Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы

школа №1505

«Преображенская»

**РЕФЕРАТ**

**Автомобиль, как источник химического загрязнения атмосферы**

Выполнил:

Родиков Роман Русланович

Руководитель:

Шипарёва Галина Афанасьевна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рецензент:

Давыдочкина Светлана Васильевна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва

2017/2018 уч.г.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение………………………………………………………………….. | 3 |
| §1. Вещества, выделяющиеся при работе автомобиля………………… | 4 |
| §2. Загрязнение атмосферы.……………………………………………... | 8 |
| §3. Негативное влияние продуктов сгорания топлива автомобиля на здоровье человека.…………………………………………………………... | 11 |
| Заключение……………………………………………………………….. | 14 |
| Литература………………………………………………………………… | 15 |

**Введение**

Стремясь сделать автомобили более доступными для всех, их создатели совсем забывают о том, что автомобили оказывают негативное влияние для окружающей среды и самого человека. В настоящее время на планете Земля более 1 млрд автомобилей [1]. Но наряду с очевидными преимуществами, такими как удобство в перемещение и дешевизна, процесс развития транспортной сети сопровождается возрастающим негативным воздействием на окружающую среду. Особенно остро эта проблема стоит в мегаполисах, где автотранспорт является одним из основных источников загрязнения. Загрязнение воздуха — на данный момент наиболее серьезная экологическая проблема, связанная с транспортом. В большей части всех вредных выбросов в крупных городах виноват именно автотранспорт. Сейчас эта проблема наиболее актуальна, так как последние 30-40 лет происходит стремительное увеличение покупок машин по всему миру.

Цель: выяснить каким образом вещества, выделяющиеся при работе автомобиля влияют на организм человека.

Проблема: такой вид транспорта, как персональный автомобиль, загрязняет окружающую природу веществами, которые вредны для здоровья человека.

Задачи:

1) Вещества, выделяющиеся при работе автомобиля.

2) Загрязнение атмосферы.

3) Негативное влияние продуктов сгорания топлива автомобиля на здоровье человека.

4) Вывод.

**§1. Вещества, выделяющиеся при работе автомобиля**

Большинство автомобильных двигателей сейчас работают на бензине или на дизеле. Бензин – это горючая смесь лёгких углеводородов с температурой кипения от +33 до 205 °C (в зависимости от примесей). По ГОСТу (Межгосударственный стандарт (ГОСТ) — региональный стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации) 20.84 - 77 [3] выпускаются бензины следующих марок : А - 76, А-80, АИ - 93, АИ - 95, АИ - 98. Буква А означает, что бензин автомобильный, цифра - наименьшее октановое число, определенное по моторному методу; наличие буквы И указывает на то, что октановое число (химический показатель эталонного прямогонного бензина, равный содержанию (в процентах по объёму) изооктана (2,2,4-триметилпентана) в его смеси с н-гептаном) определено по исследовательскому методу. Чем больше октановое число, тем дольше бензин не взрывается при сжатии и тем сильнее его можно сжать. То есть, если двигатель хочет выжать из топлива больше энергии, он должен сжать топливо сильнее, а бензин от этого может взрываться. Автомобильные бензины, за исключением бензина АИ-98, разделены на летние и зимние. Зимние бензины содержат увеличенное количество легкоиспаряющихся фракций, что улучшает условие пуска двигателя.

В автомобильные бензины А - 76, АИ - 93, АИ - 98 добавляют антидетонатор (вещество, добавляемое в небольших количествах к моторным топливам для повышения их октанового числа и снижения вероятности стука в двигателе). Раньше, например, добавляли тетраэтилсвинец ((C2H5)4Pb) для повышения их антидетонационной стойкости. Этилированные бензины очень ядовиты, и попав в жидком виде и в виде паров на кожу или в дыхательные пути человека, могут вызвать тяжелые заболевания.

Дизельное топливо, применяемое для автомобильных дизельных двигателей, представляет собой тяжелые нефтяные фракции. Дизельное топливо должно иметь определенную вязкость и возможно более низкую температуру застывания и воспламенения.

В настоящее время выпускаются следующие сорта дизельного топлива: Л - летнее, З - зимнее, ЗС - зимнее северное, А - арктическое. Каждое из названных топлив делится на две подгруппы: 1. с содержанием серы не более 0.2 % и вторая - содержание не превышает 0.5%.

