

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №18 им. И. Я. Илюшина»

**Экологические проблемы,
связанные с двигателями внутреннего сгорания
и пути их решения**

Выполнил ученик 11 «Б» класса Каюшин Е. 11,
руководитель учитель физики Шавыкина И.А.

Королёв 2020 г.

● Цель

Изучить историю создания ДВС, изучить влияние ДВС на экологию, ознакомиться с мерами по минимизированию выбросов от ДВС, а также найти альтернативу этим мерам.

● Актуальность

В современном мире двигатели внутреннего сгорания являются неотъемлемой частью в автомобилестроении и других отраслях, связанных с транспортом, но, согласно исследованиям, они являются одним из крупнейших источников загрязнения окружающей среды. Ежегодно в атмосферу Земли выбрасывается 250 млн. т. мелкодисперсных аэрозолей. Сейчас в биосфере содержится около 3 млн. химических соединений, никогда ранее не встречавшихся в природе. Автомобили - главная причина появления смога в крупных городах. Доля выхлопных газов достигает 4/5 от общего объема вредных выбросов в атмосферу. На данный момент поставлен важный вопрос о том, как сократить вред или полностью устранить его.

● Исследовательская часть

○ Историческая справка

Паровая машина, послужившая прародителем ДВС, по своей сути являлась двигателем внешнего сгорания, так как горение топлива происходило в отдельно стоявшем котле, а рабочее тело (*пар*) подавалось в цилиндр по трубам.

Такая конструкция приводила к большим потерям тепла (*энергии*) и чрезмерному расходу топлива.

Для преодоления этих недостатков необходимо было сделать так, чтоб топливо сгорало непосредственно в самом цилиндре. Реализацией этой идеи и стал двигатель внутреннего сгорания.

К первым попыткам создать ДВС можно отнести проект порохового двигателя в виде цилиндра с поршнем, предложенный Христианом Гюйгенсом и Дени Папеном, в 1690 году.

Идея заключалась в том, что насыпанный внутрь цилиндра и подожжённый порох, выталкивал поршень вверх.

Путем поиска новых видов топлива и различных конструкций, к концу 19 века, в 1885 году Даймлером Бенцом был создан первый автомобиль с бензиновым двигателем.

○ ДВС и экология

Уже от самых первых ДВС происходили токсичные выбросы в атмосферу. Но человечество начало задумываться об устранении выбросов лишь во второй половине XX века.

Каталитический конвертор

В 1953 году был изобретён каталитический преобразователь Юджином Хоудри. Он работал как фильтр. Из-за того, что в бензине содержался свинец, каталитический преобразователь был почти бесполезным, потому что свинец им не фильтровался. Лишь после запрета свинца в топливе, и после преобразования для использования в легковых автомобилях, начиная с 1975 года, каталитические конверторы стали устанавливаться серийно на автомобили.

Прибор является грамотным и эффективным, он может успешно контролировать выброс опасных химических веществ в атмосферу.

В каталитическом преобразователе есть:

- Катализатор восстанавливающий
- Катализатор окислительный

Оба они представляют собой керамическую структуру, которая покрыта платиной, родием, палладием. Некоторые преобразователи покрыты золотом с примесью более дешевых автокатализаторов.

Катализатор восстанавливающий

Является первым этапом каталитического преобразования. Для уменьшения выбросов NOx используется платина и родий

Катализатор окислительный

Вторая стадия каталитического преобразования помогает снизить количество топлива, которое не сгорело, а также окиси углерода, при помощи платины и палладия.

Конструкционно катализаторы автомобильные бывают двух видов – сотовая конструкция и в виде керамических бус. В большей части машин применяются нейтрализаторы с сотовой структурой.

EGR — Exhaust Gas Recirculation (Система рециркуляции отработавших газов)

Эта система предназначена для снижения образования оксидов азота, образуемых при работе двигателя. Образование этих веществ имеет место быть при очень высокой температуре. Для снижения температуры и, следовательно образования оксидов азота, небольшое количество выпускных газов возвращается обратно в двигатель.

