

# ВОДОРОД КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ТОПЛИВА

# №1. ПРОИЗВОДСТВО

- На первый взгляд водород может показаться идеальной заменой для всех ископаемых видов топлива. В пересчете на единицу массы в нем содержится примерно втрое больше энергии, чем в природном газе, а при сжигании образуется всего один побочный продукт – чистая вода. Однако прежде чем использовать, его надо произвести.

# СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА

- Ископаемые виды топлива
  - Электролиз
  - Атомная энергия
-



## №2. ХРАНЕНИЕ

- При комнатной температуре и соответствующем атмосферном давлении плотность водорода столь низка, что он несет в себе в 300 раз меньше энергии, чем эквивалентный объем бензина. Для хранения в баках разумного объема придется как-то сжать водород до большей плотности.

# СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ

- Сжижение

Сжатие

Хранение в твердом состоянии

---

## №3. ДОСТАВКА ПОТРЕБИТЕЛЯМ

- Водород – весьма капризное вещество. Под его воздействием сталь и другие металлы становятся хрупкими, теряют прочность и легко разрушаются.

# СПОСОБЫ ДОСТАВКИ ПОТРЕБИТЕЛЯМ

- Наземный транспорт
- По трубопроводу
- На заправочной станции
- На автомобиле





## №4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

- Итак, водород доставлен. Как его можно использовать?
-

# СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- ДВС
  - Топливные элементы
-

# ГЕНЕРАТОРЫ ВОДОРОДА

---

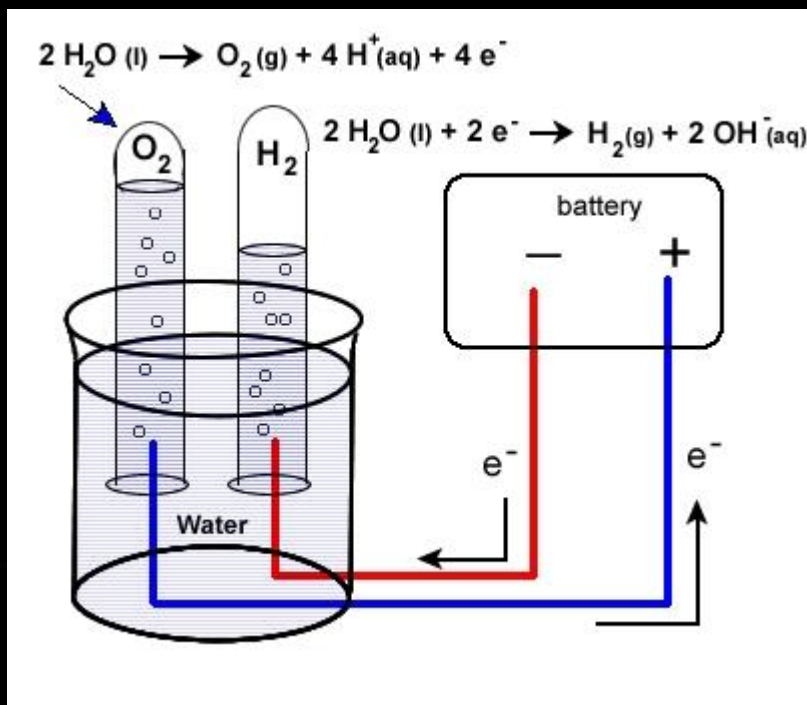
# ЭЛЕКТРОЛИЗНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ВОДОРОДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

- Современные технологии позволяют владельцам производств химических, электронных, стекольных и других отраслей промышленности использовать технологию электролитического производства водорода. Используя электролизные генераторы водорода, достигается одна из главных целей: использование в текущем производстве водорода эффективным, надежным и экологически чистым способом.



# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО ГЕНЕРАТОРА ВОДОРОДА

- Работа электролизного генератора водорода происходит полностью автоматически. В основе принципа действия такого генератора лежит процесс электролиза щелочных водных растворов. Таким образом, для эффективной работы электролизного генератора необходимы только электроэнергия и деминерализованная вода.



- Процесс электролиза осуществляется с помощью специальной электролитической ячейки, которая способствует разделению кислорода и водорода. При выходе из этой ячейки полученные газы проходят охлаждение и осушку. С помощью специальных отводов они направляются для дальнейшего использования. Вся работа данного генератора находится под контролем центрального блока, который в свою очередь находится под центральным управлением. Кроме того, электролизные генераторы водорода имеет специальный дисплей, который называют удаленным компьютером. На нем находится вся информация о непосредственной работе генератора. При возникновении незапланированных ситуаций дисплей генератора подает специальные звуковые сигналы.



