

ГИБРИДНЫЕ АВТОБУСЫ – РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ

Макарова И.В., Хабибуллин Р.Г., Габсалихова Л.М., Мухаметдинов Э.М.

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Набережные Челны, e-mail: kamIVM@mail.ru*

Статья посвящена вопросам формирования парков экологически чистого и экономичного транспорта, что особенно актуально в условиях интенсивного роста уровня автомобилизации. С целью обеспечения устойчивого развития транспортной системы и городов рассмотрены возможности применения альтернативных видов топлива на автомобильном транспорте, в том числе гибридных приводов. Показана значимость внедрения инновационных решений для повышения экологичности общественного транспорта городов. Приведены стандарты мобильности и ограничения использования неэкологичных автомобилей в мегаполисах, а также показаны перспективы развития общественного транспорта в России и за рубежом. Выполнена качественная оценка ситуации на рынке с целью реализации возможностей расширения парка автобусов с гибридными силовыми установками. Выделены стратегические мероприятия, способствующие выходу гибридных автобусов на рынок.

Ключевые слова: экологичность транспорта, экономичность, гибридные автобусы, перспективы развития, «зеленая» экономика

HYBRID BUSES – THE SOLUTION OF THE ENVIRONMENTAL PROBLEM OF THE CITIES

Makarova I.V., Khabibullin R.G., Gabsalikhova L.M., Mukhametdinov E.M.

Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: kamIVM@mail.ru

Article is devoted to questions of formation of environmentally friendly and economic transport that is especially actual in the conditions of the intensive growth of level of automobilization. For the purpose of providing a sustainable development of transport system and the cities possibilities of application of alternative types of fuel on the motor transport, including hybrid drives are considered. The importance of introduction of innovative solutions for increase of environmental friendliness of public transport of the cities is shown. Standards of mobility and restriction of use of not eco-friendly cars are provided in megalopolises, and also prospects of development of public transport in Russia and abroad are shown. Quality standard of a situation in the market for the purpose of realization of opportunities for expansion of park of buses with hybrid powertrain is executed. The strategic actions promoting an exit of hybrid buses on the market are allocated.

Keywords: environmental friendliness of transport, economy, hybrid buses, development prospects, «Green» economics

«Зеленая» экономика – направление в экономической науке, в рамках которого считается, что экономика является зависимым компонентом природной среды, в пределах которой она существует, и является ее частью. «Зеленая» экономика определяется как экономика, повышающая благосостояние людей и обеспечивающая социальную справедливость и при этом существенно снижающая риски для окружающей среды и перспективы ее деградации. Важные черты такой экономики – эффективное использование природных ресурсов, сохранение и увеличение природного капитала, уменьшение загрязнения, низкие углеродные выбросы, предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия, рост доходов и занятости.

Стоящая перед человечеством задача поддержания экологического равновесия инициирует разработки по снижению выбросов в таких отраслях как строительство, транспорт и энергетика. Стремительное истощение природных энергоносителей выводит на первый план задачу поиска

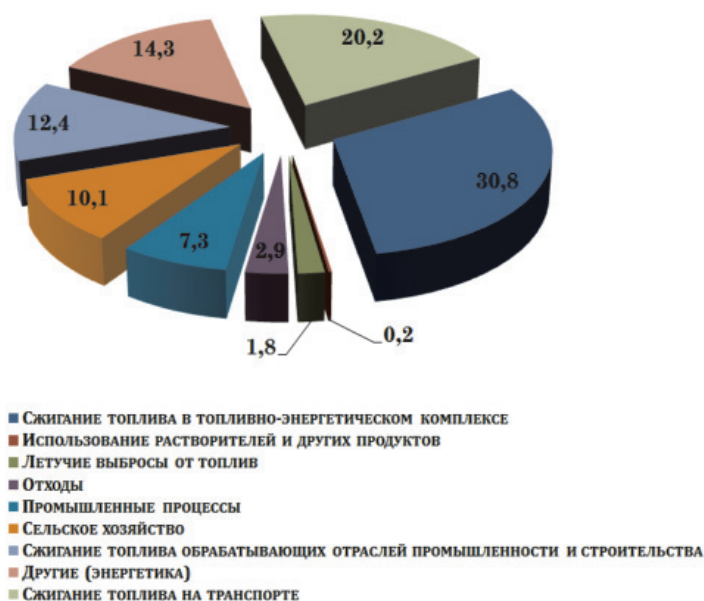
принципиально новых способов получения энергии. Одним из основных направлений в автомобилестроении в существующих тенденциях защиты природы, направленных на решение задачи по снижению потребления углеводородов, является совершенствование и расширение применения гибридных автомобилей.

