

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

Автомобили с альтернативными двигателями и видами топлива

Автор:

Аль-Кунбар Джамаль
Абд Уль-Карим
Обучающийся ГБУ ДО КК ЭБЦ
Объединение: «Мы в химии.
Химия в нас», ученик 8 класса

Руководитель проекта:

Томина Г.А.
педагог дополнительного
образования ГБУ ДО КК ЭБЦ

Краснодар, 2023

Содержание

Введение.....	2-3
1. Автомобили с паровым двигателем. Пыхтящие дьяволы.....	4-5
2. Двигатели внутреннего сгорания. Свинцовые двадцатые.....	5-7
3. Пневмомобили. Автомобили на сжатом воздухе.....	7
4. Машины с газовыми турбинами.....	7-8
5. Газогенератор. Автомобили на дровах.....	8-9
6.Топливо из воздуха. Водородный двигатель.....	9-10
7. Растительное масло.....	10
8. Биоэтанол.....	10
9. Природный газ.....	10
10. Электромобили.....	11
Заключение и выводы.....	13
Список литературы.....	14

Введение

Вокруг альтернативного топлива существует множество легенд и теорий заговора. Многие убеждены, что мы продолжаем ездить на бензине лишь потому, что нефтяные корпорации препятствуют внедрению альтернативных технологий и даже убивают изобретателей.

Самый простой вариант найти альтернативный источник энергии для автомобиля - оставить ДВС, практически не меняя его, но заправлять машину не топливом, сделанным из нефти, а другим видом жидкого топлива.

Особенно активно работы в этом направлении развернулись после роста цен на нефть в 2000-х годах. Чем же можно заменить топливо из нефти? Самая популярная альтернатива бензину - это спирт, обычно этиловый, скрывающийся под названием биоэтанол. Дизельный же двигатель можно заправлять растительным маслом. Эти виды альтернативного топлива обычно получают при переработке растительных отходов, например, кукурузы или других зерновых, тростника, древесных опилок, водорослей и т. д. Есть проекты по переработке на топливо пластиковых отходов и другого мусора.

Автомобилей, работающих на биотопливе, уже немало, и в некоторых странах, например, в Бразилии, они составляют уже существенную часть. Однако биотопливо всё же довольно дорого, и переход на него нередко подвергается критике из-за того, что косвенным следствием выращивания культур под биотопливо является рост цен на продовольствие.

Цель исследования:

Изучение различных видов двигателей, автомобильного топлива и возможности их применения в качестве альтернативы бензину и дизелю.

Задачи исследования:

1. Изучить виды двигателей.
2. Изучить информацию об альтернативных видах топлива.
3. Узнать историю появления и развития различных видов двигателей.
4. Рассмотреть воздействие биотоплива на окружающую среду.
5. Изучить все возможные виды топлива.
6. Сделать вывод какой вид топлива наиболее эффективен и безопасен.

Актуальность:

Вопрос об альтернативных источниках энергии для двигателей наземных транспортных средств в наше время является достаточно актуальным. Наша страна находится на втором месте по добыче нефти и газа в мире, однако по прогнозам

экспертов, месторождения иссякнут минимум через 50 лет, а запасов хватит на более чем 100 лет вперед. Весьма немного.

К счастью человечество задумывается над этим уже давно и прогресс не стоит на месте.

В 2021 году Продажи автомобилей на альтернативных источниках энергии в КНР в январе выросли на 290,6%

Объем продаж автомобилей с полностью электрическими двигателями вырос на 325,8% в годовом выражении

Автомобили с паровым двигателем. Пыхтящие дьяволы

Ещё в первой половине 20-го века немало автомобилей с паровым двигателем ездило по дорогам разных стран.

Самый первый паровой автомобиль появился ещё в 1769 г. во



Франции, и построил его военный инженер француз Никола Жозеф Кюньо. Скорость его телеги-автомобиля была всего примерно 4 км/ч, а после усовершенствования 6 км/ч грузоподъёмностью 2,5 тонны. Машина

имела огромный вес, управлять ей было тяжело, а при испытаниях в 1770 г. Она врезалась в кирпичную стену и разрушила её.

В 1801 г. "Пыхтящий дьявол" Тревитика успешно прошёл испытания, сумев перевезти 6 пассажиров по улицам города Кэмборн. Но и она долго не просуществовала, сгорела из-за непогашенной топки.

Паровая конструкция Уолтера Хэнкока - пассажирский омнибусах был



похож на карету. Но и это изобретение долго не продержалось, т.к. после череды неудач с паровыми машинами люди просто боялись в них садиться опасаясь взрыва котла. Это опасение активно поддерживали владельцы конных дилижансов.

