

Е. С. Сытник, канд. техн. наук

**Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка**

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Рассмотрена проблема увеличения выбросов вредных веществ в окружающую среду, обусловленная повышенным потреблением топливно-энергетических ресурсов и ростом автопарка РФ. Подчеркнута актуальность минимизации техногенного загрязнения и необходимость рационального использования природных ресурсов при обеспечении потребностей общества в транспортных услугах. Обобщен и проанализирован опыт различных стран по оптимизации использования топливно-энергетических ресурсов с целью снижения отрицательного воздействия автотранспорта на окружающую среду. Особое внимание уделяется развитию электромобилей как эффективному средству противостояния экологическому загрязнению. Выделяются потенциальные негативные последствия для нефтяной индустрии и экономики государства в случае массового перехода к электромобилям.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, топливно-энергетические ресурсы, топливная экономичность, экологическое воздействие, электромобили, электрозаправочные станции

Введение

В современном обществе выделяются две ключевые проблемы, связанные с использованием нефтяных ресурсов. Во-первых, ограниченность нефтяных запасов создает потенциальные риски для обеспечения энергетической безопасности мира, поскольку многие страны полагаются на нефть как основной источник энергии. Во-вторых, растущая зависимость от нефтепродуктов, особенно в автомобильном секторе, подчеркивает проблему загрязнения окружающей среды и выбросов вредных веществ в атмосферу.

Повышенное потребление топливно-энергетических ресурсов и рост числа автомобилей приводят к увеличению выбросов вредных веществ и негативному влиянию на окружающую среду. В связи с этим, функционирование автомобильной индустрии и транспортной системы в целом в контексте минимизации отрицательного воздействия на экологию и рационального использования природных ресурсов при сохранении способности удовлетворять потребности людей в транспортных услугах является актуальной задачей.

Цель работы – обобщение и анализ российского и зарубежного опыта оптимизации использования топливно-энергетических ресурсов для снижения вредного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду, определение путей развития автотранспортного комплекса с учетом улучшения экологии.

Основная часть

Для современных транспортных средств основным источником энергии являются главным образом нефтяные топлива. Сырьевая база нефти РФ используется для производства основных нефтепродуктов, предназначенных для применения на автомобильном транспорте. Добыча общего количества жидких углеводородов в период 2016–2021 гг. показала некоторый спад на 4,5 % (с 541 млн т до 516,9 млн т), а сырой нефти – на 5,2 % (с 513 млн т до 486,1 млн т) (рисунок 1) [1].

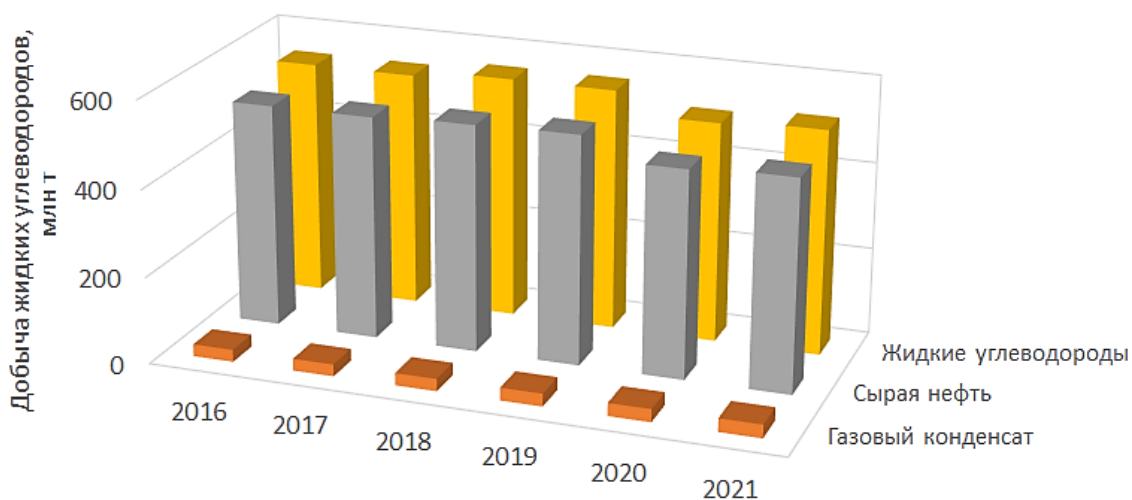


Рисунок 1 – Динамика добычи жидких углеводородов в России в 2016–2021 гг. [1]

