



Электромобиль выходит на дорогу

Л.П. ПАДАЛКО,
главный научный сотрудник
Института экономики НАН Беларуси
доктор экономической наук, профессор
Ф.Ф. ИВАНОВ,
старший научный сотрудник
Института экономики НАН Беларуси

В Беларуси один из самых высоких на постсоветском пространстве коэффициент степени автомобилизации населения: на каждую тысячу белорусов приходится 337,8 транспортного средства. На 1 января 2013 года в Беларуси было зарегистрировано 3 817 792 транспортных средства. В это количество включены легковые и грузовые автомобили, тракторы, из них 2 774 832 – личные автомобили. За последние 10 лет количество транспортных средств в Беларуси выросло более чем в 2 раза, по сравнению с доперестроечным периодом – более чем в 8 раз, но инфраструктура во многом осталась прежняя.

Выгода очевидна

Использование нефтяного моторного топлива требует значительных затрат валютных средств на импорт соответствующего количества нефти, а также на ее переработку. Из общего объема поставляемой в Беларусь нефти примерно 6 млн т используется для внутренних нужд в виде производимых из нее различных нефтепродуктов (в основном моторного топлива). Сжигание нефтяного топлива оказывает негативное воздействие на окружающую среду из-за выбросов

загрязняющих веществ, которые влияют на здоровье человека, а также на флору и фауну. Кроме того, затраты на закупку нефти значительны, и актуально снижение ее потребления за счет замещения нефтяного моторного топлива каким-либо другим энергоносителем, более дешевым, каковым может быть, например, электроэнергия, производимая на базе ядерного топлива или возобновляемых источников энергии. Важность решения экологической проблемы при этом очевидна.

Экологическая проблема имеет глобальный характер, так

как выбросы парниковых газов приводят к мировому потеплению. Одним из таких парниковых газов является углекислый газ CO_2 , выделяемый при сжигании нефтяного топлива. А земля загрязняется выбросами соединений азота, серы, свинца и других химических элементов.

Сегодня цена на добровольном рынке торговли квотами за единицу сокращения выбросов парниковых газов несколько ниже, чем на рынке, который существует в рамках Киотского протокола. Стоимость 1 т, как условились считать единицу сокращения эмиссии CO_2 западные страны, составляет 8–10 евро. Однако с момента вступления в силу нового климатического соглашения цены, как предупреждают эксперты, значительно поднимутся.

Еще один существенный момент, который регламентирован указом № 625 от 8 декабря 2010 года «О некоторых вопросах сокращения выбросов парниковых газов», касается предоставления льгот. Предприятия освобождаются от налога на прибыль с денежных средств, полученных в результате сокращения выбросов CO_2 . На рассмотрение в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды поступило 27 проектных заявок. Их реа-



лизация позволит обеспечить сокращение 48 млн т выбросов парниковых газов. Все они получили письма поддержки природоохранного ведомства. Самые крупные проекты – у Министерства энергетики. Вторым по активности является концерн «Белнефтехим», далее следуют Минлесхоз, осуществляющий программы по забочаживанию, Министерство транспорта.

Среди мероприятий по снижению негативного влияния автотранспорта на окружающую среду в качестве одного из важнейших можно рассматривать перевод его с жидкого моторного топлива на электрическую энергию, то есть электротягу. Вместо двигателя внутреннего сгорания использовать электрический двигатель, электроэнергию для которого следует получать от аккумуляторов, обладающих способностью накапливать достаточно большое количество энергии. В качестве таковых в настоящее время используются преимущественно ионно-литиевые аккумуляторы, обеспечивающие в созданных образцах автомобилей проезд без дополнительной подзарядки

нескольких сотен километров.

В мире накоплен уже достаточно большой опыт применения электромобилей. Заметим, что для зарядки аккумуляторов нужны источники электроэнергии, то есть электростанции. Причем для этого могут использоваться электростанции, не сжигающие ископаемое топливо. Тем самым исключаются выбросы загрязняющих веществ. В качестве источников экологически чистой электроэнергии могут служить станции на базе возобновляемых энергоресурсов, в частности на ветре, солнце, а также гидроресурсов. К ним могут быть отнесены и атомные станции, так как в процессе их работы отсутствуют упомянутые ранее выбросы. Таким образом, при обеспечении развития автотранспорта на электротяге не будет смещения вредных выбросов от транспорта к электростанциям.

