускать серийные образцы в ограниченных версиях (к большому сожалению надо отметить, что российская автопромышленность не входит в число «ведущих» и продолжает штамповать автомобили с названиями «Жигули» и «Лада»).

Так как наш форум «япононаправленный», то первым представим автомобиль японского концерна:



На приведенной справа блок-схеме показано устройство и расположение компонентов:

- красным цветом выделены устройства относящиеся к нововведениям \ system \ fuel cell
- желтым: компоненты и устройства использующие выработанную энергию (приблизительно как в автомобиле Prius)

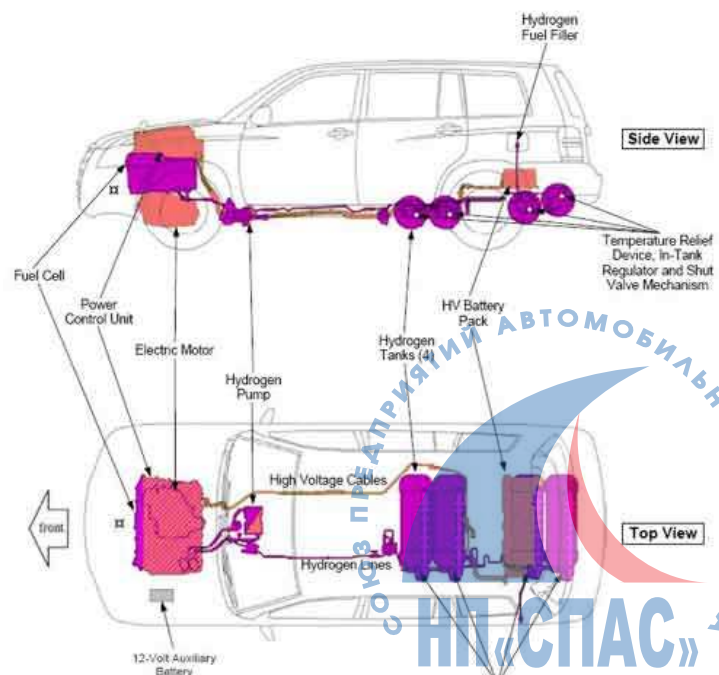
Принцип действия Fuel Cell:

- это устройство, которое превращает энергию химических реакций в электрическую энергию

FUEL CELL (топливная ячейка, элемент) является электрохимическим устройством. Она похожа на обычный гальванический элемент, но отличается способом подачи вещества, необходимого для производства электрохимической реакции:
- в батарейке или аккумуляторе это вещество строго ограничено

Component Locations & Descriptions (Continued)

- Red denotes components which contain Hydrogen gas
- Orange denotes components which are high voltage



Although not shown in the illustration, the Fuel Cell Water Pump, Fuel Cell Air Pump, and the A/C Compressor are components located in the motor compartment. These components operate with high voltage electricity.

Temperature Relief Device, In-Tank Regulator and Shut Valve Mechanism (Releases hydrogen under tank as indicated by arrow)

- в Fuel Cell вещество для электрохимической реакции подается извне

Выработанная таким образом энергия передается в **HV Battery Pack**, имеющей такие параметры (для *TOYOTA FCHV*):

HV Battery Pack	
Battery pack voltage	274-Volts
NiMH battery module dimensions (inches)	11x3/4x4
NiMH Battery module weight	2.2 lbs
Battery pack weight	100 lbs

Что говорят в мире о таком нововведении:

Fuel Cell является только промежуточным звеном и рассчитана на очень большой срок работы. Для примера:

- когда **сжигается обычное топливо**, его окисление производится кислородом, а выделившаяся энергия идет на совершение полезной работы.
- **в топливном элементе** реакции окисления топлива и восстановления кислорода разделены пространственно, а процесс «сжигания» происходит только тогда, когда ток отдается в нагрузку (*топливный элемент не является тепловой машиной и не подчиняется законам Карно, эффективность его работы не определяется разностью температур*).

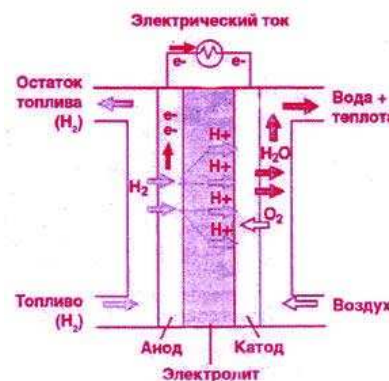
Fuel Cell использует в качестве окислителя кислород. Топливом является водород. Внутри **Fuel Cell** протекает такая химическая реакция:



На выходе мы получаем полезную энергию и водяной пар. Самым простым устройством является Fuel Cell с протонообменной мембраной:

Принцип работы:

- поданный в *Fuel Cell* водород разлагается под воздействием катализатора на электроны и положительно заряженные ионы водорода H^+
- мембрана играет роль электролита, как в обыкновенной батарее (пропускает протоны и задерживает электроны)
- скопившиеся на аноде электроны создают избыточный отрицательный заряд, а ионы водорода создают положительный заряд на катоде (*напряжение на элементе получается порядка 0,90-1,3 вольта*)
- при включении FC в нагрузку, электроны потекут через FC к катоду, создавая ток и завершая процесс окисления водорода кислородом
- катализатором в Fuel Cell обычно применяется платина
- из-за такой структуры катализатор хорошо пропускает через себя газ и электричество
- рабочая температура FC равняется от 35 до 83 гр. Цельсия



В настоящее время существуют такие виды Fuel Cell:

- AFC** – Alkaline Fuel Cell (щелочная топливная ячейка);
- PAFC** – Phosphoric Acid Fuel Cell (фосфорно-кислотная топливная ячейка);
- PEMFC или PEFC** – Proton Exchange Membrane Fuel Cell or Polymer Electrolyte Fuel Cell (топливная ячейка с протонной обменной мембраной или топливная ячейка электролита полимера);
- DMFC** – Direct Methanol Fuel Cell (топливная ячейка с прямым распадом метанола);
- MCFC** – Molten Carbonate Fuel Cell (топливная ячейка расплавленного карбоната)
- SOFC** – Solid Oxide Fuel Cell (топливная ячейка с постоянным содержанием кислорода).



