

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ОТ АВТОТРАНСПОРТА В Г. КРАСНОЯРСК

Андреев Михаил Александрович

студент, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, РФ, г. Красноярск

Аннотация. В настоящее время очень актуальна проблема загрязнения атмосферного воздуха. Одним из основных источников загрязнения воздуха является выхлоп от автомобильного транспорта. В статье рассмотрены возможные пути решений очищения воздуха от токсичных автомобильных газов: представлен ряд организационных и технологических мероприятий, которые позволят снизить процент выхлопа вредных газов. Численность автомобилей с каждым годом увеличивается, что приводит к ухудшению санитарных условий: автомобили являются не только причиной загрязнения воздуха, но и главным источником шума и вибрации. Опасный побочный продукт работы двигателя наносит вред экологической системе и человеку. Из этого следует, что активное использование автотранспорта приводит к различным проблемным заболеваниям. Особенно сильно это отражается на дыхательной системе человека. В статье проведены расчеты нахождения процента улучшения качества атмосферного воздуха и в результате представлены стоимости затрат на реализацию, если оснастить автомобили катализаторами или перевести весь автомобильный транспорт на электромобили.

1. Введение

Современное общество почти не обходится без транспортного средства, это несет в себе негативные последствия для окружающей среды. Большинство автомобилей используются недостаточно эффективно при перевозке небольшого числа пассажиров и работе на наиболее ценных видах топлива.

Красноярск занимает 2-е место в Сибирском федеральном округе и 5-е место среди субъектов РФ по вредным выбросам в атмосферу от автомобильного транспорта.[1]. Согласно официальным данным мэрии 38% выбросов загрязняющих веществ в атмосферу идёт от автомобильного транспорта. Такие данные приводятся в муниципальной программе «Обеспечение пассажирских перевозок транспортом общего пользования в городе Красноярске» на 2021 год. [2] На сегодняшний момент в связи с распространением коронавирусной инфекции (2019-nCoV) был спровоцирован отток пользователей общественного транспорта и увеличилась доля поездок на личном транспорте, тем самым увеличилось количество выхлопа вредных веществ в атмосферу. [2]

2. Пути решения проблемы загрязнения воздуха от автомобильного **Транспорта**

а. Организационные мероприятия

С целью понижения неблагоприятного влияния транспорта на атмосферный воздух предусмотрены организационные мероприятия

К системе организационных мероприятий относятся определенные способы застройки и озеленения автомагистралей. Тротуары, жилые, торговые и общественные здания изолируются от проезжей части улиц с напряженным движением многорядными древесно-кустарниковыми посадками. Большая значимость заключается в сооружениях транспортных развязок, кольцевых дорог, использование подземного пространства для размещения гаражей и автостоянок. Значительный выброс вредных газов фигурирует при задержках машин у светофоров, при стоянке с не выключенным двигателем в ожидании зеленого света, при начале движения с места и форсировании работы мотора. Таким образом, для снижения выбросов следует устранить препятствия на пути свободного движения потока автомашин. Для этого строят определенные автомагистрали, которые не пересекаются на одном уровне с движением машин или пешеходов, особые переходы для пешеходов во всех местах скопления машин, а также эстакады или тоннели для уменьшения большого потока автотранспорта. [3]

в. Технологические мероприятия

Выделим технологические мероприятия, благодаря которым значительно снизится токсичность выхлопных газов:

- снабжение автомобилей сжиженным газом
- ввод альтернативного вида топлива
- оснащение автомобилей катализаторами
- перевод автомобилей с ДВС на электромобили

Снабжение автомобилей сжиженным газом.

Перевод автомобилей на сжиженный газ приводит к тому, что при выхлопах в газобаллонных автомобилях имеется в 3-4 раза меньше оксида углерода, по сравнению с выхлопами от бензиновых двигателей. Если заправить баллон сжиженным газом на 300 л, то автобус сможет пройти без заправки до 500 км. Также учтем то, что газ дешевле бензина в 2 раза, следовательно достоинства газобаллонного автомобиля становятся еще более наглядными.

