

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Каданцев Сергей Николаевич

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Абросимов Александр Геннадьевич

кандидат технических наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

AlexAbr84@bk.ru

Аннотация: В статье приведены вопросы снижения экологической опасности промышленной деятельности человека, и в частности автомобильного транспорта, сегодня становятся в мире одними из приоритетных в общегосударственных стратегиях.

Ключевые слова: двигатель, рабочий цикл, клапан, мощность, экологичность, безопасность.

Влияние автотранспортного комплекса на экологию с каждым годом становится все более существенным, что связано не только со значительным ростом парка автомобилей, но и с быстрыми темпами развития инфраструктуры АТК, в особенности в сфере обслуживания и ремонта автомобилей.

Разработка мер по снижению влияния АТК на экологию исследуемого региона требует программного подхода с четкой характеристикой непосредственно предмета исследования. В условиях относительно стабилизировавшегося в РК парка грузовых автомобилей и автобусов и значительного роста в последние годы парка автомобилей индивидуального

пользования, а также с учетом случайности показателей технического состояния на данном типе автотранспорта, первостепенным предметом исследования следует считать парк легковых автомобилей ТР.

Основной целью автомобильного транспорта, как части транспортного комплекса страны, является удовлетворение потребности народного хозяйства и населения страны в грузовых и пассажирских перевозках при минимальных затратах всех видов ресурсов [1].

Техническая эксплуатация как подсистема автомобильного транспорта должна способствовать реализации целей автомобильного транспорта, а также иметь управляемые показатели эффективности, увязанные с показателями эффективности системы автомобильного транспорта.

Экологичность или экологическая безопасность транспортного процесса сказывается во влиянии технического состояния автомобилей, а также технологических процессов технического обслуживания и ремонта на загрязнение окружающей среды (отработавшими газами, продуктами изнашивания, шумом, загрязнением воды при мойке и т.п.) [1].

Автомобильный транспорт является основным загрязнителем атмосферного воздуха и его доля в общем объеме выбросов неуклонно растет. По данным акимата г. Алматы, ежегодный объем выбросов вредных веществ в атмосферу Алматы составляет порядка 232 тыс. тонн. При этом 3 тыс. тонн выбрасывают промышленные предприятия, 16 тыс. тонн - жилой частный сектор и 23 тыс. тонн приходится на ТЭЦ. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА5) в 2012 году, по сравнению с 2011 годом, увеличился на 15% и составил 10,5. Так, за 2012 год максимальная для из разовых концентраций взвешенных веществ составила 11,7 ПДК, диоксида азота - 4,5 ПДК, оксида углерода - 4,0 ПДК, формальдегида - 1,5 ПДК, фенола - 1,1 ПДК.

В целом ожидаемое снижение валовых выбросов вредных веществ в атмосферу города составит ориентировочно 15 500 тонн в год, в том числе от стационарных источников - до 10 тыс. тонн в год, от передвижных - до 5500 тонн в год [1].

Увеличение доли выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта связано с падением производства при одновременном росте парка автомобилей и увеличении интенсивности их эксплуатации. Согласно расчетам, каждый день в столице выбрасывается около 4,5 тыс. тонн вредных веществ от автомашин. Ежегодный ущерб от загрязнения атмосферы только в Алматы оценивается в 1,5 млрд. долл. США [2].

Превышение нормативных значений содержания вредных веществ в воздухе является причиной целого ряда негативных последствий, в том числе роста числа заболеваний населения города, повышенной утомляемости, ухудшения самочувствия, негативных изменений в организме человека и животных на генетическом уровне [2].

К предприятиям-загрязнителям применяют в основном экономические санкции, обязывая их выплачивать экологические платежи, которые зависят от объема и состава выбрасываемых загрязняющих веществ. В свою очередь, сами экологические платежи входят в накладные расходы и учитываются при расчете тарифа за перевозки [1].

В то время, когда транспортные предприятия приобретают большую экономическую самостоятельность, производственный персонал в большей мере заинтересован в снижении затрат на компенсацию выбросов вредных веществ и в объективной оценке величины выбросов. Для этого нужно иметь научно обоснованную, нормативную, базу для формирования дифференцированной оценки экологической безопасности, определяемую, в частности, параметрами и условиями эксплуатации подвижного состава.

Для решения этой задачи необходима простая и в то же время эффективная методика, позволяющая с минимальными затратами оценить экологическую безопасность автопредприятия с учетом вышеперечисленных факторов.

Материалы и методы Проблема ресурсосбережения и повышения экологической безопасности в автотранспортном комплексе становится все актуальнее. Одним из значимых направлений решения данной проблемы

является экономия топлива и снижение токсичности отработавших газов (ОГ) автотранспортными средствами (АТС) в эксплуатации. В современных условиях автомобильный транспорт является основным потребителем продуктов переработки нефти. Для получения горючесмазочных материалов (ГСМ) для АТС расходуется более 20 % от общей добычи нефти. Кроме того, на автомобильный транспорт приходится до 78 % всех выбросов вредных веществ в атмосферу [1-3].

