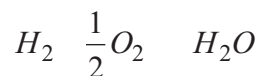


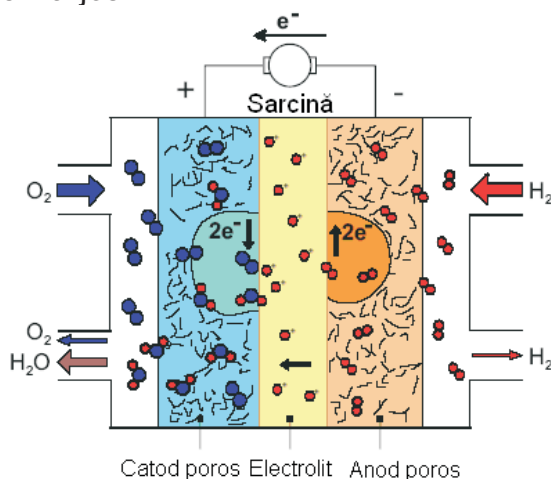
PILA DE COMBUSTIE

Ce este pila de combustie?

Pila de combustie este o celula galvanica in care energia libera a unei reactii chimice este transformata in energie electrica. In cazul unei pile de combustie clasice, care functioneaza cu hidrogen si oxigen, reactia care are loc este:



Principiul de functionare al unei astfel de pile de combustie este redat in figura de mai jos



continuare pe pagina 2

Volumul 1, Numărul 1

Știri	3
Tehnologie	4
Evenimente	7
Apariții Cărți	7

1 septembrie 2008

Din cuprins:

[Renault prezinta Scenic cu pila de combustie](#)

[Noul sistem cu pile de combustie de la Volkswagen](#)

CONTACT

Persoana de contact:

Conf. Dr. Ing. Horia NECULA

Facultatea de Energetica, Universitatea POLITEHNICA din Bucuresti, Sector 6, RO 060042, Bucuresti, Romania

Telefon: 021 402 96 38

Fax: 021 402 96 75

E-mail: horia.necula@energ.pub.ro

Toate pilele de combustie au o structura asemanatoare: acestea contin doi electrozi separati de un electrolit si care sunt conectati intr-un circuit extern. Anodul este alimentat cu combustibili gazosi, aici avand loc oxidarea lor directa iar catodul este alimentat cu un oxidant (de exemplu oxigenul din aer). Electrozii trebuie sa fie permeabili, asadar au o structura poroasa. Electrolitul trebuie sa aiba o permeabilitate cat mai scazuta.

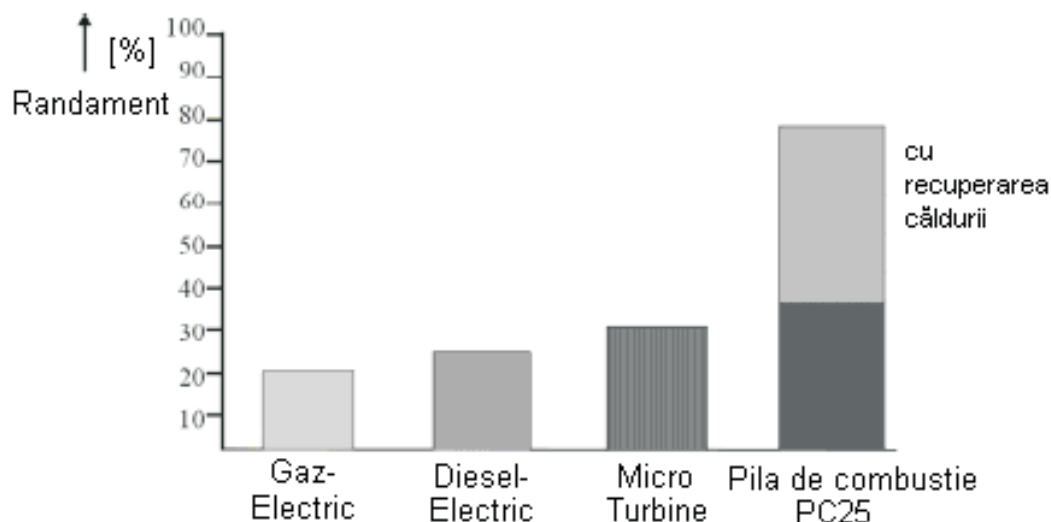
Pentru a putea compara pila de combustie cu alte sisteme de producere a energiei, ca de exemplu motorul cu ardere interna, este necesara o evaluare a randamentului sistemului. Pentru motorul cu ardere interna, randamentul maxim este exprimat prin randamentul ciclului Carnot:

$$\eta_c = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

unde T_1 si T_2 sunt doua temperaturi absolute in functionarea motorului termic. Pentru pila de combustie, randamentul maxim este exprimat prin variatia energiei libere Gibbs (ΔG) si variatia entalpiei (ΔH) in reactia electrochimica:

$$\eta_{PC} = \frac{G}{H}$$

Randamentul global de conversie electrica al unei pile de combustie este superior celui al sistemelor cu motor termic. O comparatie a randamentelor globale de conversie electrica este redada in figura de mai jos.