В 2022 году объем добытой нефти составил 535 млн тонн [2], что на 10 % больше, чем в предыдущем году. При этом производство автомобильного бензина в 2019–2021 гг. увеличилось на 1,5 %, а дизельного топлива – на 2,4 %. Значительному увеличению спроса на нефтепродукты способствуют интенсивный рост численности транспортных средств, глобальная урбанизация и растущие потребности в транспортных услугах и грузоперевозках [3]. В частности, в 2019–2021 гг. общее потребление автомобильных топлив выросло на 12 % (с 18,1 млн т до 20,3 млн т), дизельного топлива – на 16 %, в то время, как потребление бензина сократилось на 3 % [4]. Доли потребления бензина и дизельного топлива в общем балансе жидких автомобильных топлив в 2021 г. составили, соответственно, 19 % и 81 %.

В современном мире становится все более очевидным, что зависимость от нефти представляет определенные проблемы:

- нефть является ограниченным ресурсом, и рост ее потребления может привести к исчерпанию запасов в будущем и возникновению проблем с энергетической безопасностью: степень выработанности разбуренных месторождений нефти в целом по РФ в 2021 г. по сравнению с 2020 г. увеличилась с 57,1 % до 57,5 %, что связано с более высокими темпами роста накопленной добычи, в отличие от таких начальных извлекаемых запасов [1];

- использование нефтепродуктов автомобилями связано с выбросами вредных веществ с отработавшими газами в атмосферу. Исследования экологических показателей и топливной экономичности городских экомобилей с гибридными силовыми установками показывают трехкратное снижение выбросов оксида углерода CO и четырехкратное – относительного уровня бенз(α)пирена в отработавших газах со снижением расхода топлива на 100 км в 2,4 раза по сравнению с базовым автомобилем с традиционным двигателем внутреннего сгорания [5]. Принимаемые меры в РФ в 2016–2021 гг. по уменьшению негативного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду стали результатом снижения уровня выбросов оксидов азота на 40 %, летучих органических соединений – на 73 %, диоксида серы – на 52 %, оксида углерода – на 68 %, при некотором увеличении уровня выбросов сажи (на 4%) в отработавших газах [3];

- страны с ограниченными нефтяными ресурсами зависят от импорта нефти для решения своих энергетических проблем, что делает их уязвимыми перед колебаниями цен на мировых рынках нефти: цена американской «эталонной» марки Brent за 2020–2021 гг. выросла на 53,1 % (с 41,4 долл/барр до 63,4 долл/барр), а основной российской марки Urals – на 57,3 % (с 41,9 долл/барр до 65,9 долл/барр) и на начало лета 2022 г. марки Brent и Urals оценивались, соответственно, в 123 долл/барр и 90 долл/барр [1].

Для уменьшения зависимости от поставок нефти и для улучшения экологической ситуации значительный потенциал представляют инновации в области альтернативной энер-

гетики, в частности автомобили с электроприводом, гибридными установками, водородные технологии.

Американская компания Tesla является одним из мировых лидеров среди производителей электромобилей. Их инновационные технологии и уникальный дизайн сделали эти транспортные средства более доступными и популярными.

По данным [6] 80 % объема мировых продаж электромобилей приходится на четыре крупнейших автопроизводителя – Tesla (59,4 %), Hyundai (8,9 %), Nissan (6,9 %), Volkswagen (5 %).

Международная энергетическая ассоциация указывает, что на конец 2021 г. в мире общее количество электромобилей превысило 16,5 млн единиц с силовыми установками на электротяге.

