СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

1.1 Автомобиль как источник отработавших газов

1.2 Состав и структура выбросов двигателей внутреннего сгорания

1.3 Характеристики основных токсичных компонентов

2. МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ТОКСИЧНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

2.1 Эксплуатационные мероприятия по снижению токсичности отработавших газов

2.2 Основные направления, мероприятия, методы и средства по снижению токсичности и дымности отработавших газов

2.3 Малотоксичные и нетоксичные двигатели

2.4 Электромобили

2.5 Влияние различных факторов на экологичность автомобиля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Проблема охраны окружающей среды является одной из наиболее актуальных, поскольку от ее решения зависят жизнь на Земле, здоровье и благосостояние человека. Эта проблема обострилась в XX в., когда интенсивное развитие промышленности и транспорта, а также несовершенство технологических процессов привели к загрязнению атмосферы, воды и почвы. Ежегодно мировое хозяйство выбрасывает в атмосферу 350 млн. т окиси углерода, более 50 млн. т различных углеводородов, 150 млн. т двуокиси серы. В атмосфере накапливается углекислый газ, уменьшается количество кислорода.

Первым виновником порчи атмосферного воздуха является детище научно-технического прогресса - автомобиль. Поглощая столь необходимый для жизни кислород, он интенсивно “обогащает” воздушную среду токсичными компонентами, наносящими вред всему живому и неживому.

Угарный газ и окислы азота, выделяемые из глушителя автомобиля, выступают причинами головных болей, усталости, немотивированного раздражения, низкой трудоспособности. Сернистый газ воздействует на святая святых — генетический аппарат, способствуя бесплодию и врожденным уродствам. Все эти факторы ведут к стрессам, нервным проявлениям, стремлению к уединению, безразличию к самым близким людям. В больших городах широко распространены заболевания органов кровообращения и дыхания, инфаркты, гипертония и новообразования. Вклад автомобильного транспорта в атмосферу составляет 90% по окиси углерода и 70% по окиси азота. Автомобиль добавляет в почву и воздух тяжелые металлы, другие вредные вещества,

В результате сжигания жидкого топлива в воздух ежегодно выбрасывается, по разным оценкам, от 180 тыс. до 260 тыс. т свинцовых частиц, что в 60—130 раз превосходит естественное поступление свинца в атмосферу при вулканических извержениях (2—3 тыс. т/год). /В некоторых крупных американских, европейских и японских городах, переполненных автомобилями, содержание свинца в атмосфере уже достигло опасной для здоровья человека концентрации или приближается к ней. При вдыхании городского воздуха крупные свинцовые аэрозоли задерживаются в бронхах и носоглотке, а те, что имеют диаметр менее 1 мк (их примерно 70— 80%), попадают в легкие, а затем проникают в капилляры и, соединяясь с эритроцитами, отравляют кровь. Причем известно, что “свинцовый воздух” вреднее “свинцовой воды”. Признаки свинцового отравления - анемия, постоянные головные боли, мышечная боль - проявляются при содержании в крови свинца 80 мкг/100 мл. Это опасный рубеж, начало болезни.

Токсичные вещества нарушают и рост растений, способствуя снижению урожаев, потерям в животноводстве, постепенной гибели деревьев. В растениях может аккумулироваться значительное количество свинца.

Необходимы широкомасштабные и комплексные меры по предотвращению, нейтрализации или хотя бы существенному сокращению тех негативных последствий, которые порождаются автомобилизацией общества. Все вышесказанное обуславливает актуальность работы.

Предметом исследования являются автомобильные двигатели.

Объект исследования – снижение токсичности автомобильных двигателей.

Цель работы – выявить основные мероприятия по снижению токсичности двигателей.

Задачи исследования:

1. Исследовать влияние отработавших газов на экологию.

2. Рассмотреть основные меры по сокращению токсичности автомобильных двигателей.

1. ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

1.1 Автомобиль как источник отработавших газов

Экологическая безопасность – это свойство автомобиля, позволяющее уменьшать вред, наносимый участникам движения и окружающей среде в процессе его нормальной эксплуатации. Мероприятиями по уменьшению вредного воздействия автомобилей на окружающую среду следует считать снижение токсичности отработавших газов и уровня шума.

Основными загрязняющими веществами при эксплуатации автотранспорта являются:

– выхлопные газы;

– нефтепродукты при их испарении;

– пыль;

– продукты истирания шин, тормозных колодок и дисков сцепления, асфальтовых и бетонных покрытий.

Ярким примером неблагоприятного влияния развития производства на окружающую среду может служить автомобилизация. Автомобили оказывают вредное воздействие на природу и человека, так как в отработанных продуктах содержатся опасные для здоровья и окружающей среды компоненты, при движении автомобилей возникает шум.

При дорожно-транспортных происшествиях наносится материальный ущерб (уничтожение и повреждение грузов, транспортных средств и сооружений) и возможны гибель и ранение людей. По данным Всемирной организации здравоохранения на автомобильных дорогах мира ежегодно гибнет (в том числе и от послеаварийных травм) свыше 900 тыс. человек, несколько миллионов становятся калеками, а свыше 10 млн. человек - получает травмы.

