**Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение**

**Бурейская СОШ Бурейского муниципального округа**

**п.Бурея**

Итоговый проект на тему

«Водород - топливо будущего»

Работу выполнил: ученик 9-А класса

Минин Анатолий

Руководитель проекта: учитель химии

Круглицкая Оксана Михайловна

Бурея

2022

**Содержание**

ВВЕДЕНИЕ…………………........................................…………......………...............................2

ГЛАВА 1. ВОДОРОД

* 1. Водород на Земле............................. …………………………….……………………..3
  2. Физические свойства водорода………………………………………………3

ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДА КАК ТОПЛИВА

2.1. Водородная технология...............................……………………… ……………4

2.2. Водород – как экологически чистый вид топлива……………………………4

2.3. Водородные двигатели........................………………………………………….5

ГЛАВА 3 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ………………………………………………7

ЗАКЛЮЧЕНИЕ………................……......................................................................................... 8

Список литературы……..……………………................................................ ………………... 9

**Введение**

Влияние и польза водорода в наши дни очень велика. Практически все известные сейчас виды топлива, за исключением, разумеется, водорода, загрязняют окружающую среду. В городах нашей страны ежегодно проходит озеленение, но этого, как видно, недостаточно. В миллионы новых моделей автомобилей, которые сейчас выпускаются, заливают такое топливо, которое выпускает в атмосферу углекислый (СО2) и угарный (СО) газы. На автомобильный транспорт приходится от 39 до 63% загрязнения окружающей среды.

Топливные элементы считаются самым оптимальным решением энергетических проблем: из водорода и кислорода вырабатывается электрический ток, который используется для привода двигателя. В результате электрохимического процесса, кроме электрической энергии, образуются только тепло и водяной пар. По сравнению с дизельным и бензиновым топливом, у него больший КПД и экологичность вещества. Хотя водород обладает чудесными характеристиками, его почти не применяют на автотранспорте. Водородное топливо уже давно занимает ведущие позиции среди других источников энергии. Обладающий уникальными свойствами, водород по праву называют топливом ближайшего будущего.

**Цель исследования** – выявить эффективность использования водорода как топлива.

**Задачи:**

1. Изучить водород как экологически чистый вид топлива, его преимущества.
2. Проанализировать основные характеристики водорода, обладающего уникальными свойствами.
3. Подтвердить гипотезу о водороде как альтернативном виде топлива, как топливо будущего.

**Объект исследования** – процесс использования водорода как топлива.

**Предмет исследования** – водород как топливо.

**Гипотеза исследования**: если использовать водород как топливо, то выбросы вредных веществ в атмосферу значительно уменьшатся.

Положительное влияние водорода велико, но на практике это можно увидеть не часто. Но всё же разрабатывается множество проектов по его применению. Здоровье нашей планеты должно волновать каждого жителя нашего города, страны и всего мира.

**Глава I . Водород**

* 1. **Водород на Земле**

Водород – один из наиболее распространённых элементов и на Земле. В земной коре из каждых 100 атомов 17 – атомы водорода. Он составляет примерно 0,88 % от массы земного шара (включая атмосферу, литосферу и гидросферу). Если вспомнить, что воды на земной поверхности более 1,5∙1018 м 3 и что массовая доля водорода в воде составляет 11,19 %, то становится ясно, что сырья для получения водорода на Земле – неограниченное количество. Водород входит в состав нефти, древесины, угля, природного газа. Водород входит в состав всех животных и растительных организмов. Он содержится и в вулканических газах. Основная масса водорода попадает в атмосферу в результате биологических процессов. При разложении в анаэробных условиях миллиардов тонн растительных остатков в воздух выделяется значительное количество водорода. Этот водород в атмосфере быстро рассеивается и перемещаются в верхние слои атмосферы.