В Китае только в 2021 г. было продано 3,3 млн электромобилей, при этом данный парк электромобилей остается наибольшим в мире, составляя 7,8 млн единиц и делая страну одной из самых активных в продвижении электромобильной технологии и внедрении электрокаров на дорогах.

Изменение численности российского парка электромобилей показано на рисунке 2 [6]. На 01.01.2023 г. на территории России зарегистрировано 20,7 тыс. электромобилей, что составляет 0,05 % от общего количества легковых автомобилей в стране [7]. При этом уже на начало лета 2023 г. общий автопарк электромобилей достиг 30 тыс. единиц [8]. 90 % всего электромобильного парка РФ приходится на пятерку мировых автопроизводителей: Nissan (60 %), Tesla (17 %), Porsche (5 %), Audi (4 %) и BMW (3 %) [7].

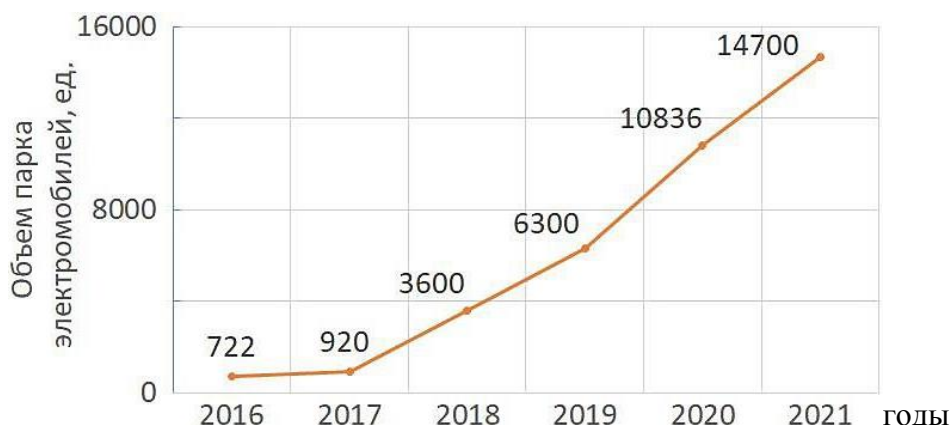


Рисунок 2 – Динамика объема парка электромобилей в РФ за 2016–2021 гг. [6]

Стремительный рост электротранспорта в РФ несомненно требует развития зарядной инфраструктуры в РФ для электротранспорта, ввиду затруднительности использования таких транспортных средств без достаточного технического обеспечения. С 2015 г. по 2022 г. в России наблюдался умеренный количественный рост электрозаправочных станций (рисунок 3), а к апрелю 2023 года их количество достигло 1664 единиц [4, 8, 9]. Согласно Концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в РФ на период до 2034 года, прогнозируется производство 25 тыс. электротранспортных средств с запуском в эксплуатацию 9,4 тыс. зарядных станций к 2024 г., а к 2030 г. прогнозируется производство электромобилей в количестве 10 % общего объема производимых ТС и запуск в эксплуатацию 72 тыс. зарядных станций [6].

Таким образом, энергетическая устойчивость и экологическая эффективность становятся ключевыми факторами в современной транспортной индустрии, и переход к альтернативным источникам энергии, включая электромобили, становится неотложной задачей для многих стран.

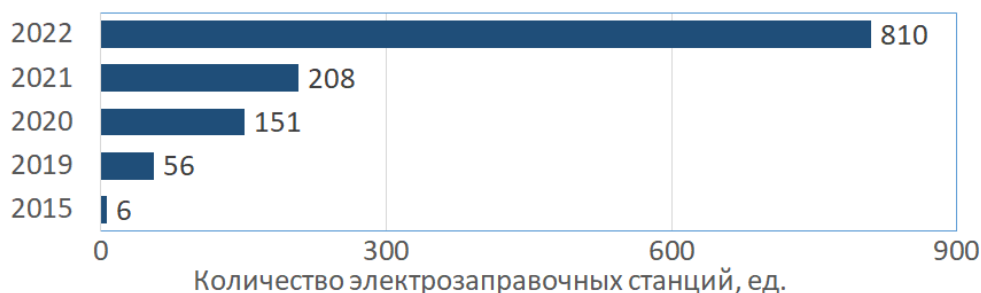


Рисунок 3 – Динамика распределения электрозаправочных станций в РФ в 2015–2022 гг. [4, 8, 9]

