ТОКСИЧНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Милостивенко Д.А.,
студент Армавирского механико-технологического института
г. Армавир Краснодарского края
Научный руководитель к.п.н., доцент кафедры ОНД АМТИ Паврозин А.В.

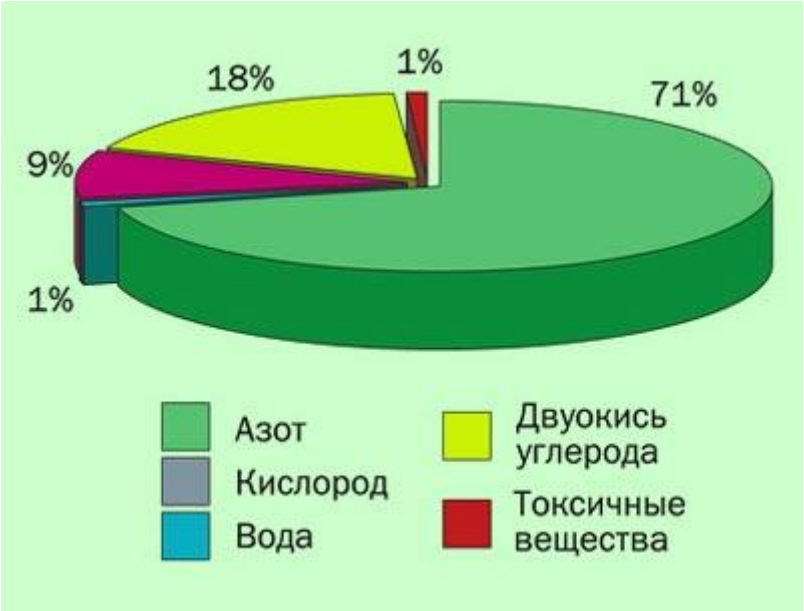
Как формируются токсичные для человека вещества в процессе сгорания топлива? Насколько велика и опасна токсичность отработавших газов автомобилей? Причина образования токсичных отработавших автомобильных газов проста – несовершенный процесс подготовки горючей смеси перед подачей в цилиндры и в цилиндрах, что приводит к неполному сгоранию топлива в двигателе, а также загрязнение топлива различными примесями и добавками.

В идеальном случае при полном сгорании углеводородного топлива в двигателе в результате этого процесса должны образоваться углекислый газ и пары воды, которые не относятся к токсичным веществам.

Но получить идеальный процесс сгорания топлива на различных режимах работы двигателя или иметь идеально чистое топливо в реальной практике эксплуатации автомобилей практически невозможно. Поэтому неприятные выбросы в атмосферу всегда сопровождают работу двигателя внутреннего сгорания.

Количество токсичных веществ в отработавших газах дизелей и двигателей с искровым зажиганием из-за разного характера процессов смесеобразования и сгорания топлива имеет существенные различия. В отработавших газах дизелей в больших количествах содержатся сажа и оксиды азота, а двигателей с искровым зажиганием – оксид углерода и углеводороды. Поэтому средства борьбы с токсичностью у этих типов двигателей отличаются.

Чем именно опасны токсичные компоненты отработавших газов автомобилей для человека и окружающей среды? Оксид углерода (CO) – газ без цвета и без запаха. Он летуч, что позволяет ему беспрепятственно распространяться в атмосфере. При воздействии на человека вызывает быструю утомляемость, сонливость, головную боль, раздражительность, боли в области сердца, головокружение. Оксид азота (NO) - бесцветный газ, при попадании в организм человека вступает в химическую реакцию с водой, образуя азотную и азотистую кислоту. Оксиды азота раздражают слизистую оболочку глаза, носа, рта. Диоксид азота (NO2) – газ красно-бурого цвета с характерным запахом. Воздействие на человека этим токсичным газом может способствовать заболеванию лёгких. Сильнейшими токсичными веществами отработавших автомобильных газов являются некоторые углеводороды CH (например, бензопирен), которые переносятся частичками сажи, содержащимися в выхлопных газах.



При воздействии света на скопившиеся над асфальтом токсичные облака (CH) и (NOx) с ними происходят химические реакции. Это приводит к разложению оксидов азота и образования озона. Озон является нестойким соединением, однако углеводороды (CH), находящиеся в продуктах горения, замедляют его распад. После озон вступает в реакцию с мелкими капельками влаги, находящимися в свободном состоянии, и другими соединениями. Впоследствии получаем мутный смог. Озон обладает такими токсичными для человека свойствами, как разъедание глаз и лёгких. Выбросы оксида азота присутствуют в формировании кислотных дождей. Применяя этилированный бензин, вместе с отработавшими газами автомобилей происходит постоянный выброс в атмосферу мельчайших частичек свинца 1-5 мкм, которые довольно долго сохраняются в атмосфере. Вблизи дорог концентрация свинца в 2-20 раз выше, чем в местности, удалённой от них. Увеличенная концентрация свинца в воздухе благоприятствует серьёзным осложнениям в здоровье человека: поражая органы пищеварения, центральной и нервной системы, снижает количество гемоглобина и приводит к разрушению эритроцитов в крови.