Автомобильные дороги и их инфраструктура отняли у человечества свыше 50 миллионов гектаров земли (такова суммарная территория таких стран, как ФРГ и Великобритания). Кроме того, дороги с интенсивным движением создают “разделяющий эффект”, затрудняя связи между объектами и участками живой природы, расположенными по разные стороны дороги. Дорожное строительство нарушает экологическое равновесие в природе вследствие изменения существующего ландшафта; усиления водной и ветровой эрозии; развития геодинамических процессов, например оползней и обвалов; загрязнения окружающей местности, поверхностных и грунтовых вод материалами и веществами, применяемыми при эксплуатации автомобилей и дороги; неблагоприятного воздействия на существующий растительный и животный мир.

Источником загрязнения и истощения окружающей среды стала как сама трасса, так и её инженерные сооружения, объекты обслуживания, особенно места хранения нефтепродуктов, автозаправочные станции, станции технического обслуживания, мойки и т.п.

При широком использовании автомобилей все возрастающее количество людей посещает ранее недоступные для них природные комплексы, что приводит к загрязнению отходами территорий, прилегающих к автомобильным дорогам, и других мест.

В отдельных городах и их агломерациях под воздействием автомобильного транспорта и других источников загрязнения образовались предельные экологические состояния, что препятствует устойчивому их развитию и требует кардинальных решений по улучшению их коммуникационной инфраструктуры[[1]](#footnote-1).

1.2 Состав и структура выбросов двигателей внутреннего сгорания

Автомобильные и тракторные двигатели внутреннего сгорания загрязняют атмосферу вредными веществами, выбрасываемыми с ОГ, картерными газами и топливными испарениями. При этом 95—99 % вредных выбросов современных автомобильных двигателей приходится на ОГ, представляющие собой аэрозоль сложного, зависящего от режима работы двигателя, состава. Атмосферный воздух, являющийся окислителем топлив, состоит в основном из азота (79 %) и кислорода (21 %). При идеальном сгорании стехиометрической смеси углеводородного топлива с воздухом в продуктах сгорания должны присутствовать лишь N2, СО2, Н20. В реальных условиях ОГ содержат также продукты неполного сгорания (оксид углерода, углеводороды, альдегиды, твердые частицы углерода, перекисные соединения, водород и избыточный кислород), продукты термических реакций взаимодействия азота с кислородом (оксиды азота), неорганические соединения тех или иных веществ, присутствующих в топливе (сернистый ангидрид, соединения свинца и т. д.).

Всего в ОГ обнаружено около 280 компонентов, которые можно подразделить на несколько групп. Группа нетоксичных веществ — азот, кислород, водород, водяной пар, углекислый газ. Группа токсичных веществ — оксид углерода СО, оксиды азота NOх , углеводороды CnHm (парафины, олефины, ароматики и др.), альдегиды Rx\*CHO, сажа. При сгорании сернистых топлив образуются неорганические газы — сернистый ангидрид S02 и сероводород H2S. В отдельную группу можно отнести канцерогенные полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), наиболее активный из которых бенз(а)пирен, являющийся индикатором присутствия канцерогенов в ОГ. В случае применения этилированных бензинов образуются токсичные соединения свинца. В табл. 1 представлены данные по составу ОГ основных типов двигателей — бензинового с искровым зажиганием и с воспламенением от сжатия (дизеля).

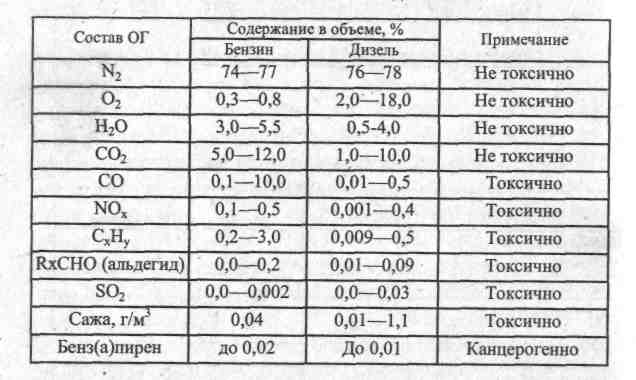


Таблица 1. Состав ОГ автомобильных двигателей

Необходимо отметить, что в настоящее время основным источником загрязнения воздуха являются бензиновые двигатели. Тем не менее снижение токсичности дизелей также является актуальной задачей, учитывая наметившуюся тенденцию дизелизации AT. Состав ОГ этих двух типов двигателей существенно различается прежде всего по концентрации продуктов неполного сгорания (оксид углерода, углеводороды, сажа).

Основными токсичными компонентами ОГ бензиновых двигателей следует считать СО, CnHm, NOx и соединения свинца, дизелей — NOx, сажу. В табл. 2 указано содержание вредных веществ в ОГ бензиновых двигателей на различных режимах работы, в табл. 3 представлены источники образования вредных веществ (ВВ).