Следует отметить, что ключевыми факторами, влияющими на выбор между электромобилем и автомобилем с двигателем внутреннего сгорания, являются не только стоимость транспортного средства, цена электроэнергии, наличие инфраструктуры, но и длительность зарядки аккумуляторов (ориентировочно 54–96 мин.), а также надежность функционирования электромобиля в зимний период.

Заключение

Противостояние техногенному загрязнению и повышение информированности об экологических преимуществах электромобилей приводит к интенсификации использования электрокаров, что может ускорить переход к более экологически чистому транспорту, позволит улучшить экологическую устойчивость и уменьшить зависимость от нефтяных ресурсов. Однако при массовом переходе к электромобилям сократится мировой спрос на нефть, оказывая влияние на рынок нефтепродуктов, добычу сырья, экономику государства. Тем не менее масштаб и скорость этого сокращения зависят от многих факторов, включая технологический прогресс, степень принятия электромобилей обществом, законодательство, стимулирующие меры и другие аспекты.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году. – Текст : электронный / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации ; Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра). – Москва, 2022. – 622 с. – URL: https://vims-geo.ru/ru/documents/714/Книга_ГД-2021_web_2023.01.18_8.pdf (дата обращения: 19.12.2023).
2. Нефтегаз России в 2023 году. – Текст : электронный // ЦДУ ТЭК : [сайт]. – URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/1/1118/ (дата обращения: 19.12.2023).
3. Сытник, Е. С. Пути улучшения экологических показателей и топливной экономичности легковых автомобилей с бензиновыми двигателями в условиях эксплуатации / Е. С. Сытник, А. И. Черный, О. В. Сафонов // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2023. – № 2(45). – С. 7–12.
4. Транспорт в России. 2022: Статистический сборник / Росстат. – Текст : электронный. – Москва, 2022. – 101 с. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Transport_2022.pdf (дата обращения: 19.12.2023).
5. Канило, П. М. Автомобиль и окружающая среда / П. М. Канило, И. С. Бей, А. И. Ровенский. – Харьков : Прапор, 2000. – 304 с.
6. Исследование состояния и перспектив развития рынка электротранспорта (автомобили, платформы, топливные элементы) в России и мире. Оценка влияния на показатели развития НТИ «Автонет» (аналитический отчет, 2022) / Ассоциация разработчиков, производителей и потребителей оборудования и приложений на основе глобальных навигационных спутниковых систем «ГЛОНАСС / ГНСС – Форум». – Текст : электронный. – Москва, 2022. – 200 с. – URL: https://aggf.ru/projects/Аналитические%20отчеты%202022/Отчет%20по%20состоянию%20и%20перспективам%20развития%20рынка%20электротранспорта%20в%20России%20и%20мире_2022.pdf.
7. Число зарегистрированных электромобилей в России превысило 20 тысяч. – Текст : электронный // Автостат : [сайт]. – URL: <https://www.autostat.ru/news/54027/> (дата обращения: 19.12.2023).
8. Чупров, А. Какова обеспеченность электромобилей зарядной инфраструктурой в России? / А. Чупров. – Текст : электронный // Автостат : [сайт]. – URL: <https://www.autostat.ru/news/55092/> (дата обращения: 19.12.2023).

9. 2ГИС и Автотека: количество станций зарядки электромобилей в России выросло в 2 раза. – Текст : электронный // Forbes : [сайт]. – URL: <https://www.forbes.ru/novosti-kompaniy/488042-2gis-i-avtoteka-kolichestvo-stancij-zaradki-elektromobilej-v-rossii-vyroslo-v-2-raza> (дата обращения: 19.12.2023).

