

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ: ПЕРЕХОД ОТ НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА К УЧЁТУ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Н.К. Горяев, С.О. Бандурко, Х.Х. Хабибуллозода

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Рассмотрены действующие в мире нормы расхода топлива и выбросов вредных веществ автомобильным транспортом. Проведённый анализ показал, что в мире происходит переход от нормирования расхода топлива к нормированию выбросов парниковых газов. Сделан вывод о необходимости гармонизации законодательства Российской Федерации и Европейского Союза для организации учета выбросов углекислого газа и расхода топлива с учетом климатических условий и особенностей эксплуатации.

Ключевые слова: нормирование расхода топлива, нормирование выбросов парниковых газов, автомобильный транспорт.

Введение

В мире в настоящее время действует несколько различных норм выбросов вредных веществ автотранспортом: европейские EURO, североамериканские EPA и японские NLT, и их региональные вариации, которые каждая страна при введении в свое законодательство самостоятельно корректирует в сторону смягчения или ужесточения. В Российской Федерации (и ЕАЭС) с некоторым отставанием от Евросоюза последовательно вводятся в действие правила Европейской экономической комиссии ООН. В частности, в ЕС с 2015 года по настоящее время действует экологический стандарт Евро-6, в то время как в РФ с 2016 года по настоящее время действует ещё предыдущий стандарт Евро-5 [1, 2].

С 2019 года в Евросоюзе законодательно начато нормирование расхода топлива и прямо пропорционального ему выброса углекислого газа (CO₂, признанного основным парниковым газом) автотранспортом с целевым снижением расхода топлива на 15 % к 2025 году и на 30 % к 2030 году [3].

Ввиду тесной промышленной кооперации производителей автомобильной техники РФ и ЕС, а также постепенной гармонизации нормативных документов в области выбросов вредных веществ является очевидным, что в ближайшие годы РФ (и странам ЕАЭС) также предстоит внедрение норм выбросов CO₂ и расхода топлива.

Теория

В структуре себестоимости перевозок в России на первом месте по величине затрат находятся расходы на топливо, на втором месте – расходы на оплату труда. В странах Северной Америки (США, Канада) и Европейского союза в структуре затрат преобладают именно расходы на оплату труда, а расходы на топливо идут на следующем месте. Поэтому введение с 2019 года в Евросоюзе нормирования расхода топлива преследует в первую

очередь не экономическую цель, а социальную. Нормирование происходит в соответствии с решениями Парижского Соглашения по климату 2015 года.

С 1988 года по 2015 год в странах ЕЭС (позднее Европейского Союза) последовательно вводились стандарты, регулирующие содержание вредных веществ в выхлопных газах транспортных средств: от Евро-0 до Евро-6. При разработке и введении в действие стандарта Евро-6 была проведена работа по гармонизации нормативов по всему миру [4], и он практически идентичен другим самым строгим действующим стандартам: EPA10 США [5] и Post NLT Японии [6]. Дальнейшего ужесточения норм выбросов вредных веществ автотранспортом не планируется.

В отличие от Евро-1 и Евро-2, для последовательного достижения более строгих норм Евро-3, Евро-4, Евро-5, Евро-6 уже было недостаточно только оптимизации режимов работы двигателей и установки систем очистки выхлопных газов автомобилей. Потребовалось также проводить крупные модернизации нефтеперерабатывающих заводов для улучшения характеристик топлива (снижение содержания соединений серы и других примесей). Однако производителям автотранспорта при переходе на производство более экологичных автомобилей удавалось лишь удерживать расход топлива на прежнем уровне: как правило, существенного повышения экономичности у новых моделей не происходило.