Мировой опыт

Анализ развития мирового рынка показывает, что электромо-

биль в глазах потребителя становится все более серьезной альтернативой легковому автомобилю, работающему на традиционном топливе. Так, глобальные продажи электромобилей в 2013 году (согласно отчетам аналитического агентства BNFF) составили 225 тыс. штук. В 2012 году 46 % их продаж приходилось на США и по 23 % – на Европу и Японию. Более того, сегодня почти треть американских покупателей заинтересованы в покупке электромобиля. Для них это второй автомобиль в семье. Не меньше потенциальных покупателей и в других странах. Например, в Израиле 57 % водителей заинтересованы в покупке электромобиля, в Дании – 40 %, в Австралии – 39 %, в Канаде – 35 %. При этом почти половина потребителей всех демографических групп готовы рассмотреть вопрос о переходе с автомобиля с бензиновым двигателем на электромобиль.

Развитие германского рынка электромобилей и инфраструк-



туры осуществляется в три этапа: до 2014 года – подготовка и формирование рынка автомобилей с электроприводом; до 2017-го – рост рынка и его выход на плановые объемы; до 2020-го – массовый сформировавшийся рынок. Причем уже на первом этапе было намечено разработать и вывести на рынок более 15 новых моделей электромобилей.

Кроме работ по созданию автомобилей с электроприводом, предусматривается организация производства аккумуляторных батарей (АБ), систем привода и модернизация сети подзарядки, а также создание сети электростанций, работающих на возобновляемых энергоресурсах. В связи с этим намечается резко повысить долю выработки возобновляемой электроэнергии.

С учетом развития инновационных технологий в области создания автомобилей с электроприводом правительства ряда западных стран приняли государственные программы внедрения электромобилей и подзаряжаемых гибридов, рассчитанные на десятилетие. Прежде всего это касается подготовки и развития

инфраструктуры (зарядных станций), разработки нормативной базы и государственных стандартов, регламентирующих безопасную эксплуатацию такого транспорта и его последующую утилизацию. Более того, эти программы находятся в стадии реализации, и уже пройден предусмотренный ими первый (подготовительный) этап: изготовлены прототипы и промышленные образцы, начато их мелкосерийное производство, во многих городах и регионах созданы сети зарядных станций.

Для осуществления этих программ, разумеется, необходимы значительные инвестиции, направленные на подготовку и развитие рынка, обучение персонала, создание системы финансовой поддержки потребителей при покупке и эксплуатации электромобилей. В Норвегии покупка одного такого авто обходится государству в 8,2 тыс. долларов субсидий. Кроме того, чтобы электромобиль стал для потребителей экономически выгодным, правительство предлагает налоговые льготы, бесплатные или недорогие парковки, выделяет полосы движения на дорогах.

Опыт стран, где электромобиль уже вышел на дороги, говорит о том, что ключевой проблемой этого вида транспорта является создание сети заправочных станций: это требует наибольших усилий. Многие специалисты считают, что проблема упрощается, если АБ автомобилей с электроприводом заряжать от обычной электросети. Производители эту точку зрения приняли, пример тому электромобиль «Вольво С30Е», заряжаемый от обычной бытовой сети переменного тока. При этом время зарядки может составлять не менее 8 часов.

Однако нужны и специальные зарядные станции. Дело в том, что современные аккумуляторные батареи позволяют за счет увеличения зарядного тока довести время полной зарядки до 20 мин. К примеру, АБ японской фирмы «Тошиба» способны заряжаться со скоростью 2-3 % в минуту. При этом фирма гарантирует нормальную эксплуатацию такой батареи в течение 5 лет. В США уже широко используются и АБ, и станции быстрой зарядки.