# ПРИМЕР ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО БЛОКА НУСТАТТМ-А:

Генератор водорода состоит из двух основных подсистем:

- **технологическая часть** - она включает в себя электролизеры (модули) и устройства для очистки и осушки газа до выхода к потребителю или на хранение;
- **силовая часть** - состоит из блока питания и блока управления, а также может включать блок распределительного устройства.





# СОСТАВ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО БЛОКА НУСТАТ-А :

- **1. Главный компонент** – это электролизный модуль, в котором происходит непосредственно процесс электролиза. Он состоит из круглых ячеек, содержащих катод, анод, мембрану, уплотнения и разделенные контуры двух производимых газов. В нем вода под действием электрического тока разлагается на составляющие ее элементы.
- **2. Газосепараторы** (разделители газов от жидкости) для водорода и кислорода. В них газы поступают из электролизного модуля.
- **3. Теплообменники электролита** – в них охлаждается электролит, циркулирующий в замкнутом цикле между модулем и газосепараторами.
- **4. Газоочиститель для водорода** – для удаления остаточного количества паров электролита из газа.
- **5. Коалесцирующие фильтры** – обеспечивает удаление водяных паров из газов и их охлаждение.
- **6. Компенсационный бак** – буферный резервуар для питательной воды.
- **7. Насос для питательной воды**, обеспечивает подпитку из компенсационного бака под давлением.
- **8. Вентиляционные линии с водяными затворами и реле уровня** – дополнительное средство против утечки газов, также в крайних случаях для дренажа воды. Реле уровня срабатывает при понижении уровня воды – это параметр безопасности, который жестко контролируется автоматической системой управления.
- **9. Датчики:** водорода в кислороде, водорода в атмосфере и др.; электромагнитные клапаны, реле и др. устройства, которые являются компонентами не технологическими, а относятся к системе управления и системе безопасности.



# СОСТАВ СИЛОВОЙ ЧАСТИ (СИЛОВОГО МОДУЛЯ):.

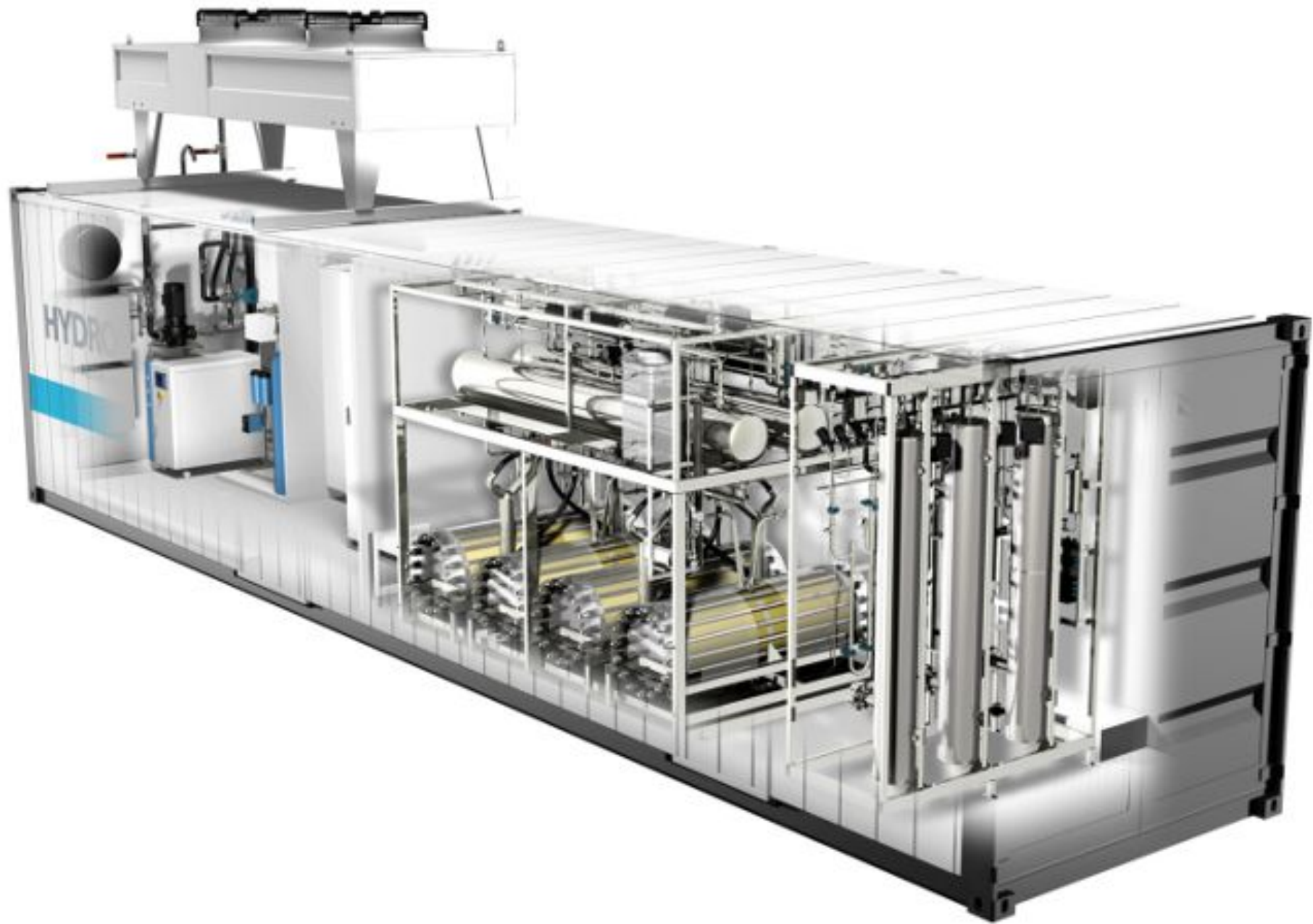
ОНА СОСТОИТ ИЗ БЛОКА ПИТАНИЯ И БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

