

Н.С. Босов

N.S. Bosov

Научный руководитель к.т.н., доцент Юскевич О. Н.

Scientific adviser PhD, Associate Professor Yuskevich O.N.

Казанский Государственный Энергетический Университет,

г. Казань, Россия

KazanStatePowerEngineeringUniversity, Russia

bosov.nik@yandex.ru

Безопасность жизнедеятельности и автомобиль

Safety and car

***Аннотация.** В данной статье рассмотрено влияние автомобильного транспорта на окружающую среду и определение основных направлений по повышению его экологической безопасности, таких как снижение токсичности отработавших газов двигателя внутреннего сгорания и разработка альтернативных видов топлива. Актуальность этой темы обусловлена критическим состоянием экологической ситуации в мире вследствие гигантского уровня автомобилизации.*

***Abstract.** This article examines the impact of road transport on the environment and identifying key areas for improvement of its environmental safety, such as reducing the toxicity of exhaust gases of an internal combustion engine and the development of alternative fuels. The relevance of this topic due to the critical ecological situation in the world due to huge level of motorization.*

***Ключевые слова:** автомобиль, экология, загрязнение окружающей среды, вредные выбросы в атмосферу, снижение токсичных веществ, альтернативные виды топлива*

***Keywords:** automobile, ecology, environmental pollution, harmful emissions, reduction of toxic substances, alternative fuels*

В современном мире экономический рост и социальное развитие государства во многом зависят от эффективной работы автотранспорта. На его

долю приходится более 80% перевозок всех грузов из-за высокой маневренности и возможности доставлять грузы до места назначения быстро, надежно и без перегрузок в пути. Автомобильный транспорт стоит вне конкуренции при организации перевозок пассажиров, т.к. обладает большой провозной способностью при повсеместной эксплуатации, высокой мобильностью и способностью быстро реагировать на изменения пассажиропотока.

В развитии автомобильного транспорта прослеживаются две четко выраженные тенденции. С одной стороны, автомобиль значительно облегчил человеку жизнь, а с другой отравляет ее в самом прямом смысле слова: ежегодно с отработавшими газами в атмосферу поступают сотни миллионов тонн вредных веществ; автомобиль - один из главных факторов шумового загрязнения; под его вредным воздействием ухудшается здоровье людей, отравляются почвы и водоемы, страдает животный и растительный мир. За последнее десятилетие автомобилизация достигла гигантских масштабов. Статистика показывает, количество автомобилей на нашей планете перешло за миллиардную отметку еще в 2010 году. Для сравнения, двадцать пять лет тому назад это число составляло 500 млн. Количество автомобилей неуклонно растет, хотя для многих людей автомобиль все еще предмет роскоши. В настоящее время отношение количества автомобилей к количеству людей в мире составляет 1:7. Больше всего автовладельцев в США, там автомобиль есть почти у каждого (соотношение 1:1,3) Немного уступают им Япония, Франция, Великобритания (1:1,7). В Китае из-за населения в 1,3 млрд. человек соотношение числа автомобилей к числу жителей страны составляет 1:17,2, хотя по абсолютному числу автомобилей Китай занимает второе место в мире (около 80 млн). Лидирующую позицию (240 млн) занимают опять же Соединенные Штаты Америки. Что касается России, она на 33 месте в Европе и 50 месте в мире по числу автомобилей. Согласно статистике, в 2014 г в нашей стране было официально зарегистрировано около 56 млн. автомобилей, т.е. у

каждого четвертого россиянина в личной собственности имеется транспортное средство, что составляет примерно 250 автомобилей на тысячу граждан.

Но при всех очевидных достоинствах автомобиля, он является самым большим источником загрязнения природы. 89% из всех вредных выбросов приходится на выбросы автомобилей и дорожно-строительного комплекса. Несмотря на то, что ученые активно работают над принципиально новыми двигателями, которые не выделяли бы токсичные вещества, альтернативы двигателю внутреннего сгорания пока нет. Поэтому снижение токсичности отработанных газов, уменьшение шума, или другими словами, снижение негативных последствий от работы автомобиля на природу и человека - первоочередная задача, стоящая перед ними.

Главная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива в двигателе. Лишь 15% его используется на движение автомобиля, а 85% распыляется в атмосфере. К тому же в камере внутреннего сгорания синтезируются токсичные вещества, даже безвредный азот, попадая в камеру сгорания, превращается в ядовитые окислы азота. В состав выбросов двигателя, кроме азота, кислорода, воды и углекислого газа, входят такие вредные компоненты, как оксид углерода, углеводороды, оксиды азота и серы, твердые частицы, свинец. Всего более 170 опасных компонентов, из них около 160 – производные углеводородов. Состав отработавших газов зависит от вида применяемого топлива, масел, режима работы двигателя, его технического состояния и др. К примеру, при нарушении регулировки карбюратора выбросы оксида углерода увеличиваются в 4-5 раз, при ускорении и торможении почти в 8 раз. Минимальное количество оксида углерода выделяется при равномерной скорости 40 км/ч. В дизельном двигателе происходит более полное сгорание топлива, образуется меньше окиси углерода и несгоревших углеводородов. Но, вместе с этим, за счет избытка воздуха в дизеле образуется большое количество оксидов азота. Кроме этого, дизельные двигатели выбрасывают твердые частицы (сажу). Она не токсична,