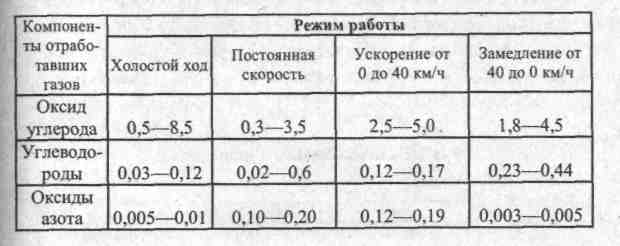


Таблица 2. Содержание ВВ в ОГ (в %) на характерных режимах работы автомобилей

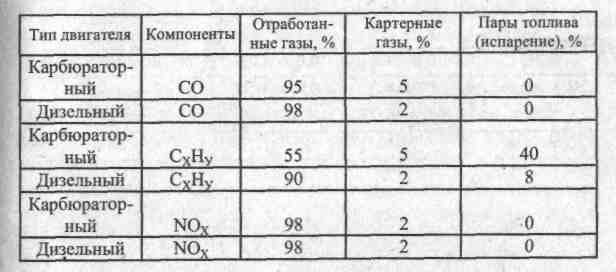


Таблица 3 Источники образования вредных токсичных веществ

Пары топлива (СхНу) — испарение топлива из топливных баков, элементов системы питания двигателей: стыков, шлангов и т. д. Состав — углеводороды топлива различного состава (15-20 %).

Картерные газы — смесь газов, проникающих через неплотности поршневых колец из камеры сгорания в картер, и паров масла, находящихся в картере, а затем попадающих в окружающую среду.

Отработанные газы (СО, СхНу, NOx, сажа и др.) — смесь газообразных продуктов полного или неполного сгорания топлива, избыточного воздуха и различных микропримесей (газообразных, жидких и твердых частиц, поступающих из цилиндров двигателя в его выпускную систему).

Пример. При сжигании 1 кг дизельного топлива образуется 80—100 г токсичных компонентов (20 г СО; 20—40 г NOx, 4—10 г СН ; 10—30 г SO; 3—5 г сажи; 0,8—1,0 г альдегидов). При сжигании 1 кг бензина выделяется 300—310 г различных токсичных компонентов: (225 г СО; 55 г NOx; 20 г СхНу; 1,5— 2,0 г SO; 1,0—1,5 г сажи; 0,8—1,0 г альдегидов).

Исследования показывают, что карбюраторный двигатель выбрасывает СО примерно в 7 раз, а альдегидов в 3 раза больше дизеля. Дизель выбрасывает значительно больше СхНу, S02 (в 10-15 раз).

Необходимо также представить данные о вредных выбросах различных типов автомобильных двигателей (табл. 4).

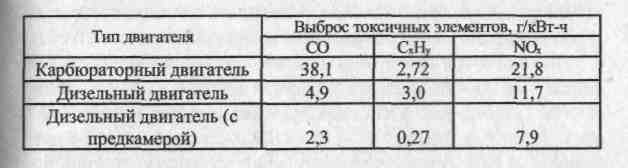


Таблица 4 Зависимость количества вредных выбросов в ОГ от типов двигателей

До сих пор считается, что карбюраторные двигатели более токсичны, чем дизельные, но еще неизвестно, какие двигатели более канцерогенны[[2]](#footnote-2).

1.3 Характеристики основных токсичных компонентов

Оксид углерода (СО) — прозрачный, не имеющий запаха газ, несколько легче воздуха, практически нерастворим в воде. Поступая в организм с вдыхаемым воздухом, СО снижает функцию кислородного питания, выполняемую кровью, так как поглощаемость СО кровью в 240 раз выше поглощаемости кислорода.

СО образуется на поверхности поршня и на стенке цилиндра, в котором активизация не происходит вследствие интенсивного теплоотвода в стенки, плохого распыления топлива и диссоциации С02 на СО и 02 при высоких температурах.

У карбюраторных двигателей при работе на холостом ходу (х. х.) и малых нагрузках содержание СО достигает 5—8 % при работе на обогащенных смесях. Нормы на токсичность двигателей допускают 2 % содержания СО при работе на х. х.

Оксиды aзота (NOx) — самый токсичный газ из ОГ. В ОГ двигателей 90 — 99 % всего количества оксидов азота составляет N0. Однако уже в системе выпуска и далее в атмосфере происходит окисление NO → NO2. N02 — газ красновато-бурого цвета, в малых концентрациях не имеет запаха, хорошо растворяется в воде с образованием кислот.

NOx раздражающе действует на слизистые оболочки глаз, носа, остаются в легких в виде азотной и азотистых кислот, получаемых в результате их взаимодействия с влагой верхних дыхательных путей.

Оксиды азота способствуют разрушению озонового слоя. Считается, что токсичность NOx больше в 10 раз, чем СО. Норма NOx в воздухе — 0,1 мг/м3.

Выброс NOx с ОГ зависит от температуры среды. Чем больше нагрузка двигателя, тем выше температура в камере сгорания, и, соответственно, увеличивается выброс NOx.

Кроме того, температура в камере сгорания зависит от состава смеси. Слишком обедненная или обогащенная смесь при сгорании выделяет меньшее количество теплоты, процесс сгорания замедляется и сопровождается большими потерями теплоты в системе, т. е. в таких условиях выделяется меньшее количество NOx, а выбросы растут, когда состав смеси близок к стехиометрическому (1 кг топлива к 15 кг воздуха).

Для дизельных двигателей состав NOx зависит от угла опережения впрыска топлива и периода задержки воспламенения топлива.

