

Батареи просят графита



Литиевую зависимость можно преодолеть, считают белорусские ученые

В последние годы муссируются слухи, что эпоха энергоносителей на основе углеводородных материалов подходит к своему логическому завершению. Недра Земли истощаются, нефть заканчивается. Самые смелые даже дают прогнозы — при нынешних объемах добычи и динамике потребления ископаемого топлива нам едва ли

хватит на сотню лет. Что ж, на смену двигателю внутреннего сгорания семимильными шагами уже спешит электрический. Правда, технический прогресс упирается в дефицит материала для производства главных компонентов нового транспорта — аккумуляторных батарей. Речь идет о литии. Аналитики поспешили окрестить этот редкий щелочной металл новой нефтью и видят в нем неплохую нишу для инвестиций. В то же время все человечество резонно опасается оказаться "на игле" монополистов — добытчиков материала и ищет ему альтернативы.

Мировой спрос на литий постоянно растет, пишут эксперты издания Forbes, и виной тому в первую очередь индустрия электромобилей и альтернативная энергетика. С появлением всех гаджетов, делающих нашу жизнь проще и комфортнее — нового транспорта, солнечных батарей, да и ставших обычными мобильных телефонов, — потребность в нефти и ее производных все больше уходит на второй план. В фаворе нынче те материалы, без которых ни один гаджет работать не сможет. Это никель, кобальт и в первую очередь литий.



Немного теории. Сегодня существуют три вида батареек: никельметаллогидридные, свинцово-кислотные и литий-ионные. Даже школьники знают, что на прилавках магазинов лучше поискать последние — пресловутые Li-Ion. Они самые надежные, емкие, долговечные и эффективные. В связи с этим потенциальному инвестору интересно посмотреть в сторону основного компонента таких батарей — того самого лития. Сложный и довольно долгий процесс добычи металла вкупе с ощутимым нарушением баланса спроса и предложения

(залежи ископаемого ограничены, наиболее крупные из них лишь в Китае и Афганистане) заставил подскочить мировые цены на него. За последний год как минимум на 50 процентов, а в едва ли не монопольном Китае — из-за проблем с логистикой (по официальной версии) — стоимость материала возросла на 300 процентов. Виной тому — обозначившийся дефицит металла.

Сегодня разведано около 14 млн тонн запасов лития. Год назад его добыли чуть менее 40 тысяч тонн. Причем 40 процентов всей добычи пошло на создание аккумуляторных батарей для мелких, крупных мобильных и стационарных платформ. Ключевым же драйвером для роста потребления лития станет переход к электротранспорту и возобновляемым источникам энергии. Например, для производства батареи для одной пресловутой Tesla Model S требуется 52,5 кг лития. Серийное производство этих машин предполагает до 10 тысяч единиц в год. Электрогрузовик Semi Truck требует уже 100 кг металла. А ведь к 2023 году серийные модели электромобилей массово появятся практически у всех мировых

автопроизводителей, в том числе и в нашей стране. Со старта потребуется уже 98 тысяч тонн лития ежегодно. При этом автоиндустрия будет по потреблению металла лишь на втором месте. На первом — стационарные платформы: высокеемкостные батареи для хранения электроэнергии. Например, для реализации проекта по строительству литийионного хранилища все той же Tesla на юге Австралии (предполагается, что хранилища хватит на обеспечение потребностей 200 млн человек) потребуется добыть 500 тысяч тонн лития. С учетом того, что процесс добычи металла довольно сложный, такие объемы сегодня кажутся нереальными, а потому будет нарастать дефицит полезного ископаемого. Золотое дно для дальновидного инвестора, который захочет вложиться в акции крупнейших металлдобывающих корпораций. Но так ли это на самом деле?

Генеральный директор Объединенного института машиностроения Национальной академии наук Сергей Поддубко высказал свое мнение: “Мы отлично понимаем, что электротранспорт уже не фантастика. Более того, именно за ним будущее мирового автопрома”. Это не пустые слова. Недавно наши ученые презентовали электромобиль на базе серийного автомобиля Geely SC7 белорусской же сборки. Как проходил процесс создания отечественного образца “будущего”? Приобрели бывшую в употреблении Geely. Выбросили из нее все связанные с мотором системы. Перевели на электричество рулевое управление, тормозную и вспомогательные системы. А вот саму батарею позаимствовали у иностранных партнеров. Неудивительно. Ведь камня, а точнее металла преткновения, у нас нет.