Альтернативное топливо

Наиболее альтернативным заменителем традиционного топлива для автомобилей является водород. Двигатель, который работает на жидком водороде, не выделяет значительного запаха, не выбрасывает в атмосферу токсичные вещества: углерод, оксиды азота и свинец. Ещё жидкий водород почти в десять раз легче бензина. Из этого следует, что автомобили на водородном топливе являются высокоэкологичными, так как продуктом горения водорода является водяной пар. [3]

Катализаторы

Автомобильный катализатор или нейтрализатор каталитического типа – это один из видов систем очистки отработанных выхлопных газов транспортного средства, который обеспечивает благодаря своему внутреннему фильтрующему элементу значительно сокращать выбросы углекислых паров в окружающую среду. В настоящее время выпускаются нейтрализаторы таких типов, как: каталитические, пламенные, термические и жидкостные. Широкоиспользуемыми являются каталитические нейтрализаторы, благодаря которым токсичный оксид углерода переходит в малоопасный диоксид.

Электромобили

Хорошим решением для сохранения чистого воздуха является массовый переход от автомобилей с ДВС на электромобили, которые работают за счет батарей - аккумуляторов, подзаряжаемых на станциях. Для дальнейшего пользования электромобилями нужно учесть ряд технических проблем, таких как создание аккумуляторов, строительство специальных заправок для подзарядки электромобилей. Также нужно учесть, что потребуются увеличить резервные мощности электростанций для ежедневной подзарядки электромобилей. В Красноярске проблемы с резервами мощности нет, так как ГЭС сможет полностью оснастить

электрозаправки своей энергией.

Массовый переход от авто с ДВС к электрокарам снизит выбросы парниковых газов, но экологичность таких транспортных средств оспаривается. Безусловно они не вырабатывают вредные выбросы в атмосферу во время передвижения, но их жизненный цикл влечет за собой углеродный след как минимум за счет производства и утилизации аккумуляторов.

3. Результаты

Катализаторы

Основные вещества, присутствующие в выхлопе, являются безвредными.

- азот (N₂)
- вода (H₂O)
- углекислый газ (CO₂)

Однако процесс горения не совершенен и помимо безвредных веществ при работе двигателя выделяются крайне токсичные, канцерогенные и довольно вредные для людей вещества.

- углеводороды (CH)
- оксиды азота (NO)
- оксид углерода (CO)

Из этих компонентов угарный газ, углеводороды и оксид азота - это вредные вещества. Именно содержание этих веществ и снижает катализатор. CO он окисляет до CO₂(углекислый газ), а CH разлагает на воду и тот же CO₂. Оксид азота NO он восстанавливает до обычного азота N. [4]