С увеличением угла опережения впрыска топлива удлиняется период задержки воспламенения, улучшается однородность топливовоздушной смеси, большее количество топлива испаряется, и при сгорании резко (в 3 раза) увеличивается температура, т. е. увеличивается количество NOx.

Уменьшая угол опережения впрыска топлива, можно существенно снизить выделение NOx, но при этом значительно ухудшаются мощностные и экономические показатели.

Углеводороды (Сх Н ) — этан, метан, бензол, ацетилен и др. (около 200 различных типов).

В дизельных двигателях С Н образуется в камере сгорания из-за гетерогенной смеси, т. е. пламя гаснет в очень богатой смеси, где не хватает воздуха за счет неправильной турбулентности, низкой температуры, плохого распыления.

Двигатель выбрасывает большое количество углеводородов, когда работает в режиме х. х., за счет плохой турбулентности и уменьшения скорости сгорания. СхН действуют раздражающе на органы зрения, обоняния и очень вредны для окружающей среды. СхН от паров бензина также токсичны (допускается 1,5мг/м3 вдень).

Углеводородные соединения. Наиболее активную роль в образовании смога играют олефины. Вступая в реакции с оксидами азота под воздействием солнечного облучения, они образуют озон и другие фотооксиданты — биологически активные вещества, вызывающие раздражение глаз, горла, носа у людей, нанося также ущерб флоре и фауне.

Дым — непрозрачный газ. Может быть белым, синим, черным. Цвет зависит от состояния ОГ. Белый и синий дым — это смесь капли топлива с микроскопическим количеством пара. Образуется из-за неполного сгорания и последующей конденсации. Белый дым образуется, когда двигатель находится в холодном состоянии, затем исчезает из-за нагрева. Наличие дыма показывает, что температура недостаточна для полного сгорания топлива. Дым также отрицательно влияет на организм человека, животных и растительность. Черный дым состоит из сажи.

Сажа — бесформенное тело без кристаллической решетки. В ОГ дизельных двигателей сажа состоит из неопределенных частиц с размерами 0,3—100 мкм.

Причина образования сажи заключается в том, что энергетические условия в цилиндре дизельного двигателя оказываются достаточными, чтобы молекула топлива разрушилась полностью. Более легкие атомы водорода диффундируют в богатый кислородом слой, вступают с ним в реакцию и как бы изолируют углеводородные атомы от контакта с кислородом.

Образование сажи зависит от температуры, давления в камере сгорания, типа топлива, состава топливо-воздушной смеси. Содержание сажи в ОГ уменьшается с увеличением угла опережения впрыска топлива. При уменьшении этого угла выделение сажи заметно возрастает. Количество сажи зависит от температуры в зоне сгорания.

Существуют другие факторы образования сажи — зоны обогащенной смеси и зоны контакта топлива с холодной стенкой, а также неправильная турбуленция смеси.

При вдыхании сажи ее частицы вызывают негативные изменения в системе дыхательных органов человека. Если относительно крупные частицы сажи размером 2—10 мкм легко выводятся из организма, то мелкие, размером 0,5—2 мкм, задерживаются в легких, дыхательных путях, вызывают аллергию. Как и любая аэрозоль, сажа загрязняет воздух, ухудшает видимость на дорогах, но, самое главное, на саже адсорбируются ароматические углеводороды, в том числе канцерогенный бенз(а)пирен, токсичные свойства которого хорошо известны.

Норма сажи в ОГ составляет 0,8 г/м3. Скорость сжигания сажи зависит от размера частиц (при размере частиц меньше 0,01 мкм сажа сжигается полностью).

Оксиды свинца (РЬО) возникают в ОГ карбюраторных двигателей, когда используется этилированный бензин для повышения октанового числа и уменьшения детонации, т. е. быстрого, взрывного сгорания отдельных участков рабочей смеси в цилиндрах двигателя со скоростью распространения пламени до 3000 м/с, сопровождающегося значительным повышением давления газов. РbО выбрасываются с ОГ в виде аэрозолей в соединении с бромом, фосфором, хромом. Аэрозоли, попадая в организм при дыхании, через кожу и с пищей, вызывают отравление, приводящее к нарушениям функций органов пищеварения, нервно-мышечных систем, мозга. Свинец плохо выводится из организма и может накапливаться в нем до опасных концентраций.

Сернистый ангидрид (S02) — бесцветный, с острым запахом газ. Раздражающее действие на верхние дыхательные пути объясняется поглощением S02 влажной поверхностью слизистых оболочек и образованием в них кислот. Этот газ вызывает раздражение глаз, кашель, нарушает белковый обмен и ферментативные процессы. S02 и H2S также очень опасны для растительности.

S02 образуется во время работы двигателя из топлива, получаемого из сернистой нефти (особенно в дизелях).

Альдегиды (RCHO). В ОГ присутствуют в основном формальдегид и акролеин (С2Н3СНО).

Формальдегид — бесцветный газ с резким и неприятным запахом, раздражает глаза и верхние дыхательные пути, поражает центральную нервную систему, печень, почки. Акролеин также обладает сильным раздражающим действием.

Альдегиды образуются при сжигании топлива при низких температурах, при обедненной смеси, из-за окисления тонкого слоя масла в стенке цилиндра.

