

Akumulatory litowo-jonowe dla motoryzacji



Dr Joachim Fetzer
Wiceprezes SB LiMotive

Mimo niewątpliwych zalet i trwającego wciąż rozwoju samochodowych silników spalinowych przyszłość należeć będzie do napędów elektrycznych, które zaczną dominować w ciągu najbliższych 20 lat.

Upowszechnienie się napędu czysto elektrycznego poprzedzą przejściowe rozwiązania hybrydowe, takie jak znane już obecnie systemy Mild Hybride, Strong Hybride, Plug-in Hybride oraz pojazdy elektryczne wyposażone w Range Extender, czyli mały silnik spalinowy, wykorzystywany w razie potrzeby do ładowania akumulatora.

Zarówno pojazdy hybrydowe, jak i elektryczne wymagają wydajnych zasobników energii elektrycznej wytwarzanej przez alternator, pobieranej ze źródeł zewnętrznych lub odzyskiwanej w trakcie hamowania. Rolę tę pełnić będą głównie akumulatory litowo-jonowe. Z tego powodu firmy Bosch i Samsung utworzy-

ły spółkę joint venture SB LiMotive, której celem jest rozwój technologii litowo-jonowej dla potrzeb motoryzacji.

Zalety i wady ogniwi litowo-jonowych

W obecnie produkowanych pojazdach hybrydowych stosuje się jeszcze akumulatory niklowo-metalowo-wodorowe (NiMH). Jednak ich potencjał rozwojowy jest już niemal w pełni wykorzystany, w przeciwieństwie do technologii litowo-jonowej, mającej szansę dalszego doskonalenia w perspektywie średnio- i długoterminowej. Zapewnia ona bowiem wyższe napięcie znamionowe i większą gęstość energii. Odznacza się odpornością na większą liczbę cykli ładowania i wyła-

dowania oraz wyraźnie niższym stopniem samoczynnego rozładowania. Ponadto technologia ta sprawdziła się już pomyślnie w telefonach komórkowych, notebookach i elektronarzędziach.

Wymagania stawiane przez motoryzację są jednak znacznie wyższe. Pojazd elektryczny o masie 1000 kilogramów i zasięgu ponad 200 kilometrów będzie potrzebował akumulatora o pojemności 35 kilowatogodzin. Taki akumulator kosztowałby dziś ok. 500 euro za jedną kilowatogodzinę, w sumie około 17 000 euro, czyli zbyt drogo. Trzeba też zważyć przy tym, iż podany zasięg uważany jest przez ankietowanych użytkowników samochodów za niewystarczający. W dodatku żywotność obecnych akumulatorów litowo-jonowych nie wystarcza na cały okres eksploatacji pojazdu.

Prace badawczo-rozwojowe

W odniesieniu do akumulatorów litowo-jonowych firma SB LiMotive wyznaczyła sobie następujące cele:

- znacznie zwiększyć gęstość mocy i energii,
- znacznie obniżyć koszty produkcji,
- wydłużyć trwałość i odporność na cykle ładowania,
- przystosować tę technologię do standardów bezpieczeństwa obowiązujących w motoryzacji.

Realizacja tych zadań wymaga prac rozwojowych w zakresie doskonalenia konstrukcji ogniwi (pod względem chemicznym i mechanicznym), budowy modułów akumulatorowych i systemów ich sterowania.

Potrzeby pojazdów hybrydowych i elektrycznych nie są tu identyczne. W pierwszych potrzebna jest większa gęstość mocy, gdyż od niej zależy dynamika jazdy, w drugich zaś – gęstość

energii decydująca o długości dystansów pokonywanych bez doładowania.

Obecnie produkowane ogniwa do samochodów hybrydowych mają gęstość mocy wynoszącą około 3000 watów na jeden kilogram masy oraz gęstość energii około 85 watogodzin na kilogram. W ogniwach przeznaczonych do napędów wyłącznie elektrycznych gęstość energii jest nieco większa, gdyż sięga 110 watogodzin na kilogram. Do roku 2012 firma SB LiMotive zamierza osiągnąć gęstość mocy przekraczającą 4000 watów na kilogram w akumulatorach do pojazdów hybrydowych i gęstość energii ponad 150 watogodzin na kilogram dla napędów elektrycznych. W ciągu trzech lat powinna więc nastąpić poprawa najważniejszych parametrów akumulatorów litowo-jonowych o 30 do 40 procent.

Trwałość akumulatorów

Dla ochrony akumulatora w systemach hybrydowych jest on wyładowywany tylko w stopniu minimalnym i wykorzystuje się zwykle mniej niż 20 procent jego pojemności, z czym wiąże się duża liczba cykli ładowania i wyładowania. Konieczne staje się więc opracowanie dla napędów hybrydowych akumulatora o żywotności wystarczającej na ponad milion cykli. W przypadku pojazdu elektrycznego wystarczająca jest liczba około 2500 do 3000 cykli. Jednak dla zwiększenia za-

sięgu pojazdu trzeba będzie dostosować akumulator do możliwości wykorzystania 80 procent jego pojemności.

