ГБОУ «Казанская кадетская школа-интернат им. Героя СССР Б.К. Кузнецова»

Научно-исследовательская работ на тему: «Водород- как топливо будущего».

Выполнил: кадет
8 А класса
Федотов Егор.

КАЗАНЬ
2022 г.

ВОДОРОД – как топливо будущего.

<u>Цель исследования</u> **– показать, что водород может быть альтернативной заменой другим видам**

Топлива.

<u>Задачи исследования</u> :

1. **Проанализировать характеристики водорода по данным литературных источников.**
2. **Выявить и подтвердить идею использования водорода, как другого вида топлива.**
3. **Провести эксперимент по получению водорода в домашних условиях.**

Введение

Популярность электромобилей в последнее время несколько задвинула на второй план авто на топливных элементах. Тем не менее водород готовится дать бой электричеству, и сегодня мы посмотрим на перспективы этого элемента в энергетическом будущем планеты.

Что такое Водород?

Водород — это самый простой и распространенный химический элемент во вселенной, на долю которого приходится 74% всей известной нам материи. Именно водород используется звездами, в том числе и Солнцем, для высвобождения огромного количества энергии в результате термоядерных реакций.

Интерес к водороду

Интерес к водороду, как к альтернативному источнику энергии, в последние десятилетия вызван двумя факторами.

Во-первых, загрязнением окружающей среды ископаемым топливом, являющимся основным источником энергии на данном этапе развития цивилизации.

Во-вторых, тем фактом что запасы ископаемого топлива ограничены и по оценкам экспертов будут истощены приблизительно через шестьдесят лет.

Экологичность водорода

Водород, как впрочем и некоторые другие альтернативы, является решением вышеперечисленных проблем. Использование водорода приводит к нулевым загрязнениям, поскольку в результате выделения энергии побочными продуктами являются лишь тепло и вода, которые могут быть использованы повторно для других целей. Запасы водорода также очень сложно истощить, учитывая что он составляет 74% вещества во Вселенной, а на Земле входит в состав воды, которой покрыто две трети поверхности планеты.

Отличие от ископаемых источников

В отличие от ископаемых источников энергии (нефти, угля, природных газов), водород не является готовым к использованию источником энергии, а считается ее носителем. То есть взять водород в чистом виде как уголь и использовать для получения энергии невозможно, необходимо сначала потратить некоторую энергию для того чтобы получить чистый водород пригодный для использования в топливных элементах.

Получение водорода

Наиболее распространенным и недорогим методом получения водорода считается паровой риформинг, в котором используются углеводороды (вещества состоящие исключительно из углерода и водорода). Во время реакции воды и метана (CH_4) при высоких температурах выделяется большое количество водорода. Недостатком метода является то, что побочным продуктом реакции является углекислый газ, поступающий в атмосферу точно так же как и при сжигании ископаемого топлива, что соответственно не

снижает выбросы парниковых газов несмотря на использование альтернативного источника энергии.

Получить водород можно и в процессе электролиза. При пропускании электрического тока через воду, происходит ее разделение на составляющие химические элементы в результате чего получают водород и кислород.

Альтернативное получение водорода

Например, при наличии солнечного освещения продуктом жизнедеятельности некоторых водорослей и бактерий также может быть водород. Некоторые из этих бактерий могут производить водород прямо из обычных бытовых отходов. Несмотря на относительно низкую эффективность этого метода, возможность перерабатывать отходы делает его достаточно перспективным, особенно с учетом того что эффективность процесса постоянно повышается в результате создания новых видов бактерий.

Сферы применения

Водородные топливные элементы могут применяться практически в любом виде транспорта, в стационарных источниках энергии для домов, а также в небольших портативных, иногда карманных устройствах, для генерирования электричества, используемого другими мобильными устройствами.

Еще в 70-х годах прошлого столетия водород начали применять в NASA для вывода ракет и космических шатлов на орбиту Земли. Водород используется и позже для получения электричества на шатлах, а также воды и тепла в качестве побочных продуктов реакции.