Результаты исследований и их обсуждение. Вследствие, загрязнения среды обитания вредными веществами, отработавших газов двигателей внутреннего сгорания, зоной экологического бедствия для населения становятся целые регионы, в особенности крупные города. Проблема дальнейшего снижения вредных выбросов двигателей все более обостряется ввиду непрерывного увеличения парка эксплуатируемых автотранспортных средств, уплотнения автотранспортных потоков, нестабильности показателей самих мероприятий по снижению образования вредных веществ в процессе эксплуатации.

Принцип работы автомобильных двигателей основан на превращении химической энергии жидких и газообразных топлив нефтяного происхождения в тепловую, а затем – в механическую энергию. Жидкие топлива в основном состоят из углеводородов, газообразные, наряду с углеводородами, содержат негорючие газы, такие как азот и углекислый газ. При сгорании топлива в цилиндрах двигателей образуются нетоксичные (водяной пар, углекислый газ) и токсичные вещества. Последние являются продуктами сгорания или побочных реакций, протекающих при высоких температурах. К ним относятся окись углерода CO, углеводороды C_mH_n , окиси азота (NO и NO₂) обычно обозначаемые NOX. Кроме перечисленных веществ, вредное воздействие на организм человека оказывают выделяемые при работе двигателей соединения свинца, канцерогенные вещества, сажа и альдегиды. В таблице 1 приведено содержание основных токсичных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей [2,3,4].

Содержание основных токсичных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей

| 1 | Токсичные вещества | Содержание |
|---|-----------------------|------------|
| 2 | Окись углерода % | до 10,0 |
| 3 | Углеводороды, % | до 3,0 |
| 4 | Окиси азота % | до 0,5 |
| 5 | Альдегиды % | 0,03 |
| 6 | Сажа г/м ³ | до 0,04 |
| 7 | Бензапирен мкг / м | до 20 |
| 8 | Двуокись серы % | 0,008 |

Основным токсичным компонентом отработавших газов, выделяющихся при работе бензиновых двигателей, является окись углерода. Она образуется при неполном окислении углерода топлива из-за недостатка кислорода во всем объеме цилиндра двигателя или в отдельных его частях [3,4].

Основным источником токсичных веществ, выделяющихся при работе дизельных двигателей, являются отработавшие газы. Картерные газы дизеля содержат значительно меньшее количество углеводородов по сравнению с бензиновым двигателем в связи с тем, что в дизеле сжимается чистый воздух, а прорвавшиеся в процессе расширения газы содержат небольшое количество углеводородных соединений, являющихся источником загрязнений атмосферы.

Загрязнение воздуха автомобильным транспортом происходит в результате сжигания топлива. Химический состав выбросов зависит от вида и качества топлива, технологии производства, способа сжигания в двигателе и его технического состояния. Один автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 т кислорода, выбрасывая при этом с отработанными газами примерно 800 кг угарного газа, 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеродов [4].

С момента изобретения более ста лет назад двигателя внутреннего сгорания (ДВС) предпринимались многочисленные попытки повышения его

экономичности и экологичности. У ДВС, есть ряд преимуществ перед другими типами силовых установок. К настоящему времени это, прежде всего, топливная экономичность и возможность удовлетворения международным требованиям по экологии. Отлаженность технологии выпуска ДВС обеспечила их низкую удельную стоимость (затраты/кВт энергии). Совершенствование рабочего процесса привело к высокой объемной (массовой) энергоемкости (кВт/кг, кВт/м³). Изыскания многих поколений ученых и инженеров открыли, что у данной конструкции есть неиспользованные резервы для дальнейшего развития и совершенствования конструкции.

Например, существенный рост к.п.д. бензиновых двигателей и улучшение экономичности было достигнуто благодаря: переходу на впрыск топлива во впускной трубопровод или непосредственно в цилиндр; использованию наддува [4].

Так разрабатываются методы повышения к.п.д. существующих ДВС путем создания конструкции регулирования степени сжатия и рабочего объема. Теоретические и экспериментальные исследования показывают, что путем оптимизации степени сжатия и рабочего объема ДВС может быть улучшена эксплуатационная топливная экономичность и обеспечено снижение выброса парниковых газов (СО₂) в условиях городского движения от 20 до 40 %.

Во всем мире автомобильный транспорт приобретает все более интенсивное развитие: по объему перевозок он в четыре раза превосходит все остальные виды транспорта, вместе взятые. Однако, наряду с очевидными преимуществами, процесс развития автодорожного комплекса сопровождается возрастающим негативным воздействием на окружающую среду [5, 6]. Так, с точки зрения наносимого экологического ущерба, автотранспорт лидирует во всех видах негативного воздействия: загрязнение воздуха – 95%, шум – 49,5%, воздействие на климат – 68% [7, 8].