В зависимости от типа применяемой FCell, топливом для неё могут быть такие вещества:

водород	бензин
метанол	метан
этанол	пропан
окись углерода	другие носители энергии с большим содержанием водорода

Однако широкому применению автомобилей, использующих Fuel Cell, пока что мешает **неразвитая водородная инфраструктура**. То есть, практически нет заправочных станций для подобных систем.

Кроме того, **есть проблема в получении водорода и его хранении**.

В настоящее время около 50 % водорода, производимого во всём мире, получают из природного газа. Все остальные способы пока что дорогие.

В катализаторе используется платина, что так же повышает стоимость.

Есть и другие проблемы, пока что нерешенные...

Как говорит Тарас Ванкевич, вице-президент сингапурской компании Horizon Fuel Cell Technologies, которая производит продукцию, работающую на топливных элементах "Эту технологию очень сложно ввести в повседневную жизнь, возможность ездить на автомобиле, приводимом в движение чем-то, что не горит и не загрязняет атмосферу, до сих пор относят к разряду фантастических".

Однако автомобильные компании видят в такой технологии будущую прибыль и уже сейчас начинают активно заниматься этим вопросом:



Ford Focus FCV



Honda FCX Clarity



Kia Sportage FCEV



Mazda RX-8 RE



Mitsubishi Nessie SUV



Toyota Fine-T (Fine-X)



В Калифорнии (США) уже применяются и проходят полевые испытания заправочные станции.

На снимке слева:
Honda FCX Hydrogen Concept Car
производит дозаправку

© 1999 – 2009 Легион-Автодата

ДОПОЛНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

- * *Статья: "Автомобили, топливные элементы и многоуровневые конверторы"*
Автор: Евгений Карташев, к. т. н.
<http://autodata.ru/autodata-2010/month/january/FUEL%20Cell/Cars%20fuel%20elements%20multilevel%20converters.pdf>
- * *История вопроса: "...Топливные элементы были открыты еще в далеком 1839 году сэром Вильямом Гровом, когда он изучал электролиз воды"*
http://autodata.ru/autodata-2010/month/january/FUEL%20Cell/FUEL_CELL_HISTORY.pdf
- * *Автомобили ведущих автопроизводителей, использующих альтернативное топливо, фото и описания*
http://autodata.ru/autodata-2010/month/january/FUEL%20Cell/auto_fuel_cell.pdf
- * *TOYOTA FCHV-adv,- фото, описание и ТТХ автомобиля*
<http://autodata.ru/autodata-2010/month/january/FUEL%20Cell/TOYOTA%20FCHV-adv.pdf>
- * *Список автомобилей, использующих альтернативное топливо*
<http://autodata.ru/autodata-2010/month/january/FUEL%20Cell/HYDROGEN%20CARS.pdf>
- * *Видео-ролик: Honda FCX Hydrogen Fuel Cell Car*
http://www.metacafe.com/watch/1414544/honda_fcx_hydrogen_fuel_cell_car/
- * *Видео-ролик: Toyota fuel cell*
<http://www.youtube.com/watch?v=sR17PghbhZg>
<http://video.google.com/videoplay?docid=-7168997549317875053#>
- * *Описание, ТТХ, блок-схемы автомобиля TOYOTA FCHV*
<http://autodata.ru/autodata-2010/month/january/FUEL%20Cell/ToyotaFuelCell.pdf>
- * *Водородные программы Японии и других стран мира*
<http://autodata.ru/autodata-2010/month/january/FUEL%20Cell/fuel%20cell%20others.pdf>

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ

Новую литературу по вопросам Диагностики и ремонта автомобилей Вы можете заказать в Интернет-магазине издательства «Легион-Автодата» по адресу:
<http://www.autodata.ru/catalog.osg?idc=676&stype=0>

Новые Авторские статьи Вы можете прочитать по адресу:
<http://www.autodata.ru/item.osg>

Архив статей по вопросам автомобильной Диагностики и ремонта располагается по адресам:

<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=43>

"Практика ремонта" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=47>

"Гибридные автомобили" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=76>

"Непосредственный впрыск топлива" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=41>

"Diesel" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=16>

"Трансмиссия" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=18>

"То, чем работаем" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=72>

"Полезные мелочи" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=21>

"Просто водителям" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=40>

"Устройство и теория систем" - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=39>

Автомобильный Форум, где регулярно идет обсуждение вопросов автоДиагностики и ремонта, располагается по адресу: <http://forum.autodata.ru/index.php>

Приходите, регистрируйтесь, участвуйте. У Нас доброжелательная обстановка.

ВАЖНО. Прочтите Внимательно

Материал (статья) носит общепознавательный характер, не является инструкцией по ремонту или эксплуатации автомобиля. Не подлежит копированию и размещению на других Интернет-ресурсах без разрешения «Легион-Автодата», редактированию и компилированию. Автор и редакционная коллегия не несут ответственность за неверную трактовку материала и другие последствия, вызванные прочтением данного материала. С предложениями, замечаниями и пожеланиями обращайтесь по адресу: efidata@yandex.ru