Углекислый газ CO₂ в настоящее время признан наиболее опасным парниковым газом, прямо влияющим на повышение температуры атмосферы. Его основными источниками являются промышленность, энергетика и транспорт. Согласно исследованиям Евросоюза, по состоянию на 2016 год на долю всех видов транспорта приходилось 20 % всех выбросов CO₂ в ЕС, из них 73 % составила доля автотранспорта. Несмотря на значитель-

ное снижение расхода топлива транспортными средствами за прошедшие 25 лет, общее количество выбросов парниковых газов транспортом (в отличие от всех остальных секторов экономики ЕС) не снизилось с 1990 г. по причине увеличения общего числа транспортных средств и увеличения объемов перевозок грузов в экономике.

Выделение углекислого газа автотранспортом прямо пропорционально количеству израсходованного топлива. Для автопроизводителей в Евросоюзе период с 1 июля 2019 года по 30 июня 2020 года был принят за базовый. Относительно данного актуального уровня расхода топлива производимых автомобилей, установлен целевой показатель снижения расхода топлива для новых автомобилей к 2025 году на 15 %, и к 2030 году на 30 %. (Данное требование не относится к автобусам и коммунальной технике). Снижение планируется достичь за счет массового внедрения на всех производимых моделях автомобилей гибридных технологий, систем глушения двигателя на светофорах, отключения цилиндров под неполной нагрузкой, рекуперации энергии, аэродинамической оптимизации и других мер.

В отдаленной перспективе запланировано (но пока ещё не закреплено законодательно) к 2050 году перейти в Евросоюзе к производству автотранспорта с нулевым выхлопом, то есть только электрических автомобилей на аккумуляторных батареях или водородных топливных элементах.

Согласно Директиве ЕС 2017/2400 с 1 января 2019 года каждый выпускаемый в Евросоюзе грузовой автомобиль полной массой свыше 16 т с колёсной формулой 4x2 или 6x2 должен поставляться с завода-изготовителя со специальным сопроводительным документом Customer Information File (CIF). Данный документ сопровождает транспортное средство всё время его эксплуатации до списания. В нём содержится информация о выбросах CO₂ (как основного парникового газа) и расходе топлива данным транспортным средством по циклу VECTO. Без этого документа такой грузовой автомобиль нельзя будет поставить на учет в странах Евросоюза с 1 июля 2019 года. С 1 января 2020 года данный документ необходим для постановки на учет грузовых автомобилей с колёсной формулой 4x2 полной массой менее 16 т. С 1 июля 2020 года Customer Information File будет необходим и для грузовых автомобилей с колёсными формулами 6x4 и 8x4. Грузовые автомобили со всеми другими колёсными формулами пока освобождены от необходимости иметь данный документ [7].

Цикл VECTO разработан для производителей автотранспорта в Объединенном Исследовательском центре Ispra Еврокомиссии ЕС. Постоянно обновляемая бесплатная для всех программа для расчета расхода топлива по циклу VECTO всегда находится в свободном доступе на сайте Еврокомиссии ЕС. Цикл разработан с использованием

аналитических экспертных методов и показал высокую точность результатов, рассчитанных по электронной модели, значениям фактических замеров, неоднократно проведенных при натурных испытаниях на маршрутах в северной Италии. Программа рассчитывает только расход топлива в л/100 км, величина выброса углекислого газа в г/км вычисляется по полученному значению расхода топлива [8].

Для дизельного топлива на каждый литр на 100 км выброс CO₂ составит 26,39 г/км. В качестве примера для усредненного по Евросоюзу двухосного тягача с трехосным полуприцепом (разрешенная максимальная масса 40 т) со средневзвешенной массой груза 19,3 т по циклу VECTO Long Haul расход дизельного топлива составит 33,6 л/100 км, что в пересчете даст значение выбросов CO₂ 886,74 г/км или 45,945 г/100 т·км [9]

По мнению Еврокомиссии ЕС преимущество расчетного метода перед фактическими испытаниями состоит в том, что при натурном измерении расхода топлива и выбросов CO₂ трудно обеспечить полный сбор выхлопных газов, одинаковые при нескольких измерениях режимы движения, а полученные данные необходимо будет приводить к базовым условиям температуры, силы и направления ветра и др. Кроме этого, при натурных испытаниях будет трудоемко и дорого получить данные по каждой модели и модификации автомобиля.