При сгорании топлив в обоих случаях происходят химические реакции при которых выделяются вещества, некоторые из которых вредны для человеческого организма и атмосферы. Химические реакции происходят при сжигании топлива, причём продукты этих реакций напрямую зависят от состава бензина и от природы антидетонационной добавки. Бензин состоит из углеводородов, таких как С5Н12, С6Н14, C7H16, и вот уравнения химических реакции их сгорания:

Пентан:

С5Н12+8О2=5СО2+6Н2О

Гексан:

2С6Н14 + 19О2 = 12СО2 + 14Н2О

Гептан:

C7H16+ 11О2 =7CO2 +8H2O

Октан:

2С8Н18 + 25О2 = 16CO2+18H2O

Нонан:

С9Н20 + 14О2 = 9СО2 + 10Н2О

Декан:

При полном сгорании:

2С10Н22 + 31О2 = 20СО2 + 22Н2О

При неполном сгорании:

2C10H22 + 11O2 = 20C + 22H2O

Полное сгорание углерода:

С + О2=СО2

Горение серы:

S + О2 = SО2

Горение азота (он присутствует в топливе в качестве примеси для увеличения производительности двигателя):

N2 + O2 = 2NO.

Также впоследствии оксид азота может вступить в реакцию с водой:

4NO + 6H2O = 4NH3 + 5O2.

При этом зачастую происходит неполное сгорание - образование сажи (углерода элементарного).

Также примеси моноксида углерода СО и для старых дизелей NO.

Таким образом, продуктами сгорания топлива являются вещества, формулы которых:

СО2, Н2О, C, NO, CO и SО2[[1]](#footnote-1)

Так какие вещества образуются при сгорании топлива?

Оксид углерода (II) – CO и диоксид углерода – СО2 образуется при неполном сгорании топлива. Также при сгорании топлива образуются оксиды азота с разной валентностью азота, аммиак (NH3), адельгиды и канцерогенные вещества (пестициды, бензол, нитраты). Если в топливе недостаточное количество кислорода или недостаточная температура сгорания, то образуется сажа – С. Это лишь некоторая небольшая часть продуктов, но почти все эти вещества загрязняют атмосферу и вредны для здоровья человека.

Среди веществ, образующихся при работе автомобиля, есть почти безвредные, а иногда даже полезные (в небольших количествах, например, NO, N2O), но есть и очень опасные вещества, о которых речь пойдёт в следующих параграфах.

**§2. Загрязнение атмосферы**

Что такое загрязнение атмосферы? Загрязнение атмосферы Земли - любое нежелательное изменение состава земной атмосферы в результате поступления в нее различных газов, водяного пара и твердых частиц (под воздействием природных процессов или в результате деятельности человека) [4]. То есть такое вещество как углекислый газ в небольших количествах не является веществом, загрязняющим атмосферу, но в таких объёмах, в каких он остаётся после работы автомобиля – углекислый газ загрязняет атмосферу. В то время, как все остальные продукты сгорания топлива, кроме воды, являются загрязнителями.

Углеводороды под действием ультрафиолетового излучения Солнца вступают в реакцию с оксидами азота, в результате образуются новые токсичные продукты – фотооксиданты (оксиды азота, озон, перекиси нитратов) являющиеся основой «смога». Есть две разновидности смога: лос-анжелесского типа - сухой, и лондонского типа - влажный.

Сухой смог формируется в атмосфере результате фотохимических реакций, т.е. реакций, идущих под действием света, при отсутствии ветра и низкой влажности из компонентов, характерных для выхлопных газов автомобилей. Смог впервые обнаружен в американском городе Лос-Анджелес в 1944 году. Возник он из-за большого скопления автотранспорта в городе. Смог Лос-Анджелесского типа усиливает коррозию металлов, разрушение строительных конструкций, резины и других материалов.

В 1952 году явление смога наблюдалось в Лондоне. Сам по себе туман для человека безвреден, но при безостановочном поступлении дыма в атмосферу скапливаются вещества, вредные для дыхания человека, а также образуется сажа (во многом именно из-за неё происходит инверсия температуры). Лондонский (влажный) смог – это сочетание газообразных и твердых примесей с туманом – результат сжигания большого количества топлива при высокой влажности атмосферы. Впоследствии в смоге не образуются новые вещества. Таким образом, токсичность целиком определяется исходными загрязнителями.

