

УДК 629.34;629.35

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ВЫБРОСОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА АВТОТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ

Степаненко Д.С., к.т.н.

*Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Б. Хмельницкого,*

Проскурня Т.О. ст. преподаватель

Таврический государственный агротехнологический университет

Тел. (0619) 42-04-42

Аннотация – работа посвящена вопросам, касающимся проблемы ограничения выбросов CO₂ современными автотранспортными средствами, и способам их ограничения.

Ключевые слова – автомобильный транспорт, выбросы диоксида углерода, экология окружающей среды.

Постановка проблемы. Использование автомобильного транспорта в жизнедеятельности человека стало неотъемлемой частью общественного развития. Однако с моторизацией общества связана такая серьезная социальная проблема как загрязнение окружающей среды вредными выбросами отработавших газов. За последние годы в результате значительного роста автомобильного парка валовые выбросы вредных веществ автомобильными транспортными средствами значительно возросли, что негативно сказывается на окружающей среде и здоровье человека. Поэтому охрана окружающей среды является одним из приоритетных направлений деятельности правительств разных стран.

В последние десятилетия наблюдается повышение температуры атмосферы более быстрое, чем когда-либо раньше. Это в определенной мере обусловлено деятельностью человечества, которое, во-первых, нагревает атмосферу путем сжигания огромного количества угля, нефти и газа, а также из-за работы АЭС. Во-вторых, сжигание органического топлива, а также уничтожение лесов приводит к накоплению в атмосфере углекислого газа. В течение последних 120 лет, когда человечество осуществляет интенсивное использование ископаемых топлив, повышенное содержание этого газа в атмосфере действует как стекло в теплице или парнике: CO₂ свободно пропускает к поверхности Земли солнечные лучи, но удерживает тепло разогретой Солнцем поверхности Земли [1].

К парниковым газам относят диоксид углерода, пары воды, озон, метан, хлорфторуглероды и др. Основным веществом, задерживающим теплоту, являются пары воды, т.к. их концентрация в атмосфере в среднем составляет 1...5%. Поступление паров от антропогенных источников играет несущественную роль в образовании парникового эффекта. С другой стороны, концентрация диоксида углерода в атмосфере так мала (0,039%), что довольно большое поступление CO_2 от антропогенных источников может существенно влиять на количество теплоты, задерживающейся в атмосфере.

Установлена доля «вклада» различных газов в глобальное потепление: диоксид углерода – 50%; метан – 18%; закись азота – 8%; озон – 4%; хлорфторуглерод – 20% [1].

Суть обязательств, принятых промышленно развитыми странами в соответствии с Киотским протоколом 1997 года является сокращение выбросов «парниковых» газов (в пересчёте на CO_2) в атмосферу к концу первого периода (с 2008 по 2012 гг.) на 5% по сравнению с уровнем выбросов 1990 г. В целом эти обязательства близки к выполнению и наступило время принятия концепции следующего периода. Ряд стран исходит из того, что выбросы CO_2 должны быть равномерно распределены по регионам земного шара, независимо от степени их экономического развития. Таким образом, на передовые страны с развитой промышленностью, транспортом и жилищно-бытовой сферой (следовательно, с наибольшим выбросом CO_2) в наибольшей степени падает ответственность за применение современных энергосберегающих технологий. [6].

Предвидя значительные негативные последствия от глобального потепления, руководством многих стран мира был принят ряд международных соглашений и национальных законодательных актов, ограничивающих как непосредственно выброс CO_2 , так и способствующих более эффективному использованию энергии и природных ресурсов [4,5].

Снижение выбросов CO_2 , непосредственно связываемых с потреблением углеводородных топлив, является *ключевой проблемой*, которую ставят перед мировой автомобильной промышленностью правительства развитых стран, поскольку соответствие продукции рекомендациям Евросоюза по выбросу CO_2 является одним из условий её реализации на западном рынке.

Анализ последних исследований. Если рассматривать мировой выброс CO_2 , то можно сказать, что транспорт, включающий, кроме автомобильного, авиационный, железнодорожный и водный, является не единственным, но крупным поставщиком выбросов CO_2 — он ответственен за 23% выбросов (выработка электроэнергии дает 46%

выбросов CO₂, промышленность – 19%, жилищно-бытовые хозяйства «поставляют» 7%, на прочие приходится 5%) При этом автомобильный транспорт доминирует среди других видов, определяя, по состоянию на 2005 год, 73% выбросов транспортных средств[5].