Именно эти газы определяют запах ОГ.

Следует отметить, что загрязнение воздуха идет следующим образом (по усредненным показателям):

* ОГ, выбрасываемые через выхлопную трубу (65 %);
* картерные газы (20 %);
* углеводороды в результате испарения топлива из бака, карбюратора и трубопроводов (15 %)[[3]](#footnote-3).

2. МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ТОКСИЧНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

2.1 Эксплуатационные мероприятия по снижению токсичности отработавших газов

Основными эксплуатационными мероприятиями снижения токсичности ОГ являются следующие:

Для карбюраторных двигателей

1. Своевременное регулирование карбюраторов по оптимальному составу рабочей смеси.
2. Оптимизация характеристики ускорительного насоса при разгоне автомобиля.
3. Поддержание оптимальной регулировки зазоров между торцами стержней клапанов и носками коромысел газораспределительного механизма.
4. Контроль и регулировка оптимального угла опережения зажигания. Поддержание нормального зазора в контактах прерывателя.
5. Повышение минимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя на 50—100 об/мин.
6. Периодическая промывка системы смазки специальным промывочным маслом.
7. Периодическая проверка герметичности цилиндро-поршне-вой группы.
8. Движение, по возможности, с постоянной скоростью.
9. Систематическая промывка топливных и воздушного фильтров систем питания двигателя.
10. Работа двигателя на средних скоростных режимах и нагрузках 60—80 % от максимальной мощности.
11. Добавка в бензин 3 % антитоксичного изопропилового спирта.

Для дизельных двигателей

1. Систематический контроль оптимального угла опережения начала подачи топлива. Он должен быть у двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 16-19° до ВМТ.
2. Поддержание постоянной цикличности подачи топлива для каждого цилиндра. Допускается неравномерность подачи топлива +5 %.
3. Контроль и регулировка оптимальной максимальной подачи топлива, исключающей дымный выхлоп.
4. Своевременный контроль технического состояния и регулировка оптимального давления начала впрыска топлива каждой форсункой. Для двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 давление начала подъема иглы должно быть 150+5 кгс/см2.

Разогрев двигателя и его систем перед началом движения автомобиля до температуры не ниже 30°С и полная нагрузка двигателя при температуре охлаждающей жидкости не ниже 55°С.

1. Работа двигателя на средних скоростных режимах и нагрузках 60—70 % от максимальной мощности.
2. Периодическая проверка герметичности цилиндро-поршне-вой группы.
3. Движение, по возможности, с постоянной скоростью.

9. Своевременная промывка топливных и воздушных фильтров.  
Чтобы судить о своевременном выполнении вышеуказанных мероприятий на АТП, организуется контроль за токсичностью ОГ с применением современных газоанализаторов.

Углубленная проверка исправного технического состояния топливных систем двигателей обычно проводится 2 раза в год. При этом проверяют:

* производительность топливных жиклеров;
* износ деталей привода ускорительного насоса и его производительность;

— систему балансировки поплавковой камеры.

Хорошая взаимосвязь системы холостого хода карбюратора и главной дозирующей системы обеспечивают автомобилю хорошие ходовые качества.

При ТО-2 техническое состояние карбюратора и воздушного фильтра проверяют в первую очередь, т. е. контролируют: состояние системы холостого хода; положение винта минимального открытия дросселя; минимальные обороты холостого хода и содержание СО в ОГ. Затем проверяют техническое состояние аккумуляторных батарей и системы зажигания.

У дизельных двигателей в первую очередь определяется техническое состояние топливной системы. То есть проверяется исправность топливной аппаратуры (форсунок, топливных насосов). Обращается также внимание на техническое состояние воздухоочистителя, топливных фильтров и их герметичность.

Кроме того, автомобили с дизельными двигателями проверяются на дымность при техническом обслуживании и при проведении годовых технических осмотров[[4]](#footnote-4).

2.2 Основные направления, мероприятия, методы и средства по снижению токсичности и дымности отработавших газов

1. Новые схемы двигателя:

* с турбокомпаундированием;
* с утилизацией теплоты в цикле Ренкина—Стирлинга;
* комбинированные;
* газотурбинные;
* аксиальные;
* двухтактные;
* электрические.

2. Совершенствование рабочего процесса:

* оптимизация камеры сгорания;
* оптимизация параметров топливоподачи;
* улучшение наполнения цилиндров;
* оптимизация структуры воздушного вихря;
* оптимизация фаз газораспределения;
* разработка малотоксичных рабочих процессов;
* теплоизоляция камеры сгорания;
* предварительная физико-химическая обработка топлива, воздушного заряда, рабочей смеси;
* совершенствование систем турбонаддува:
* совершенствование систем впуска и выпуска.

3. Совершенствование конструкции и технологии изготовления ДВС:

* снижение механических потерь;
* утилизация теплоты ОГ;
* ужесточение допусков;
* оптимизация степени сжатия:
* совершенствование систем теплоподачи:
* совершенствование узлов и деталей дизеля;
* совершенствование систем охлаждения и смазывания;
* создание электронных систем управления.