Parametry użytkowe akumulatorów litowo-jonowych zależą też od innych czynników. Na przykład optymalne dla nich temperatury zewnętrzne mieszczą się w zakresie od +15 do +45°C. Temperatury w samochodzie wahają się od -30 do +60°. W niższych następuje spadek wydajności akumulatora, a w wyższych skróceniu ulega żywotność. Konieczne staje się więc zastosowanie inteligentnego systemu dystrybucji ciepła, ale wiąże się to z... dodatkowym zużyciem energii, szczególnie do chłodzenia. Dlatego w ramach prac rozwojowych SB LiMotive planuje się przede wszystkim rozszerzenie zakresu temperatur roboczych ogniwi poprzez odpowiedni dobór materiałów i optymalizację konstrukcji.

Po wszystkich tych usprawnieniach obydwa rodzaje akumulatorów uzyskają żywotność odpowiadającą okresowi eksploatacji samochodu, czyli ponad 12 lat lub 250.000 kilometrów przebiegu. W roku 2011 rozpocznie się seryjna produkcja ogniwi do pojazdów hybrydowych, a w roku następnym – do elektrycznych.

Bezpieczeństwo

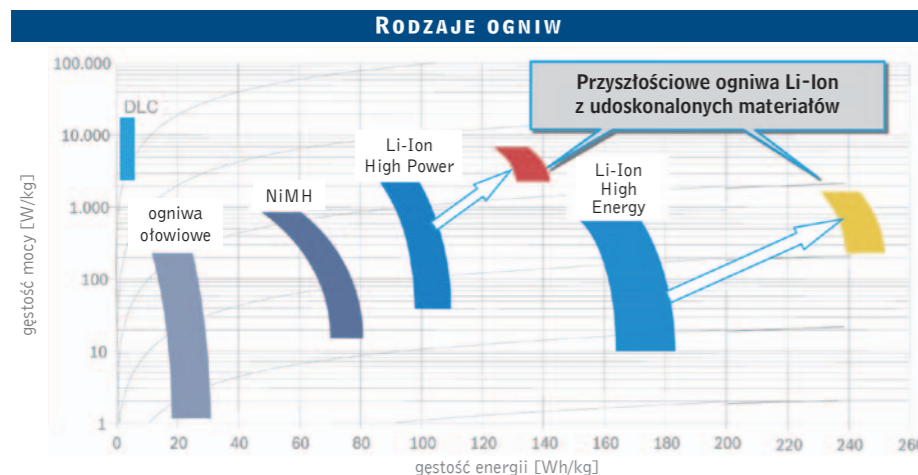
Spełnienie wysokich wymagań bezpieczeństwa oznacza konieczność opracowania odpornych na wysokie temperatury

i niepalnych materiałów stosowanych do produkcji ogniwi. Istotną rolę odgrywać będzie też ich elektroniczny monitoring, w którym specjalny sterownik nadzoruje i reguluje natężenie, napięcie, temperaturę i przebieg procesu ładowania i rozładowywania. Chroni to akumulator przed nadmiernym rozładowaniem lub przeciążeniem termicznym. Odporna na uszkodzenia obudowa i bezpieczne miejsce montażu akumulatora w pojeździe zapewniają szczelność ogniwi nawet podczas wypadku drogowego.

Niższe koszty produkcji

Dzięki uzyskanemu wzrostowi gęstości mocy i energii można będzie ograniczyć liczbę ogniwi w akumulatorze, który stanie się wtedy lżejszy i przede wszystkim tańszy. Obniżenie kosztów jednostkowych przyniesie też masowa skala produkcji i wzrastająca standaryzacja używanych do niej komponentów oraz integracja ogniwi w moduły akumulatorowe. Szacuje się, że w roku 2015 koszt produkcji akumulatora wyniesie 350 euro za jedną kilowatogodzinę, czyli o jedną trzecią mniej niż obecnie. W tej sytuacji akumulator do pojazdu elektrycznego scharakteryzowanego na wstępie kosztowałby około 12 000 euro.

Skrót referatu wygłoszonego na 59. Międzynarodowej Konferencji dla Prasy Motoryzacyjnej Bosch, czerwiec 2009, Boxberg



RepSetPro – zestaw dla profesjonalistów

Service. Power. Partnership.

Schaeffler Group Automotive Aftermarket



LuK jest zdecydowanym liderem pod względem wprowadzania na rynek wszelkich innowacji w zakresie techniki sprzęgła i przenoszenia napędu. Wymiana kompletnego sprzęgła zapewnia maksymalny okres eksploatacji i pozwala zachować wysoki standard usług serwisowych. **Producenci samochodów zalecają wymianę centralnego wysprzęgłika przy każdej naprawie sprzęgła!**

Telefon: (022) 878 31 65
Fax: (022) 878 31 64
E-Mail: aaminfo.pl@schaeffler.com
www.schaeffler-aftermarket.pl
www.luk-as.pl

