

Nadal brak rozsądnej alternatywy dla silnika spalinowego

Cokolwiek byśmy nie mówili o transporcie, zwłaszcza drogowym, zapominamy nieraz o jednej z najistotniejszych rzeczy, bez której nie mógłby być on wogóle realizowany. A mianowicie o sercu każdego środka transportu, jakim jest jego silnik. Silnik, wprawiający w ruch nie tylko poszczególne pojazdy, statki, lokomotywy, barki, czy samoloty, ale – poprzez nie – całą gospodarkę krajową i międzynarodową, opartą przecież w dużym stopniu na transporcie ludzi i towarów. Dlatego, w numerze „Logistyki” poświęconym problematyce transportowej, nie mogło zabraknąć i tego elementu. Tym bardziej, że coraz powszechniej mówi się o stosowaniu na jeszcze większą skalę paliw alternatywnych. Czy proces ten może odbywać się szybko i bez zakłóceń, jak to wydaje się wielu entuzjastom? O tych i innych zagadnieniach rozmawiamy z jednym z najwybitniejszych specjalistów zajmujących się tym tematem, prof. zw. dr. hab. inż. Jerzym Merkiszem z Politechniki Poznańskiej.

Redakcja

– rozmowa z prof. zw. dr. hab. inż. Jerzym Merkiszem z Politechniki Poznańskiej, prezesem Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych



Prof. Jerzy Merkisz:

W obecnej sytuacji prawda jest taka, że nie ma żadnej rozsądnej alternatywy w odniesieniu do środków transportu, jak silnik spalinowy.

Iwo Nowak – Od dawna z różnych stron słyszymy głosy, przestrzegające przed szybko zbliżającą się wizją wyczerpania się światowych zasobów ropy naftowej i koniecznością sięgnięcia po inne, alternatywne źródła energii, które można by było z powodzeniem stosować także w środkach transportu...

Jerzy Merkisz – Już na początku lat siedemdziesiątych mówiło się, że jeszcze 40 lat i będzie koniec ropy naftowej. Teraz mamy 2007 rok i słyszymy, że jeszcze 50 lat i ten koniec nastąpi. Ale pamiętajmy, że jest jeszcze wiele złóż nie odkrytych, lub takich, których odkrycia nie ujawniono. Są też złoża, których przy obecnym poziomie cen nie oplaca się eksploatować. Gdy zaistnieje potrzeba, produkcję petrochemiczną można będzie oprzeć na pokładach tak zwanej ropy asfaltowej oraz piaskach i łupkach bitumicznych. Nie znaczy to oczywiście, że nie trzeba myśleć o czymś więcej. Jednak w obecnej sytuacji prawda jest taka, że nie ma żadnej rozsądnej alternatywy w odniesieniu do środków transportu, jak silnik spalinowy. Chyba trudno wyobrazić sobie samolot, czy statek napędzany energią z akumulatora elektrycznego? Chociaż, co trzeba sprawiedliwie od-

dać, pierwszy rekord prędkości na lądzie – 100 km/h – pobity został właśnie przez pojazd elektryczny.

I.N. – Czyli nadal będziemy „dreptać” wokół znanego od pokoleń silnika spalinowego?

J.M. – Patrząc prawdzie w oczy trzeba powiedzieć wprost: nie mamy prognozy rozwoju innych napędów do roku 2020, a nawet do 2050! Natomiast, wracając do silników spalinowych, problem jest następujący: co będzie dla nich paliwem przyszłości. Pierwszym takim alternatywnym paliwem była benzyna syntetyczna, stosowana w Niemczech hitlerowskich, czy Republice Południowej Afryki, gdy była ona objęta embargiem na dostawy ropy naftowej. Tu możemy myśleć o węglu, którym – jak to się mawiało – Polska stoi. Może rzeczywiście szkoda spalać go tak bardzo nieefektywnie w piecach domowych, ale lepiej zagospodarować? Albo etanol; można go przecież dodawać w ilości 10 – 15% do obecnie stosowanych paliw silnikowych. Mogą też być paliwa oparte wyłącznie na etanolu. A tak właściwie to możemy sobie powiedzieć jedno: silnik może pracować na dowolnym paliwie, jednak pod warunkiem, że

jego konstruktor o tym wie. Bo nie może być tak, że silnik skonstruowany na benzynę dostaje nagle coś innego. Poza jedynym „przypadkiem”. Jedynym takim „silnikiem”, który jedzie w zasadzie na każdym paliwie, jest... człowiek.

