



Рис. 3. Потенциальная энергия машины катастроф (а);
поверхность равновесий машины катастроф (б)

Таким образом, для построения простейших моделей поведения ЭЭС в различных режимах для оценки устойчивости необходимо и достаточно построения математической модели в виде «машины катастроф», которая дает достаточно полное представление о состоянии ЭЭС при каких-либо внешних воздействиях на нее.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. Д. Козлов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. Г. Фильчук

В последние годы в мире наблюдается устойчивая тенденция роста использования электротранспорта и в частности электромобилей, что обусловлено воздействием следующих преимуществ: снижение расходов на топливо, снижение загрязнения окружающей среды, снижение шума, безопасность и др. Перспективы распространения электромобилей достаточно высокие. Сегодня в Беларуси насчитывается около 1200 электромобилей в сравнении с 400 электрокарами на начало 2020 г.

По мнению экспертов, у электромобилей есть множество плюсов: это и снижение загрязнения воздуха, и повышение потребления электроэнергии в стране в связи с вводом БелАЭС и внедрение новых технологий. Но покупателей, конечно, в первую очередь волнуют стоимость и инфраструктура. Совет Евразийской экономической комиссии 16 марта постановил обнулить пошлины на импорт электромобилей в Россию и другие страны объединения. Документ был размещен на сайте Евразийского экономического союза 4 апреля. Решение вступило в силу через месяц после публикации документа – 4 мая. В ЕАЭС входят: Россия, Армения, Киргизия, Казахстан и Беларусь. Нулевые пошлины будут действовать до 31 декабря 2021 г. Глава государства подписал указ, предусматривающий освобождение от уплаты НДС и другие льготы [1].

Белорусские автолюбители, сравнивая покупку электромобиля и авто с двигателем внутреннего сгорания, в первую очередь оценивают эффективность. Экономическая составляющая складывается из двух факторов – стоимости электромобиля и стоимости владения им. Сегодня электромобили дороже, чем обычные авто. Отмена НДС указом Президента и таможенной пошлины решением ЕЭК делают покупку

более выгодной. Стоимость владения отличается в пользу электромобиля. Для сравнения, если взять электромобиль Skoda Citigo и авто Skoda того же класса с двигателем внутреннего сгорания, то при пробеге около 20 тыс. км в год владелец электромобиля буквально за 2–2,5 года окупит разницу в цене [2].

Также активно развивается сеть электростанций на территории Беларуси. Но при этом ситуация с электростанциями остается неоднозначной – в полной мере ими обеспечен только Минск.

Первые зарядные станции «Белоруснефть» установила еще в 2014 г., а в 2018 г. стала государственным оператором по созданию в Беларуси зарядной сети для электромобилей. На тот момент в сети компании было 18 ЭЭС, сейчас их 300. К концу года планируется, что их будет 400, т. е. в день в стране появляется по одной новой станции ЭЭС. Сегодня сеть может потенциально обслуживать около 9 тыс. электромобилей.

Перечислим ниже причины, почему Беларусь готова отказаться от авто с ДВС в пользу электромобилей:

1. Зарядка на ЭЭС по-прежнему остается бесплатной.

Прогнозировалось введение оплаты осенью 2020 г., но было принято решение продлить тестовый период, чтобы у электромобилистов была возможность привыкнуть к тому, что оплата осуществляется только через мобильное приложение Malanka. Платными «зарядки» должны были стать после 1 января 2021 г., но до сих пор все еще остаются бесплатными.

2. Беларусь руководствуется опытом европейских стран.

Сегодня в стране создан ряд льгот для владельцев электрокаров: отмена НДС, отсутствие необходимости оплачивать дорожный сбор, бесплатные парковки и даже зеленые «номера». Зеленые «номера» – это визитная карточка электровладельцев. С таким «номером» автомобили могут беспрепятственно заезжать на платные стоянки.

Так, на первом электромобильном форуме E-mobility, который прошел в октябре 2020 г., Министерство энергетики и другие заинтересованные ведомства рассмотрели и внесли ряд предложений, как в дальнейшем стимулировать развитие электротранспорта [3]. Например, говорили о том, чтобы внести изменения в Правила дорожного движения. Было предложено запретить занимать места для зарядки автомобилями с ДВС, даже штрафовать за это автовладельцев. Также обсуждали возможность отмены налогов для бизнеса, если они решат перевести свой автопарк в электрический, и ряд других мер.