В Германии мероприятия по внедрению электромобилей и





Опыт стран, где электромобиль уже вышел на дороги, говорит о том, что ключевой проблемой этого вида транспорта является создание сети заправочных станций: это требует наибольших усилий



подзаряжаемых гибридов реализуются в рамках технологической программы «Национальная платформа по электромобилям» (НПЭ), которая принята в 2009 году, а на ее основе в 2011-м – программа федерального правительства, цель которой – развитие в стране рынка автотранспорта с электроприводом. На финансирование этой программы правительство в 2009–2011 годах направило 500 млн евро, в 2012 году на пилотные проекты – еще 180 млн, а в дальнейшем финансирование будет доведено до 17 млрд евро. Планируемые результаты: к 2020 году – не менее 1 млн электромобилей и заряжаемых гибридов, а к 2030-му – 6 млн.

Государство поддерживает также разработчиков и производителей оборудования для получения энергии, добываемой из возобновляемых источников. В Германии и в Норвегии правительство стимулирует покупку автомобилей с выбросом углекислого газа, не превышающим 50 г/км: их владельцы на 10 лет освобождаются от транспортного налога, для них выделены специальные парковочные места, разрешен въезд в особые зоны, а также использование полос, предназначенных для общественного транспорта. Своеобразным толчком к приобретению электромобилей является и тот факт, что не менее 10 % всех вновь приобретаемых для федерального правительства Германии автотранспортных средств будут иметь выбросы углекислого газа не более 50 г/км.

Изучая опыт Китая, мы видим, что более трети потребляемого в стране объема нефтепродуктов приходится на автомобильный транспорт, и что резкий рост производства автомобилей (к 2020 году их парк превысит 200 млн) неизбежно приведет к катастрофической зависимости Китая от импорта нефти. В 2013 году качество воздушной среды 90 % крупнейших городов КНР не соответствовало экологическим стандартам, причем 80 % загрязнения создают именно выбросы автотранспорта. В ответ на эти экологические угрозы правительство КНР разработало План действий по предотвращению загрязнения

окружающей среды на период 2013–2017 годов, главная задача которого – добиться, чтобы к 2020 году в структуре энергопотребления доля использования возобновляемых источников энергии составила не менее 15 %, к 2030-му – 28–32 % и к 2050 году – 30–40 %.

Так, в 2011 году Госсовет КНР одобрил Программу развития автомобилестроения на основе энергосбережения и новой энергетики (2011–2020 годы), которая несколько позже (в 2013 году) была детализирована постановлением правительства «О плане развития производства энергосберегающих автомобилей на период 2013–2020 гг.», учитывающим то, что за 2003–2013 годы Китай вложил 300 млн долларов в разработку энергосберегающих автомобилей. Эта программа предусматривала, что инвестирование в развитие производства автотранспорта, использующего новые виды энергии, в течение ближайших 10 лет составит более 15 млрд долларов. Кроме того, 15 млрд долларов выделялось на создание соответствующей инфраструктуры электростанций. Программа нацелена на превращение Китая в мирового лидера по производству «зеленых» автомобилей, увеличение его доли в мировом объеме их производства с 2,7 % в 2015 году до 35 % в 2020-м. В результате к 2020 году выпуск электромобилей должен составить 4 млн в год.

В России в 2012 году в Центре испытаний НАМИ были проведены испытания автомобилей-гибридов и электромобилей. В их числе был и российский электромобиль «ЕЛ Лада». Как показали испытания, его пробег по смешанному ездовому циклу на стенде с беговыми барабанами оказался довольно приличным: 162 км, а расход энергии – 160 Вт·ч на 1 км, что соответствует 0,4 российского рубля при тарифе 2,5 рубля за 1 кВт·ч.

У Беларуси есть потенциал для развития рынка электромобилей и необходима инфраструктура. Концерн «Белнефтехим» анонсировал план по созданию сети заправок, но работа в этом направлении только началась. Следует отметить, что для появления электромобилей необходима

довольно широкая инфраструктура. И дело это не дешевое.

Для создания «медленной» заправки инвестиций практически не нужно – это обычная розетка. На «быструю» (согласно опубликованным данным, за полчаса батарея заряжается на 80 %) необходимы десятки тысяч долларов или евро. Программа серьезная, в случае создания и пополнения парка электромобилей будет создаваться и сеть заправок.

По нашему мнению, вопрос создания инфраструктуры относится к ведению государства. Если оно захочет увеличивать количество электромобилей, то кроме снижения пошлин нужно стимулировать и создание заправок – как через удешевление ввозимого оборудования, так и через стимулирование программ энергосбережения.

