

Wprawdzie nie istnieje lista kandydatów do polskiego wynalazku roku, ale gdyby była, to jednym z faworytów za 2013r byłby z pewnością wysokoenergetyczny kwasowy akumulator węglowo-ołowiowy - wspólne dzieło Instytutu Chemii Przemysłowej oraz Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego.

Ośrodki te łączy postać prof. Andrzeja Czerwińskiego, który kieruje Pracownią Elektrochemicznych Źródeł Energii UW oraz Zakładem Elektrochemii ICHP. Jedną ze specjalności prof. Czerwińskiego i jego zespołu jest sorpcja wodoru w metalach. Opracował m.in. nowy typ elektrod LVE przeznaczony do badań tej sorpcji, szeroko stosowany na świecie, oraz nieinwazyjną metodę wyznaczania składu stopów na podstawie przejścia fazowego wodoru. Badania aplikacyjne przyniosły zespołowi szereg patentów i nagród na międzynarodowych wystawach wynalazczych. Nowy typ akumulatora otrzymał właśnie główną nagrodę w Konkursie Polski Produkt Przyszłości 2013.

Super- węgiel

Znaczenie nowego rozwiązania akumulatora kwasowego trudno wręcz przecenić. W klasycznym takim akumulatorze elektrody występują w postaci płyt składających się ze szkieletu (kratki) oraz masy aktywnej jako pasty wypełniającej otwory kratownicy. Kratka ołowiana stanowi do 1/4 masy akumulatora. Zamiast niej wprowadzono 8-krotnie lżejszy kolektor z innowacyjnego materiału- węgla szklistego. Usieciowany węgiel szklisty RVC pozwala uzyskać parametry pracy akumulatora przewyższające parametry uzyskiwane w akumulatorach komercyjnych przy niższych kosztach materiałów. Przewodzący węgiel ma strukturę pianki i gęstość 1,5 g/cm³ – 0,05 g/cm³. O ile typowy kolektor stanowi 40% masy płyty, kolektor RVC – tylko 12%. Charakterystyka prądowo-napięciowa oraz cykliczność akumulatora nowego typu jest zgodna ze standardami dla baterii kwasowo-ołowiowych, a pojemność oraz moc właściwa sięga 50 Ah/kg i przekracza standardową.

Świat czeka na RVC

Zastosowanie akumulatorów tego rodzaju zrewolucjonizuje urządzenia o dużym i średnim poborze mocy, a zwłaszcza te o małej masie– elektronarzędzia, mobilną aparaturę medyczną oraz pojazdy elektryczne o napędzie hybrydowym. Rozwiązanie jest unikatowe w skali światowej i zapowiada rozpoczęcie w Polsce produkcji akumulatorów z matrycą węglową, tzw. CLAB. Gdyby taka produkcja rozwinęła się na większą skalę, miałibyśmy ważną narodową specjalność na rynku międzynarodowym. Światowa produkcja akumulatorów LAB (kwasowo-ołowiowych) wynosi obecnie 360 mln sztuk rocznie. Zużywa się do tego celu 60% światowej produkcji ołowiu. Utrzymywanie się dominacji tak starego rozwiązania wynika stąd, że koszt 1 kWh energii jest tu 10 razy niższy niż koszt energii z baterii Ni-Cd. Wszystkie próby zastąpienia krutek ołowiowych tworzywami lub innymi metalami nie dały dotąd dobrych

rezultatów.

Kto pierwszy zarobi?

Kolektor RVC przełamuje te wieloletnie niepowodzenia. Pozwala zaoszczędzić 20% ołowiu, zmniejszyć obciążenie środowiska naturalnego, obniżyć koszty. Tego typu akumulatory mogą być szczególnie efektywne we wspomaganiu niekonwencjonalnych źródeł energii - siłowni wiatrowych lub słonecznych, zasilaniu sprzętu turystycznego, wózków inwalidzkich i oczywiście pojazdów elektrycznych. Obecnie nowy akumulator jest testowany we współpracy z jedną z polskich firm. W ramach projektu finansowanego przez NCBiR opracowano dodatkowo technologię wytwarzania porowatych matryc węglowych o parametrach elektrycznych lepszych niż parametry materiałów dostępnych do tej pory. Nie trzeba więc polegać na dostawcach zagranicznych.

Blisko skup baterii?

Nieco wcześniejszym wynalazkiem prof. Czerwińskiego oraz dr. Zbigniewa Regulskiego jest recycling hydrometalurgiczny zużytych ogniw cynkowo-węglowych i alkalicznych (złoty medal na wystawie IENA 2013 w Norymberdze). Dyrektywa europejska już w 2006 r. nałożyła obowiązek recyklingu 50% materiałów z ogniw cynkowo-manganowych. W Polsce corocznie wprowadza się na rynek ponad 5 tys. ton tych ogniw w formie małych baterii. Nawet mała, guzikowa baterijka może skazić 1 m³ gleby oraz 400 l wody. Termiczne czyli pirometalurgiczne metody odzysku nie pozwalają na spełnienie rosnących wymagań. Metoda hydrometalurgiczna opracowana przez zespół składa się z etapu zbiórki i selekcji, mechanicznego rozdzielania elementów metalicznych i niemetalicznych, rozdrobnienia i przesiania pozostałych frakcji, ługowania kwaśnego lub zasadowego oraz odzysku metali na drodze strącania chemicznego lub elektrochemicznego osadzania. Metoda hydrometalurgiczna ogranicza wtórne odpady oraz nie emituje zanieczyszczeń powietrza.

Jednocześnie zespół prof. Czerwińskiego opracował ulepszoną konstrukcję ogniw z katodą manganową zwiększając efektywnie czas użytkowania baterii i ich pojemność oraz liczbę naładowań, przez co zmniejsza się liczbę baterii zużytych. Dział elektrochemiczny ICHP ma kilka takich interesujących cykli tematycznych, m.in. ogniwa paliwowe z elektrolitem polimerowym wykorzystujące jako paliwo wodór gazowy oraz lekkie węglowodory. Dział też tu od niedawna laboratorium POLMATIN zajmujące się m.in. badaniem nanomateriałów i nowoczesnych polimerów o zastosowaniu przemysłowym. Zostało dofinansowane przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego. We wdrożeniach elektrochemicznych czekają nas niewątpliwie kolejne niespodzianki w najbliższych latach.

jaz.