На текущий момент наибольшие усилия направлены на продвижение водорода как топлива в автомобильной индустрии.

Сравнение водородных и электрических автомобилей

У каждого из вариантов есть свои преимущества и недостатки.

Заправочные станции под водородное топливо гораздо проще сделать на базе текущих бензиновых заправок, чего не можно сказать об инфраструктуре для электрического «заряда» транспортных средств.

Заправка водородом по времени сравнима с заправкой бензином, и занимает несколько минут, а вот полный заряд электрических аккумуляторов на текущий момент в лучшем случае производится за 20-40 минут. С другой стороны электромобили обладают тем преимуществом что их можно подключать к розетке непосредственно дома, и если делать это ночью то можно экономить на электро-тарифах.

Дальность перемещения

Дистанция перемещения современных водородных авто составляет приблизительно 500 км, что заметно больше чем в типичных электрокарах, которые нередко могут перемещаться лишь на 150-200 км. Ситуация изменилась после появления Tesla Model S, однако даже этот электрокар способен перемещаться без дозарядки на расстояние не более 430 км.

КПД

Такие цифры достаточно неожиданы если учесть КПД соответствующих типов двигателей. Для обычных бензиновых двигателей внутреннего сгорания КПД составляет приблизительно 15%. КПД авто на топливных элементах — 50%. КПД электромобилей — 80%. На данный момент концерн General Electrics работает над топливными элементами с 65% эффективностью и утверждает что их КПД может быть повышен до 95%, что позволят запасать до 10 МВт электрической энергии (после преобразования) в одном элементе.

Вес батарей и топлива

Однако слабым местом электрокаров являются сами батареи. Например в Tesla Model S она весит 550 кг, а полный вес авто составляет 2100 кг, что на пару сотен килограмм больше веса аналогичного водородного транспортного средства. Вес этой батареи к тому же не уменьшается по мере преодоления

дистанции, в то время как выработанное топливо в бензиновых и водородных автомобилях постепенно делает машину легче.

Отрицательные температуры

Автомобили на топливных элементах, как и обычные бензиновые авто, испытывают определенные проблемы на морозе. Внутри самых батарей может содержаться небольшое количество воды, замерзающее при отрицательных температурах и приводящее батареи в неработоспособное состояние. После прогрева батареи будут работать нормально, однако вначале без внешнего обогрева, они либо не заводятся, либо работают некоторое время на пониженной мощности.

Опыт

Водители знают, что обычный двигатель дает 7-8% окиси углерода в выхлопных газах, в лучшем случае (если хорошо отрегулировать) до 2%. Но испытания первого двигателя с топливной системой показали, что содержание окиси углерода составило 8 сотых долей процента.. Но главное - количество токсичных выбросов в атмосфере уменьшилось в 3 раза.

Исходя из этого опыта я попробую выяснить насколько снизится содержание вредных веществ в воздухе, если применить водородное топливо на автомобилях.

Один двигатель выбрасывает в атмосферу 7-8% угарного газа (CO), а 1 топливный двигатель – 0,08%. Разница колоссальна и составляет 87,5 раз. Общие выбросы автотранспорта составляют 21,5-22,7%. Можем посчитать сколько процентов составит выброс от 100 тысяч автомобилей, если использовать водородное топливо.

22% - 700 000

x – 8000

x= 22,7*8000/700000

x=0,25%

Это значит, что при использовании водородного двигателя количество выбросов вредных веществ снизится в 88 раз.

Вывод

Как это часто бывает, мир не делится на белое и черное, и водород не станет единственным источником энергии в будущем. Этот элемент совместно с другими альтернитвными источниками энергии станет частью решения проблемы загрязнения окружающей среды и исчезновения природных ископаемых ресурсов.

ВОДОРОД – как топливо будущего

РАБОТУ ПОДГОТОВИЛ УЧЕНИК 8А КЛАССА
ККШИ ИМ. ГЕРОЯ СССР Б.К. КУЗНЕЦОВА.
ФЕДОТОВ ЕГОР АНДРЕЕВИЧ.