I.N. – Zwłaszcza, gdy używa się paliw „płynnych wysokooktanowych”, taka jazda może mieć szczególnie przebieg i finał...

J.M. – Człowiek jest jak silnik. Musi mieć tlen z powietrza i paliwo. Dzięki temu może myśleć, poruszać się, po prostu żyć. W trakcie pracy wydziela dwutlenek węgla, wodę i oczywiście ciepło. Podobnie, jak u ludzi, tak i w silnikach spalinowych problem tkwi w paliwie. Alkohol może być w różnych proporcjach, ale pod warunkiem, że taki silnik jest do tego przystosowany. Uważa się, że na paliwie z dodatkiem do 10% alkoholu prawie każdy silnik może pracować. Prawie każdy, gdyż niektóre jego elementy, na przykład elastomery, mogą ulegać pod wpływem alkoholu uszkodzeniom (na przykład rozpuszczać się). Ale jeśli konstruktor o tym wie, to zastosuje tworzywa odporne na działanie alkoholu. Drugim problemem, bardziej skomplikowanym, jest rzepak, z którego powstają estry. Jak każda roślina, może on być różnej jakości, w zależności od klimatu, rodzaju gleby, kultury upraw itd. Ale gdybyśmy nawet całą Polskę obsiali rzepakiem, to obecne zapotrzebowanie na paliwo zaspokoilibyśmy jedynie w 10 procentach. Na pewno trzeba o tym myśleć, ale to nie jest rozwiązanie radykalne. Podobnie biopaliwa drugiej generacji, czyli paliwa syntetyzowane z biomasy, pochodzące na przykład z wierzby szybko rosnącej. Niestety towarzyszą temu skomplikowane procesy przetwórcze. Ale, może z braku innych paliw trzeba będzie i to robić...

I.N. – To wszystko brzmi bardzo pesymistycznie. Nie ma już innych koncepcji?

J.M. – Uważam, że jedynym rozsądnym napędem alternatywnym są pojazdy hybrydowe. Tu już będzie bardziej rewolucyjne. Tym bardziej, że już przeszliśmy na tak zwaną „pełną hybrydę”, czyli że samochód może jechać na silniku spalinowym, na silniku elektrycznym lub na obu. Zresztą co by nie mówić, każda lokomotywa dieslowska jest hybrydą. Silnik spalinowy napędza prądnicę, a ona z kolei silniki trakcyjne na osiach. Ale może być i taka „półhybryda”, jak na przykład jeden z modeli Hondy, gdzie zamiast koła zamachowego mamy maszynę elektryczną o mocy od 10 do 20 kW, pełniącą rolę „doładowarki elektrycznej”. Dostarcza ona dodatkowej mocy jednostce napędowej, ale nie jest turbosprężarką. To doładowanie jest o tyle istotne, że dzięki temu można zastosować mniejszy silnik, ale – pod względem dynamiki – mający te same parametry, co tradycyjny, większy silnik. A co jest ważne przy tych maszynach? To, że możemy odzyskiwać energię hamowania. Zwłaszcza w warunkach miejskich. Paradoksem energetycznym jest to, że w pierw napędzamy jakimś paliwem silnik by uzyskać żądaną prędkość, a potem zamienić ją na ciepło w hamulcach. I właśnie hybryda pozwala nam odzyskiwać tę marnowaną dotąd energię z hamowania. Zupełnie inną sprawą są ogniwa paliwowe. Na razie ich sprawność w zakresie przetwarzania energii wynosi 50%, a cena jest wysoka. Chociaż do cen tych ogniwnie wtrącam się, bo to już wkraczalibyśmy w sferę polityki. To, co istotne przy ogniwach paliwowych, to rzecz następująca: one nie za bardzo nadają się do użycia w warunkach dynamicz-

nych. Po prostu przy przyspieszaniu pojazdu musimy dysponować nadmiarem energii, której tu nie ma. Mamy tu układ chemiczny, który po prostu nie nadąża za takimi potrzebami.

I.N. – Czyli pozostają nam pojazdy z napędem wodorowym?