Структура мировых выбросов CO₂ от транспортного сектора экономики в настоящее время имеет следующий вид: выбросы CO₂ мотоциклами составляют 1,7%, водным и железнодорожным транспортом – 10,8 и 2,2% соответственно, автобусами – 6,3%, воздушным транспортом – 13,5%. В структуре выбросов CO₂ от транспорта основную роль играют выбросы от легковых автомобилей и легких грузовых и пассажирских автомобилей массой до 3,5 т (43,3%) и выбросы от грузового автотранспорта (22,2%) [2].

Перед мировым сообществом стоит задача 50%-го сокращения выбросов диоксида углерода к 2050 году. Под эгидой Международного энергетического агентства (IEA) был осуществлен прогнозный расчет изменения выбросов CO₂ в мире к 2050 г. при условии, что мировое сообщество не будет предпринимать никаких усилий к снижению выбросов (базовый сценарий) и в случае, если будут выполняться международные соглашения по изменению климата (BLUE Map сценарий) [9]. В первом случае годовой выброс диоксида углерода может достичь 62 Гт, во втором он будет снижен до 14 Гт. Также оценивались пути снижения выбросов CO₂. По оценкам IEA снижение выбросов диоксида углерода от транспортного сектора мировой экономики составляет почти четверть — 26%. Важность снижения выбросов CO₂ от транспорта подтверждается также прогнозом роста потребления ископаемых топлив. Основная роль в увеличении расхода нефти в ближайшие 25 лет принадлежит транспорту и составляет около 75% общемирового роста потребления нефтяных ресурсов [9].

Мировая автомобильная промышленность исходит из того, что мероприятия, адресованные решению глобальной проблемы изменения климата и сохранения запасов невозобновимых источников энергии посредством улучшения экологических свойств и топливной экономичности автотранспортных средств, должны быть правильно сбалансированы с целью нахождения наиболее эффективных решений.

Формулировка целей статьи. Целью данной статьи является анализ проблемных вопросов вредного влияния на окружающую среду выбросов диоксида углерода и оценка путей снижения этих выбросов.

Основная часть. Вопросы защиты окружающей среды от вредного воздействия АТС (выбросы и внешний шум) и уменьшения

потребления топлива продолжают оставаться в центре внимания правительств, промышленности, общественности стран мира. По оценкам специалистов Евросоюза, автомобильный транспорт является вторым по значимости источником парниковых газов (после производства электроэнергии). Базовая стратегия ЕС по снижению выбросов CO₂ легковыми автомобилями была принята в 1995 г. Она базируется на трех основных принципах: добровольные обязательства производителей по снижению выбросов CO₂, меры по улучшению информированности потребителей (о показателях выпускаемых автомобилей), и стимулирование продвижения на рынок экономичных автомобилей с помощью фискальных мер [6].

Отечественных государственных программ ограничения выбросов CO₂ или расхода топлива на автомобильном транспорте, кроме декларативных заявлений, не существует, поэтому необходимо обращаться к опыту других стран, понимая, что рано или поздно вопрос придется решать.

Сегодня мировым сообществом накоплен достаточный опыт, чтобы определить направления снижения выбросов CO₂ и ответственность за эти направления государства, автомобильной промышленности, транспортных организаций (непосредственного пользователя — владельца или наёмного водителя), поставщиков топлива. Таким образом, стороны и их взаимодействие, влияющие на решение проблемы выброса CO₂, можно наглядно представить нижеприведенной схемой (рис. 1).



Рис. 1. Стороны, влияющие на решение проблемы выброса CO₂

Государство выступает как основная заинтересованная сторона в вопросе уменьшения влияния транспорта на глобальное потепление путём снижения выбросов двуокси углерода, представляя интересы общества в целом и отдельных граждан, в то время как каждый отдельный гражданин хотел бы жить в хорошей атмосфере, но не всегда готов за это платить. Государство строит свою политику в отношении выбросов CO₂, исходя как из своих внутренних интересов, так и из международных обязательств.