В США и странах Европы существуют субсидии на электромобили: при выполнении ряда условий государство возвращает владельцу около половины стоимости машины. От государства, заинтересованного в увеличении числа автомобилей, приводимых в движение электрическим током, ожидают не только обнуления пошлин, но и создания условий для развития сети, удешевления оборудования, организации производства этого оборудования. Качните маятник, подтолкните интерес граждан – и процесс пойдет.

Как только в стране появится больше электромобилей, можно оборудовать стояночные места зарядками. Хватит и «медленных» – достаточно сделать разводку на обычной стоянке. «Быстрая» зарядка для сотни машин – задача, которую надо решать.

Целесообразно и эффективно

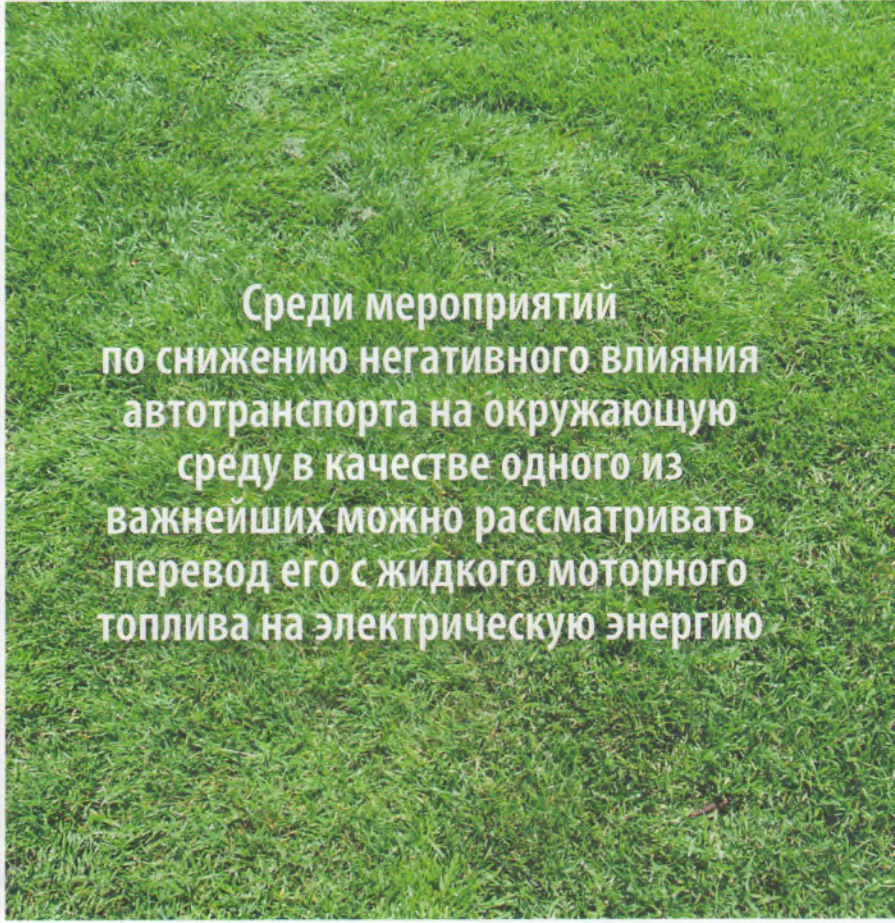
В связи с вводом в 2020 году АЭС с установленной мощностью 2 400 МВт в белорусской энергосистеме возникает проблема обеспечения покрытия переменной части суточного графика электрической нагрузки, и особенно ночного спада этой нагрузки. Это

объясняется тем, что сразу после ввода АЭС появляется большой избыток генерируемой мощности, а в ночное время электрическая нагрузка энергосистемы снижается до 64 % от максимальной. Заметим, что мощность АЭС является базовой, и станция может работать только с неизменной, постоянной нагрузкой. Переменный режим, то есть с разгрузкой и загрузкой, технически неосуществим и опасен, так как может привести к аварии. В ночное время отопительного периода имеет место также генерация значительной теплофикационной электрической мощности, которая, как и мощность АЭС, может считаться вынужденной, так как она обусловлена тепловой нагрузкой. Сумма указанных двух генерирующих мощностей, не считая мощностей, предлагаемых другими электростанциями, оказывается выше требуемой.