Существуют три версии цикла, в зависимости от типа грузового автомобиля:

- 1) цикл для автомобиля, используемого на междугородных перевозках: VECTO Long Haul;
- 2) цикл для автомобилей, используемых на пригородных перевозках (завоз грузов со складских терминалов в магазины и др.) VECTO Regional;
- 3) цикл для коммунальной городской техники VECTO Urban.

В этом разработчики видят преимущества перед универсальным всемирным циклом WHVC, где расчет расхода топлива (и выбросов CO₂) ведется по усредненному теоретическому маршруту, на котором кроме междугородного присутствуют и городской режим движения, и пригородный, из-за чего расчетные значения расхода топлива выше реально измеренных.

Цикл VECTO Long Haul для междугородных перевозок производит расчет среднего расхода топлива на маршруте протяженностью 100 км со средней скоростью движения 80 км/ч в переменных условиях движения с двумя остановками в пути общей продолжительностью 67 с.

При расчете вводятся значения полной и снаряженной массы, размеры, коэффициент аэродинамического сопротивления, а также значения стендовых испытаний компонентов: внешняя скоростная характеристика двигателя, значения передаточ-

ного отношения главной передачи, передаточные отношения ступеней КПП, КПД трансмиссии, сопротивление качению устанавливаемых производителем моделей шин, параметры пневматической системы, системы охлаждения, усилителя руля, моторного тормоза и других систем автомобиля.

Расход топлива по циклу VECTO рассчитывается для каждого грузового автомобиля индивидуально. Если два технически одинаковых автомобиля будут отличаться только отсутствием и наличием аэродинамических элементов, то расчет по программе покажет, насколько немного более тяжелый автомобиль с этими дополнительными элементами, снижающими сопротивление воздуха, несмотря на большую массу, будет экономичнее стандартного.

Расчетное значение CO₂ по каждому выпущенному автомобилю производителя передается для обработки в специально назначенный орган исполнительной власти Евросоюза – Европейское Агентство Окружающей среды. Если среднее значение по модельному ряду за год превышает установленный уровень, то производитель обязан оплачивать соответствующий сбор в бюджет Евросоюза. При значении ниже установленного производитель, наоборот, получает субсидию. Данная мера позволяет стимулировать производителей электрических и гибридных транспортных средств.

Обсуждение

Внедрение норм Евросоюза в области выбросов вредных веществ и расхода топлива грузовым автотранспортом в законодательство РФ (и ЕАЭС) является необходимым для обеспечения роста экономики РФ. Так, по настоянию АСМАП с 21.12.2019 в России (и ЕАЭС) был введен в законодательство «шестой экологический класс» транспортных средств, соответствующий Евро-6 [10]. С этого момента Евро-6 ещё не стал обязательным для российских производителей автомобилей и топлива, но у международных автоперевозчиков появилась возможность указать в ПТС и международном сертификате технического осмотра соответствие их автомобилей нормам Евро-6. Это было остро необходимо, поскольку количество выдаваемых разрешений на въезд грузовых автомобилей в ЕС строго ограничено в зависимости от экологического класса, а до 21 декабря 2019 года в России перевозчики не могли подтвердить документально, что их техника выполняет не только действующие в РФ нормы Евро-5, но и более строгие, действующие в ЕС. Недостаток разрешений ограничивал объем перевозок внешнеторговых грузов (поставки из РФ титана, алюминия, цинка, меди, ввоз в РФ высокотехнологичной продукции машиностроения и медицинского оборудования, лекарств и др.), что прямо влияло на рост экономики всей страны. Также соответствие классу Евро-6 позволяет получить скидку на оплату проезда грузовых автомобилей по автодорогам Германии и Австрии.