В компетенцию *правительств* входит установление стандартов на выброс CO₂ или на топливную экономичность (сертифицируемую – СТЭ). Стандартами регламентируется условная величина, предписывающая уровень новой продукции, достижимый при определённой степени развития конструкции и при выполнении определённой испытательной процедуры.

Производитель напрямую не заинтересован в снижении выбросов CO₂, поскольку мероприятия по снижению этих выбросов достаточно затратны. Но он вынужден подчиниться требованиям общества (в лице государства), попутно находя пользу от их применения, используя как инструмент вытеснения с рынка более слабого конкурента. Главная задача автопроизводителей — повысить эффективность используемого топлива, в том числе путём обеспечения соответствия выпускаемых ими легковых и коммерческих автомобилей стандартам по выбросам CO₂ или топливной экономичности, в перспективе – мировым; путём уменьшения массы транспортных средств и разработки транспортных средств следующих поколений, имеющих сниженные или «нулевые» выбросы CO₂.

От *пользователя* зависит обновление парка современными экономичными транспортными средствами и более эффективное использование транспортного средства, в том числе за счёт применения приёмов экономичного вождения.

От поставщиков топлива зависит качество традиционных углеводородных топлив, диверсифицирование их ассортимента, расширение и предложение новых видов, включая природный газ, биотоплива. Но всё же вопрос применения альтернативных топлив для традиционных двигателей в целях снижения выбросов CO₂, если и рассматривается где-то, то в качестве краткосрочной меры, позволяющей снизить остроту проблем снижения выбросов в отдельных странах OECD или нехватки топливных ресурсов. В долгосрочной перспективе поставщиков топлива следует рассматривать более широко – как поставщиков энергии, включая электрическую, тем более что для этого потребуются коренная реконструкция инфраструктуры [7].

Из приведенного обзора следует, что проблема снижения выбросов CO_2 должна решаться только совместными усилиями промышленности, правительств, перевозчиков (транспортных организаций и пользователей) и поставщиков топлив.

Предполагаемая Международным энергетическим агентством структура методов снижения выбросов CO_2 от транспорта имеет такой вид: применение водородных топливных элементов – 14%; применение электромобилей и автомобилей с КЭУ (комбинированные электроустановки) – 17%; применение биотоплив – 17%; повышение топливной экономичности – 52% [2,6].

Таким образом, основная роль в снижении выбросов CO_2 отводится повышению топливной экономичности автомобилей, чего можно добиться за счет совершенствования конструкции и систем управления бензиновыми двигателями и дизелями [6].

Вторым по значимости для снижения выбросов CO_2 можно назвать направление применения биотоплив [6], полученных из различного сырья. Наиболее высокую относительную величину снижения выбросов CO_2 в полном жизненном цикле различных биотоплив имеют биотоплива, полученные из целлюлозы и сахарного тростника.

Значительный потенциал в отношении снижения выбросов диоксида углерода предоставляет использование комбинированных энергоустановок (КЭУ) [6].

В отдаленной перспективе – после 2030 г. прогнозируют интенсивный рост численности автомобилей, оборудованных топливными элементами и работающих на водороде. Применение водорода может стать эффективным способом снижения выброса CO_2 только в том случае, если будут разработаны экономичные и экологически безопасные технологии крупномасштабного получения водорода без использования ископаемых ресурсов. Перспективными считают технологии получения водорода с применением ядерной и возобновляемой энергетики. В этом случае возможно 10-15-ти кратное снижение выбросов CO_2 в жизненном цикле водорода в сравнении с традиционными нефтяными топливами [9].

Европейский подход к снижению выбросов CO_2 [3,8,10]. В 1998 г. Европейская ассоциация производителей автомобилей (АСЕА) взяла на себя обязательство снизить среднее значение выброса CO_2 новыми легковыми автомобилями к 2008 г. до 140 г/км. Аналогичные обязательства взяли на себя Японская (ЈАМА) и Корейская (КАМА) ассоциации автопроизводителей.

В апреле 2009 г. введено Правило ЕС № 443/2009 (от 23 апреля 2009 г.), впервые устанавливающее нормативные требования по снижению выбросов CO_2 легковыми автомобилями.