В перспективе маячит жесткая зависимость от мировых добывающих компаний.

А вот генеральный директор Научно-практического центра по материаловедению Института физики твердого тела и полупроводников Национальной академии наук Валерий Федосюк склонен смотреть в будущее с большим оптимизмом. И в то же время он не так категоричен по поводу незаменимости лития:

— Количество этого металла ограничено. Рано или поздно (а при подобном развитии технологий скорее рано) его запасы закончатся. Кроме того, уже сегодня ощущается монополия на его добычу. Основные запасы лития сосредоточены в Китае. Там, видя бурно повышающийся спрос, за последние годы подняли его стоимость в десятки раз, и это вовсе не предел. Значит, человечество вынуждено искать альтернативные варианты. Мы не стоим в стороне от этой глобальной цели.

Речь идет о белорусском ноу-хау, которое признали не только в странах ЕС, но и в том же Китае. Ученые разработали новый графеноподобный материал, очень быстро, просто и крайне дешево вырабатываемый из обычного графита. На основе нового материала уже сконструированы опытные образцы суперконденсаторов нового поколения.

Чем хороши литиевые батареи? У лития показатель запасаемой удельной мощности — 200 ватт-часов на килограмм сухого вещества. Суперконденсаторы предыдущих поколений, создаваемые на основе измельченного графита, были куда “скромнее” — всего около 3 ватт-часов на килограмм. У нас же на основе графеноподобного материала получены образцы, в которых запасаемая удельная мощность уже достигает 20 ватт-часов. Казалось бы, не богато. Но с учетом в прямом смысле слова копеечной рыночной стоимости и повсеместной распространенности сырья — графита — овчинка может стоить выделки. Тем более что это не предел.

Разница между конденсатором и аккумулятором принципиальная. Первый призван быстро накапливать и так же быстро отдавать энергию, принцип его действия основан на деформации двойного электрического слоя. Это физика. В “долгоиграющей” же батарее происходит химическая реакция. Продолжая исследования, ученые Научно-практического центра по материаловедению выяснили, Сергей Муравский. Батареи просят графита

что в продукции из нашего нового графеноподобного материала происходит не только физическая “работа”, но, ко всему прочему, возможна и химическая. Это открытие позволило создать образцы чего-то среднего между конденсатором и АКБ с запасенной удельной мощностью уже 60—70 ватт-часов на килограмм. Да, это меньше, чем у классических литиевых батарей, но уже в несколько раз больше, чем, например, у свинцовых аналогов.

Все человечество ищет альтернативы устоявшимся технологиям. В том числе и способы “слезть с литиевой иглы”. Тем более что разработанные ранее литиевые батареи — далеко не идеал.

— Самый большой плюс Li-Ion в том, что они обладают большой емкостью. Однако их большой недостаток в ограниченном количестве циклов зарядки-разрядки — около 1 тысячи, — говорит Валерий Федосюк. — Со временем происходит кристаллизация, замыкаются слои. После этого батарею можно отправлять на помойку. Наши суперконденсаторы с этой точки зрения практически вечные, счет циклов идет на миллионы. Предельно ясно одно: если просто повторять то, что уже придумали в мире, мы всегда будем лишь догонять. Реалии сегодня таковы, что отступать некуда: нужно делать продукт настолько инновационный, чтобы он опережал свое время. В конце концов, это дело энергетической безопасности страны.

Долгая добыча

Месторождения лития сосредоточены в солончаках. Из них извлекается рассол, который сперва выдерживается на солнце, а затем он проходит химическую обработку. Процесс длительный, занимает около 5 лет. Из них 2 года требуется для изучения и подготовки месторождения, еще полтора — проводятся геолого-разведочные работы. Такой способ добычи считается самым дешевым, хотя требует большого количества дефицитной в солончаках воды. Намного дороже — в 5—6 раз — горнорудный способ. По оценкам экспертов, в 2025 году мировая потребность лития вырастет до 320 тысяч тонн. Однако достичь таких объемов производства в реальности будет сложно, ведь путь металла с месторождения к потребителю длится годами.

Зарядка для руля

Разработкой суперконденсаторов — сверхъемких накопителей электроэнергии с возможностью быстрой зарядки — занимаются не только в Академии наук. В этом году производство батарей нового формата планируется наладить и в Китайско-Белорусском индустриальном парке “Великий камень”. Ожидается, что продукция будет востребована в первую очередь на предприятии “Белкоммунмаш” при строительстве трамваев, электробусов и троллейбусов.