МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет»

РЕФЕРАТ

**на тему «Продукты сгорания топлива и их воздействие на окружающую среду»**

по дисциплине «Введение в направление»

Проверил: Выполнил:

проф. Щинников П.А. студент Линдт В.В.

группа ТЭ-52

Отметка о защите

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

Новосибирск, 2009

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc224557893)

[Откуда появляются вредные вещества 3](#_Toc224557894)

[Основные загрязняющие вещества 5](#_Toc224557895)

[Заключение 8](#_Toc224557896)

[Список литературы 9](#_Toc224557897)

# 

# Введение

Интенсивное развитие энергетики, промышленности и транспорта неизбежно вызывает рост потребления углеводородного топлива, что, в свою очередь, увеличивает количество продуктов его сгорания, выбрасываемых в атмосферу.

По данным многолетнего мониторинга, количество выбрасываемых в атмосферу химических соединений, веществ и элементов продуктов сгорания топлива удваивается каждые 12-14 лет, в связи с чем проблема загрязнения атмосферы продуктами сгорания топлива относится к одной из глобальных проблем современности.

# Откуда появляются вредные вещества

Источниками загрязнения атмосферы дымовыми газами – продуктами сгорания являются практически все тепловые двигатели и установки, сжигающие углеводородное топливо.

Атмосферный воздух, так необходимый для организации цепной реакции окисления (процесса горения) углеводородного топлива, поставляет в зону горения азот (около 78 процентов), кислород (около 21 процента) и 15 других химических веществ, соединений и элементов (до 1 процента).

Следует отметить, что для сжигания одного килограмма углеводородного топлива в зону горения подается от 12-14 (для газообразного топлива) до 25 и более (для твердого топлива) килограммов атмосферного воздуха.

Между тем в реакциях окисления участвует только кислород воздуха, а все другие компоненты выбрасываются в воздушный бассейн в виде экологически опасных загрязнителей, преобладающими из которых являются оксиды и диоксиды азота, называемые «воздушными». В объеме горения весь воздух нагревается до температуры сгорания, часть его окисляет компоненты топлива, а избыток в виде горячих газов выбрасывается в атмосферу, являясь причиной теплового загрязнения и повышенного выхода вредных «воздушных» компонентов в составе дымовых газов.

Углеводородное топливо, в свою очередь, поставляет в зону горения все химические вещества, соединения и элементы, содержащиеся в его составе. Элементарный состав горючей части углеводородного топлива в основном одинаков, однако структура топлива различна, а его химический состав включает примеси, характерные для мест добычи (геологические особенности местности) и технологии получения данного вида топлива. Так, газообразное топливо поставляет в зону горения углерод и азотсодержащие соединения.

Жидкое топливо, в зависимости от вида и качества, дополнительно вносит в зону горения серу и элементы, содержащиеся в механических примесях (ванадий, железо, кальций, натрий и др.) и в присадках (магний, марганец, свинец и др.). И, наконец, твердое топливо наряду с вышеуказанными элементами добавляет в зону горения примеси, которые могут включать алюминий, титан, барий, фосфор, мышьяк, сурьму, кадмий, ртуть, селен, олово, никель и другие элементы. Химические элементы, поставляемые в зону горения топливом, принято называть «топливными». Топливные элементы преобразуются в химические производные уже при температурах 600-700 °С на начальном этапе горения.

Кроме того, для нагрева воздуха, не участвующего в процессах горения, дополнительно затрачивается углеводородное топливо, что приводит к увеличению выхода опасных «топливных» составляющих в выбрасываемых в атмосферу продуктах сгорания.

Очевидно, что все находящиеся в топливе вещества, соединения, элементы, поступившие в зону горения в составе воздуха и топлива, пройдя определенные превращения в условиях высоких температур, не исчезают бесследно.

Большая (до 98 процентов) их часть оседает на поверхностях нагрева, а меньшая (около 2 процентов), – проходя транзитом зону горения, выбрасывается в воздушный бассейн в составе дымовых газов.

Исследования дымовых уходящих газов топливосжигающих установок показывают, что в их составе основными загрязнителями атмосферного воздуха являются оксиды углерода (до 50%), оксиды серы (до 20 процентов), оксиды азота (до 6-8%), углеводороды (до 5-20%), сажа, оксиды и производные минеральных включений и примесей углеводородного топлива.

В свою очередь, выхлопные и отработавшие газы тепловых двигателей выбрасывают в воздушный бассейн более 70 процентов оксидов углерода и углеводородов (бензолы, формальдегиды, бенз(а)пирен), около 55 процентов оксидов азота, до 5,5 процента воды, а также сажу (тяжелые металлы), гарь, копоть и т.д.

Дымовые газы установок и двигателей содержат десятки тысяч химических веществ, соединений и элементов, более двухсот из которых являются высокотоксичными и ядовитыми.[3]

При выходе в атмосферу выбросы содержат продукты реакций в твердой, жидкой и газовой фазах. Изменения состава выбросов после их выхода могут проявляться в виде: осаждения тяжелых фракций; распада на компоненты по массе и размерам; химические реакции с компонентами воздуха; взаимодействия с воздушными течениями, облаками, атмосферными осадками, солнечным излучением различной частоты (фотохимические реакции) и др.