Блок питания включает в себя следующие основные компоненты:

- вольтметр;
- амперметр;
- токовый повторитель;
- резервные аккумуляторы;
- контактор постоянного тока;
- переключатель минимального напряжения;
- преобразовательный мост на тиристорах;
- диодный мост;
- дверной выключатель;
- и др.

Блок управления включает в себя следующие основные компоненты:

- - микропроцессорный блок;
- - интерфейс управления и сенсорным экраном и системой визуального отображения основных процессов;
- - встроенный модем;
- - сетевой фильтр;
- - аварийный выключатель;
- источник постоянного тока на 24 В;
- - предохранители;
- - трансформаторы;
- - охлаждающие вентиляторы с фильтрами;
- - на электролизном блоке и в помещении установлены датчики, реле, электромагнитные клапаны, жестко связанные с системой безопасности.



# ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО ГЕНЕРАТОРА ВОДОРОДА

- Надежные конструкции генераторов очень легки в транспортировке и техническом обслуживании. К тому же экологическая безопасность обеспечивается использованием деминерализованной воды, во время воздействия электрического тока на которую в воздух не осуществляется вредных выбросов углекислого газа. Только с помощью электролизного генератора водорода достигается получение водорода высокой степени чистоты (99,9999%). При автоматической работе обслуживание электролизных генераторов водорода осуществляется без дополнительного персонала, а компактное оформление данного оборудования позволяет размещать его в любом удобном месте. К тому же достижение уровня производительности 100% происходит не более чем за 10 секунд.