In numarul urmatoar

Tipuri de pile de combustie

Telefonul mobil pe bază de hidrogen

Compania Angstrom Power și producătorul de telefoane Motorola au început o colaborare al cărei scop este crearea unui prototip de telefon mobil ce funcționează cu pile de combustie pe bază de hidrogen. Potrivit lui Aron Levitz, directorul Departamentului de dezvoltare din cadrul companiei Angstrom, hidrogenul va fi produs prin descompunerea moleculelor de apă și apoi introdus într-un recipient hibrid de metal, care va fi poziționat pe telefon. În momentul în care moleculele de hidrogen trec printr-o membrană în pila de combustie, electronii sunt împrăștiați și „dirijați” în așa fel încât să alimenteze telefonul cu energie. Specialiștii sunt de părere că folosirea hidrogenului are, ca orice lucru, avantaje și dezavantaje. Un prim dezavantaj este faptul că hidrogenul trebuie „colectat” manual, prin intermediul pilelor de combustie pe bază de metanol. Pe de altă parte, avantajul este că hidrogenul este un „combustibil” special, care nu trebuie înlocuit prea des. În principiu, puteți considera că acest telefon este alimentat cu apă. În plus, generatoarele care transformă apa în hidrogen sunt niște dispozitive ecologice, la rândul lor alimentate cu energie solară. Mai multe companii experimentează în prezent, încercând să creeze pile de combustie în miniatură, destinate special pentru dispozitivele mobile, dar cele mai multe dintre aceste dispozitive sunt pe bază de metanol. De exemplu, anul trecut Toshiba a prezentat publicului un televizor portabil care funcționează cu pile de combustie pe bază de metanol, iar acum Angstrom și Motorola încearcă să alimenteze un Motorola L7 cu pile de combustie pe bază de hidrogen, iar experimentul pare să fie un succes, având în vedere că deja a fost creat un prototip.

Renault prezinta Scenic cu pila de combustie

Grupul Renault-Nissan a anunțat ca la sfârșitul lui iunie, cu ocazia conferinței Environmental Workshop de la Barcelona, va prezenta prototipul Scenic ZEV H2, propulsat cu o pila de combustie.

Acesta este bazat pe platforma lui Grand Scenic, iar pila de combustie este furnizată de Nissan, împreună cu rezervoarele de hidrogen și acumulatorii litiu-ion.

Componentele au fost montate în podeaua mașinii, habitacul fiind în continuare mai mult decât încăpător pentru cinci persoane.

ZEV H2 va mai fi prezentat în cadrul unor roadshow-uri, împreună cu o versiune de Nissan X-Trail ce folosește aceeași tehnologie și care este deja testat și pe drumurile publice.



Noul sistem cu pile de combustie de la Volkswagen

Departamentul de Cercetare Volkswagen a realizat un nou tip de pile de combustie la temperaturi inalte (High Temperature Fuel Cell - HTFC), unic in lume in acest moment. Noul sistem elimina numeroasele dezavantaje ale pilelor de combustie de temperaturi joase (LTFC), deja cunoscute.

O membrana rezistenta la temperaturi inalte si electrozi special conceputi pentru aceasta membrana vor permite realizarea de sisteme de pile de combustie mai compacte, mai eficiente si totodata mai ieftine. Astfel, punerea la punct definitiva a acestui tip de propulsie se apropie vizibil. In orice caz, prognozele multor producatori referitoare la momentul cand pilele de combustie ce folosesc hidrogenul vor fi gata pentru productia de serie si vor fi disponibile pe scara larga pentru aplicatii obisnuite au presupus amanari repetate, si asta din cauza stagnarii cercetarilor.