Е. С. Сытник

***Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
Современные тенденции, инновационные подходы и решения экологических проблем
автотранспортной отрасли России***

Проблема ограниченности нефтяных ресурсов и растущей зависимости от нефти в современном мире ведет к потенциальным проблемам с энергетической безопасностью. При этом проблемы увеличения выбросов вредных веществ в атмосферу, вызванные ростом автопарка и повышенным потреблением топлив нефтяного происхождения, становятся все более острыми. Отрицательное воздействие автотранспорта на окружающую среду требует поиска эффективных решений с учетом эко-приоритетов и технологического прогресса.

Статья обобщает опыт различных стран по оптимизации топливно-энергетических ресурсов, освещая современные тенденции и инновационные подходы и решения, направленные на уменьшение техногенного воздействия автотранспорта и более рациональное использование природных ресурсов при сохранении способности удовлетворять потребности людей в транспортных услугах.

Основное внимание уделяется опыту России и зарубежных стран в поиске решений, способствующих экологизации автотранспортного комплекса. В данном контексте особо выделяется развитие электромобилей, как перспективного средства сокращения отрицательного воздействия автотранспорта на атмосферу.

Выявлены проблемы, связанные с зависимостью от нефти, выбросами вредных веществ и переходом к электромобилям. Отмечается, что массовый переход к электрокарам может повлиять на нефтяной рынок, вызвав изменения в добыче сырья и оказав влияние на экономику государства.

Работа показывает, что успешная трансформация автотранспортного комплекса зависит от множества факторов, таких как технологический прогресс, степень общественного принятия электромобилей, разработка соответствующего законодательства, внедрение стимулирующих мер и т. д. Развитие электромобильной индустрии и улучшение инфраструктуры могут способствовать решению экологических и энергетических проблем, но требуют комплексного и сбалансированного подхода.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, ЭЛЕКТРОМОБИЛИ, ЭЛЕКТРОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ

E. S. Sytnik

***Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka
Modern Trends and Innovative Approaches and Solutions to Environmental Problems
of the Russian Motor Transport Industry***

The problem of limited oil resources and growing dependence on oil in the modern world leads to potential problems with energy security. At the same time, the problems of increasing emissions of harmful substances into the atmosphere caused by the growth of the vehicle fleet and increased consumption of fuels of petroleum origin are becoming increasingly acute. The negative impact of the motor transport on the environment requires the search for effective solutions, taking into account eco-priorities and technological progress.

The article summarizes the experience of various countries in optimizing fuel and energy resources, highlighting current trends and innovative approaches and solutions aimed at reducing the technogenic impact of vehicles and more rational use of natural resources while maintaining the ability to meet people's needs for transport services.

The main attention is paid to the experience of Russia and foreign countries in finding solutions that contribute to the greening of the motor transport complex. In this context, the development of electric vehicles is particularly highlighted as a promising means of reducing the negative impact of vehicles on the atmosphere.

Problems related to the dependence on oil, emissions of harmful substances and the transition to electric vehicles are identified. It is noted that a massive transition to electric cars could affect the oil market, causing changes in the extraction of raw materials and influencing the state's economy.

The work shows that the successful transformation of the motor transport complex depends on many factors, such as technological progress, the degree of public acceptance of electric vehicles, the development of appropriate legislation, the introduction of incentive measures, etc. Developing the electric vehicle industry and improving infrastructure can help solve environmental and energy problems, but require a comprehensive and balanced approach.

ROAD TRANSPORT, FUEL AND ENERGY RESOURCES, FUEL ECONOMY, ENVIRONMENTAL IMPACT, ELECTRIC VEHICLES, ELECTRIC FILLING STATIONS

Сведения об авторе:

Е. С. Сытник

SPIN-код РИНЦ: 2595-6775

Телефон: +7 (949) 720-59-57

Эл. почта: ess007@bk.ru

Статья поступила 19.12.2023

© Е. С. Сытник, 2023

*Рецензент: Н. Н. Дудникова, канд. техн. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*