Резкое повышение концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, особенно в крупных мегаполисах, связанное с интенсивным ростом автомобильного парка, не могло остаться без внимания специалистов и экологов. Очевидно, что без автомобильного транспорта невозможно представить динамичное развитие человеческого общества, но и смириться с тем, что ежечасно миллионы людей отравляют свой организм, вдыхая отраву, выбрасываемую из автомобильных глушителей, конечно же, нельзя. Поэтому разработкам, связанным с уменьшением вредного влияния транспорта на окружающую среду, учёные, специалисты и инженеры в последние годы уделяют всё более пристальное внимание. Конечно же, наиболее привлекательным методом исключения пагубного влияния техники на условия среды обитания человека является внедрение технологий и разработок, позволяющих использовать экологически чистые и безвредные энергоресурсы.

К таковым, безусловно, можно отнести электрическую энергию и энергию, выделяемую при химических процессах, конечным продуктом которых являются безвредные для человека и природы вещества, например, вода, образуемая при соединении водорода и кислорода. Эта химическая реакция сопровождается значительным выделением тепловой энергии, которую можно было бы использовать для преобразования в механическую энергию посредством тепловых двигателей, однако в окружающей нас природе мало свободного водорода, который можно было бы использовать в виде автомобильного топлива. Конечно, на нашей планете достаточно большое количество воды, в составе которой водорода более, чем достаточно, но расщеплять воду на составляющие элементы для последующего соединения – все равно, что изобретать вечный двигатель, поскольку затраты превысят эффект. Электричество – экологически чистый и очень привлекательный источник энергии, но преобразовывать другие энергоресурсы в электроэнергию без значительных затрат человечество пока не научилось, как не научилось и запасать в достаточном объёме эту энергию впрок. Даже самый современный аккумулятор электрической энергии способен обеспечить работу автомобиля лишь в течение нескольких десятков километров пробега. Этого для удовлетворения возрастающих автотранспортных нужд, конечно же, недостаточно. Привлекательным источником энергии является ядерная (атомная) энергия. Но на современном этапе развития технологий преобразования этого колоссального источника энергии в легкодоступные для практического использования виды говорить очень и очень рано. По этим причинам в ближайшем будущем достойной замены нефтепродуктам, как основным источникам энергии для автомобильных двигателей, не предвидится. В настоящее время определено несколько путей снижения токсичности выхлопных газов, выделяемых автомобилями и другой техникой, использующих тепловые двигатели, работающие на нефтяном топливе. Основные направления снижения содержания вредных веществ в отработавших газах:

– совершенствование процессов сгорания топлива;

– повышение качества топлива;

– применение различных способов очистки отработавших газов от токсичных и вредных компонентов.

Так же предлагаются такие пути снижения выбросов и токсичности:

– Колоссальное влияние на количество выбросов (не считая сжигания топлива и времени) играет организация движения автомобилей в городе (значительная часть выбросов происходит в «пробках» и перед светофорами). При удачной организации возможно применение менее мощных двигателей, при невысоких (экономичных) промежуточных скоростях.

– Существенно снизить содержание углеводородов в отходящих газах, более чем в 2 раза, возможно применением в качестве топлива попутных нефтяных (пропан, бутан), или природного газов, при том, что главный недостаток природного газа — низкий запас хода, для города не столь значим.

– Кроме состава топлива, на токсичность влияет состояние и настройка двигателя (особенно дизельного — выбросы сажи могут увеличиваться до 20 раз и карбюраторного — до 1,5—2 раз изменяются выбросы оксидов азота).

– Значительно снижены выбросы (снижен расход топлива) в современных конструкциях двигателей с инжекторным питанием стабильной стехиометрической смесью неэтилированного бензина с установкой катализатора, газовых двигателях, агрегатах с нагнетателями и охладителями воздуха, применением гибридного привода. Однако подобные конструкции сильно удорожают автомобили.

– Испытания SAE показали, что эффективный способ снижения выбросов окислов азота (до 90 %) и в целом токсичных газов — впрыск в камеру сгорания воды.

Литература:

1. http://k-a-t.ru/dvs_pitanie/19_toksichnost_1/index.shtml
2. http://k-a-t.ru/dvs_pitanie/19_toksichnost_2/index.shtml
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Выхлопные_газы
4. https://www.autoshcool.ru/1788-toksichnost-otrabotavshix-gazov-avtomobilej.html
5. Горовенко Д.Б., Горовенко Л.А. Организационные формы транспортного обслуживания в промышленных узлах// Современные инновационные технологии как одно из условий совершенствования науки, производства и образования. Материалы межвузовской научно-практической конференции АЦВО КубГТУ (22-24 марта 2001 г.). В 2-х частях. Ч. 2. – Армавир: АФЭИ, 2001. – С 122–123.
6. Терехов В.М. Сумская О. А. Типаж и эксплуатация технологического оборудования предприятий автосервиса. – Армавир: АГПИ, 2016. 160 с.
7. Терехов В.М. Сумская О. А. Диагностическое оборудование предприятий автосервиса. Учебное пособие. – Армавир: АГПИ, 2016. 160 с.
8. Галкин И.С., Сумская О.А. Особенности технического обслуживания автомобилей, оснащенных газобаллонным оборудованием // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции. АМТИ. – Армавир: ООО "Редакция газеты "Армав. собеседник", подразд. Армав. типография", 2016. - С. 163-164.