но адсорбирует на поверхности своих частиц канцерогенные углеводороды и микроэлементы. За один час машины, работающие на дизельном топливе, потребляют столько кислорода, сколько тысяча человек, а при сгорании низкокачественного дизельного топлива, содержащего серу, образуется очень опасный сернистый ангидрид [1]

В таблице приведено количество выбросов некоторых вредных веществ в атмосферу одним автомобилем в течение суток

Химические выбросы	Грузовые автомашины	Легковые автомашины	Автобусы
СО	502,2	225,0	227,9
NO ₂	70,4	43,8	17,7
С	19,3	-	3,0
SO ₂	4,5	-	0,7
Pb	0,2	0,27	0,003

Двигаясь со скоростью 90 км/ч автомобиль превращает в углекислоту столько же кислорода, сколько 300 человек. За год выхлоп одного автомобиля составляет 800 кг оксида углерода, 40 кг оксидов азота и более 200 кг различных углеводородов.

В обычных условиях СО - бесцветный газ без запаха, он легче воздуха, и легко распространяется в воздухе. При действии на человека СО вызывает головную боль, головокружение, сонливость, быструю утомляемость, раздражительность, боли в области сердца. Допустимая концентрация окиси углерода не должна превышать 1 мг/м³. Известны случаи трагической гибели людей, запускавших двигатели автомобилей при закрытых воротах гаража. Уже через несколько минут после включения стартера в одноместном гараже возникает смертельная концентрация этого вещества. Ночлег на обочине дороги с включенным двигателем также может оказаться последним.

Оксид азота NO - бесцветный газ, диоксид азота NO₂ - газ красно-бурого цвета с характерным запахом. Попадая в организм человека и соединяясь с водой, эти высокотоксичные вещества образуют в дыхательных путях

соединения азотной и азотистой кислоты. Обладая раздражающим действием на слизистые оболочки глаз, носа, рта, они способствуют развитию заболеваний легких.

Углеводороды, опаснейшие канцерогены, могут переноситься с частичками сажи. При разложении оксидов азота происходит образование озона, который в присутствии углеводородов активно вступает в реакции с частичками воды и другими соединениями, образуя стойкое облако мутного смога. Озон разъедает глаза и легкие, а оксиды азота участвуют в образовании кислотных дождей. Свинец, выделяющийся при применении этилированных бензинов, осаждается в виде нагара на деталях двигателя и в выхлопной трубе и распыляется в атмосфере. Концентрация свинца в атмосфере придорожной полосы в 20 раз больше, чем в других местах. Присутствие свинца в воздухе становится причиной поражения органов пищеварения, центральной и периферической нервной системы, понижения гемоглобина, разрушения эритроцитов.

Ежегодно в России, по данным статистики, токсические выбросы приводят к смерти около 300 тысяч человек [2].

Современный уровень развития техники позволяет эффективно снижать токсичность выхлопа путем нейтрализации токсичных компонентов отработавших газов с использованием химических реакций окисления или восстановления. Для этого в выпускную систему двигателя встраивают специальный термический реактор (нейтрализатор).

Для очистки выхлопа дизелей используют электронную систему управления дизельным двигателем EDC.

В результате огромного скопления транспорта в городах загрязнение воздуха в них достигло критического уровня. В больших городах нескончаемый поток транспорта приводит к повышению уровня шума, который распространяется не только на придорожную территорию, но и вглубь жилых кварталов. Шум от автомобилей сокращает продолжительность жизни,

становится причиной нервного истощения, психической угнетенности, язвенной болезни, вегетативного невроза, расстройства эндокринной и сердечно-сосудистой систем. Он снижает производительность труда, мешает полноценно отдыхать. Согласно проведенным исследованиям, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, повышение холестерина в крови, нарушение сна встречается чаще у лиц, проживающих в шумных микрорайонах [3]

Строительство в городах магистралей скоростного движения позволяет значительно увеличить скорости общественного транспорта и легковых автомобилей, повысить пропускную способность, сократить число дорожно-транспортных происшествий, изолировать жилые районы от непрекращающихся потоков транспорта. При строительстве городов проектировщики стремятся ограничить количество автомобилей, въезжающих в городские центры, разрабатывают новые системы регулирования уличного движения, сводящих к минимуму образование пробок. Это очень важно, ведь останавливаясь и потом снова набирая скорость, автомобиль выбрасывает в воздух в несколько раз больше вредных веществ, чем при равномерном движении.. Эффективными профилактическими мероприятиями являются расширение улиц, создание между проезжей частью дорог и жилыми домами своеобразных фильтров - стен и зеленых насаждений, поскольку на тесных улицах затруднено рассеивание вредных веществ. Еще одним плюсом является создание подземных переходов, которые позволяют разгрузить многие перекрестки, тем самым уменьшая негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду.