Специфика источников загрязнения (автомобилей) проявляется:

в высоких темпах роста численности автомобилей;
в их пространственной рассредоточенности (автомобили распределяются по территории и создают общий повышенный фон загрязнения);

в непосредственной близости к жилым районам (автомобили заполняют все местные проезды и дворы жилой застройки);

в более высокой токсичности выбросов автотранспорта [10, 11];

в сложности технической реализации средств защиты от загрязнений на подвижных источниках [11];

в низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработавшие газы автомобилей скапливаются в зоне дыхания людей (приземном слое) и слабее рассеиваются естественным образом (даже при ветре) по сравнению с промышленными выбросами, которые, как правило, осуществляются через дымовые и вентиляционные трубы значительной высоты [5, 9, 10].

Экологические проблемы, связанные с использованием традиционного моторного топлива в двигателях транспортных средств, актуальны не только для Казахстана, но и для всех стран мира. В результате с 2008 года по 2014 год количество вредных веществ в отработанных газах автомобилей за рубежом снизилось примерно в 2 раза. За последние 40 лет содержание токсичных компонентов уменьшилось на 70% . Косвенно эти требования коснулись и Республику Казахстан - к нам хлынул поток зарубежных автомобилей, которые в развитых странах были признаны экологически не безопасными, тем самым пополнив отечественный автопарк автомобилями, наносящими колоссальный ущерб экологии наших городов.

В настоящее время многие зарубежные моторостроительные фирмы взяли курс на решение задачи достижения нулевой (Zero) токсичности отработанных газов. Их многолетний опыт показывает, что добиться этого можно только в случае использования альтернативных (не нефтяных) видов моторного топлива. Именно поэтому, практически все перспективные

экологически чистые автомобили, проектируются под альтернативные виды топлива.

Список литературы

1. Зотов Л.Л. Экологическая безопасность производства и автомобильного транспорта: Учеб.пособие: СПб.: СЗТУ, 2003. – 90с.
2. Говорущенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте. –М.: Транспорт. -135с.
3. Петрунин В.В. / Плата за негативное воздействие на окружающую среду в 2006 году// Финансы. – 2006. – № 4. – С.25 – 30.
4. Экологическая безопасность транспортных потоков /под ред.А.Б.Дьякова – М.: Транспорт. -128с.
5. Малов Р.В. и др. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. –М.:Транспорт.1982.-200с.
6. Determination of the air purification efficiency when using a biofilter / I.P. Krivolapov, A.Yu. Astapov, D.V. Akishin, A.A. Korotkov, S.Yu. Shcherbakov // Journal of Ecological Engineering. – 2019. – Т. 20. – № 11. – С. 232-239.
7. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие для ВУЗов / В.В. Остриков, А.И. Петрашев, С.Н. Сазонов, А.Н. Зазуля и др. – Мичуринск: Издательский дом «Мичуринск», 2017. – 323 с.
8. Substantiation for structural and technological parameters of the unit for separating branching cloned rootstocks / V.G. Brosalin, A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov, V.Y. Lantsev, K.A. Manaenkov // Biosciences Biotechnology Research Asia. - 2014. - Т. 11. - № 3. - С. 1413-1419.
9. Актуальность подготовки инженерных кадров для обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственного производства / И.П. Криволапов, С.Ю. Щербаков, К.А. Манаенков // Сб.: Экологическая педагогика: проблемы и перспективы в свете развития технологий Индустрии 4.0: материалы Международной научной школы, организованной

при финансовой поддержке Администрации Тамбовской области. - 2017. - С. 22-24.

10. Исследование состава и свойств обкаточного масла, получаемого на основе отработанного моторного масла / В.В. Остриков, В.И. Вигдорович, С.Н. Сазонов, Д.Н. Афоничев, К.А. Манаенков // Химия и технология топлив и масел. - 2017. - № 5 (603). - С. 11-16.

11. Некоторые возможности применения mathcad для решения инженерных задач в АПК / О.С. Дьячкова, С.В. Дьячков, О.С. Картечина, Н.В. Картечина // Наука и Образование. – 2019. – № 4. – С. 203.

THE IMPACT OF ROAD TRANSPORT ON ENVIRONMENTAL POLLUTION

Kadantsev Sergey Nikolaevich

master's student

Michurinsk state agrarian University

Michurinsk, Russia

Abrosimov Alexander Gennadievich

candidate of technical Sciences, associate Professor

Michurinsk state agrarian University

Michurinsk, Russia

AlexAbr84@bk.ru

Abstract: the article presents the issues of reducing the environmental hazard of human industrial activities, and in particular motor transport, which are now becoming one of the priorities in national strategies in the world.

Keywords: engine, duty cycle, valve, power, environmental friendliness, safety.