Sursa: automotomarket.ro

Volkswagen a insistat in sa pe acest aspect, proiectul evoluand semnificativ in cativa ani. In 1999 constructorul german demara cercetarile pentru a realiza o membrana rezistenta la temperaturi inalte. Doi ani mai tarziu, se lua decizia de a lucra la dezvoltarea unor pile cu combustibil de temperatura inalta, pornind de la aspectul de baza al membranei de temperatura inalta. In 2003 specialistii de la Volkswagen au obtinut un succes notabil in realizarea de noi membrane. Dar electrozii adaptati acestui regim de utilizare inca nu fusesera realizati. Toamna anului 2006, a coincis in sa cu rezolvarea problemei electrozilor. Rezultatele sunt cu adevarat promitatoare. Conceptul de Pile de combustie de temperatura inalta sunt in faza de testare la Centrul Tehnologic Volkswagen din Isenbuttel, destinat in special cercetarii sistemelor alternative de propulsie si aflat in apropiere de centrul administrativ general Volkswagen din Wolfsburg.

Viitorul suna promitator. In 2010 se spera ca alte noi sisteme, mai performante, cu pile de combustie la temperaturi inalte vor fi in ultima faza de perfectionare si vor echipa primele vehicule experimentale, premergatoare industrializarii acestui tip de propulsie.

Zece ani mai tarziu, ar putea aparea primele modele Volkswagen propulsate cu pile de combustie. Cu preturi accesibile acestea vor corespunde cu succes cerintelor legate de utilizarea de zi cu zi.

Sistemul cu pile de combustie la temperaturi joase indica dezavantaje. Membrana are de suportat temperaturi in jurul a 80 grade C. Daca temperatura ar depasi acest nivel, mai intai ar scadea performantele pilei cu combustibil respective, apoi s-ar produce avarii ireparabile ale acesteia. De aceea vehiculele experimentale bazate pe tehnica LTFC, pentru a putea oferi performante similare cu ale automobilelor conventionale cu motoare cu ardere interna, trebuie sa fie dotate cu sisteme de racire foarte pretentioase, ceea ce ar implica si preturi ridicate. Pe langa aceasta, intr-un vehicul LTFC, sistemul de alimentare cu hidrogen gazos si aer trebuie sa fie mentinut la anumite cote de umiditate. Altfel, nu se poate atinge nivelul energetic optim, pila de combustie sufera deteriorari permanente, iar motorul electric nu mai poate functiona la parametrii stabiliti initial. Sistemul de umidificare presupune alocarea unui spatiu, adauga greutate suplimentara vehiculului si costa bani in plus.

De aceea noul sistem HTFC cu pile de combustie la temperaturi inalte este considerat atat de important. Membrana rezista la temperaturi inalte, si impreuna cu noul tip de electrozi, poate functiona fara probleme la temperaturi de aproximativ 160 grade C. Rezultatul consta intr-o putere similara cu aceea oferita de sistemele deja cunoscute in prezent. Pentru vehiculele echipate cu sisteme HTFC este anticipata o temperatura curenta a sistemului in jurul a 120 grade C. In plus, nu mai este necesara umidificarea. Sistemul de racire si gestionare a apei poate fi mult simplificat, rezultand mai putin spatiu ocupat in vehicul, masa mai redusa a acestuia si costuri reduse.

Cum functioneaza sistemul cu pile de combustie ?

Energia chimica este transformata in energie electrica. Componenta esentiala a fiecarui element individual dintr-o pila de combustie este o membrana permisiva pentru schimbul de protoni. Aceasta este interpusa intre cei doi electrozi, anodul si catodul, fiecarui element al pilei de combustie. Hidrogenul intra in element prin zona anodului, iar catodul este alimentat cu aer. Mai multe asemenea elemente pot genera impreuna suficienta energie pentru a pune in miscare un vehicul. Hidrogenul si oxigenul reactioneaza in interiorul fiecarui element, rezultand apa in zona catodului. Energia se degaja in urma acestui proces. Pila de combustie asigura conversia energiei chimice din procesul de oxidare, cunoscut si sub denumirea de "combustie rece", direct in energie electrica. Gazul rezidual al acestei reactii consta in vapori de apa cat se poate de curati.

Motorizarea este electrica si nu cu ardere interna

Pila de combustie este alimentata folosindu-se un rezervor cu hidrogen si o priza de aer externa. Energia electrica este furnizata unuia sau mai multor motoare electrice. Ca rezultat, autovehiculul poate rula fara a face nici un zgomot si fara a produce nici un fel de emisii nocive.

Cum functioneaza pilele de combustie ?

Atomii de hidrogen sunt descompusi in electroni si protoni in zona anodului. Protonii, incarcati cu sarcini electrice pozitive, trec prin membrana spre celalalt electrod, catodul. Electronii, incarcati cu sarcini electrice negative, sunt dirijati printr-un circuit extern inspre catod. In esenta, acest curent electric alimnteaza motorul electric al masinii. In zona catodului, protonii reactioneaza cu oxigenul, in timp ce electronii determina formarea a ceea ce se numeste "apa reziduala", in cea mai mare parte evacuata prin teava de esapament. Aproximativ 60% din energia generata in desfasurarea procesului ajunge sa fie transformata in electricitate.