J.M. – Niestety nie mamy kopalni wodoru, gdzie odkręcilibyśmy jakiś kurek i wodór już by był. Najbardziej naturalnym procesem jego pozyskiwania jest hydroliza. Pamiętajmy przy tym cały czas o bardzo ważnej rzeczy, jaką jest magazynowanie wodoru w pojeździe. Właściwie wodór może być użyty jako paliwo gazowe do typowego silnika z zapłonem iskrowym, albo też w ogniwie paliwowym, o którym już mówiliśmy. Niestety wodór ma jedną zasadniczą wadę, a mianowicie małą gęstość energetyczną. Czyli – jeśli mamy wodór w postaci sprężonej – przy podobnej objętości zbiornika „klasykznego” i „wodorowego” zasięg pojazdu napędzanego wodorem będzie stanowił zaledwie 16% zasięgu pojazdu napędzanego benzyną. Nie trzeba dodawać, jak wielkie musiałyby być takie zbiorniki w pojazdach i jak gęsta sieć stacji tankowania wodoru. Owszem, wodór podobnie jak biopaliwa, mógłby być wykorzystywany do napędzania pojazdów komunikacji miejskiej albo taksówek, poruszających się w pewnym zamkniętym obszarze. Autobusy miejskie jak najbardziej mogłyby kursować na paliwach z dodatkiem oleju rzepakowego, ale ich silniki musiałyby być do tego specjalnie przystosowane, podobnie jak obsługa serwisowa.

I.N. – Pozostałym użytkownikom dróg nie zalecałby Pan Profesor eksperymentowania z innymi paliwami?

J.M. – Najgorzej, jak problem biopaliw „puści” się dla wszystkich. Nie chcę tu wspominać o ewidentnych oszustwach, które dotyczą konwencjonalnych paliw także – o czym media co jakiś czas donoszą. Ale nie może być tak, żeby paliwo komponował ktoś gdzieś w domu na wsi. Chodzi mi o odpowiedzialność takiego „producenta”. Bo kto będzie później odpowiadał za gwarancje na silniki i pojazdy, kupowane na przykład u koncesjonowanych dealerów? Jestem za tym, by pewne sprawy były wyłącznie w gestii fabryk, które są w stanie udźwignąć koszty niezbędnych badań. Właściwie na dane paliwo trzeba przebadać każdy element silnika. Weźmy na przykład estry oleju rzepakowego. Trzeba wiedzieć, że paliwo to w ujemnej temperaturze blokuje filtry paliwa i trzeba zastosować dodatkowy układ podgrzewający. A zresztą nawet jeśli alkohol, czy ester rzepakowy będzie przygotowywany przez rafinerie, to pojawia się kolejny problem – alkohol i ester są higroskopijne. Czyli bardzo łatwo jest tam dolać wodę. Nie muszę już tego chyba dalej komentować...

I.N. – Nieraz słyszy się o kierowcach lejących wprost do baku zwykły olej rzepakowy...

J.M. – Jest on bardzo niestabilną substancją, nie nadającą się do dłuższego przechowywania. Po prostu z upływem czasu psuje się. Niektórzy twierdzą, że można go przechowywać do pół roku. I jeszcze trzeba do niego dodawać stabilizatory. Dodatkową sprawą jest intensywne odkładanie osadów w komorze spalania podczas stosowania oleju roślinnego, niska liczba cetanowa tego paliwa, wysoka lepkość itd. Gdybym kupił samochód za 2 – 3 tys. zł., to mógłbym eksperymentować. Naj-

wyżej się rozwalą, ale co pojedzie tanio, to pojedzie. Ale jak ktoś kupuje Mercedesa, czy BMW za 600 tys. zł., to nie będzie ryzykował, że nawali mu jeden pompowtryskiwacz za 2 – 3 tys. zł. albo kilka na raz. Konstruktorzy to wszystko z czasem rozpracują, ale nie można od razu łączyć paliwa o innej lepkości, innym zasięgu strugi itd. Pamiętam badanie nowego silnika 1.9 TDI Volkswagena, który pracował na czystym, spożywczym oleju rzepakowym (nie estrach). Po 9,5 tys. km przebiegu był on kompletnie do wyrzucenia. Nawet już nie do naprawy...