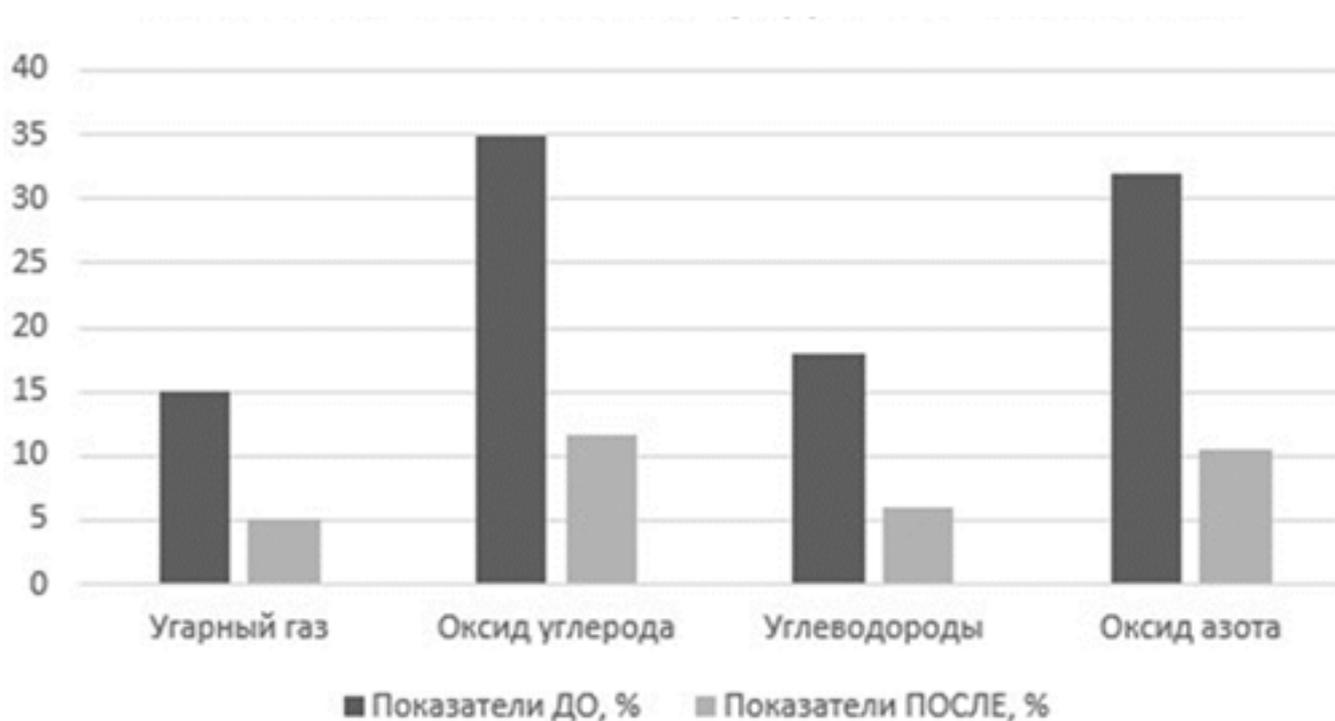


Рисунок 1. Гистограмма изменения количества выхлопных газов в атмосфере после оснащения автомобилей катализаторами

По данным Рис. 1 видно, что после оснащения автомобилей катализаторами, выхлоп вредных веществ в атмосферу уменьшается примерно в 3 раза, что способствует улучшению качества воздуха от автомобильных выхлопных газов на 30%. Так как общий процент выхлопа вредных газов от автомобилей в г. Красноярск равен 38%, то при оснащении автомобилей катализаторами общий процент выхлопа будет равен:

$38\% / 100 * 30\% = 11,4\%$ (на столько процентов снизится выхлоп в атмосферу от автомобилей при использовании катализатора).

Таблица 1.

Характеристики катализатора

Вид катализатора	Цена, тыс. руб.	Срок службы, км.
Универсальный	От 6-60. (зависит от объема двигателя)	Около 100.000-150.000.

Чтобы оснастить автомобиль катализатором, потребуется от 6 тыс. руб. до 60 тыс. руб. в зависимости от объема двигателя. Срок службы одного катализатора около 100.000-150.000 км. Средний пробег автомобиля составляет 13.000 км. Если учитывать средний пробег автомобиля, то примерный срок службы катализатора составляет 10 лет.

Электромобили

Красноярская ГЭС — основной производитель электроэнергии в Красноярском крае и одна из самых экономичных электростанций в стране. Ее среднегодовая выработка составляет 18,4 млрд кВт/ч.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что Красноярская ГЭС сможет обеспечить электроэнергией заправки для электромобилей.

Если заряжать автомобиль ночью по тарифу жилого дома с 23:00 до 07:00, один кВт·час будет стоить 1,63 Р. Днем — 5,84 Р. При емкости батареи 90 кВт по ночному тарифу автомобиль можно будет полностью зарядить за 146,7 Р. По дневному — за 525,6 Р. Расход электроэнергии на 1 электромобиль на 100 км равен 17,35 квт/ч

Следовательно, рассчитаем сколько потребуется денежных средств на 1км на электромобиле: $17,35 * 5,84 (\text{дневной тариф}) / 100 = 1,01$ коп.

Для заправки автомобиля на дизельном топливе потребуется в 5 раз больше денежных средств, нежели для заправки электромобиля.