In cazul pilelor cu combustibil de temperatura joasa, concepute si utilizate pana in prezent, tranzitul protonilor dinspre anod spre catod este asigurat la nivelul membranei cu ajutorul conexiunii oferite de apa din membrana. Pentru a evita evaporarea apei si uscarea membranei, aerul din pila cu combustibil trebuie sa fie umidificat. Aceasta implica doua dezavantaje importante. Primul, membrana nu are voie sa atinga temperaturi mai inalte de 80 grade C. Rezulta necesitatea unei diferente relativ mari de temperatura intre agentul de racire si aerul ambiant. Din acest motiv, randamentul sistemului are serios de suferit. Pentru obtinerea unor performante suficient de bune, un automobil propulsat cu sistem LTFC ar trebui sa dispuna de un radiator cu suprafata de racire de trei ori mai mare fata de a unui vehicul comparabil cu motorizare diesel. Cel de-al doilea dezavantaj, este consecinta fireasca a celui dintai: functionarea in sarcina mare, cum ar fi urcarea pantelor sau remorcarea, nu ar fi posibila. Acestea ar implica folosirea unor sisteme de racire supradimensionate, cu problemele conceptuale si functionale inerente.

Ce principiu foloseste sistemul de racire ?

Functionarea automobilelor echipate cu motoare cu ardere interna clasice presupune pierderi termice mai mari decat a celor care folosesc motoare electrice si pile cu combustibil. Motoarele cu ardere interna pierd energie termica in urma racirii (absolut necesara pentru integritatea motorului) si prin circuitul de esapament. Pilele cu combustibil nu sunt supuse acelorasi constrangeri. Temperatura lor de functionare este mult mai redusa decat aceea dezvoltata in camerele de ardere ale unui motor termic, temperatura este compensata mai usor cu ajutorul sistemului de racire si nu se pierde nimic prin circuitul de esapament. Rezultatul este ca, la aceeasi putere efectiva, sistemul cu pile cu combustibil pierde de doua ori mai putina energie termica prin radiatorul de racire fata de motorul cu ardere intrena. Astfel se explica randamentul superior al pilelor de combustie.

Aerul de alimentare pentru pilele LTFC trebuie sa fie in permanenta umidificat. Fluxul de alimentare cu aer si hidrogen are tendinta de a usca electrolitul pilei, adica moleculele de apa stocate in membrana. Disparitia acestora ar atrage si intreruperea curentului electric. Din acest motiv este necesar un dispozitiv de umidificare continua a gazelor de alimentare. Acesta trebuie sa fie integrat in constructia automobilului alaturi de toate celelalte elemente ale sistemului de propulsie cu pile LTFC. Masa proprie a automobilului ajunge sa fie prea mare.

Aceste probleme nu se mai regasesc la pilele cu combustibil de temperatura inalta realizate de catre Volkswagen. In cazul acestora, membranele de temperatura inalta asigura tranzitul protonilor printr-un electrolit lichid de alta natura, anume acidul fosforic. Aceasta substanta are bune proprietati electrolitice, similare cu ale apei, dar punctul sau de fierbere se afla la o temperatura semnificativ mai ridicata.

Beneficiul cel mai important al acestui sistem tine de eliminarea necesitatii unui sistem de umidificare. Temperatura regimului curent de functionare poate fi ridicata pana la aproximativ 130 grade C fara nici un impediment functional. Pila cu combustibil de temperatura inalta realizata de catre Volkswagen reprezinta o contributie importanta in directia producerii unor sisteme de pile de combustie mai compacte, mai usoare si mai ieftine.