Паровой двигатель хорошо себя зарекомендовал и в сельскохозяйственной технике и в качестве тягача тяжёлых грузов.

Первый паровой автомобиль в России был создан Черепановыми ещё в 1834 г., а в 1835 г. инженер Гурьев предложил проект развития транспорта в России, который предусматривал постройку между городами дорог с твёрдым покрытием и использование на них для перевозки людей и грузов паровых автомобилей.

Советская разработка НАМИ-12 отлично зарекомендовала себя на



лесозаготовках. Он вмещал 6 тонн груза, развивал скорость до 45 км/ч и имел запас хода до 100 км. Этот автомобиль отлично себя показал в суровых Сибирских условиях.

Достоинства парового двигателя:

- ✓ Простота, надёжность и долговечность

- ✓ производят мало шума
- ✓ им не нужна коробка передач
- ✓ На большой высоте (например, в горах) мощность не уменьшается.
- ✓ Паровой двигатель производит меньше вредных выбросов, т. к. нет проблемы с неполным сгоранием топлива.
- ✓ Неприхотлив, может использовать разные виды топлива, в т. ч. уголь, дрова, мазут и т. п., которые куда дешевле бензина.

Недостатки парового двигателя:

- Громоздкие
- Долго запускаются
- Помимо запаса топлива нужен запас воды, причём в периоды простоя зимой воду нужно сливать, чтобы она не замёрзла.
- Паровой двигатель из-за необходимости внешней топки, бака с водой и других дополнительных элементов больше по размерам и тяжелее, чем ДВС.

Двигатели внутреннего сгорания. Свинцовые двадцатые

Автомобили с привычным нам двигателем внутреннего сгорания появились в 1885 г.. Из-за отсутствия развитой сети заправочных и ремонтных станций, а так же довольно низкого КПД и малой мощности у первых авто популярность они не получили. Больше 30 лет шла борьба ДВС и парового котла. Так же существовала проблема детонации топлива, пока в 1920-е годы Томас Минджли спустя 6 лет экспериментов над бензином не изобрёл дешёвую добавку повышающую октановое число – тетраэтилсвинец (ТЭС).

General Motors (компания в которой работал Т. Минджли) сразу видит в этом открытии коммерческий успех и созывает еще двух гигантов DuPont и Standard Oil (компания Рокфеллера). Они создают “Ethyl Gasoline Corporation” и сразу запускает ТЭС в серийное производство. Так родился этилированный бензин.

В то время такое топливо было расценено как энергопрорыв для нового поколения автомобилей, самолетов и мотоциклов.

Привычное для нас движения “зеленых” появляется в 1960-х годах. Тогда человек начал задаваться вопросами экологии, ученые стали замечать последствия добавки тетраэтилсвинца В это время люди стали не только

следить за прибылью от продажи топлива, а ТЭС - ядовитое и канцерогенное металлоорганическое вещество, безусловно, было очень выгодно и удобно, человечество стало понимать, что такое решение ведет к глобальным проблемам.

Исследователи из Университета штата Флорида и Университета Дьюка собрали исторические данные об использовании этилированного бензина в США, а также проанализировали результаты анализов крови на свинец и результаты тестов на интеллект. Результаты были опубликованы в журнале *Proceedings of the National Academy of Sciences*. У 90% тех, кто родился в период распространения этилированного бензина, содержание свинца в крови оказалось выше допустимых значений. У тех же, кто родился после 2001 года, он был значительно ниже.

Уровень интеллекта населения США снизился суммарно примерно на 824 мл. баллов IQ – в среднем 2.6 на человека. А люди родившихся в 1960-70 годах потеряли в среднем 6 баллов IQ. При этом многие ученые к последствиям добавляют повышение уровня преступности в США. В 1960-70х происходит пик популярности ТЭС, а в следствие мы видим рост графика преступности. Стоит учесть, что использование ТЭС не является главной причиной преступности.