Автомобильный транспорт является крупнейшим загрязнителем окружающей среды и в первую очередь атмосферного воздуха. По данным агентства Евростат, наиболее значительные объемы выбросов парниковых газов в странах ЕС-28 (рисунок) отмечены вследствие сжигания топлива в таких отраслях, как энергетическая, строительная и транспортная [4].

В исследованиях зарубежных и российских ученых рассматриваются возможные варианты повышения экологичности и экономичности транспортных средств путем использования альтернативных источников топлива. В работе [8] приведены возможности применения альтернативных источников топлива для общественного

транспорта. Статья [9] посвящена анализу перспектив применения альтернативных источников энергии, в том числе гибридных приводов на автомобильном транспорте. Показаны перспективы применения автомобилей на водородном топливе. В статье [1] рассматриваются результаты пилотного проекта «Whistler hydrogen fuel cell bus», рассчитанного на 5 лет, предназначенного для демонстрации эксплуатационных показателей автобусов, работающих на водороде. Результаты реализации проекта свидетельствуют о том, что эксплуатация

водородных автобусов с учетом стоимости обслуживания и топлива обходится в три раза дороже, чем эксплуатация автобуса Nova с дизельным двигателем. Несмотря на то, что с экономической точки зрения такой вид транспорта является неоптимальным, исследование в рамках реализации проекта было признано успешным. В первую очередь, такая оценка обусловлена тем, что общие выбросы в атмосферу сократились примерно на 65% (по сравнению с дизельными автобусами), что соответствует выбросам 4400 т парникового газа.



Выбросы парниковых газов (разбивка по секторам), EU-28, %

Испытания гибридного общественного транспорта, проводимые в Гетеборге, показали, что расход топлива автобуса Volvo менее 11 литров на каждые 100 км. Это на 81% меньше, чем потребляет эквивалентный дизельный автобус. Гибриды (в проекте было задействовано 3 автобуса) курсировали по установленным маршрутам общественного транспорта, периодически подзаряжая аккумулятор на остановках. Подзарядка происходила посредством подключения к зарядным шинам.

Рассматривая возможности применения альтернативных видов топлива на автомобильном транспорте, в том числе гибридных приводов, следует учитывать такой фактор, как перспективный спрос у потребителей. Поскольку потребитель не всегда готов отказаться от привычных транспортных средств, следует применять перспективные двигатели в тех сегментах рынка, где государство наиболее эффективно мо-

жет сформировать спрос, используя различные методы стимулирования.

Автор статьи [3] для оценки эффективности транспорта выделяет два основных направления: топливная экономичность и эффективность парка. При этом топливная экономичность – форма тепловой эффективности, зависящая от уникальных параметров двигателя, аэродинамического сопротивления, веса и сопротивления качению транспортного средства, в то время как эффективность парка описывает использование топлива группой транспортных средств, что можно повысить как улучшением характеристик отдельного автомобиля, так и оптимизацией маршрута или модификацией поведения.

