

## Амперы против литров



Беларусь стремится стать низкоуглеродной страной к 2050 году. В числе возможных мер для достижения этой цели — более широкое использование возобновляемых источников энергии и, в частности, электротранспорта. Какие проблемы могут быть на этом пути?

По словам директора Белорусского государственного института стандартизации и сертификации (БелГИСС) Александра Скуратова, на рассмотрении в Правительстве находится проект государственной программы развития электротранспорта и ее утверждение ожидается в ближайшее время. Она предусматривает, помимо существующих 10, дополнительную разработку еще около 50 стандартов безопасности этого вида транспорта, систему инфраструктуры, зарядную сеть, а также методы испытаний электрооборудования.

Главным тормозом электромобилизации всего мира сегодня являются тяговые батареи. Запас хода современных электромобилей с каждым годом

увеличивается, но, к сожалению, по этому показателю им еще очень сложно конкурировать на равных с автомобилями на углеводородном топливе. Однако факт, что в этом году лауреатами Нобелевской премии по химии стали ученые, занимающиеся развитием технологии литий-ионных батарей, говорит о том, что научный мир добился в этой области серьезных успехов. Многие, узнав новость, подумали: опять дают Нобелевскую премию за разработки и открытия более чем 30-летней давности! Но так часто бывает в науке: значимость открытий осознается только десятилетия спустя. Большое видится на расстоянии.

Практически все современные электронные устройства, от смартфонов и планшетов до электромобилей, работают на литий-ионных аккумуляторах. Они появились еще в 1970—1980-х годах. Усилия американского физика Джона Гуденафа, британского химика Стэнли Уиттингэма и японского химика Акире Йошино активно способствовали тому, что мир получил легкие и компактные источники мощной энергии. В те времена, говорит генеральный директор НПЦ Национальной академии наук по материаловедению член-корреспондент НАН Валерий Федосюк, трудно было вообразить, что новая литиевая батарейка окажется сердцем сразу нескольких промышленных переворотов. Благодаря ей электроника стала портативной, бытовая техника — беспроводной, энергетика — возобновляемой, а мегаполисы в ближайшем будущем должны лишиться своих привычных атрибутов — смога и шума.



Кстати, Джон Гуденаф неоднократно посещал Институт физики твердого тела и полупроводников НАН (в 2007 году институт был преобразован в Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по материаловедению»). По словам Валерия Федосюка, Джон Гуденаф был искренним

другом первого директора и основателя института Николая Николаевича Сироты. Американский исследователь в свои 97 лет по-прежнему активно работает. Может, он изобрел себе индивидуальную «батарейку» неиссякаемой энергии и энтузиазма?

Ученые НПЦ НАН по материаловедению трудятся в области создания аккумуляторов нового типа и графенсодержащих материалов. Разработан новый дешевый и экологически безопасный способ получения таких материалов. Решения белорусских ученых позволили применить новую концепцию использования углерода в батареях. Она заключается в том, что, говоря научным языком, углеродный материал служит не только инертным токоъемником, но и компонентом, участвующим в окислительно-восстановительных реакциях. Все это уже воплощено в суперконденсаторах, которые сегодня испытываются в электромобиле. На очереди — опытный образец батареи нового поколения на основе графенсодержащего материала. Эта разработка мирового уровня применяется в производстве накопителей энергии для электротранспорта и не имеет иностранных аналогов.

Такие технологические революции, по мнению Валерия Федосюка, повлекут за собой в перспективе столь же знаковые перемены во многих областях жизни, в том числе и на глобальном уровне. Будет постепенно уменьшаться зависимость развитых стран от энергетического сырья, изменится характер расселения людей. Исчезнет необходимость в концентрации населения в мегаполисах: будет осуществляться переход к более равномерному распределению. Соответственно, изменится и рынок труда.

К сожалению, несмотря на впечатляющие успехи, связанные с электрохимическими накопителями энергии, в этой области много нерешенных проблем. Главная из них — плотность энергии в существующих батареях все еще в несколько раз меньше потенциально возможной. Кроме того, не решены до конца и сопутствующие сложности, а именно высокая стоимость, низкий ресурс эксплуатации, вопросы с утилизацией.

Конструкция современной батареи очень проста, она принципиально не изменилась с середины XIX века, с момента изобретения — состоит из анодного и катодного материалов, разделенных пористой мембраной и пропитанных электролитом. За что же тогда дали Нобелевскую премию трем ученым, в чем сложность проблемы? В материаловедении требования к катоду, аноду и электролиту многообразны и взаимоисключающи. Пористая структура материала должна быть организована иерархически на нескольких масштабных уровнях, сохраняя одновременно свою филигранную структуру при глубоких химических трансформациях: заряде и разряде. Также необходимо одновременно обладать высокой электропроводностью и химической устойчивостью.

Как правило, считает Валерий Федосюк, вручение Нобелевской премии создает здоровый ажиотаж в соответствующей области. Белорусские ученые вовлечены в эту тему и работают над ней на протяжении нескольких последних лет. И нам уже есть чем гордиться.

## Мнение



Александр Корбут, заместитель министра природных ресурсов и охраны окружающей среды:

— Одним из путей, способствующих переходу страны к углеродной нейтральности, является переход от углеводородного транспорта к электрическому. Страна приняла решение о развитии электротранспорта как национального приоритета, принят ряд нормативных правовых актов, регулирующих данную сферу.

Разрабатывается комплексная программа по переходу всего общественного транспорта в крупных городах на электрический. Сегодня в Беларуси эксплуатируется около 83 электробусов отечественного производства. Изготовитель разрабатывает новый вид электробуса, который будет соответствовать требованиям ЕС, и мы надеемся, что он будет экспортироваться в страны Евросоюза. В развитии национальной инфраструктуры для электротранспорта страна руководствуется тем, что наше географическое положение формирует своего рода коридор для него. Необходима координация усилий государств в этой сфере, единые подходы к зарядным станциям, станциям техобслуживания. Беларусь может выступить координатором формирования инфраструктуры для электротранспорта в регионе, а также надежным поставщиком, может передавать знания и опыт соседним странам, привлекать партнеров и инвестиции для производства.

### В тему

Сейчас на Гродненщине действуют 14 электрозарядных станций. До 2021 года еще 12 таких станций откроют в Гродно и три — в районах области.

«Белоруснефть» планирует с 2022-го развивать сеть супербыстрых электрозарядных станций, сообщил заместитель генерального директора по строительству, общим вопросам и идеологической работе предприятия Андрей Котик. В прошлом году, как напоминает БЕЛТА, указом Президента «Белоруснефть» получила статус государственного оператора по созданию и развитию зарядной сети для электромобилей. «Сегодня это 129 зарядных станций. Уже сейчас на электромобиле можно беспрепятственно перемещаться по основным трассам страны, не боясь остаться без электроэнергии», — уверен Андрей Котик.