* 1. **Физические свойства водорода**

Молекулы водорода, имея малую массу обладают высокой скоростью диффузионного движения (она близка ко второй космической скорости) и, попадая в верхние слои атмосферы, могут улететь в космическое пространство. Концентрация водорода в верхних слоях атмосферы составляет 1∙10-4 %. При нормальной температуре водород представляет собой бесцветный газ без запаха. Жидкий водород представляет собой бесцветную жидкость без запаха, отличающуюся высокой степенью криогенности. Водородо – воздушные смеси характеризуются широкой областью воспламенения (4-75% по объему) и взрываемости (18,3-74% по объему), что повышает их пожаро- и взрывоопасность. В то же время водород отличается высокой температурой воспламенения (590 0С) и способностью к быстрому рассеиванию в воздушной среде, благодаря чему по суммарным показателям безопасности он примерно равноценен природному газу. При загрязнении технологическими примесями взрывоопасность водорода увеличивается. Поэтому основным условием безопасной работы с водородом в закрытых помещениях является контроль за его содержанием в воздухе и возможными утечками. Водород характеризуется более высокими энерго-массовыми показателями среди химических топлив. Меньшая теплота сгорания водорода (с образованием водяного пара) составляет 241,9 МДж/моль (57740 ккал/моль), что соответствует 120 МДж/кг ( 28640 ккал/кг). Таким образом, водород по массовой энергоемкости превосходит традиционные углеводородные топлива примерно в 2,5-3раз, спирты-в 5-6раз и аммиак-в 7 раз. Однако вследствие очень низкой плотности водорода его объемные энергетические характеристики невысоки даже в криогенной форме:

Среди горючих газов водород характеризуется наиболее низкой энергией воспламенения (примерно в 70 раз меньше, чем у метана) и высокой скоростью сгорания.

**Глава II.  Использование водорода как топлива**

**2.1. Водородная технология**

Под водородной технологией подразумевается совокупность промышленных методов и средств для получения, транспортировки и хранения водорода, а также средств и методов его безопасного использования на основе неисчерпаемых источников сырья и энергии.

В чём же привлекательность водорода и водородной технологии?

Переход транспорта, промышленности, быта на сжигание водорода – это путь к радикальному решению проблемы охраны воздушного бассейна от загрязнения оксидами углерода, азота, серы, углеводородами.

Чтобы накопить ископаемое горючее на нашей планете, нужны миллионы лет, а чтобы получить водород нужны дни, недели, а иногда часы и минуты.

**2.2.** **Водород – как экологически чистый вид топлива**

Человечеству очень хотелось бы иметь идеально чистое топливо. Считают, что такое топливо найдено. Это — водород. Сегодня он выделяет больше тепла, чем любой вид традиционного ископаемого топлива, а продуктом горения, отходом становится окись водорода, говоря попросту, вода.

Водород как топливо имеет множество плюсов.

Массовое производство и использование водорода может облегчить проблемы, связанные с меняющимися ценами и перерывами в поставках обычных видов топлива.

Рост производства водорода мог бы, как дополнительный выигрыш, стимулировать рост поставок водорода для отопления домов и офисов.

Во многих странах, включая США, уже существуют сети трубопроводов для метана. Некоторые из них можно было бы адаптировать для прокачки водорода и доставки его к заправочным станциям.

Водород можно получать как в малых масштабах на местных предприятиях, так и массово на крупных централизованных производствах. Это способствует повышению безопасности цивилизованного мира благодаря распределению энергетических ресурсов и благ в его пределах. И хотя говорить о широком промышленном применении водорода еще рановато, но первые шаги по «приручению» этого топлива сделаны.

В США построен жилой корпус, где водороду определены бытовые функции: выработка электричества, отопление. Еще на VII Всемирной конференции по водородной энергетике, проходившей в Москве в 1986 году, большое впечатление произвел доклад А.А. Туполева, подкрепленный документальным кинофильмом. Один из трех двигателей Ту-155 работал на водороде! Весьма перспективно водородное горючее и для космических кораблей. При запуске американского многоразового транспортного космического корабля "Shuttle" частично использовалась энергия, полученная за счет сжигания водорода.

В СССР начали использовать водород в двигателях внутреннего сгорания еще во время Великой Отечественной войны. Было это в осажденном Ленинграде, где не хватало не только пищи, но и горючего для машин. Тогда-то и удалось заменить бензин водородом. В послевоенные годы этот первый опыт был забыт. В конце 80-х годов в Советском союзе создано несколько моделей водородных автомобилей, в том числе автобусы. А в одесском порту успешно применялись автопогрузчики на водороде.