Jak już wspominałem, możemy dodawać do benzyny do 10% alkoholu, gdyż praktycznie wszystkie w miarę nowoczesne auta to wytrzymają. Ale, no właśnie – musi być jakieś ale. Pamiętam, że był w Mitsubishi Carisma taki silnik z wtryskiem bezpośrednim. Jego benzynowa pompa wysokiego ciśnienia miała 120 barów (zwykły wtrysk benzynowy ma 1,5 – 3 bary). A więc pompa o takim ciśnieniu musi być smarowana poprzez paliwo. A jak wiadomo, alkohol jest odtłuszczaczem, który ujemnie wpływa na trwałość takiej pompy. Jeszcze jedna rzecz wymaga

w okresach niższych temperatur. Z tym, że właśnie ze względu na niskie temperatury na przykład zimą, nie wskazane byłoby używać tych paliw na kolei. Gdy lokomotywa stanie na szlaku, to nie jest samochód, który można zepchnąć na pobocze. Tak samo jest ze statkiem, czy samolotem. Zbyt duże ryzyko z potencjalną awarią silników i wynikające stąd niebezpieczeństwo dla ludzi oraz ładunku, by można było tu eksperymentować z biopaliwami. Oprócz problemów klimatycznych tu dochodzą jeszcze zagadnienia prawne.

I.N. – Czyli właściwie na czym stoimy, jeśli chodzi o te nieszczęsne biopaliwa? Używać ich, czy nie?

J.M. – Wszyscy chcieliby uzyskać odpowiedź na to pytanie na zasadzie: można – nie można. Więc dam tu przykład penicyliny. Wiemy, że w 99% przypadków pomaga, ale w 1% zabija natchmiast. A zatem stosować ją, czy nie? Tak jest i z biopaliwami. W większości przypadków silniki będą na nich chodziły.

Szczególnie gdy zostaną zastosowane skomplikowane i drogie układy, przystosowane właśnie do tych paliw. Za to jednak przede wszystkim odpowiada producent silnika. Jak on napisze, że można stosować do 10% estrów oleju roślinnego – to można. Ale jak napisze, że nie – to nie można i już. Bo on odpowiada za jego trwałość. Na uczelniach i w jednostkach badawczych robimy często analizy nowych silników. I wychodzą nieraz świetne wyniki. Ale co będzie po dwóch, trzech latach użytkowania takiego lub innego paliwa, i to w warunkach rzeczywistych, a nie laboratoryjnych?

Jest jeszcze zupełnie inny i pomijany aspekt, związany z paliwami „ekologicznymi”. Gdy rzepak rośnie na gorszych gruntach, to wymaga większego nawożenia, najczęściej związanego z ładowaniem ton chemii w glebę. Ciągnik rolniczy potrzebny przy produkcji rzepaku też pracuje na oleju napędowym emitując szkodliwe spaliny. „Biopaliwowcy” wskazują, że jak się doda te 10% oleju to i tak wszystko chodzi dobrze. Ale wtedy nie jest zamknięty obieg CO₂, który zresztą jest efektem zużycia tego, czy innego paliwa. Mówi się: silniki elektryczne – zero emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Jakie zero? Skąd się bierze prąd w Polsce? Głównie z elektrowni węglowych, emitujących przecież do otoczenia tyle ciepła i składników toksycznych. Na

to wszystko trzeba patrzeć całościowo. Węgiel i ropa kiedyś się skończą. Dlatego uważam, że paliwa kopalne powinniśmy zostawić do zasilania transportu, natomiast energię elektryczną i ciepłą powinniśmy „czepać z atomu”.

I.N. – I to ma być konkluzja naszej rozmowy?

J.M. – Dziennikarze bardzo lubią, żeby im wszystko jasno powiedzieć: to jest tak i tak lub nie i nie. A tu nie jest sprawa tak prosta, jak by się mogło wydawać. Ale żeby jednak powiedzieć jasno muszę stwierdzić, że nadal podstawą w zakresie paliw silnikowych jest ropa naftowa, a udział innych paliw, jeżeli sięga 10%, to i tak jest bardzo dużo.

I.N. – Dziękuję za rozmowę.



Fot. Zbigniew Olejniczak

wskazania przy omawianiu paliw alternatywnych. Musimy brać pod uwagę nie tylko proces tworzenia mieszanki palnej i jej spalania, który jest źródłem mocy silnika ale i współpracy takiego paliwa z urządzeniami oczyszczającymi spaliny, czyli z reaktorami katalitycznymi i filtrami cząstek stałych. Na przykład siarka jest w pewnym momencie korzystna dla silnika i wpływa na jego trwałość, ale jest zabójcza dla żywotności urządzeń oczyszczających. Tak, jak kiedyś ołów...

I.N. – Czyli jednak biopaliwa można stosować, ale z zachowaniem szczególnego nadzoru?

J.M. – W miejskich przedsiębiorstwach komunikacyjnych, w korporacjach taksówkowych, wszędzie tam gdzie silniki wciąż pracują i można je na bieżąco kontrolować. Szczególnie