Решение данной проблемы частично возможно путем разгрузки ТЭЦ, работающих по тепловой графику. Это означает, что

часть тепловой нагрузки надо передавать от отборов турбин на энергетические котлы. Именно так в настоящее время поступают, так как даже без АЭС имеется такая проблема. Хотя при этом ухудшаются экономические показатели работы ТЭЦ, однако ради обеспечения технической осуществимости режима вынуждены идти на это мероприятие. Вторая возможность – это увеличение электрической нагрузки в ночное время путем подключения потребителей, работающих в режиме ночного потребления электроэнергии. Это могут быть аккумуляторы автотранспортных средств, работающих на электрической тяге.

Таким образом, данное направление развития автотранспорта целесообразно по трем причинам. Первая объясняется интересами энергосистемы, так как при этом обеспечивается совместимость режима работы АЭС с режимом работы энергосистемы, ибо с вводом двух крупных энергоблоков (по 1 200 МВт каждый) на АЭС, как отмечалось выше, необходимо



Среди мероприятий по снижению негативного влияния автотранспорта на окружающую среду в качестве одного из важнейших можно рассматривать перевод его с жидкого моторного топлива на электрическую энергию



будет решить проблему, связанную с обеспечением прохождения ночного спада электрической нагрузки. Особенно это актуально в зимние сутки, когда к генерации АЭС добавляется теплофикационная мощность всех ТЭЦ энергосистемы, равная примерно 3 000 МВт.

Вторая причина объясняется экономическими соображениями. При переводе автотранспорта с жидкого нефтяного топлива на электрическую энергию, которая используется для зарядки аккумуляторов в ночное время, обеспечивается заметная экономия. Покажем это на простом примере. Пусть легковой автомобиль потребляет 10 л бензина на 100 км пути. При стоимости 1 л бензина 11 000 рублей стоимость проезда 100 км составит 110 000 рублей. По имеющимся данным, на проезд 1 км электромобилем расходуется в среднем 0,2 кВт·ч. Для расстояния в 100 км расход электроэнергии составит 20 кВт·ч. При зарядке аккумуляторов от АЭС стоимость 1 кВт·ч составит примерно 0,05

доллара. Заметим, что ядерное топливо примерно в 5 раз дешевле природного газа, на котором работают тепловые электростанции. Тогда стоимость проезда 100 км на электротяге составит 1 доллар, или примерно 15 000 рублей. Как видно, использование электротяги оказывается в 7,3 раза (110 000:15 000) дешевле, чем нефтяного моторного топлива. К тому же тяговые электродвигатели имеют КПД до 90–95 %, а машина на бензине использует топливо с КПД 20–40 %.

Следует отметить, что запасы нефти катастрофически сокращаются. Уже сегодня наблюдается снижение темпов нефтедобычи в ряде стран, и это является первопричиной увеличения стоимости нефтепродуктов и, как следствие, накладывает определенные ограничения на развитие экономик отдельных государств и мировой экономики в целом. Данное обстоятельство, с учетом того что 80 % механической энергии, которую использует в своей деятельности человек, вырабатывается двига-

телями внутреннего сгорания, заставляет уже сегодня серьезно задуматься об альтернативном источнике энергии, не нефтяного происхождения.

Третья причина – экологическая. Автотранспорт выбрасывает огромное количество загрязняющих веществ, которые наносят большой вред здоровью людей и растительному миру. А выбросы парниковых газов приводят к изменению климата в глобальном масштабе. Большая насыщенность городов автомобильным транспортом вызывает резкое повышение уровня загрязнения воздушной среды отработавшими газами ДВС. Количественная оценка ущерба от указанных выбросов затруднительна, однако, по данным российских экспертов, ему может быть дана денежная оценка в размере 0,75 доллара на 1 доллар затраченного топлива. С использованием этого показателя можно дать более объективную оценку эффективности различных мероприятий, включающих в себя защиту окружающей среды. ■