SCR – Selective Catalytic Reduction (Система доочистки газов)

Метод SCR довольно прост: он сводится к разложению оксидов азота на газообразный азот и водяной пар в реакции с мочевиной (карбамидом) на керамическом катализаторе

EGR и SCR являются дополнениями к каталитическому конвертору.

Стандарты по выделению выбросов

ЕВРО-3

В странах вводятся стандарты по выделению токсичных веществ, например, стандарт ЕВРО 3. В РФ он был введен в 2008 году. Данный стандарт достигается только рабочим процессом двигателя с электронноуправляемой системой впрыска и никаких доп. устройств очистки отработавших газов не требовал. ЕВРО 4 был введен в 2014 году и все автопроизводители 2012-2013-е года потратили на адаптацию к большому количеству изменений. Речь шла о глобальном переходе на данный стандарт: доводились двигатели, модернизировались и сертифицировались все автомобили, которые планировалось выпускать в 2014-м.

ЕВРО-4

Стандарт Евро-4 предусматривает снижение оксидов азота (NOx) и твердых частиц (сажи, РМ) примерно в 2 раза относительно Е-3. И здесь уже одним только рабочим процессом нельзя было соответствовать нормативам. Соответственно нужна доп. система очистки отработавших газов: EGR или SCR

ЕВРО-5

Первоначально правительство планировало ввести стандарт в 2016-м году, но из-за волны возмущения автопроизводителей отложило введение до 2018 года.

Данный стандарт предусматривает почти двукратное уменьшение выбросов оксидов азота и самое главное — сажи должно быть меньше в 5 раз относительно Е-4 и в 10 раз относительно Е-3.

○ Альтернатива ДВС

Альтернативой ДВС является электродвигатель. Принцип его работы заключается в том, что вращающееся магнитное поле в статоре действует на обмотку ротора и наводит в нём ток индукции, возникает вращающий момент, который приводит в движение ротор. Электроэнергия, поступающая на обмотки мотора, преобразуется в механическую энергию вращения. При этом двигатель не создаёт никаких выбросов. Единственная экологическая проблема, связанная с электродвигателем – это утилизация аккумуляторов. Аккумуляторы неудовлетворительно разлагаются в почве, и человечеству потребуется потратить усилия для полной экологичности двигателя. Проблема перехода на электродвигатели заключается в инертности рынка, то есть боязни перемен. Почти полное отсутствие инфраструктуры для электромобилей в виде электрозаправок мешает отказу от ДВС. Переход на электродвигатели негативно скажется на экономике стран с сырьевой экономикой. Например, экономики России, так как 80% добываемой нефти используется в автомобильной сфере.

● Практическая значимость

ДВС очень сильно влияют на экологию, поэтому изученные меры и альтернатива им очень важна с практической точки зрения.

● Заключение

Катализаторы и все стандарты по уменьшению выбросов от ДВС – это лишь меры по оттягиванию срока окончания эксплуатации ДВС во всём мире. Переход на электродвигатели неизбежен, и это только вопрос времени, иначе человечество ждёт глобальная экологическая катастрофа.

Список используемой литературы

<https://istarik.ru/blog/technica/72.html>
<https://www.sites.google.com/site/dvigatelaruru/home/istoria-benzinovogo-dvigatela-dvs>
<https://autohis.ru/benz.php>
https://otherreferats.allbest.ru/ecology/00518264_0.html
<http://skupka-katalizatorov.com.ua/istoriya-sozdaniya-avtokatalizatora>
<https://www.drive2.ru/b/375292/>
<https://www.avtoall.ru/article/50877666/>
<https://www.drive2.ru/l/518837822866588292/>
<http://autoleek.ru/dvigatel/jelektricheskij-dvigatel/ustrojstvo-jelektromobilja.html>