В качестве потенциальных владельцев транспорта на альтернативном топливе авторы выделяют следующие группы: города и школы (школьные автобусы; полицейские управления и отделы пожарной охраны);

общественный транспорт); компании по прокату автомобилей; федеральные и государственные агентства; коммерческие юридические лица; фирмы-грузоперевозки; почта и службы доставки. Актуальность такого выбора авторы мотивируют тем, что согласно статистическим данным воздействие на окружающую среду крупных парков выше, чем личных транспортных средств из-за большого ежегодного пробега. Пробег личного автомобиля составляет в среднем 12 000 миль/лет, тогда как средний автомобиль в парке проходит 23 000 миль/лет. Кроме того, доля новых автомобилей в парке значительна, поскольку их обновление происходит чаще, чем у индивидуальных владельцев.

В России были опробованы лишь точечные меры поддержки гибридного и электротранспорта. Среди них отмена ввозной пошлины на новые электрообитали, предоставление бесплатных парковок для электромобилей в Москве, развитие электро-такси в Ставрополе, внедрение программы по строительству инфраструктуры для электротранспорта компанией МОЭСК, ввод «Евро-5» на импортные автомобили, а также предложение Минприроды маркировать автомобили с высоким уровнем загрязнения, запретив им въезд в центр столицы.

Обеспечение доступа к товарам, рабочим местам, услугам, образованию и досугу посредством экологически чистой, здоровьесберегающей, экономически и социально жизнеспособной транспортной системы является ключевым фактором улучшения окружающей среды и качества жизни, фактором экономического и социального роста. По итогам состоявшегося в 2009 г. в Амстердаме Совещания в рамках Общеввропейской программы по транспорту, окружающей среде и охране здоровья (ОПТОСОЗ), а также по итогам Симпозиума ОПТОСОЗ 2010 года, посвященного экологичным и здоровьесберегающим инвестициям и рабочим местам в транспортной отрасли, было создано Партнерство для координации усилий стран-участников и разработки совместных проектов по переходу к «зеленому» транспорту [6]. При этом указывается, что переход к низкоуглеродной транспортной системе может быть осуществлен путем сочетания следующих направлений:

- системного перехода к низкоуглеродным видам транспорта, включая возобновляемые источники энергии и альтернативные транспортные средства и виды топлива;
- сокращения выбросов при данном виде передвижения, в том числе путем управления мобильностью, содействующе-

го менее загрязняющему и более экономически эффективному транспорту;

- изменения модели мобильности в сторону уменьшения количества поездок и сокращения расстояний

В ходе дебатов по вопросам устойчивого развития участниками Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию (Конференция «Rio+20») отмечалось, что транспорт и мобильность имеют крайне важное значение для устойчивого развития в качестве одного из факторов повышения уровня социальной справедливости, улучшения здоровья людей, обеспечения устойчивости городов, налаживания связей между городскими и сельскими районами и повышения производительности в сельских районах. Была отмечена необходимость содействия применению комплексного подхода к выработке на национальном, региональном и местном уровнях политики в отношении транспортных услуг и систем в целях поощрения устойчивого развития.

В документах ОПТОСОЗ отмечается, что внушают оптимизм позитивные примеры принятых мер по улучшению качества городской окружающей среды и поддержки процесса перераспределения способов передвижения за счет увеличения доли пешеходного и велосипедного движения в сочетании с использованием городского транспорта. Это совершенствование велосипедной инфраструктуры и городского движения с помощью велосипедов в Париже и Барселоне, взимание платы за въезд в перегруженные районы Лондона, Стокгольма и других городов и меры, принятые в Нью-Йорке с целью «запрещения движения автотранспорта» в сильно перегруженных районах и их превращения в парки [7]. Помимо этого отмечается, что электромобильность становится все более доступной и широко распространенной. Многие корпоративные автомобильные парки и схемы совместного пользования прокатным автомобилем в масштабах всего общеевропейского региона опираются на электрические и/или гибридные транспортные средства, а внедрение электровелосипедов позволило использовать велосипедное движение не только для оздоровления и отдыха, но и в качестве жизнеспособного средства передвижения.