4. Разработка средств и методов снижения токсичности и дым-  
ности ДВС:

— воздействие на рабочий процесс:

• регуляция ОГ;

•впрыскивание воды, присадки и эмульсии;

— устанавливаемых в системе выпуска:

* каталитические или жидкостные катализаторы, фильтры, термореакторы;
* прочие устройства;
* комбинированные системы очистки ОГ;
* химические поглотители.

5. Применение альтернативных топлив и масел:

* жидкие топлива;
* водород;
* сжатый газ (природный, синтетический и др.);
* сжиженный газ (природный, синтетический и др.);
* антидымные присадки;
* масла;
* смеси топлив, масел и присадок;
* метанол, этанол;
* подсолнечное, рапсовое масла.

6. Технологическое обеспечение, эксплуатация, техническое  
обслуживание и ремонт:

* обкатка;
* ремонт;
* диагностика;
* эксплуатация;
* обслуживание;
* хранение;
* повышение качества моторных масел.

7. Комбинированные методы и средства:

* гаражные навесные системы очистки ОГ;
* стационарные системы очистки ОГ;
* малотоксичные режимы обкатки;
* оптимальная организация движения;
* оптимизация транспортных потоков.

Наличие в транспортном потоке АТС с различными эксплуатационными свойствами приводит к возрастанию неравномерности движения и расхода топлива. С ростом загрузки магистралей, естественно, возрастают и выбросы ОГ. Создание однородных потоков возможно дифференцированием полос движения для легковых и грузовых АТС, выделением магистралей для пассажирского и грузового движения, выделением отдельных полос для маршрутного пассажирского транспорта, специализацией полос при подходе к пересечению по дальнейшему направлению движения.

Воздействие на скоростной режим транспортного потока также дает положительный эффект по снижению токсичных выбросов ДВС.

Снизить вредные выбросы АТС можно путем внедрения автоматизированных систем управления движением (АСУД). Внедрение АСУД способствует снижению числа задерживаемых ТС и времени их задержки у перекрестка, уменьшением неравномерности движения на перегонах магистралей.

2.3 Малотоксичные и нетоксичные двигатели

Малотоксичными являются газотурбинные, роторные и гибридные двигатели, а нетоксичными — инерционные.

Газотурбинный двигатель проще поршневого по конструкции, имеет меньшую массу, проще в эксплуатации, легко пускается и значительно меньше загрязняет воздух, поскольку в его отработавших газах содержится существенно меньше оксидов углерода и углеводородов. Однако для двигателя этого типа характерны высокая стоимость, большой расход топлива и малая приемистость (медленно развивает максимальную мощность).

Роторный двигатель — это бензиновый двигатель, отличающийся по конструкции от поршневого. У роторного двигателя нет цилиндров и шатунно-поршневой группы. Вместо поршней двигатель имеет вращающийся ротор, который передает крутящий момент через зубчатую передачу. В двигателе также отсутствуют клапаны, а вместо них предусмотрены впускные и выпускные отверстия. Двигатель имеет меньшую массу и более высокую частоту вращения. Он компактен, прост в производстве, бесшумен и способен работать на бензине с любым октановым числом и без добавок антидетонационных свинцовых присадок. Однако по сравнению с поршневым роторный двигатель менее экономичен. Кроме того, трудно обеспечить необходимую герметичность между его корпусом и ротором по мере их изнашивания и эксплуатации.

Гибридные двигатели менее токсичны и более бесшумны по сравнению с поршневыми. На автомобиле (рис. 2.1) устанавливают два двигателя: двигатель 1 внутреннего сгорания и тяговый электродвигатель 4. В условиях города используется электродвигатель, который работает от аккумуляторной батареи 3, а при выезде из города — двигатель внутреннего сгорания. При работе последнего генератор 2 подзаряжает аккумуляторную батарею. Автомобиль с гибридным двигателем сложнее по конструкции и дороже в производстве, чем обычный электромобиль.

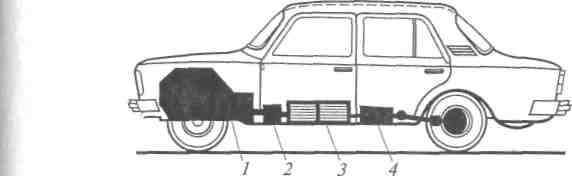


Рис. 2.1. Автомобиль с гибридным двигателем:1 — двигатель внутреннего сгорания; 2 — генератор; 3 — аккумуляторная батарея; 4 — электродвигатель

Инерционный двигатель представляет собой маховик. Достоинства такого двигателя связаны с его экологической чистотой, отсутствием токсичных отходов, практически бесшумной работой и высоким КПД. Недостатком, препятствующим его внедрению, является малая энергоемкость маховика и, следовательно, незначительный пробег автомобиля в период между подзарядками (раскручиванием) маховика. Кроме того, определенную сложность | представляет создание трансмиссии, передающей энергию от маховика к ведущим колесам автомобиля[[5]](#footnote-5).

2.4 Электромобили

Электромобили существенно улучшают состояние окружающей среды. Они не потребляют топливо, не загрязняют воздух отработавшими газами, работают почти бесшумно, неогнеопасны; ими легко управлять. Электродвигатель такого автомобиля выдерживает кратковременные перегрузки и имеет хорошую тяговую характеристику, поэтому на электромобиле можно устанавливать двигатель меньшей мощности. Кроме того, электромобиль не нуждается в сложной трансмиссии и во многих системах, характерных для обычного современного автомобиля. Однако быстрое развитие электромобилей сдерживается из-за отсутствия высокоэффективных источников электроэнергии.