Что такое Водород?

Водород — это самый простой и распространенный химический элемент во вселенной, на долю которого приходится **74%** всей известной нам материи. Именно водород используется звездами, в том числе и Солнцем, для высвобождения огромного количества энергии в результате термоядерных реакций.

Интерес к водороду

Интерес к водороду, как к альтернативному источнику энергии, в последние десятилетия вызван двумя факторами.

Во-первых, загрязнением окружающей среды ископаемым топливом, являющимся основным источником энергии на данном этапе развития цивилизации.

Во-вторых, тем фактом что запасы ископаемого топлива ограничены и по оценкам экспертов будут истощены приблизительно через шестьдесят лет.

Экологичность водорода

Водород, как впрочем и некоторые другие альтернативы, является решением вышеперечисленных проблем. Использование водорода приводит к нулевым загрязнениям, поскольку в результате выделения энергии побочными продуктами являются лишь тепло и вода, которые могут быть использованы повторно для других целей. Запасы водорода также очень сложно истощить, учитывая что он составляет **74%** вещества во Вселенной, а на Земле входит в состав воды, которой покрыто две трети поверхности планеты.

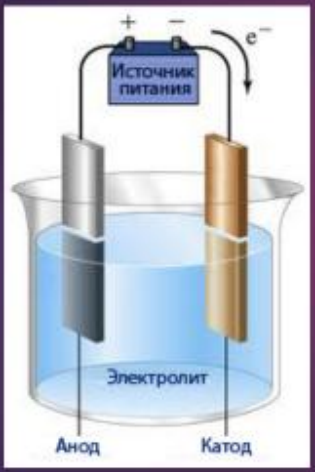
Отличие от ископаемых источников

В отличие от ископаемых источников энергии (нефти, угля, природных газов), водород не является готовым к использованию источником энергии, а считается ее носителем. То есть взять водород в чистом виде как уголь и использовать для получения энергии невозможно, необходимо сначала потратить некоторую энергию для того чтобы получить чистый водород пригодный для использования в топливных элементах.

Получение водорода

Наиболее распространенным и недорогим методом получения водорода считается паровой риформинг, в котором используются углеводороды (вещества состоящие исключительно из углерода и водорода). Во время реакции воды и метана (**CH4**) при высоких температурах выделяется большое количество водорода. Недостатком метода является то, что побочным продуктом реакции является углекислый газ, поступающий в атмосферу точно так же как и при сжигании ископаемого топлива, что соответственно не снижает выбросы парниковых газов несмотря на использование альтернативного источника энергии.

Получение водорода



Получить водород можно и в процессе электролиза. При пропускании электрического тока через воду, происходит ее разделение на составляющие химические элементы в результате чего получают водород и кислород.

Альтернативное получение водорода

Например, при наличии солнечного освещения продуктом жизнедеятельности некоторых водорослей и бактерий также может быть водород. Некоторые из этих бактерий могут производить водород прямо из обычных бытовых отходов. Несмотря на относительно низкую эффективность этого метода, возможность перерабатывать отходы делает его достаточно перспективным, особенно с учетом того что эффективность процесса постоянно повышается в результате создания новых видов бактерий.

Сферы применения

Водородные топливные элементы могут применяться практически в любом виде транспорта, в стационарных источниках энергии для домов, а также в небольших портативных, иногда карманных устройствах, для генерирования электричества, используемого другими мобильными устройствами.

Еще в **70**-х годах прошлого столетия водород начали применять в **NASA** для вывода ракет и космических шатлов на орбиту Земли. Водород используется и позже для получения электричества на шатлах, а также воды и тепла в качестве побочных продуктов реакции.

На текущий момент наибольшие усилия направлены на продвижение водорода как топлива в автомобильной индустрии.