Alcatuirea unei pile HTFC

Pe scurt, fabricarea unei membrane rezistente la temperatura inalta presupune scufundarea unui film intr-o baie de acid fosforic. Acidul fosforic ajunge sa imbibe filmul in numai cateva minute. Apoi, membrana este montata in elementul pilei cu combustibil. De asemenea, o foaie din fibre de carbon presate este plasata in elementele preconfigurate ale pilei. Aerul va putea circula ulterior prin textura acesteia. Apoi urmeaza ambalarea si etansarea ansamblului elementelor. Acestea sunt invelite cu foi din fibre de carbon care sunt captusite in interior cu o pasta din platina catalitic activa, asigurand si functia difuzarii gazelor de alimentare. Invelisul are, asadar, simultan rolul de distribuire a gazelor de alimentare si pe cel de catod. Membrana impregnata cu acid fosforic este asezata in contact cu catodul. Dincolo de aceasta se afla straturi asemanatoare celor de la catod, care formeaza celalalt electrod, anodul. Fluxul de hidrogen este introdus prin textura ultimului strat din fibre de carbon. In jurul elementelor este prevazut un spatiu pentru asigurarea racirii cu lichid. Toate elementele sunt asamblate sub forma unei baterii. Detaliu implicit si improtant: electrozii conventionali nu pot fi folositi la o astfel de pila cu combustibil. Totusi, persista o problema tipica tuturor pilelor cu combustibil: apa reziduala ce se formeaza in zona catodului. In cazul pilei HTFC, aceasta ar ajunge sa afecteze membrana, spaland acidul fosforic, care joaca rolul electrolitului. Consecinta nedorita a faptului tine de intreruperea curentului electric. Din acest motiv, toate tentativele de a fabrica o pila HTFC din materiale conventionale au dat gres. Cercetarile intense desfasurate de Volkswagen au relevat necesitatea configurarii electrozilor astfel incat apa reziduala sa nu poata ajunge in zona membranei.

Noul tip de electrozi a intregit conceptul. Cu ajutorul unei masini ce efectueaza prelucrarea materialelor in straturi, asemanatoare acelor folosite in tehnologia industriei materialelor semiconductoare, cercetatorii de la centrul Volkswagen din Isenbittel au impregnat mai multe straturi de foi din fibre de carbon cu un material avand consistenta de pasta si proprietati de tip nou. Electrozii astfel alcatuiti au trecut prin indelungate sesiuni de testare in pile cu combustibil. Efectul dorit a fost realizat. Apa reziduala nu poate scapa din zona electrozilor. Asadar, tehnologia HTFC este acum gata pregatita pentru utilizare. S-a demonstrat practic ca pilele de combustie la temperaturi inalte (HTFC) pot functiona intr-o plaja de temperatura mult mai larga in comparatie cu a pilelor cunoscute pana in prezent. In plus, membrana este mai putin sensibila la impuritatile din aer datorita temperaturii mai ridicate de functionare. Folosirea pilelor cu combustibil de temperatura inalta realizate de Volkswagen permite dispensarea aproximativ a unei treimi din componentele unui sistem de pile cu combustibil LTFC. Astfel, sistemele cu pile HTFC sunt mai usoare, au dimensiuni mai mici si costa mai putin, ansamblul fiind mai usor de integrat la bordul unui vehicul. Motiv pentru care aceasta tehnologie ofera o adevarata perspectiva de viitor.

EVENIMENTE

BiomassWorld 2008

<http://www.cmtevents.com/eventschedule.aspx?ev=080950>

Event Type: Conference/Seminar
Date: Sep. 23-24, 2008
Location: China

Forum on Biomass conversion to Power, Gas and Liquid Fuels

“Generating Power and Fuels from Biomass – On Sustainable Economics, Technologies for Commercialisation”

- Market/Environmental Economics, Regulatory and Investment climate for Biomass conversion projects
- Biomass to Power: Direct Fired, Gasification & Co-fired models
- Biogas and Biomass to Gas
- Biomass to Liquid Fuels: Synthetic Fuels, Cellulosic Ethanol/Butanol & Chemicals
- Financing, Risk Management and Carbon Emission Mitigation Options

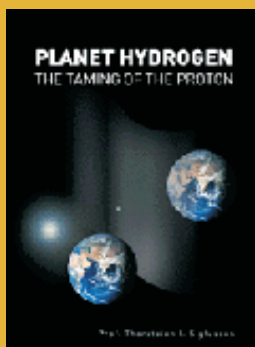
H2 Expo 2008

http://www.hamburg-messe.de/H2Expo/h2_en/start_main.php

Event Type: Trade Show/Exhibition
Date: Oct. 22-23, 2008
Location: Hamburg, Germany

Welcome! H2Expo is Europe's biggest marketplace for hydrogen and fuel cell technologies. Business, science and opinion-leaders use the leading international forum to exchange know how and generate new business. We are looking forward to your visit.

NOI APARITII



Planet Hydrogen: The Taming of the Proton

Thorsteinn I. Sigfusson. Coxmoor Publishing Company, 2008. 218 pages

<http://www.tamingoftheproton.com/>

Smelling Land: The Hydrogen Defense Against Climate Catastrophe

David Sanborn Scott. Canadian Hydrogen Association, 2007. 482 pages.

[Http://www.smellingland.com/](http://www.smellingland.com/)