Во время такого тумана в Лондоне концентрация диоксида серы (SO2) в 10 раз превышала допустимую норму. Во время этого события смертность людей резко возросла. Также было установлено, что прежде других умирали горожане старше 50 лет, люди, страдающие заболеваниями легких и сердца, а также дети в возрасте до одного года. Данная проблема существует в Лондоне до сих пор, однако после 1952 года был принят закон о чистоте воздуха (1956), который ужесточил требования к промышленным предприятиям и запретил использовать камины. И к 1970 году выброс сажи уменьшился в 13 раз. Впоследствии туман, хоть и появлялся в Лондоне, но точно не в таких количествах. Однако смог часто появляется в крупных городах по всему миру.[[2]](#footnote-2)

От загрязнения воздуха автотранспортом страдают целые города и даже районы. Но проблема всё больше обостряется, т.к. количество авто на дорогах всё увеличивается. В денежном исчислении величина ежегодного экологического ущерба (загрязнение атмосферы, шум, воздействие на климат) от функционирования автотранспортного комплекса Российской Федерации достигает 2-3 % валового национального продукта при общих экологических потерях 10 % и затратах на природоохранные мероприятия не более 1 %. Основная доля ущерба от автотранспорта (78 %) связана с загрязнением атмосферного воздуха выбросами вредных веществ (что во многом объясняется низким качеством отечественных топлив в сравнении с европейскими стандартами), 16 % ущерба приходится на последствия шумового воздействия транспорта на население.

Общее количество загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух на территории Российской Федерации от выхлопов газа автомобильного транспорта, в 2000 г. составило 11 824,2 тыс. т. [5].

Автомобили также загрязняют воду. Вот, например, реакция продукта выхлопа автомобиля с водой: 2NO2 + H2O = HNO3 + HNO2. Соединение оксида азота (IV) и серы с водой приводит к выпадению кислотных дождей, изменяющих pH среды и приводящих к гибели живые организмы.

Экологические проблемы, загрязнение воды приводят к распространению самых тяжелых заболеваний. Именно с этой жидкостью в организм могут попасть различные возбудители и патогенные организмы, уносящие сотни тысяч жизней. Самые распространенные заболевания, которые приносит грязная вода, это: холера; тиф; лямблиоз; энтеровирус; амебиаз; шистосомоз; психические аномалии; гастрит; врожденные уродства; ожоги слизистых; онкология; нарушения репродуктивных функций. Независимо от причин загрязнения воды, профилактикой будет являться использование фильтрованной, бутилированной воды. Некоторые кладут в воду серебряные предметы, они имеют определенный обеззараживающий эффект.

**§3. Негативное влияние продуктов сгорания топлива автомобиля на здоровье человека**

В данном параграфе будет рассказано как те вещества, которые загрязняют атмосферу, влияют на организм человека.

Для начала углекислый газ – CO2. Содержание углекислого газа в атмосфере 0,03%, что по сравнению с многими другими газами довольно много (неон – 0,0182%, 0,0046% - гелий и 0,0017% – метан) [6]. Он раздражают кожу и слизистые оболочки. Если организм человека перенасытится этим газом (около 10-15%), то последствия могут быть очень печальными, вплоть до смерти. Но ради справедливости стоит отметить, что СО2 необходим для метаболизма, поступления кислорода в ткани организма человека и для питания растений, но всё это в небольших количествах, в то время, как автомобили выбрасывают его в огромных количествах по всему миру, так что в данном случае он является негативных продуктом.

Следующее вещество - аммиак (химическая формула – NH3). Он содержится в 30% растворах очистителей и растворителей в быту. Но в тоже время в газообразном состоянии аммиак может вызывать жжение в глазах и слезоточивость, а если увеличить его концентрацию, то возможен химический ожог роговицы и даже слепота! Если же вдохнуть аммиачные испарения, то могут возникнуть першение в горле, затруднение дыхания и кашель, но затем последуют головокружение, тошнота, мигрень и катар дыхательных путей – поражение различных органов, вызывающие такие болезни, как ринит (насморк), ангина, синусит (головные боли и слизистые выделения из носа, фарингит (сухость в горле и боль при сглатывании), а также ларингит (см. рис.1). Данный газ также оказывает нервнопаралитическое действие в виде изменений в поведении и бреда, а также делает гиперчувствительными органы слуха: возможны глухота или судороги и сильные боли в ушах.