Сравнение водородных и электрических автомобилей

У каждого из вариантов есть свои преимущества и недостатки.
Заправочные станции под водородное топливо гораздо проще сделать на базе текущих бензиновых заправок, чего не можно сказать об инфраструктуре для электрического «заряда» транспортных средств.

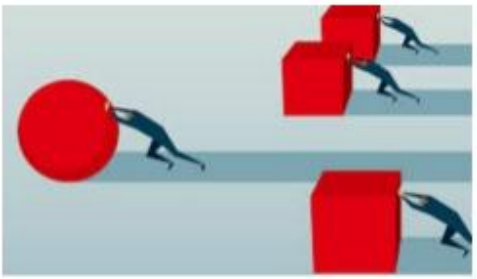
Заправка водородом по времени сравнима с заправкой бензином, и занимает несколько минут, а вот полный заряд электрических аккумуляторов на текущий момент в лучшем случае производится за **20-40** минут. С другой стороны электромобили обладают тем преимуществом что их можно подключать к розетке непосредственно дома, и если делать это ночью то можно экономить на электро-тарифах.

Дальность перемещения

Дистанция перемещения современных водородных авто составляет приблизительно **500** км, что заметно больше чем в типичных электрокарах, которые нередко могут перемещаться лишь на **150-200** км. Ситуация изменилась после появления **Tesla Model S**, однако даже этот электрокар способен перемещаться без дозарядки на расстояние не более **430** км.

КПД

Такие цифры достаточно неожиданны если учесть КПД соответствующих типов двигателей. Для обычных бензиновых двигателей внутреннего сгорания КПД составляет приблизительно **15%**. КПД авто на топливных элементах — **50%**. КПД электромобилей — **80%**. На данный момент концерн **General Electrics** работает над топливными элементами с **65%** эффективностью и утверждает что их КПД может быть повышен до **95%**, что позволят запасать до **10** МВт электрической энергии (после преобразования) в одном элементе.



Вес батарей и топлива

Однако слабым местом электрокаров являются сами батареи. Например в **Tesla Model S** она весит **550** кг, а полный вес авто составляет **2100** кг, что на пару сотен килограмм больше веса аналогичного водородного транспортного средства. Вес этой батареи к тому же не уменьшается по мере преодоления дистанции, в то время как выработанное топливо в бензиновых и водородных автомобилях постепенно делает машину легче.

Отрицательные температуры

Автомобили на топливных элементах, как и обычные бензиновые авто, испытывают определенные проблемы на морозе. Внутри самых батарей может содержаться небольшое количество воды, замерзающее при отрицательных температурах и приводящее батареи в неработоспособное состояние. После прогрева батареи будут работать нормально, однако вначале без внешнего обогрева, они либо не заводятся, либо работают некоторое время на пониженной мощности.

Опыт

Водители знают, что обычный двигатель дает **7-8%** окиси углерода в выхлопных газах, в лучшем случае (если хорошо отрегулировать) до **2%**. Но испытания первого двигателя с топливной системой показали, что содержание окиси углерода составило **8** сотых долей процента.. Но главное - количество токсичных выбросов в атмосфере уменьшилось в **3** раза.
Исходя из этого опыта я попробую выяснить насколько снизится содержание вредных веществ в воздухе, если применить водородное топливо на автомобилях.

Опыт

Один двигатель выбрасывает в атмосферу **7-8%** угарного газа (CO), а **1** топливный двигатель **– 0,08%.** Разница колоссальна и составляет **87,5** раз. Общие выбросы автотранспорта составляют **21,5-22,7%.** Можем посчитать сколько процентов составит выброс от **100** тысяч автомобилей, если использовать водородное топливо.

22% - 700 000

x **– 8000**

x**= 22,7*8000/700000**

x**=0,25%**

Это значит, что при использовании водородного двигателя количество выбросов вредных веществ снизится в **88** раз.