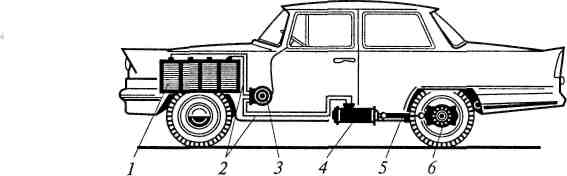


Рис. 14.3. Электромобиль: 1 — аккумуляторная батарея; 2 — силовая проводка; 3 — система регулирования; 4— электродвигатель; 5— карданная передача; 6— ведущий мост

Основным недостатком современного электромобиля, снабженного в качестве источника тока свинцово-кислотными аккумуляторными батареями, являются ограниченный пробег, большая масса, малый срок службы источника тока и высокая стоимость.

Источником энергии для электромобиля (рис. 2.2) служит аккумуляторная батарея 1. Электрический ток поступает в тяговый электродвигатель 4 через силовую проводку 2 и систему регулирования 3. Крутящий момент от электродвигателя к ведущему мосту б подводится с помощью карданной передачи 5. Крутящий момент электродвигателя увеличивается при уменьшении частоты вращения вала. Это позволяет электромобилю преодолевать повышенное сопротивление движению и развивать большое ускорение при трогании с места без изменения передаточного числа трансмиссии. Вследствие этого отсутствует потребность в коробке передач, повышается плавность движения электромобиля и облегчается управление им[[6]](#footnote-6).

2.5 Влияние различных факторов на экологичность автомобиля

автомобиль токсичность двигатель выброс

Экологичность автомобиля неразрывно связана с его топливной экономичностью. Чем меньше автомобиль расходует топлива при выполнении транспортной работы, тем незначительнее выброс отработавших газов и токсичных веществ, а также вред, наносимый окружающей среде. В связи с этим многие факторы, влияющие на топливную экономичность автомобиля, сказываются и на его экологичности.

Рассмотрим влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на экологичность автомобиля.

Тип двигателя. По токсичности отработавших газов наиболее экологичными являются двигатели, работающие на сжатых и сжиженных газах. В отработавших газах этих двигателей содержится меньше в среднем в 4,5 раза оксида углерода, в 1,6 раза — оксидов азота и в 1,3 раза — углеводородов по сравнению с бензиновыми двигателями.

Дизели по токсичности также экологичнее бензиновых двигателей. В их отработавших газах содержится меньше оксида углерода в 30 раз, оксидов азота — в 1,3 раза и углеводородов — в 10 раз, однако в 6 раз больше сажи.

Техническое состояние двигателя. Полностью технически исправный двигатель расходует меньше топлива и, следовательно, меньше загрязняет окружающую среду. Так, например, поддержание дизеля в технически исправном состоянии позволяет снизить общий выброс ядовитых веществ в среднем на 35 % и значительно уменьшить его дымление.

Ухудшение технического состояния двигателя и систем его обслуживания (питания, зажигания и др.) приводит к снижению экологичности автомобиля. Например, при нарушении регулировки работы карбюратора на холостом ходу выброс оксида углерода увеличивается в 2 — 3 раза, углеводородов — в 2 —2,5 раза и альдегидов — в 1,5 раза.

Вентиляция картера двигателя. Ядовитые вещества, выбрасываемые автомобилями в окружающую среду, — это отработавшие газы (65 %), картерные газы (20 %), состоящие из горючей смеси и продуктов сгорания, и пары топлива (15 %). В связи с этим система вентиляции картера двигателя и ее тип существенно влияют на экологичность автомобиля.

Автомобили с закрытой (замкнутой) системой вентиляции картера двигателя более экологичны, чем с открытой. При использовании открытой системы вентиляции картерные газы выбрасываются непосредственно в окружающий воздух, тогда как в случае применения закрытой системы картерные газы за счет вакуума во впускном трубопроводе двигателя принудительно направляются в цилиндры двигателя на догорание. В результате предотвращается попадание картерных газов в салоны кузовов легковых автомобилей и автобусов, кабины грузовых автомобилей и уменьшается выброс ядовитых веществ в окружающую среду, в том числе углеводородов, на 25...30%. При этом содержание оксидов углерода и азота не увеличивается.

Топливо. Сорт топлива и присадки к нему существенно влияют на токсичность отработавших газов и экологичность автомобиля.

Применение бензина с меньшим октановым числом по сравнению с рекомендуемым заводом — изготовителем автомобиля приводит к более сильному загрязнению воздуха. При использовании очень ядовитых этилированных бензинов отработавшие газы содержат наибольшее количество токсичных веществ, особенно свинца и его соединений. Поэтому в настоящее время использование этилированных бензинов, в состав которых входит в качестве антидетонатора ядовитый тетраэтилсвинец, запрещено. Имеются другие, менее ядовитые антидетонаторы. Например, антидетонатор, созданный на марганцевой основе, в 50 раз менее токсичен, чем тетраэтилсвинец.