Оксиды азота (NO – «лисий хвост», N2O – «веселящий газ») имеют массу положительных сторон, такие как уничтожение бактерий в организме человека, повышение выносливости человека, а также оказывает влияние на циркуляцию крови в организме. Но также в случае чрезмерного применения оксида азота (II) могут возникать головные боли, диарея, слабость, тошнота, учащение пульса и сердцебиения, задержка воды в организме, усталости, раздражениям на коже, а также сухости во рту (см. рис.1). Также побочными эффектами применения оксидов азота являются проблемы с дыханием, сильная аллергия или сыпь, крапивница, зуд, одышка, опасные для жизни осложнения астмы, внезапный озноб, потливость, тремор, рвота и обмороки. В некоторых случаях применение оксидов азота приводит к вспышкам герпеса, расширению сосудов и кровотечениям.

Альдегиды (HCHO, CH₃CHO) (являются продуктами неполного сгорания и образуются при низких температурах горения) – это летучие жидкости, которые оказывают раздражающие действия на слизистые глаза, органы дыхания и на кожные покровы (см. рис.1).

Сажа и другие частицы (продукты износа двигателей, аэрозоли, масла, нагар и др.). Сажа – частицы твердого углерода черного цвета, образующиеся при неполном сгорании и термическом разложении углеводородов топлива. А из-за чего же топливо сгорает не полностью? Из-за недостатка кислорода. Она не представляет непосредственной опасности для здоровья человека, но может раздражать дыхательные пути. Создавая дымный шлейф за транспортным средством, сажа ухудшает видимость на дорогах.

Сернистые соединения – такие неорганические газы, как сернистый ангидрид (SO3), сероводород (H2S), которые появляются в составе отработавших газов двигателей, если используется топливо с повышенным содержанием серы. Значительно больше серы присутствует в дизельных топливах по сравнению- с другими видами топлив, используемых на транспорте. Они оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки горла, носа, глаз человека, могут привести к нарушению углеводного и белкового обмена и угнетению окислительных процессов, при высокой концентрации (свыше 0,01%) – к отравлению организма.

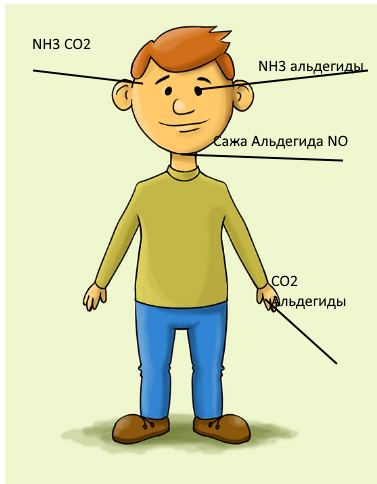
Свинец и его соединения – встречались в отработавших газах карбюраторных двигателей (они сейчас редко используются) автомобилей только при использовании этилированного бензина. В придорожном пространстве примерно 50% выбросов свинца в виде микрочастиц сразу распределяются на прилегающей поверхности. Остальное количество в течение нескольких часов находится в воздухе в виде аэрозолей, а затем также осаждается на землю вблизи дорог. Накопление свинца в придорожной полосе приводит к загрязнению экосистем и делает близлежащие почвы непригодными к сельскохозяйственному использованию. Добавление к бензину присадки Р-9 делает его высокотоксичным.

Рисунок 1. Влияние различных веществ на организм человека

Таким образом, нам удалось выяснить как разные вещества тем или иным образом влияют на здоровье человека

**Заключение**

В процессе работы двигателя происходит горение топлива. В результате которого образуются следующие вещества: NO2, NO, NH3, CO2, CO, SO2, H2O, C. Почти все эти вещества загрязняют атмосферу. CO2, например, в небольших количествах не загрязняет атмосферу, но в тех объёмах, в каких он выбрасывается в атмосферу при работе автомобиля, углекислый газ негативно влияет на окружающую среду и на здоровье человека. Также очень опасен аммиак, который может как просто вызвать у человека першение в горле или головокружение, так и может вызывать такие болезни, как ангина, фарингит и ларингит. Оксиды азота также негативно влияют на организм человека, вызывая сильную аллергию, зуд, крапивницу и другие болезни. Сернистые соединения и альдегиды оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки горла, носа, глаз человека.

Как же можно снизить выброс вредных веществ в атмосферу? Например, люди могут пользоваться велосипедами или самокатами и другим малогабаритным личным транспортом. Также можно пользоваться общественным транспортом, так как количество выбросов останется примерно таким же, как и у автомобиля, но при этом людей будет перевезено больше. Ещё вполне возможен переход на биологически чистые топлива или на электроавтомобили.