Преимуществ у водородного топлива много. Его можно передавать на расстояние не по проводам, а по водородопроводам. Водород удобен как концентрат энергии, его можно хранить и извлекать из водородохранилищ по мере надобности. Но есть сомнения и проблемы с использованием, на первый взгляд экологически чистого водородного топлива. Ситуация примерно такая, как и для подавляющего числа так называемых экологически чистых производств.

Водород — вторичное сырье, его получение сопровождается определенным воздействием на окружающую среду. Кроме того, на этот процесс затрачивается энергия от других источников, отнюдь не столь чистых. То же относится и к другой технологической процедуре извлечения водорода — электролизу воды. И здесь без дополнительных затрат электроэнергии не обойтись. А автомобили на водородном горючем взрывоопасны.

* 1. **Водородные двигатели**

*Преимущества водородных двигателей внутреннего сгорания*

1. Главное неоспоримое преимущество автомобилей на водороде – это высокая экологичность, так как продуктом горения водорода является водяной пар.
2. Простая конструкция.
3. Отсутствие дорогостоящих систем топливоподачи, которые к тому же опасны и ненадежны.
4. Бесшумность.
5. КПД электродвигателя на водородном топливе намного выше, чем у ДВС.

Недостатки.

Имеются и недостатки у автомобилей на водородном топливе:

1. Дорогой и сложный способ получения топлива в промышленных объемах.
2. Отсутствие водородной инфраструктуры заправок автотранспорта.
3. Не разработаны стандарты транспортировки, хранения и применения топлива на водороде.
4. Несовершенство технологий хранения такого топлива.
5. Дорогие водородные элементы.
6. Большой вес транспорта. Работа электродвигателя на водородном топливе требует водородные преобразователи тока и мощные аккумуляторные батареи, которые весят не мало, а также обладают внушительными габаритами.
7. Существует опасность возгорания и взрыва при работе водорода с традиционным топливом.

Ознакомившись с достоинствами и недостатками водородного топлива можно понять, почему до сих пор откладывается серийный выпуск водородных автомобилей. Однако из-за ухудшающейся экологии этот альтернативный источник энергии может оказаться единственным решением проблемы.

Мировые производители все же проводят испытание в этой сфере и даже выпускают автотранспорт на водородном топливе:

Toyota — модель Toyota Highlander

Ford Motor Company проводит испытания с концептом Focus

Honda со своей моделью Honda FCX;

Hyundai выпускает Tucson;

DaimlerAG отвечает за модель Mercedes-BenzA-Class;

General Motors.

В России в 2022 году приступили к разработке двигателя, работающего на воде. Разработкой нового двигателя занимается Калининградский отдел конструкторского бюро «Факел» при «Энергомаше» структуры госкорпорации «Роскосмос». Двигатель будет иметь электролизер для разложения воды на водород и кислород.

Директор данного бюро Абраменков сообщил, что работы находятся в самой начальной стадии. На данном этапе специалисты предприятия решают проблему электролизера. Предполагается, что когда работа над новым изобретением будет завершена, силовой агрегат получится недорогим и экологически безопасным. Кроме того, вода, которая будет служить в качестве топлива, является доступным и дешевым материалом.

**Глава 3 . Практическая часть**

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 атмосферe 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 (СО), 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

х – 8000

х= 22,7\*8000/700000

х=0,25%

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

**Заключение**

В результате написанной работы я очень много узнал о таком важном и незаменимом веществе на нашей планете, как водород. Сколько бесценной информации уже смогли открыть учёные, изучая его, и сейчас, остаётся только гадать, что ещё можно открыть и узнать. Если во всём мире частенько возникают вопросы, что же делать с загрязнённой атмосферой, то можно просто не загрязнять ее.