К 2020 г. поставлена задача снижения среднего выброса CO_2 до 95 г/км. Нормативные требования вступают в силу с 1 января 2012 г.

Допустимое значение выброса CO_2 для каждого автомобиля установлено в зависимости от его массы в снаряженном состоянии. На период с 2012 по 2015 год допускаемые значения выбросов определяются следующим образом [9]:

$$\text{CO}_2 = 130 + a \times (M - M_0),$$

где M — масса автомобиля в снаряженном состоянии, кг;

$M_0 = 1372$ — значение массы «среднего» автомобиля, кг;

$$a = 0,0457$$

С 2016 года значение M_0 т.е. значение массы «среднего» автомобиля будет, возможно, пересмотрено.

Выводы. Таким образом, проблема снижения выбросов CO_2 и повышения топливной экономичности является приоритетной для мировой сообщества, принимая во внимание обязательства по Киотскому протоколу и необходимость рационального использования природных ресурсов.

Учитывая единое законодательное поле с мировой промышленностью и тенденции глобализации автомобильного рынка, снижение выбросов CO_2 и повышение топливной экономичности является условием конкурентоспособности и сохранения национальной промышленности.

Правительствам государств следует принять национальную программу в области снижения выброса CO_2 и улучшения топливной экономичности автотранспортных средств, чтобы дать технический ориентир промышленности, как автомобильной, так и топливной, автотранспортному комплексу, федеральным, региональным и местным властям, отвечающим за развитие дорог и придорожной инфраструктуры. При этом, в основу должен быть положен принцип равенства ответственности государства, промышленности, пользователя и поставщика топлив.

Литература

1. *Азарова Ю.В.* Оценка относительной агрессивности углеводородов в отработавших газах бензиновых двигателей / *Ю.В. Азарова, А.Д. Панков, А.В. Козлов, Н.Я. Кузнецова* // Экология двигателя и автомобиля : Сб. научн. тр./НАМИ.-М., 1998.-С.59-62.
2. *Гусаров А.П.* Потребление топлива и выбросы CO_2 автомобилями / *А.П. Гусаров* // Журнал автомобильных инженеров.-2009.-№3 (56).
3. *Кисуленко Б.В.* Сопоставимость нормативов и методов испытаний, применяемых в США, Европе и Японии для оценки вредных выбросов грузовых автомобилей и автобусов /

Б.В. Кисуленко, Т.Р. Филипосянц, С.А. Аникеев // Журнал автомобильных инженеров.- 2009.-№3 (56).

4. *Haurie A. Inland Transport and Climate Change a Literature Review / A. Haurie, A. Sceia, J. Thenie // University of Geneva, 2009. – 18 p.*

5. *Global warming and Transport // Information document № WP.29-149-03 UNECE, 2009. — 17 p.*

6. *Energy Technology Perspectives. Scenarios and Strategies to 2050. – Paris: International Energy Agency, 2006. — 486 p.*

7. *Fulton L. Transport, Energy and CO₂: Moving Toward Sustainability / L. Fulton // 3rd INTERNATIONAL TAXI FORUM, 9 October, 2009. – 25 p.*

8. *Regulation (EC) №443/2009 of the European Parliament and of the Council setting emission performance standards for new passenger cars as part of the 6-Community's integrated approach to reduce CO₂ emissions from light-duty vehicles, 23 April 2009. – 15 p.*

9. *Ogden J. Transitions Toward Low Carbon Transportation Futures / J. Ogden. – Davis: University of California, 2009. – 37 p.*

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОБМЕЖЕННЯ ВИКИДІВ ДІОКСИДА ВУГЛЕВОДІВ АВТОТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

Степаненко Д.С., Проскурня Т.О.

Анотація – робота присвячена питанням, що стосуються проблем обмеження викидів CO₂ сучасними автотранспортними засобами, та заходам щодо їх обмеження.

THE PROBLEM QUESTIONS OF CARBON DIOXIDE EMISSIONS RESTRICTION BY VEHICLES

D.Stepanenko, T.Proskurnja

Summary

Work is devoted the questions, concerning problems of CO₂ emissions restriction by modern vehicles and the ways of its restriction.