Вывод

Как это часто бывает, мир не делится на белое и черное, и водород не станет единственным источником энергии в будущем. Этот элемент совместно с другими альтернитвными источниками энергии станет частью решения проблемы загрязнения окружающей среды и исчезновения природных ископаемых ресурсов.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

СОГЛАСИЕ ЗАКОННОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНЕГО

Я, Плехнова Елен Ивановна (ФИО),

проживающая по адресу: г. Казань, пос. Мирный__6-я Давликеевская, д.34,

Паспорт серия 92 05 номер 583084 выдан (кем и когда) УВД Приволжского район города Казани

являюсь законным представителем несовершеннолетнего ____Федотова Егора Андреевича (ФИО) на основании ст. 64 п. 1 Семейного кодекса РФ[1].

Настоящим даю свое согласие на обработку

персональных данных моего несовершеннолетнего ребенка Федотова Егора Андреевича, относящихся к перечисленным ниже категориям персональных данных:

данные свидетельства о рождении, паспортные данные включая дату выдачи и код подразделения, адрес проживания ребенка, сведения о месте обучения, творческом объединении, название конкурсных работ ребенка и итоги участия в мероприятиях, реквизиты банковского счета ребенка, адрес электронной почты, телефон, фамилия, имя, отчество и номер телефона одного или обоих родителей (законных представителей) ребенка.

Я даю согласие на использование персональных данных моего ребенка исключительно в следующих целях:

- *обеспечение организации и проведения конкурса*

Настоящее согласие предоставляется на осуществление организаторами следующих действий в отношении персональных данных ребенка: сбор, систематизация, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), использование, обезличивание, блокирование, уничтожение. Данным заявлением разрешаю считать общедоступными, в том числе выставлять в сети Интернет, следующие персональные данные моего ребенка: фамилия, имя, место учебы, занятое место в мероприятиях, город проживания. Данные могут предоставляться в Министерство образования и науки РФ.

Я согласен(-сна), что обработка персональных данных может осуществляться как с использованием автоматизированных средств, так и без таковых.

Обработка персональных данных осуществляется в соответствии с нормами Федерального закона №152- ФЗ «О персональных данных» от 27.07.2006 г.

Данное Согласие действует до достижения целей обработки персональных данных в или до отзыва данного Согласия. Данное Согласие может быть отозвано в любой момент по моему письменному заявлению.

Я подтверждаю, что, давая настоящее согласие, я действую по своей воле и в интересах ребенка, законным представителем которого являюсь.

Дата: 27. 02.2022 г.

Подпись: _Плеханова Е.И.

[1] Для родителей. Для усыновителей «ст. ст. 64 п. 1, 137 п. 1 Семейного Кодекса РФ», опекуны - «ст 15 п. 2 Федерального закона «Об опеке и попечительстве», попечители - «ст 15 п. 3. Федерального закона «Об опеке и попечительстве».

Заявка на участие в конкурсе «Наука без границ-2022»

Название мероприятия (конкурса, олимпиады)	**«Наука без границ-2022»**
Номинация	Просто о сложном
Название работы	**«Водород-как топливо будущего»**
Данные конкурсанта	
Фамилия, имя, отчество конкурсанта (полностью)	**Федотов Егор Андреевич**
Число, месяц, год рождения, класс	**26.11.2007; 8А класс**
Контактный телефон	**89375-24-88-01**
Адрес электронной почты	**lenchek1460@rambler.ru**
Почтовый адрес (с индексом)	**420055, г. Казань, поселок Мирный, ул.6-я Давликеевская, д.34**
Данные педагога, подготовившего конкурсанта	
Фамилия, имя, отчество педагога (полностью)	**Ялсина Альфия Бадгутдиновна**
Занимаемая должность (полностью)	Учитель-предметник (химия, биология)
Мобильный телефон	89375-24-88-01
Адрес электронной почты	**lenchek1460@rambler.ru**
Данные образовательной организации	
Наименование согласно уставу	**Казанская Кадетская школа-интернат имени Героя Советского Союза Б.К. Кузнецова**
Адрес электронной почты	**kazankshi@yandex.ru**
Контактный телефон	**+7(843)-590-88-72**
Директор школы	**Юнусов Риас Шагитович**