В результате состав выбросов может существенно измениться, могут образоваться новые компоненты, поведение и свойства которых (в частности, токсичность, активность, способность к новым реакциям) могут значительно отличаться от исходных. Не все эти процессы в настоящее время изучены с достаточной полнотой, но по наиболее важным имеются общие представления, касающиеся газообразных, жидких и твердых веществ.

Наибольший экологический ущерб атмосфере и окружающей природной среде в целом наносят такие вещества, как оксиды азота и углерода, альдегиды, формальдегиды, бенз(а)пирен и другие ароматические соединения, которые относятся к отравляющим веществам.

Кроме того, при работе любой установки и двигателя выбрасывается около 1,0-2,0 процента потребляемого топлива, которое оседает на поверхностях (земли, воды, деревьев и т.п.) в виде несгоревших углеводородов, сажи, пыли и золы.

Дымовые газы имеют неприятный запах и оказывают вредное, а порой смертельное воздействие на организм человека, флору и фауну. Газовое и тепловое загрязнение воздушного бассейна способствует образованию кислотных дождей, задымлению атмосферы, изменяет характер облачности, что приводит к усилению парникового эффекта.

Газы энергетических установок загрязняют воздух и территорию (акваторию) в районах их расположения. Значительные выбросы вредных компонентов в атмосферу происходят при запуске, прогреве и смене режимов работы установок и двигателей.

Наибольшую опасность для человека и живых организмов представляют компоненты, вызывающие раковые заболевания, это канцерогенные вещества, представленные в дымовых и выхлопных газах полициклическими ароматическими углеводородами (СХНY).

К числу обладающих большей канцерогенной активностью, в первую очередь, следует отнести 3,4 бенз(а)пирен (С20Н12), который образуется при нарушении организации процесса горения. Наибольший выход канцерогенных веществ, в частности 3,4 бенз(а)пирена, наблюдается на нестационарных и переходных режимах.[3]

# Основные загрязняющие вещества

**Диоксид серы, или сернистый ангидрид (сернистый газ).**

Наиболее широко распространенное соединение серы – сернистый ангидрид (SO2) – бесцветный газ с резким запахом, примерно вдвое тяжелее воздуха, образующийся при сгорании серосодержащих видов топлива (в первую очередь угля и тяжелых фракций нефти).

Сернистый газ особенно вреден для деревьев, он приводит к хлорозу (пожелтению или обесцвечиванию листьев) и карликовости. У человека этот газ раздражает верхние дыхательные пути, так как легко растворяется в слизи гортани и трахеи. Постоянное воздействие сернистого газа может вызвать заболевание дыхательной системы, напоминающее бронхит. Сам по себе этот газ не наносит существенного ущерба здоровью населения, но в атмосфере реагирует с водяным паром с образованием вторичного загрязнителя – серной кислоты (Н2SО4). Капли кислоты переносятся на значительные расстояния и, попадая в легкие, сильно их разрушают. Наиболее опасная форма загрязнения воздуха наблюдается при реакции сернистого ангидрида с взвешенными частицами, сопровождающейся образованием солей серной кислоты, которые при дыхании проникают в легкие и там оседают.[1]

**Оксид углерода, или угарный газ**

Очень ядовитый газ без цвета, запаха и вкуса. Он образуется при неполном сгорании древесины, ископаемого топлива, при сжигании твердых отходов и частичном анаэробном разложении органики. Примерно 50% угарного газа образуется в связи с деятельностью человека, в основном в результате работы двигателей внутреннего сгорания автомобилей.

В закрытом помещении (например, в гараже), наполненном угарным газом, снижается способность гемоглобина эритроцитов переносить кислород, из-за чего у человека замедляются реакции, ослабляется восприятие, появляются головная боль, сонливость, тошнота. Под воздействием большого количества угарного газа может произойти обморок, случиться кома и даже наступить смерть.[1]

**Взвешенные частицы**

Взвешенные частицы, включающие пыль, сажу, пыльцу и споры растений и пр., сильно различаются по размерам и составу. Они могут либо непосредственно содержаться в воздушной среде, либо быть заключены в капельках, взвешенных в воздухе (аэрозоли). В целом за год в атмосферу Земли поступает около 100 млн. т. аэрозолей антропогенного происхождения. Это примерно в 100 раз меньше, чем количество аэрозолей естественного происхождения – вулканических пеплов, развеваемой ветром пыли и брызг морской воды. Примерно 50% частиц антропогенного происхождения выбрасывается в воздух из-за неполного сгорания топлива на транспорте, заводах, фабриках и тепловых электростанциях. По данным Всемирной организации здравоохранения, 70% населения, живущего в городах развивающихся стран, дышит сильно загрязненным воздухом, содержащим множество аэрозолей.