Совсем недавно 28 компаний, включая Tesla, Rivian и Uber, создали ассоциацию ZETA, которая будет продвигать полный переход на электромобили к 2030 г.. Для этого представители организации будут лоббировать принятие необходимых законов, норм и льгот, которые ускорят развитие существующих производителей электромобилей и поспособствуют созданию новых, а также будут стимулировать покупателей автомобилей активнее переходить на электрические аналоги. Так что общемировые тенденции говорят нам о том, что возврата к авто с ДВС уже не будет [2].

3. Расстояние между станциями ЭЭС в стране не превышает 150 км.

Когда в 2018 г. утверждался план развития сети ЭЭС в стране, было принято решение обеспечить белорусские автомагистрали зарядными станциями таким образом, чтобы водители не испытывали дискомфорт, путешествуя по Беларуси. Учитывая, что пробег у электрокаров начального уровня около 120–150 км на одной зарядке, ориентация была на то, чтобы расстояние между ЭЭС не превышало этих цифр.

В первую очередь были электрифицированы все магистрали республиканского значения и Минск, так как первоначально в столице спрос на электромобили был

больше, чем в остальных регионах страны. Столбики ЭЭС установлены возле крупных торговых центров, на парковках, в микрорайонах. К концу 2020 г. столбики ЭЭС появились в каждом городе областей.

Устанавливают два типа зарядных станций: Mode 3 и Mode 4. Первый – это «медленные» ЭЭС, обеспечивающие зарядку электромобиля за 6–8 ч. Такие станции устанавливались вблизи административных объектов, а также гостиниц. То есть там, где водитель будет отсутствовать долгое время, а у автомобиля будет возможность зарядиться. Второй тип – «быстрые» ЭЭС, которые позволяют за 5–7 мин получить энергию примерно на 35 км, а за один час – почти полный заряд батареи современного электромобиля. Такие станции расположены вблизи крупных торговых центров, гипермаркетов, а также на автомагистралях.

Начиная с 2020 г., на трассах также устанавливаются более мощные станции, позволяющие за 10 минут зарядиться на 120 км пути.

В планах Malanka – развитие сети супербыстрых электрорядных комплексов. Одна зарядная станция мощностью 350 кВт позволяет за 6–9 мин пополнить запас хода электромобиля на более чем 300 км пробега. Данное время сопоставимо с 3–4 мин, необходимыми для заправки на обычной АЗС. Запуск супербыстрых ЭЭС планируется первым этапом на основных магистралях и в столице, вторым – в областных центрах, запланировано введение супербыстрых ЭЭС на начало 2022 г. В данный момент известно, что первая супербыстрая ЭЭС в Минске появится на улице Уборевича. Также планируется, что к концу 2021 г. ПО «Белоруснефть» под брендом Malanka будет способно обслужить более 15000 электромобилей.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что в нашей стране электромобиль не является самым распространенным видом автомобиля. Его популярность сильно уступает автомобилю с двигателем внутреннего сгорания. Основными причинами данной ситуации являются технические особенности использования данного типа автомобиля (короткий пробег и ограниченная скорость, длительное время перезарядки, достаточно частая замена батареи и др.) и отсутствие соответствующей инфраструктуры, с которой можно полностью перейти на электромобиль. Поспособствовать к переходу автолюбителей с авто ДВС на электромобили сможет появление больше ЭЭС, активная рекламная кампания и льготы по покупке электромобилей.

Литература

1. Специалист – о проблемах и перспективах электромобилей. – Режим доступа: <https://www.abw.by/novosti/autobusiness/217872>. – Дата доступа: 10.01.2021.
2. Энергоэффективность – Режим доступа: http://energoeffekt.gov.by/downloads/publishing/archive_journal/2020/2020_04.pdf. – Дата доступа: 15.05.2020.
3. В Минске обсудили перспективы перехода белорусов на электромобили – Режим доступа: https://www.tvr.by/news/ekonomika/v_minske_obsudili_perspektivy_perekhoda_belorusov_na_elektromobili_/. – Дата доступа: 16.10.2020.