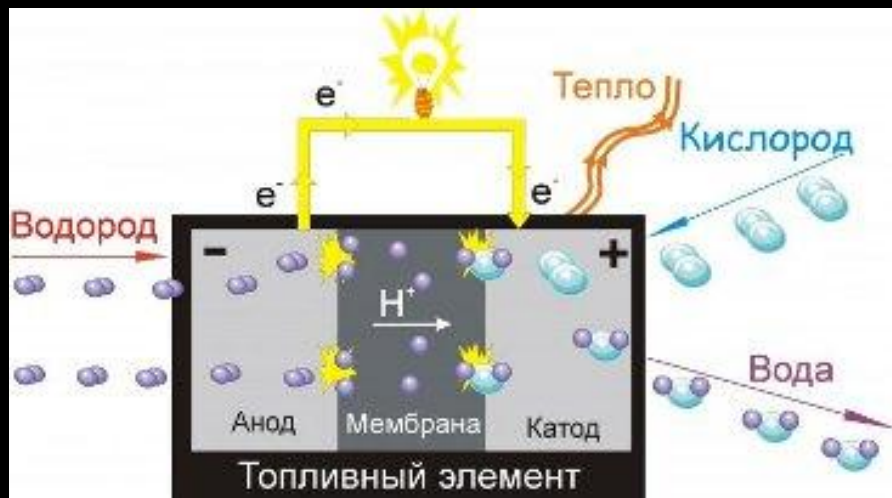
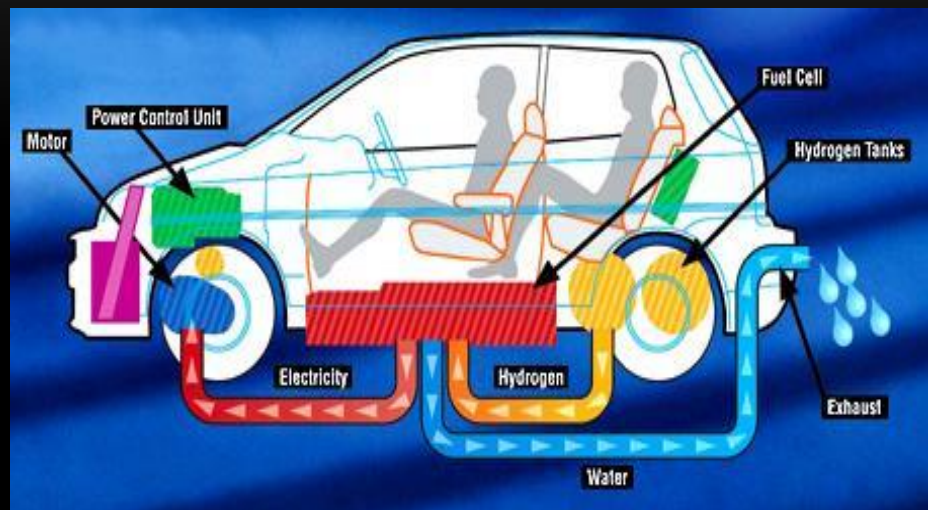


# ВОДОРОД: БЕЗОПАСНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА БЕНЗИНУ

- Все чаще СМИ освещают вопросы разработок автомобилей, топливом для которых служит не привычный всем бензин, а водород. Причем, идеей заинтересованы крупнейшие компании, политики и бизнесмены. И не случайно. Водород может стать неплохой альтернативой привычному топливу, тем более прогнозы ученых относительно скорого истощения природных запасов топлива неутешительны.



- Наиболее эффективным методом получения энергии из водорода является топливный элемент. Работает он по принципу обычной батарейки – между двумя электродами, через которые движется водород, идет химическая реакция. На электродах образуется ток, который и способствует образованию воды из вещества.



- Идея замены бензина на водород возникла много десятилетий назад. Еще в СССР обсуждался вопрос применения экологически чистого газа, как альтернативы дымного бензина. Однако долгое время не представлялось возможности воплотить открытие в жизнь. Сегодня же многие компании тратят большое количество времени и средств на разработки в этой сфере. Уже появились новости о том, что буквально через пару лет серийный выпуск автомобилей на водородном топливе будет произведен.



# ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ИДЕИ

- Считается, что авто на водороде – система надежная, а главное, простая. Однако комплекс структур, которые отвечают на функционирование всей системы, не на высоте. Если приобрести такую машину на топливном элементе в России, то осуществлять заправку необходимо будет все равно за рубежом.





- Второй недочет в системе – способ хранения топлива. Суть в том, что меньше атомов, чем атомы водорода, в природе нет. А это значит, что практически сквозь любое вещество, через любую поверхность водород способен проникнуть и «испариться». Как бы ни были надежны резервуары, в которых хранился бы водород, рано или поздно он начал бы просачиваться наружу. На сегодняшний день силы ученых направлены на решение этой проблемы.



- Однако преимущества есть, и их немало. Главное в топливе будущего то, что его легко можно возобновить, а потому внешней среде не будет нанесено и толики вреда. Далее, при сгорании водорода не остается сажи, он не оставляет после себя в воздухе вредных соединений. А значит, автомобили будущего будут иметь увеличенный ресурс, что при сложившейся экономической ситуации в мире – немаловажный плюс.