Но, к сожалению, невозможно прекратить работу промышленных объектов, различных станций, заводов, фабрик, невозможно убрать из нашей повседневной жизни автомобили, однако, возможно сделать их максимально чистыми, использовать наиболее эффективные, безотходные технологии. Посмотрите, чем мы дышим, сколько выхлопных газов, разнообразных вредных веществ выбрасываются в атмосферу. И если есть возможность предотвратить попадание этих опаснейших веществ, то нужно это делать. Изучив множество источников, я пришел к выводу, что это возможно. Но нужно, чтобы этого захотели все люди нашей планеты. Вот тогда мы будем жить в экологически чистом доме. Один из способов решения данной проблемы – водородное топливо. Главным и неоспоримым преимуществом автомобилей на водородном топливе является высокая их экологичность. Продуктом  горения водорода является вода, точнее водяной пар. Водород не без оснований называют чудесным топливом будущего. Таким образом, гипотеза работы была подтверждена, цель работы достигнута.

Список литературы

[1.Вид топлива - реферат, курсовая работа, диплом....](http://www.yandex.ru/clck/jsredir?from=www.yandex.ru%3Byandsearch%3Bweb%3B%3B&text=&etext=925.ZtjkjcQp2K-Vpmhj097Ypmpg5GcS89i1Df-75u3XR4I5D5irhngd3-PhmdCZVQFSR6GzpgIK2tX3F_jje3NIqszePJJbnyI6m3hS5OOvKbrNmgEb9tGcu_SmsQVNVJt4.d4f569408d2150468848e110c07bdb1093dbd11c&uuid=&state=PEtFfuTeVD5kpHnK9lio9bb4iM1VPfe4W5x0C0-qwflIRTTifi6VAA&data=UlNrNmk5WktYejR0eWJFYk1Ldmtxc2lmdnlwT2t4cmhuQnhrZk0td0hBeWNPdGVjalFJQk9iU0pLeDV0dV9CeUhGZTFRWDRfUUNXdmF2T24wdGxYRzlOa1V5NGthM3VxM2lXUHI1cnllb3o0SG04TUtTUmllZV9qRWFnb1N4dHIxRjctN19CUXduMA&b64e=2&sign=aee5d4b1d0042ecb4b7b06768629aefa&keyno=0&cst=AiuY0DBWFJ4BWM_uhLTTxHNHRyx0SmiyvqJdUx786_TLRhbnlKB_Ey-F2JpRkSQjaO-IMRGlJwoaCo8OUV4mB4CK1vkUZ5bgcrMgianuVbER2yaC5N9A0TrXSIuspFB1eQNABQnJelIR7O6QncsbUWhGJN91H8rJy76Xl4NqGBAhz8yvWQuCm9DVg8hM8EcEoa_CGoVSQ8Uh1JwM9kYv-ui3rixNmyDCIofm4qkUn__AwbSyZqbBO_Y5R5ho1h9pH6Z6x3EyYcvyGiwAMD3ndGRKtMa2jgWYH9VUeCfI6CNKfq873O7txdiB4Gxh9HPFPz5wsVwqF-q6T9hnrvuWYAQMu1i48jK-2pNUeglpTVwyG-gCgSksfHrzXkfAzCpmQ0oWtd69xSi5zu9MQW91PQ&ref=orjY4mGPRjlSKyJlbRuxUiMagqD7IEChNIhECNn1bzr2qM9KeM0leTNrt1933r2ZDyHpSEIjfduqRLhKYFqxwc2H-Z2ix4EhbSDpW1LjBBOE_ablLw6iRN0ZDg1weGZJVB4E-MjsYPy1kcngiX0D54dKI4sQHGted80dLHfae2y206QyXBIgTBUMCdpaT5Lz-728UUVlvIEd9i07IV4jR7c1iXjYjJRiaRqYRwndWiik4C-Qiai8qvkFtVPtD5JFm3zuF-JLCPHwafrVR5rQUj4c7B2DUBLS5E6eSVzAL0TfMqnRPn_WhMXf1l7zi9Z9yBvZZWoJnG9GcG1DAvTWOTcAsvorqULnzBa76L7sNDvqPkm0jrVq9aOrm_ZZlp3H&l10n=ru&cts=1452105713876&mc=3.64696666827365)