В настоящее время проектируются «города без машин», когда широкие транспортные магистрали сочетаются с микрорайонами, куда въезд транспорта запрещен или сильно ограничен. Организация пешеходных зон с полным запретом движения автомобилей также является действенной мерой по снижению вредного влияния транспорта на горожан.

Наиболее приемлемая замена личному автомобилю - общественный транспорт. Это более дешевый и дружелюбный к природе вид транспорта. Уже традицией стало ежегодно 22 сентября во многих странах мира проводить Всемирный День без автомобиля. В этот день люди отказываются от личного автомобиля для поездок по городу в пользу трамвая, автобуса, метро, велосипеда и пешей ходьбы.

Настоящей бедой для городов стали многочисленные автостоянки, которые занимают огромные территории и портят внешний облик города. Часто автомобили паркуют во дворах жилых домов, на газонах, площадках для отдыха, что ухудшает условия проживания людей. А автомобили, оставленные на проезжей части, нередко становятся причиной ДТП. Положительной тенденцией в решении этой проблемы является строительство многоэтажных кооперативных гаражей, что значительно экономит земельные участки. В США, Японии, других экономически развитых странах, в которых наиболее остро стоит проблема загазованности городов, постоянно пересматриваются и ужесточаются требования по токсичности выхлопов новых автомобилей. В нашей стране Правительством РФ, Минтрансом РФ, Госкомприродой России и другими организациями контролируется соблюдение экологических требований при эксплуатации транспортных средств и экологическая обстановка в регионах. На основании Законов «Об охране окружающей природной среды» и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» утверждаются экологические требования при эксплуатации транспортных средств, утверждается задание по оснащению автотранспорта каталитическими нейтрализаторами и другими техническими устройствами снижения токсичности отработанных газов.

В соответствии с Законом «Об ответственности за реализацию моторного топлива, не соответствующего экологическим требованиям» за несоблюдение экологических требований нарушителей штрафуют и лишают лицензии.

Одним из путей экологизации автомобильного транспорта является его перевод на альтернативные виды топлива. Альтернативные виды топлива – это все горючие вещества, которые могли бы быть использованы вместо традиционных видов топлива из нефти и угля в двигателях автомобилей [4]

Среди альтернативных видов топлива в первую очередь следует отметить метан (природный газ) и пропан (сжиженный нефтяной газ, побочный продукт при переработке природного газа и сырой нефти) как самые доступные. Они имеют много преимуществ, но нахождение баллонов под высоким давлением в автомобиле представляет повышенную угрозу для жизни людей. Жидкий азот, являясь экологичным видом топлива, сталкивается с теми же препятствиями, как и другие альтернативные способы питания транспортного средства: отсутствие сети заправочных станций. В последнее время широкое распространение получила идея использования чистого водорода в качестве альтернативного топлива. Это самый распространенный элемент в природе и один из главных претендентов на звание топлива будущего. Симпатию у экологов вызывает электричество из-за отсутствия выбросов вредных веществ в атмосферу, но его минусы - большая масса аккумулятора, низкий пробег на одном аккумуляторе и его долгая зарядка. Массовое распространение биодизеля (горючего на основе жиров и масел) сдерживается нехваткой продовольствия в мире. Разновидностями биотоплива являются спирты (этанол и метанол). Их главные достоинства – высокая детонационная стойкость и хороший КПД рабочего процесса, недостаток - пониженная теплотворная способность и большой расход топлива по сравнению с бензином. К тому же метанол очень ядовит, поэтому необходима тщательная герметизация топливоподающей системы автомобиля. Кроме вышеперечисленного, ученые рассматривают в качестве топлива практически бесплатную солнечную энергию, дешевый уголь, водяной пар, водоросли и другое.

Прогресс не стоит на месте, и все больше производится автомобилей, работающих на альтернативном топливе. Но по-настоящему востребованными

такие автомобили станут тогда, когда топливо будет недорогим и практичным как традиционный бензин. Пока же главные недостатки альтернативных видов топлива - невысокий КПД и отсутствие соответствующей инфраструктуры.

В заключение важно отметить, улучшение экологической ситуации в мире полностью зависит от нас. Хочется верить, что усовершенствования в автотранспортной промышленности исключат или, по крайней мере, сведут к минимуму негативное влияние на человека и окружающую среду.

Список литературы

1. Природа и человек. М.: Наука. 2000, № 8.
2. Амбарцумян В.В., Носов В.Б. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. М.: Научтехлитиздат. 1999. 176 с.
3. Павлова Е.И. Экология транспорта. М.: 2000. 248 с.
4. Константинов А.П.. Экология и здоровье: опасности мифические и реальные. // Экология и жизнь. 2012, № 8. С. 90-91.