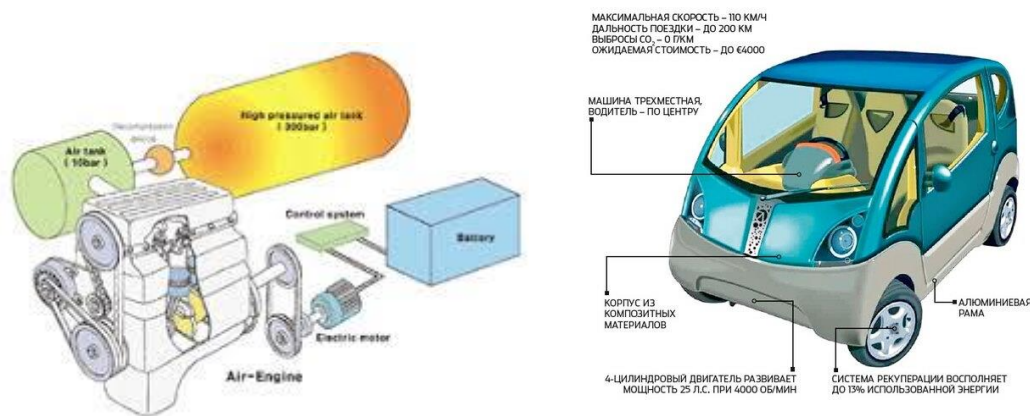


Бизнес не хотел отказываться от ТЭС. Сам Минджли изначально переживал, что в продукте использовался свинец, но его успокоило, то, что свинцом было покрашено пол страны. Награду за свое творение он не получил, в этот момент он был в больнице.

В США от этилированного бензина отказались только к 1986, а ещё через 10 лет официально запретили его продажу. В 2000-х отказалась Европа, Россия и другие страны. В Алжире ядовитое топливо перестали использовать только в августе 2021 года.

Автомобили на сжатом воздухе. Пневмомобили

Воздухомобили или пневмомобили используют в качестве источника энергии сжатый воздух. Баллоны со сжатым воздухом запасают в несколько раз меньше энергии, чем баки с бензином. Одной заправки хватает на 220 км. Периодически разные компании пытаются запустить их в серийное производство, но особым спросом они не пользуются.



Достоинства двигателя на сжатом воздухе:

- ✓ - компактен, удобно передвигаться по городу
- ✓ - Долговечен
- ✓ - Полностью экологичное и доступное топливо
- ✓ - занимает мало места на парковке, что очень важно для жителей мегаполисов

Недостатки двигателя на сжатом воздухе:

- долгая заправка баллонов
- баллоны со сжатым воздухом запасают в несколько раз меньше энергии, чем баки с бензином,
- не подходит для поездок на далёкие расстояния

Машины с газовыми турбинами

В двигателе с газовой турбиной горячий газ, образующийся при сгорании топлива, своим движением раскручивает лопасти турбин, а затем выбрасывается через сопло. Этот вид двигателя самый мощный. Поэтому ещё в 1950-е годы их ставили в танки, например наш Т-80 и грузовики. Так же активно используется в самолётах и вертолётах.



В Jaguar С-Х75 2010 г. Стоит две газовые турбины мощностью 778 л. с.. Он может разогнаться до 330 км/ч.

Достоинства газотурбинного двигателя:

- ✓ - мощность
- ✓ - относительная компактность

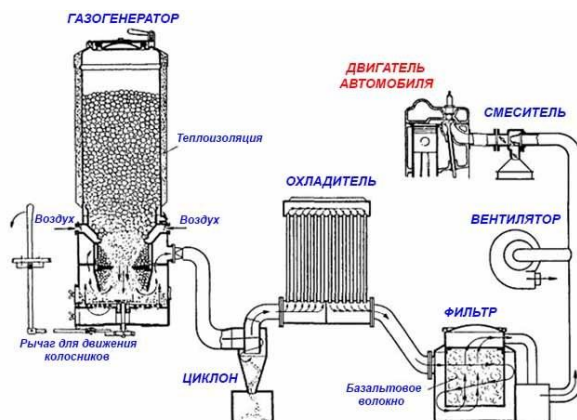
Недостатки газотурбинного двигателя:

- огромный расход топлива
- дороговизна
- меньшая надёжность газотурбинных двигателей по сравнению с обычными ДВС
- большой расход топлива

Газогенератор. Автомобили на дровах

При пиролизе древесины разлагается, при этом выделяется горючий газ, состоящий из смеси водорода, угарного газа и метана. В конце 18 в. Такой газ использовали для освещения.

В 1860 г. французский инженер Этьен Ленуар решил применить светильный газ в двигателе внутреннего сгорания. Если такой газ очистить и направить в двигатель внутреннего сгорания, он будет работать. Это изобретение и послужило прототипом для ДВС на жидком топливе.



На 100 км нужно 10 кг дров. Машина может развить скорость до 53 км/ч. В советское время такие машины активно использовались в Сибири на лесозаготовках.