## 2.[Водород как альтернативный вид топлива — текст работы](http://www.yandex.ru/clck/jsredir?from=www.yandex.ru%3Byandsearch%3Bweb%3B%3B&text=&etext=925.ZtjkjcQp2K-Vpmhj097Ypmpg5GcS89i1Df-75u3XR4I5D5irhngd3-PhmdCZVQFSR6GzpgIK2tX3F_jje3NIqszePJJbnyI6m3hS5OOvKbrNmgEb9tGcu_SmsQVNVJt4.d4f569408d2150468848e110c07bdb1093dbd11c&uuid=&state=PEtFfuTeVD5kpHnK9lio9XPOnieP7YQBovzVqj9ang0YEepmskggOQ&data=UlNrNmk5WktYejR0eWJFYk1Ldmtxb0JoaURGRzdzd1paMlJ1bEhoVTE2WFJRTzJ1bUdOeEhtUy1wdVlSX3JsaE9NTmlSMmNlM2diempPbktpSmtOY2VjZDZic0d4ZFhrRHpWNE03b3V5WVE3bDRjdVNtN0R1QU9WakZWZUZLbmVOX3dhc3R2WkFIUjFmeG00TWhMTmlR&b64e=2&sign=a0124dca8fe66aceefbbd424d09ef60e&keyno=0&cst=AiuY0DBWFJ4BWM_uhLTTxHNHRyx0SmiyvqJdUx786_TLRhbnlKB_Ey-F2JpRkSQjaO-IMRGlJwoaCo8OUV4mB4CK1vkUZ5bgcrMgianuVbER2yaC5N9A0TrXSIuspFB1eQNABQnJelIR7O6QncsbUWhGJN91H8rJy76Xl4NqGBAhz8yvWQuCm9DVg8hM8EcEoa_CGoVSQ8Uh1JwM9kYv-ui3rixNmyDCIofm4qkUn__AwbSyZqbBO_Y5R5ho1h9pH6Z6x3EyYcvyGiwAMD3ndGRKtMa2jgWYH9VUeCfI6CNKfq873O7txdiB4Gxh9HPFPz5wsVwqF-q6T9hnrvuWYAQMu1i48jK-2pNUeglpTVwyG-gCgSksfHrzXkfAzCpmQ0oWtd69xSi5zu9MQW91PQ&ref=orjY4mGPRjlSKyJlbRuxUiMagqD7IEChNIhECNn1bzr2qM9KeM0leTNrt1933r2ZDyHpSEIjfduqRLhKYFqxwc2H-Z2ix4EhbSDpW1LjBBOE_ablLw6iRN0ZDg1weGZJVB4E-MjsYPy1kcngiX0D54dKI4sQHGted80dLHfae2y206QyXBIgTBUMCdpaT5Lz-728UUVlvIEd9i07IV4jR7c1iXjYjJRiaRqYRwndWiik4C-Qiai8qvkFtVPtD5JFm3zuF-JLCPHwafrVR5rQUj4c7B2DUBLS5E6eSVzAL0TfMqnRPn_WhMXf1l7zi9Z9yBvZZWoJnG9GcG1DAvTWOTcAsvorqULnzBa76L7sNDvqPkm0jrVq9aOrm_ZZlp3H&l10n=ru&cts=1452105949893&mc=4.147270690208154)[revolution.allbest.ru](http://revolution.allbest.ru/)›[Производство](http://revolution.allbest.ru/manufacture)›[00019628\_0.html](http://revolution.allbest.ru/manufacture/00019628_0.html)

## 3.[Водородное топливо. | По типу работы](http://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=-103858)[webkursovik.ru](http://www.webkursovik.ru/)›[kartgotrab.asp?id=-103858](http://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=-103858)

## 4.[Водородное топливо для автотранспорта - Экология...](http://www.kazedu.kz/referat/69842)[KazEdu.kz](http://www.kazedu.kz/)›[referat/69842](http://www.kazedu.kz/referat/69842)

5. Б.Н., Кушлин В.И., Яковец Ю.В. На пути к водородной...

twirpx.com›file/298552/.

6. На пути к водородной энергетике

otherreferats.allbest.ru›Физика›00256404\_0.html

7. Переход к водородному топливу

mosvet.ru›page419-page4.html

8. Экология. Промышленнаяутилизация.Переработка...

novellamultimedia.narod.ru›public/2010-garbage-89…

9. Яковец Ю.В. Россия: стратегия перехода к водородной...

studmed.ru›kuzyk…perehoda-k-vodorodnoy-energetike…