Сдерживающим фактором развития альтернативных способов передвижения является тот факт, что только 68 стран приняли на национальном и субнациональном уровнях меры политики, способствующие развитию ходьбы и езды на велосипеде, и только 79 стран приняли меры по защите пешеходов и велосипедистов, изолировав их от других

моторизованных высокоскоростных средств транспорта. Этот показатель значительно выше в странах с высоким уровнем доходов (69%), чем в странах с низким и средним уровнями доходов (34%) [5].

Безопасные системы общественного транспорта все больше рассматриваются как важное средство безопасного повышения мобильности населения, особенно в городских районах, страдающих от растущих транспортных заторов. Во многих городах с высокими доходами особо акцентируется политика сокращения использования личного автомобильного транспорта с помощью инвестиций в развитие сетей общественного транспорта. Инвестиции в безопасный общественный транспорт рассматриваются также как механизм, стимулирующий рост физической активности и, следовательно, способствующий укреплению здоровья населения.

Более 100 стран приняли на национальном или субнациональном уровнях меры политики, предусматривающие инвестиции в общественный транспорт. В большинстве стран с высоким уровнем доходов общественный транспорт регулируется надлежащим образом и в силу этого существенно более безопасен, чем частный автотранспорт: однако во многих странах с низким и средним уровнями дохода, чья экономика стремительно развивается, рост не регулируется, что ведет к повышению дорожно-транспортного травматизма среди его пользователей. Правительствам следует обеспечить безопасность, доступность и ценовую приемлемость систем общественного транспорта.

Так, в таких городах как Лондон, Париж, Нью-Йорк, Мехико, Сингапур, Сеул, Гонгконг и др. введены ограничения на использование автомобилей и активно внедряются новые стандарты мобильности. В Лондоне с 2003 г. взимается плата с автомобилистов за въезд в центр города, пошлина направлена на уменьшение заторов. Помимо этого, транспортная администрация Лондона продемонстрировала приверженность гибридным технологиям: чиновники оформили производственный заказ на 600 новых гибридных автобусов. В Мехико используется программа «Ноу по» – ограничение индивидуального вождения. Политика ограничений на регистрацию новых автомобилей введена в Пекине. В Париже можно воспользоваться системой проката велосипедов (Velib), либо системой Autolib (прокат электромобилей). Кроме того, по прогнозам к 2016 году на улицах французской столицы будут ездить автобусы, оснащенные гибридным двигателем [2].

Воздействие на окружающую среду крупных парков выше, чем личных транспортных средств, из-за большого ежегодного пробега, поэтому самым значимым для внедрения новых инновационных решений в части совершенствования экологичности транспортных средств являются парки грузовых автомобилей, работающих в городах (коммунальная техника, развозные автомобили) и городских автобусов. Автомобильные выбросы наиболее интенсивны в пробках, что делает дороги и состояние дорожного движения главным источником загрязнения воздуха в городах. Развитие гибридной технологии на общественном транспорте улучшит экологическую обстановку городов. Применение же аккумуляторных батарей гораздо меньшей емкости, чем в электромобилях, снижает остроту проблемы утилизации использованных аккумуляторов.

На совещании по вопросам расширения использования природного газа в качестве моторного топлива в регионах Приволжского федерального округа глава Минпромторга Денис Мантуров сообщил, что на рассмотрении в Госдуме находится заявка министерства на выделение 3,7 млрд рублей в 2014 году из федерального бюджета на субсидии при закупке регионами автомобильной техники на газомоторном топливе, прежде всего автобусов и грузовых автомобилей. По его словам, субсидии будут предоставляться в первую очередь тем регионам, где будет формироваться партионность заказов, при этом объемы закупок должны соответствовать инфраструктуре для заправки техники на газомоторном топливе, которая будет либо обеспечена, либо уже существует.