Поскольку с 2019 года начат переход на нормирование расхода топлива и выбросов CO₂ в Евросоюзе, то в РФ также в самом ближайшем времени будет необходимо создать следующее:

1) систему информирования покупателей автотранспортных средств, производимых в РФ, об уровне расхода топлива в л/100 км и выбросах CO₂ в г/км по утвержденному циклу (VECTO, WHVC либо специально разработанному российскому), аналогичную CIF;

2) систему сбора и хранения данных по расходу топлива и выбросам CO₂ о каждом выпущенном на автозаводах РФ грузовом автомобиле для собственных нужд производителей и государственного регулирования;

3) законодательно внести изменения в формы ПТС, свидетельства о регистрации ТС для обозначения в них значений расхода топлива и выбросах CO₂;

4) внести изменения в систему инструментального контроля и документального оформления Технического Осмотра для контроля параметра выбросов CO₂;

5) совместно с ведущими зарубежными производителями подготовить инфраструктуру для эксплуатации техники, разработанной по новым стандартам экономии топлива и снижения выбросов парниковых газов (сеть зарядных электрических станций, газовых заправочных станций, станций технического обслуживания) на основных магистралях и в крупных городах.

Выводы

По причине большой связанности экономики Евросоюза и РФ (доля ЕС во внешнеторговом обороте РФ превышает 50 %), гармонизации законодательства в области перевозок и производства транспортных средств, Российской Федерации в ближайшее время предстоит провести ряд мероприятий для организации учета выбросов углекислого газа и расхода топлива, разработать собственные нормы с учетом климатических условий и особенностей эксплуатации.

Литература

1. *Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ» (утв. постановлением Правительства РФ от 12 октября 2005 г. № 609).* – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_56061/

2. *Технический регламент ТС «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011) (утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 877).* – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125114/

3. *Regulation (EU) 2019/1242 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 setting*

CO2 emission performance standards for new heavy-duty vehicles. – <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1242/oj>

4. EU Emission Standards: Heavy-Duty Truck and Bus Engines. – <https://dieselnet.com/standards/eu/hd.php>

5. United States Emission Standards: Heavy-Duty Onroad Engines. – <https://dieselnet.com/standards/us/hd.php>

6. Japan Emission Standards: Heavy-Duty Engines. – <https://dieselnet.com/standards/jp/hd.php>

7. Commission Regulation (EU) 2017/2400 of 12 December 2017 implementing Regulation (EC) No 595/2009 of the European Parliament and of the Council as regards the determination of the CO2 emissions and fuel consumption of heavy-duty vehicles. – <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/2400/oj>

8. Joint Research Centre Ispra. European Commission. VECTO – Overview, 2018. – https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/transport/vehicles/vecto/201811_overview_en.pdf

9. Delgado O., Miller J., Sharpe B, Muncrief R. Estimating the fuel efficiency technology potential of heavy-duty trucks in major markets around the world. International Council of Clean Transportation, 2016. – <https://www.globalfueleconomy.org/media/404893/gfei-wp14.pdf>

10. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 21.06.2019 № 66 «О внесении изменения в технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011)». – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_327454/

Горяев Николай Константинович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), goriaevnk@susu.ru

Бандурко Сергей Олегович, соискатель кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), sergey.bandurko@myrambler.ru

Хабидуллозода Хайрулло Хабибулло, аспирант кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), haygulloi90@mail.ru

Поступила в редакцию 12 февраля 2020 г.

DOI: 10.14529/em200117

ROAD TRANSPORT: THE TRANSITION FROM STANDARDIZING FUEL CONSUMPTION TO ACCOUNTING FOR GREENHOUSE GAS EMISSIONS

N.K. Goryaev, S.O. Bandurko, Kh.Kh. Khabibullozoda

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The current standards of fuel consumption and emissions of harmful substances from automobile transport are examined. The analysis showed the transition from the fuel consumption rationing to the greenhouse gas emissions rationing in the world. The conclusion is drawn on the need to harmonize the legislation of the Russian Federation and the European Union for organizing the accounting for carbon dioxide emissions and fuel consumption with consideration to climatic conditions and operating characteristics.