Нередко аэрозоли бывают самой явной формой загрязнения воздуха, так как они сокращают дальность видимости и оставляют грязные следы на окрашенных поверхностях, тканях, растительности и прочих предметах. Более крупные частицы в основном улавливаются волосками и слизистой оболочкой носа и гортани, а затем выводятся наружу. Предполагается, что частицы размером менее 10 мкм наиболее опасны для здоровья человека; они настолько малы, что проникают через защитные барьеры организма в легкие, повреждая ткани дыхательных органов и способствуя развитию хронических заболеваний дыхательной системы и рака. Другие типы аэрозольного загрязнения осложняют протекание бронхитов и астмы и вызывают аллергические реакции. Накопление определенного количества мелких частиц в организме затрудняет дыхание из-за закупорки капилляров и постоянного раздражения органов дыхания.[1]

**Летучие органические соединения (ЛОС)**

Это ядовитые пары в атмосфере. Они являются источником множества проблем, в том числе мутаций, нарушений дыхания и раковых заболеваний, и, кроме того, играют главную роль при образовании фотохимических окислителей. Антропогенные источники выбрасывают в атмосферу множество ядовитых синтетических органических веществ, например, бензол, хлороформ, формальдегид, фенолы, толуол, трихлорэтан и винилхлорид. Основная часть этих соединений поступает в воздух при неполном сгорании углеводородов автомобильного топлива, на теплоэлектростанциях, химических и нефтеперегонных заводах.[1]

**Окислы азота NOx**

Оксид (NO) и диоксид (NO2) азота образуются при сгорании топлива при очень высоких температурах (выше 650о С) и избытке кислорода. В дальнейшем в атмосфере оксид азота окисляется до газообразного диоксида красно-бурого цвета, который хорошо заметен в атмосфере большинства крупных городов. Основными источниками диоксида азота в городах являются выхлопные газы автомобилей и выбросы теплоэлектростанций (причем использующих не только ископаемые виды топлива). Кроме того, диоксид азота образуется при сжигании твердых отходов, так как этот процесс происходит при высоких температурах горения. Также NO2 играет не последнюю роль при образовании фотохимического смога в приземном слое атмосферы.[2]

В значительных концентрациях диоксид азота имеет резкий сладковатый запах. В отличие от сернистого ангидрида, он раздражает нижний отдел дыхательной системы, особенно легочную ткань, ухудшая тем самым состояние людей, страдающих астмой, хроническими бронхитами и эмфиземой легких. Диоксид азота повышает предрасположенность к острым респираторным заболеваниям, например пневмонии.[1]

При растворении окислов азота в воде образуются кислоты, которые являются одной из главных причин выпадения так называемых «кислых» дождей, приводящих к гибели лесов. Образование в приземном слое озона также является одним из следствий наличия в нем окислов азота. В стратосфере закись азота инициирует цепочку реакций, приводящих к разрушению озонового слоя, защищающего насот воздействия ультрафиолетового излучения Солнца.[2]

**Озон О3**

Озон образуется при расщеплении либо молекулы кислорода (О2) либо диоксида азота (NО2) с образованием атомарного кислорода (О), который затем присоединяется к другой молекуле кислорода. В этом процессе участвуют углеводороды, связывающие молекулу оксида азота с другими веществами. Хотя в стратосфере озон играет важную роль как защитный экран, поглощающий коротковолновую ультрафиолетовую радиацию, в тропосфере он как сильный окислитель разрушает растения, строительные материалы, резину и пластмассу. Озон имеет характерный запах, служащий признаком фотохимического смога. Вдыхание его человеком вызывает кашель, боль в груди, учащенное дыхание и раздражение глаз, носовой полости и гортани. Воздействие озона приводит также к ухудшению состояния больных хроническими астмой, бронхитами, эмфиземой легких и страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями.[1]

**Двуокись углерода СО2**

Неядовитый газ. Но увеличение концентрации техногенного углекислого газа в атмосфере является одной из главных причин наблюдающегося потепления климата, что связано с парниковым эффектом этого газа.[2]

# Заключение

Одним из перспективных направлений по снижению газового и теплового загрязнения воздушного бассейна является устранение причин возникновения вредных выбросов путем активного воздействия на процессы их образования. Или, говоря другими словами, качественное и количественное изменение механизмов формирования опасных загрязнителей воздушного бассейна. Как было указано выше, источниками вредных выбросов являются производные химических веществ, соединений и элементов, содержащихся как в атмосферном воздухе, так и в ископаемом топливе. В связи с этим качественное и количественное снижение опасных элементов, веществ и соединений в дымовых газах может быть достигнуто, во-первых, путем уменьшения количества вредных составляющих в исходных топливе и воздухе, участвующих в процессе горения. Во-вторых, подачей в зону горения минимально возможного количества воздуха из атмосферы с температурой подогрева, при которой количество кислорода в его составе наибольшее.

# Список литературы

1. Даценко И.И. Воздушная среда и здоровье. Львов, 1981
2. Пинигин М.А. Охрана атмосферного воздуха. М., 1989
3. Энергетика и промышленность России – информационный портал. Статья к. т. н. Евгения Дубровина и к. т. н. Игоря Дубровина. www.eprussia.ru