Проблемы снижения негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду могут быть решены путем использования транспортных средств на альтернативных источниках топлива. При сходных экологических показателях гибридные автобусы в сравнении с газовыми, электрическими имеют существенные преимущества в эксплуатации, поскольку не требуют дополнительной инфраструктуры по обслуживанию. Однако на долгосрочную перспективу пока для новых видов транспорта, таких как электромобили и гибридные автомобили, не найдены решения по снижению стоимости их эксплуатации, актуальным было бы расширение использования газомоторного топлива как альтернативы бензину.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделяемой Казанскому федеральному университету для выполнения проектной части задания в сфере научной деятельности.

Список литературы

1. Карасев А.В. Водород хорошо, но дизель дешевле // Автотрак – 2014. – № 4 – С. 56–57.
2. Чухлиб В. 600 гибридных автобусов будут курсировать по столице Франции, начиная с 2016 года. URL: <http://www.autocentre.ua/news/praktika/parizh-perekhodit-na-gibridnye-avtobusy-cv-60298.html> (дата обращения – 20.01.2014).
3. Alicia A. Reich. Transportation Efficiency. Strategic Planning for Energy and the Environment. – 2012. – Vol. 32, Issue 2. – P. 32–43.
4. Eurostat 2013. Energy, transport and environment indicator. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2013. – URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-DK-13-001/EN/KS-DK-13-001-EN.PDF (дата обращения – 06.06.2014).
5. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. 318 p. www.who.int/violence_injury_prevention.
6. Green and healthy jobs in transport: launching a new Partnership under THE PEP. World Health Organization 2011. P. 12.
7. Preparation of the Fourth High-level Meeting on Transport, Health and Environment (April 2014) Concept note prepared by Transport, Health and Environment Pan-European Programme secretariat. ECE/AC.21/SC/2012/3 – EUDCE1206040/1.9/SC10/3. – 10 p.
8. Ribeiro S.K. & D'agosto, M.D.A. Assessment of hybrid-drive bus fuel savings for brazilian urban transit // Transportation Planning and Technology. – 2004. – Vol. 27, Iss. 6. – P. 483–509.
9. Romm J. The car and fuel of the future. Energy Policy. – 2006. – Vol. 34, Iss. 17. – P. 2609–2614.

References

1. Karasyov A.V. Vodorod is well, but the diesel is cheaper // Avtotrak 2014 no. 4 P. 56–57.
2. Chukhlib, V. 600 hybrid buses will ply on the capital of France, since 2016. URL: <http://www.autocentre.ua/news/prak->

tika/parizh-perekhodit-na-gibridnye-avtobusy-cv-60298.html (accessed June 21, 2014).

3. Alicia A. Reich. Transportation Efficiency. Strategic Planning for Energy and the Environment. 2012. Vol. 32, Issue 2. pp. 32–43.
4. Eurostat 2013. Energy, transport and environment indicator. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2013. URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-DK-13-001/EN/KS-DK-13-001-EN.PDF (дата обращения 06.06.2014).
5. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. 318 p. www.who.int/violence_injury_prevention.
6. Green and healthy jobs in transport: launching a new Partnership under THE PEP. World Health Organization 2011. pp. 12.
7. Preparation of the Fourth High-level Meeting on Transport, Health and Environment (April 2014) Concept note prepared by Transport, Health and Environment Pan-European Programme secretariat. ECE/AC.21/SC/2012/3 EUDCE1206040/1.9/SC10/3 10 p.
8. Ribeiro, S.K. & D'agosto, M.D.A. Assessment of hybrid-drive bus fuel savings for brazilian urban transit. Transportation Planning and Technology. 2004. Vol. 27. Iss. 6. pp. 483–509
9. Romm, J. The car and fuel of the future. Energy Policy. 2006. Vol. 34. Iss. 17. pp. 2609–2614.

Рецензенты:

Кулаков А.Т., д.т.н., заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта Набережночелнинского института (филиала), ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Ахметзянова Г.Н., д.п.н., заведующая кафедрой «Информационные технологии» Набережночелнинского филиала Института экономики, управления и права, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 01.10.2014.