Keywords: fuel consumption rationing, greenhouse gas emissions rationing, automobile transport.

References

1. *Tekhnicheskij reglament "O trebovaniyakh k vybrosam avtomobil'noy tekhnikoy, vypuskaemoy v obrashchenie na territorii Rossiyskoy Federatsii, vrednykh (zagryaznyayushchikh) veshchestv"* [Technical Regulation "On Requirements for Emissions of Hazardous (Polluting) Substances from Automobile Vehicles Manufactured on the Territory of the Russian Federation"] (approved by the Decree of the Government of the Russian Federation as of October 12, 2005 No. 609). Available at: http://www.consultant.com/document/cons_doc_LAW_56061/

2. *Tekhnicheskiy reglament TS "O bezopasnosti kolesnykh transportnykh sredstv"* [Technical Regulation for Transport Vehicles "On the Safety of Wheeled Transport Vehicles" (Technical Regulation for Transport Vehicles 018/2011)] (approved by the decision of the Customs Union Commission as of December 9, 2011 No. 877). Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125114/
3. *Regulation (EU) 2019/1242 of the European Parliament and of the Council* of June 20, 2019 setting CO2 emission performance standards for new heavy-duty vehicles. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1242/oj>
4. *EU Emission Standards: Heavy-Duty Truck and Bus Engines*. Available at: <https://dieselnet.com/standards/eu/hd.php>
5. *United States Emission Standards: Heavy-Duty Onroad Engines*. Available at: <https://dieselnet.com/standards/us/hd.php>
6. *Japan Emission Standards: Heavy-Duty Engines* - <https://dieselnet.com/standards/jp/hd.php>
7. *Commission Regulation (EU) 2017/2400 of 12 December 2017 implementing Regulation (EC) No 595/2009 of the European Parliament and of the Council as regards the determination of the CO2 emissions and fuel consumption of heavy-duty vehicles*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/2400/oj>
8. *Joint Research Center Ispra. European Commission. VECTO – Overview, 2018*. Available at: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/transport/vehicles/vecto/201811_overview_en.pdf
9. Delgado O., Miller J., Sharpe B., Muncrief R. *Estimating the fuel efficiency technology potential of heavy-duty trucks in major markets around the world*. International Council of Clean Transportation, 2016. Available at: <https://www.globalfueleconomy.org/media/404893/gfei-wp14.pdf>
10. *Reshenie Soveta Evraziyskoy ekonomicheskoy komissii ot 21.06.2019 N 66 "O vnesenii izmeneniya v tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza "O bezopasnosti kolesnykh transportnykh sredstv"* [Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission as of June 21, 2019 No. 66 "On Introducing Amendments to the Technical Regulation of the Customs Union" On the Safety of Wheeled Transport Vehicles"] (Technical Regulation for Transport Vehicles 018/2011)". Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_327454/

Nikolay K. Goryaev, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automotive Engineering, South Ural State University, Chelyabinsk, goriaevnk@susu.ru

Sergey O. Bandurko, applicant of the Department of Automotive Engineering, South Ural State University, Chelyabinsk, sergey.bandurko@myrambler.ru

Khayrullo Kh. Khabibullozoda, graduate student of the Department of Automotive Engineering, South Ural State University, Chelyabinsk, hayrulloi90@mail.ru

Received February 12, 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Горяев Н.К., Бандурко С.О., Хабибуллозода Х.Х. Автомобильный транспорт: переход от нормирования расхода топлива к учёту выбросов парниковых газов// Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2020. – Т. 14, № 1. – С. 175–179. DOI: 10.14529/em200117

FOR CITATION

Goryaev N.K., Bandurko S.O., Khabibullozoda Kh.Kh. Road transport: the transition from standardizing fuel consumption to accounting for greenhouse gas emissions. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2020, vol. 14, no. 1, pp. 175–179. (in Russ.). DOI: 10.14529/em200117