Дизельное топливо с повышенным цетановым числом (более 45) обеспечивает уменьшение выброса с отработавшими газами углеводородов и оксидов азота, а также более мягкую и бесшумную работу двигателя.

Газообразное топливо (метан, технический бутан, смесь пропана с бутаном и др.) более экологично, чем бензины и дизельное топливо.

Нейтрализаторы. Применение нейтрализаторов в системе выпуска отработавших газов позволяет превращать ядовитые вещества в продукты, которые не оказывают вредного влияния на окружающую среду. Так, например, нейтрализаторы, содержащие в качестве катализаторов оксиды меди, хрома, никеля, марганца и др., значительно снижают токсичность отработавших газов по оксидам углерода, а также углеводородам.

Режим движения. Токсичность отработавших газов во многом зависит от режима движения автомобиля. Больше всего ядовитых веществ автомобиль выбрасывает в воздух при трогании с места и торможении.

При равномерном движении, на которое в условиях города приходится около 20 % времени работы автомобиля, загрязнение окружающей среды отработавшими газами наименее значительно. Однако в этом случае в отработавших газах содержится наибольшее количество оксидов азота, объем которых по сравнению с режимом холостого хода возрастает в среднем в 32 раза.

При торможении автомобиля двигателем содержание альдегидов в отработавших газах увеличивается в 10 раз.

При разгоне, общая продолжительность которого в условиях города составляет 40 % времени движения автомобиля, токсичность отработавших газов возрастает, а при движении в режиме разгон — накат количество выбрасываемых ядовитых веществ при выпуске может быть меньше или больше, чем при установившемся движении автомобиля.

Квалификация водителя. При работе в одинаковых условиях (тип дороги, автомобиля и т.п.) у водителей разной квалификации разница в расходе топлива автомобилем составляет 20 %. Следовательно, более опытные и квалифицированные водители, используя рациональные приемы вождения, добиваются снижения не только расхода топлива, но и токсичности отработавших газов, улучшая при этом экологичность автомобилей[[7]](#footnote-7).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, основное ограничение загрязнения атмосферы автотранспортом сводится к совершенствованию двигателя автомобиля и его технического состояния.

Одно из основных мероприятий — совершенствование конструкции современного двигателя внутреннего сгорания (ДВС) с искровым зажиганием. Наибольшее влияние на токсичность отработанных газов оказывают изменения, вносимые в систему питания и зажигания ДВС, поскольку они определяют процесс воспламенения и сгорания рабочей смеси.

Работы ведутся в следующих направлениях:

- улучшение качества смесеобразования во впускной системе;

- улучшение распыления топлива в карбюраторе;

- применение регуляторов принудительного холостого хода;

- обеспечение равномерного распределения смеси по цилиндрам.

От работников автомобильного транспорта — водителей, ремонтных рабочих, инженерно-технических работников зависит, насколько полно будут реализованы свойства, заложенные в конструкцию автомобиля. Чем жестче требования к токсичности и топливной экономичности, чем сложнее конструкция двигателя, тем более совершенным должно быть техническое обслуживание автомобиля, тем больше требований предъявляется к квалификации водителей.

Технически грамотно эксплуатировать сложную технику можно лишь при знании основных закономерностей работы двигателя и автомобиля, а выполнение требований к токсичности отработавших газов возможно лишь тогда, когда люди, от которых это зависит, будут выполнять свою работу осознанно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амбарцумян В. В., Носов В. Б., Тагасов В. И., Сарбаев В. И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: Научтехлитиздат, 1999.
2. Беднарский В. В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – Ростов н/Дону: Феникс, 2005.
3. Беднарский В. В. Экологическая безопасность при эксплуатации и ремонте автомобилей. – Ростов н/Дону: Феникс, 2003.
4. Вахламов В. К. Автомобили. Основы конструкции. – М.: Академия, 2008.
5. Вахламов В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства. – М.: Академия, 2005
6. Иларионов В. А. Эксплуатационные свойства автомобиля. – М.: Машиностроение, 1996.
7. Саньков В. М., Евграфов В. А., Юрченко Н. И. Основы эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования. – М.: Колос, 2001.

1. Амбарцумян В. В., Носов В. Б., Тагасов В. И., Сарбаев В. И. Экологическая безопсность автомобильного транспорта. – М.: Научтехлитиздат, 1999, с. 5-6. [↑](#footnote-ref-1)
2. Беднарский В. В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – Ростов н/Дону: Феникс, 2005, с.391-395. [↑](#footnote-ref-2)
3. Беднарский В. В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – Ростов н/Дону: Феникс, 2005, с. 395-400. [↑](#footnote-ref-3)
4. Беднарский В. В. Экологическая безопасность при эксплуатации и ремонте автомобилей. – Ростов н/Дону: Феникс, 2003, 401-405. [↑](#footnote-ref-4)
5. Вахламов В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства. – М.: Академия, 2005, с. 226-227. [↑](#footnote-ref-5)
6. Вахламов В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства. – М.: Академия, 2005, с. 227-228. [↑](#footnote-ref-6)
7. Вахламов В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства. – М.: Академия, 2005, с. 231-233. [↑](#footnote-ref-7)