1) <http://www.pilotov.net/blog/billion-cars-in-the-world/>

2) Список гостов, действующих на территории РФ.

3) Энциклопедия Кольера

4) Амбарцумян В.В., Носов В.Б., Тагасов В.И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 2012.

5) ИССЛЕДОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ВЫХЛОПОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА» с.4 Автор: Титев Олег Николаевич, Балашова Саратовской области».

**Литература:**

1) Астанов А. Сколько вредных веществ выбрасывает автомобиль. /А.Астанов. // Мотор Mania. -2015. –Март. - С.15.

2) Баршаев Н. Д., Садовникова Ю. Д. Определение загрязненности воздуха г. Комсомольска-на-Амуре автомобильным транспортом // Молодой ученый. №50 (184)— 2017. — №50.1. — С. 3-5.

3) В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов «Экологическая безопасность автомобильного транспорта» Научтехлитиздат - Москва, 1999г.

4) Голубев И. Р., Новиков Ю. В. Окружающая среда и транспорт. М.: Транспорт, 1987, стр. 96

5) Дмитрук А.И. Экологи бьют тревогу. /А.И.Дмитрук. // Комсомольская правда. - 2015. –Август.

6) Евгеньев И.Е., Каримов Б.Р. Автомобильные дороги и окружающая среда. Учеб. - Москва, 1997г.

7) Защита окружающей среды от техногенных воздействий под ред. Невской Г. В. М.: МГОУ, 1993, стр. 113.

8) Иваненко А.В. Чем мы дышим в Москве. / А.В. Иваненко, Волкова И.Ф., Корниенко А.П. //Экология. - 2010. –Март. - С.52.

9) Корчагин В. А., Филоненко Ю. А. Экологические аспекты автомобильного транспорта. Учебное пособие, М.: МНЭПУ, 1997, стр. 100.

10) Малов Р. В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. М.:Транспорт, 1988, стр. 180

11) Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России Москва Финансы и статистика - 1995г.

12) Федорова А. И., Никольская А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Учебное пособие. Воронеж, 1997.

13) «Экологическая безопасность транспортных потоков» под редакцией А.Б. Дьякова Москва Транспорт - 1990г.

14) Экологические проблемы развития автомобильного транспорта. - Москва, 1997

15) Экология, охрана природы и экологическая безопасность. Учебное пособие в 2-х книгах под ред. Проф. Данилова-Данильяна В. И.М.: МНЭПУ, 1997, стр.503

1. Также возможно образование других продуктов реакции, если содержаться различные добавки. Например, если такой добавкой является кислородсодержащие присадки, то продуктом реакции будет вода, в то время если в бензине содержится ароматические углеводороды, такие как бензол, то будут выделятся канцерогены (вещества, которые, накапливаясь в организме, действует на клеточном уровне и меняет способ деления соматических клеток клетки, составляющие тело (сому) многоклеточных организмов и не принимающие участия в половом размножении. Их размножение перестает быть контролируемым процессом – в этом суть онкологических заболеваний, таких как рак, саркома (группа злокачественных опухолей, производные активно делящейся, так называемой «незрелой» соединительной ткани) и болезни кровеносной системы глутаматы, афлатоксины, тяжелые металлы, диоксиды, нитраты, бензол и пестициды) - факторы окружающей среды, воздействие которых на организм человека или животного повышает вероятность возникновения злокачественных опухолей. Указанные факторы могут иметь химическую (различные химические вещества), физическую (ионизирующие излучения, ультрафиолетовые лучи, ЭМП) или биологическую (онкогенные вирусы, некоторые бактерии) природу; по оценкам онкологов, 80—90 % всех форм рака у человека представляет собой результат действия таких факторов. [↑](#footnote-ref-1)
2. Например, в августе 2010 года в столице России сложилась чрезвычайная экологическая ситуация, а именно наличие смога. Чем же вызвано это явление? В то время не редкими были природные пожары на территории России. За этот период смертность возросла на 36%. Также разовые концентрации загрязняющих веществ на территории Москвы превышали предельно допустимые концентрации (ПДК) в несколько раз: по угарному газу — почти до 7 раз, по взвешенным веществам — до 16 раз, по диоксиду азота — более, чем в 2 раза. [↑](#footnote-ref-2)