Внедорожник Biogaser, является одним из самых известных автомобилей, работающих на топливных гранулах. При загрузке от 1 кг до 2,5 кг древесных гранул (в зависимости от настраиваемых параметров аккумуляторов), двигатель выработает достаточно энергии для преодоления расстояния в 16 километров.

Достоинства газогенераторов:

- ✓ всегда можно найти бесплатное топливо (дрова, опилки, щепа, кора, солома.)

Недостатки газогенераторов:

- громоздкость
- необходимость возить большой запас топлива
- чтобы завести нужно разжечь топку и ждать около 10 минут пока газ скопится

Топливо из воздуха. Водородный двигатель

Водород-самый распространённый химический элемент в природе. В отличие от углеводородов, водородное топливо представляет собой сжиженную или газообразную смесь водорода и кислорода, а при распаде образует абсолютное безвредное вещество-воду. Больше никаких выхлопных газов-только вода. Теплота горения подобного коктейля существенно выше теплоты окисления смеси бензина (природного газа) и воздуха. Никаких затрат на добычу энергоносителя практически не требуется, а прибыль можно извлекать буквально из воздуха.

Примерно с 2010 года США, Китай и страны ЕС активно вкладываются в водородную энергетику. В 2013 году Toyota объявила о запуске в серийное производство модели «Mirai», работающей исключительно на водороде. Спрос на авто с водородным топливом с каждым годом растёт. Многие автомобильные концерны стали использовать водородный двигатель и в премиальном классе.

У этого казалось бы идеального источника топлива есть существенный минус-взрывоопасность!

В связи с этим возникают проблемы с хранением топлива и заправочными станциями.

Достоинства водородного двигателя:

- ✓ экологичен;
- ✓ высокий КПД. У двигателя внутреннего сгорания (ДВС) он составляет около 35%, а у водородного — от 45%.
- ✓ бесшумная работа двигателя;
- ✓ более быстрая заправка — особенно в сравнении с электрокарами;
- ✓ сокращение зависимости от углеводородов.

Недостатки водородного двигателя

- Высокая стоимость на данный момент по сравнению с бензином

- Водородные батареи содержат платину — один из самых дорогих металлов в мире.
- Проблемы заправками.
- Высокий риск. Для использования в двигателях водород сжимают в 850 раз, из-за чего давление газа достигает 700 атмосфер. В сочетании с высокой температурой это повышает риск самовоспламенения.

Растительное масло

Какое-то время назад в США у владельцев дизельных автомобилей популярной тенденцией было заправлять в свои авто отработанное растительное масло из ресторанов.

Биодизель получают путём перегонки из различных масел, собранных с растений и водорослей. Он имеет хорошие смазочные характеристики, что продлевает срок эксплуатации двигателя.

Достоинства:

- ✓ цена
- ✓ относительная экологичность
- ✓ возобновляемость ресурса

Недостатки:

- маленький срок хранения, около 3 мес.
- не пригодно в странах с холодным климатом, т.к. замерзает, необходимо подогревать

Биоэтанол

По сути — обычный этиловый спирт, а приставку «био» получил потому, что производится из растительного сырья: кукурузы, сахарного тростника, сахарной свеклы, картофеля, батата или ячменя. В 2007 году в Бразилии было продано 2 миллиона новых биотопливных автомобилей, что составляет 85,6% от рынка новых автомобилей Бразилии.

Природный газ

По сравнению двигателями на бензине, двигатели на природном газе, считаются более экологичными. Содержание углекислого и угарного газов в выхлопе таких автомобилей на 25% и 75% соответственно меньше.

Автомобилю с ДВС легко переоборудовать под газ.

Достоинства двигателя на природном газе:

- ✓ меньше вредных выбросов
- ✓ продлевается ресурс двигателя
- ✓ низкая цена
- ✓ высокая детонационная стойкость (его октановое число равно 130)

Недостатки двигателя на природном газе:

- более сложная заправка
- при переделке с ДВС падает мощность двигателя до 20%
- меньше заправочных станций
- баллоны займут в автомобиле какое-то место
- невозможность использовать при низких температурах и особое внимание при высоких

Электромобили

Электромобили уже давно становятся трендом у компаний. Практически каждый автоконцерн имеет в своей линейке электродвигатель, чаще в комбинации с ДВС.

Когда упоминается электрокар сразу вспоминается распиаренная Tesla. Этот бренд уже несколько лет не уходит с заголовков новостей. И при всем этом компания имеет всего несколько моделей, а их качество оставляет желать лучшего. На самом деле электродвигатель не столь уж и экологичен как нам сообщают из рекламы, всё дело в литии который входит в состав аккумулятора.