Электромобили Автомобили на ДВС

Нет вредных выхлопов 	Выхлопы вызывают парниковый эффект 
Использование энергии ГЭС 	Необходима добыча нефти 
~ 160км без подзарядки 	~ 600км без дозаправки 
Время подзарядки — 6-7 часов 	Время на заправку — менее 5 минут 
1р. за 1 км 	5р. 54 коп. за 1 км 

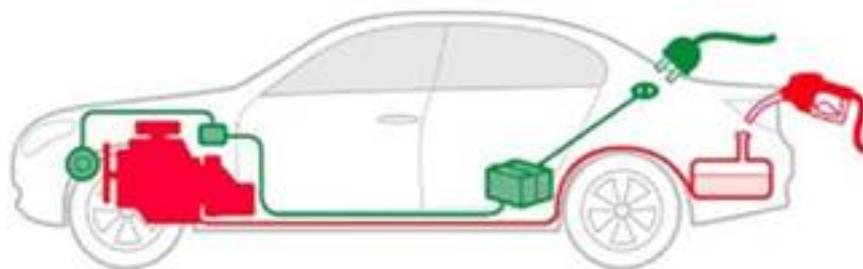


Рисунок 2. Сравнение критериев автомобиля с ДВС и электромобиля

По данным Рис.2 можно сказать, что от электромобилей не выделяются токсичные вещества, они бесшумны и бездымны, ими просто управлять. Этому способствует относительно небольшой пробег автомобилей в городе, ограничение скорости и возможность организации сети зарядных станций для батарей – аккумуляторов. Также следует учесть, что стоимость подзарядки электромобиля обходится намного дешевле, нежели заправлять автомобиль бензином. [5] Следовательно, если переводить автомобили с дизельным двигателем на электромобили, то эффект от использования будет 100%, так как электромобили не вырабатывают вредных выхлопов, которые нанесут ущерб окружающей среде.

4. Вывод

В статье были разобраны возможные пути решения проблемы с загрязнением воздуха от автомобильного транспорта. Выделены следующие пути решения:

- снабжение автомобилей сжиженным газом
- ввод альтернативного вида топлива
- оснащение автомобилей катализаторами
- перевод автомобилей с дизельным двигателем на электромобили

Именно эти пути решения смогут значительно снизить токсичность выхлопных газов от автомобильного транспорта. Но следует не забывать, что организационные мероприятия (озеленение вдоль дорог, изолирование зданий ограждениями от проезжей части и т.д.) также важно учесть для комплексного улучшения атмосферного воздуха в г. Красноярск.

Список литературы:

1. Области России с наибольшим количеством выбросов от машин | Увлекательные факты | Яндекс Дзен (yandex.ru). Дата обращения 16.01.2022. [Электронный ресурс] URL: <https://vk.c>

om/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fzen.yandex.ru%2Fmedia%2Fid%2F60c33416f55260159843b217%2Foblasti-rossii-s-naibolshim-kolichestvom-vybrossov-ot-mashin-60c9be6e53530700cd517f98

2. Постановление администрации г. Красноярска от 12.11.2020 N 893(ред. от 17.09.2021)"Об утверждении муниципальной программы "Обеспечение пассажирских перевозок транспортом общего пользования в городе Красноярске" на 2021 год и плановый период 2022 - 2023-го.

Дата обращения 16.01.2022 [Электронный ресурс] URL:[http://budget.admkrsk.ru/ctp/docs/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%2012.11.2020_%E2%84%96893%20\(%D0%BF%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BA%D0%B8\).pdf](http://budget.admkrsk.ru/ctp/docs/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%2012.11.2020_%E2%84%96893%20(%D0%BF%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BA%D0%B8).pdf)

3. Уменьшение загрязнения атмосферы от автотранспорта — Студопедия (studopedia.ru). Дата обращения 16.01.2022. [Электронный ресурс]. URL:

https://studopedia.ru/4_148079_umenshenie-zagryazneniya-atmosferi-ot-avtotransporta.html

4 Каталитический конвертер — Википедия с видео // WIKI 2. Дата обращения 16.01.2022.

[Электронный ресурс]. URL: https://wiki2.org/ru/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B5%D1%80

5. Основные преимущества и недостатки машин на бензине, дизеле и газе (sertificat-test.ru).

Дата обращения 16.01.2022 [Электронный ресурс]. URL: https://sertificat-test.ru/question_answer/dizelnoe-toplivo-ili-benzin-cto-lucse.html