Производство лития – самая большая черная точка индустрии. Только на изготовление одной батареи для Tesla Model S требуется 63 кг лития.

Теперь давайте рассмотрим, что произойдет, если все автомобили вдруг станут электрическими, используя литиевые батареи. По состоянию на 2016 год в мире насчитывается 1,3 миллиарда автомобилей. Даже если не все новые электромобили будут иметь такие же большие батареи, как у Теслы, мы сократим вес лития, необходимого для их производства, на треть. Получается, что на одну такую батарею требуется 44,1 килограмма чистейшего лития. Для наших 1,3 миллиарда автомобилей требуется 57,33 миллиарда килограммов лития. Неплохо, это 57,33 млн тонн лития, и только для нужд автопрома. К 2023 году такие компании, как Mercedes-Benz, BMW, Toyota, Ford, Audi, Porsche, Volvo, Hyundai и Honda, начнут массовое производство электромобилей. По оценкам экспертов, эти компании будут

выпускать около 15 млн электромобилей в год и ежегодно будут нуждаться в около 100 000 тонн лития.

Добыча лития

Литий является очень химически активным металлом, поэтому его экстрагируют несколько иначе, чем большинство других традиционных металлов.

В 2019 году мировые доказанные запасы металла оценивались в 17 млн тонн. В России - около 900 000 тонн. Если взять потенциально «плодородные» месторождения, то получится около 62 млн тонн. Возможно, геологи будут исследовать новые месторождения, но в любом случае запасов лития на Земле очень мало.

Два года назад было добыто около 36 000 тонн. При этом в аккумуляторах используется 40 % металлов, в производстве керамики и стекла 26 %, в производстве смазочных материалов 13 %, в металлургии 7 %, в системах кондиционирования воздуха 4 %, в медицине и полимеры.

Литий для всех

Мы говорим о ближайшем будущем, когда нужно будет производить гораздо больше литиевых батарей, чем сегодня. Насколько известно ученым, в ближайшие несколько лет этого металла хватит на всех.

Со временем компании найдут способы уменьшить количество лития в своих батареях — исследования на эту тему уже ведутся. Скорее всего, извлечение лития из рассола тоже увеличило бы мощность, тем самым увеличив общий объем металла, и довольно значительно.

Но что будет через 10-20-30 лет? Сложно сказать. Возможно, «засветится» новая методика производства аккумуляторов, предложенная ученым или компанией. Или эксперты могут изменить конструкцию существующих батарей, чтобы значительно уменьшить количество лития, необходимого для производства одной батареи.

В наше время современный ДВС мотор будет вырабатывать меньше вредных веществ, чем электрокар. Не стоит забывать, что у электрокаров есть и свой потенциал, технология действительно еще молодая. Но через какое-то время мы будем жить в мире зеленых и совсем другой экономической модели

Заключение и выводы

Проблемы поиска топлива для автомобилей, которое станет достойной альтернативой бензину и дизелю, является одной из наиболее актуальных в мире. Заставляют искать новые виды горючего: и все время растущая дороговизна нефти, и рост загрязнения окружающей среды и ограниченность ресурса. Проанализировав различные источники топлива и двигатели приходим к выводу что на данный момент не существует идеального источника топлива как и идеального, безопасного двигателя.

Выбор топлива зависит от целей его использования. На сегодняшний день наиболее универсальным двигателем является ДВС, а топливом – бензин.

Я считаю что наиболее приемлемым вариантом для повседневной жизни по экономичности, экологичности, доступности, безопасности и удобству является смешанный тип двигателя ДВС + электро, но и у водородного двигателя при грамотном подходе тоже большое будущее.

Важно помнить что помимо финансовой составляющей наиболее важно влияние нашей деятельности на человечество и планету в целом.

Список литературы

1. Егоров М.А. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ // Международный студенческий научный вестник. – 2022. – № 5. ; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20996> (дата обращения: 23.03.2023).
2. Салькова А. Растеряли интеллект: до чего американцев довел свинец в бензине. Ученые оценили вред для мозга свинцовых присадок в бензине// Наука 09 марта 2022, 13:15
<https://www.gazeta.ru/science/2022/03/09/14611915.shtml> ((дата обращения: 23.03.2023).
3. Агентство Стратегических Инициатив: <https://asi.ru/news/151351/>
4. Необычные автомобили: <http://unusauto.ru/tralter.htm>
5. РБК: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6048e0629a79475097>
6. Fishki.net: <https://fishki.net/auto/1504982-10-idej-alternativnogo-topliva-dlja-avtomobilja.html>