

SURSE DE COMBUSTIBILI ALTERNATIVI PENTRU VIITOR

Autor: Valeriu Rusu

Conducător științific: lect. sup. Alexandra Hotineanu

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: *Evenimentele politico-economice de la începutul celui de-al 8-lea deceniu al secolului nostru au arătat că, din păcate criza combustibililor fosili constituie un fenomen cronic. Dezechilibrul creat între creșterea demografică și explozia industrială pe de o parte și cantitățile limitate de petrol, gaze naturale și cărbune pe de alta, pune acut la ordinea zilei problema găsirii unor soluții alternative pentru subsistența transportului aerian și rutier cu alt tip de combustibil. Alternativa hidrogenului reprezintă soluția energetică în care omenirea își pune deocamdată cele mai mari speranțe. Afirmația este susținută de vastele programe de cercetări și dezvoltare în care sunt angajate numeroase organisme internaționale. Însă pe lângă tipul dat de combustibil alternativ se lucrează și la alte posibilități: algele, bioetanolul, energia electrică și cea nucleară.*

Cuvinte cheie: *transport, combustibil, motor, hidrogen, alge, bioetanol.*

1. Utilizarea hidrogenului în transportul aerian

Perspectiva utilizării hidrogenului în motoarele aparatelor de zbor se poate studia în următoarele ipoteze:

- hidrogen folosit suplimentar la combustibilul petrolier principal;
- hidrogen folosit drept combustibil de bază;

Utilizarea hidrogenului ca aditiv. Adăugarea hidrogenului la hidrocarburi se folosește pentru ameliorarea caracteristicilor de exploatare ale motoarelor prin:

- reducerea emisiei de substanțe poluante și cancerogene;
- creșterea economicității și durabilității motorului;

Utilizarea hidrogenului pur. Utilizarea hidrogenului drept combustibil în motoare turboreactoare permite să se realizeze camere de ardere compacte cu câmp termic mai uniform la ieșire. La o putere dată a motorului funcționarea cu hidrogen se caracterizează prin valori mult mai reduse ale temperaturii gazelor în turbină, ca urmare a unei mult mai ridicate călduri specifice a gazelor, în comparație cu funcționarea cu hidrocarburi clasice. Utilizarea hidrogenului lichid în sistemele de răcire a părților cele mai solicitate termic poate permite creșterea substanțială a temperaturii maxim admisibile a gazelor în fața turbinei și reducerea consumului de combustibil. Arderea hidrogenului se caracterizează printr-o capacitate redusă de radiație și absența formării de funingine, adică în condiții de exploatare caracteristicile motorului nu se deteriorează în timp, iar durata de viață, față de funcționarea cu hidrocarburi, crește.

Utilizarea hidrogenului atomic. Cea mai mare tracțiune a motorului, mai mare decât în alte combinații efective de carburanți și carburanți în principiu, se poate obține pe seama energiei chimice a radicalilor liberi a substanțelor ce se află în stare chimică instabilă. Disocierea moleculelor în radicali liberi conduce la absorbția de energie. Hidrogenul atomic este un accelerator al reacțiilor chimice în particular al reacțiilor de oxidare a combustibililor cu oxigen. În prezent obținerea și menținerea hidrogenului atomic cu concentrație înaltă și în cantități mari la bordul mijloacelor de transport, reprezintă o problemă tehnică extrem de dificilă.

2. Utilizarea hidrogenului în transportul rutier

2.1 Influența utilizării hidrogenului asupra caracteristicilor motorului cu aprindere prin scanteie

Motorul cu hidrogen pur. Datorită domeniului de inflamabilitate relativ larg care a permis adoptarea calitativă a reglajului de sarcină, majoritatea studiilor au fost întreprinse pe motoare fără laminarea admisiunii, alimentarea cu combustibil în cantități variabile făcându-se, de regulă, în afara cilindrilor fie prin injecție, fie folosind carburatoare.

Randamentul efectiv al motorului cu aprindere prin scînteie funcționând cu hidrogen este superior cu circa 35% celui obținut la funcționarea cu benzină și se obține pentru amestecuri mult mai sărace.

După cercetările efectuate, la motorul cu hidrogen puterea și presiunea medie sunt cu 20-25% mai mici decât cele întâlnite la funcționarea cu benzină, dar probabil că scăderea este ceva mai mică (18-20%) ținând seama și de îmbunătățirea arderii.

Motorul cu amestec hidrogen-benzină. Față de motorul cu benzină cel cu hidrogen funcționează mai economic la sarcini inferioare dar creează o diminuare a puterii maxime. Aceasta a dus la ideea folosirii hidrogenului în amestec cu benzina; prin modificarea corespunzătoare a raportului hidrogen-benzină și a coeficientului de dozaj, se pot îmbina avantajele economicității oferite de hidrogen la sarcini parțiale cu obținerea celor mai înalte densități de energie de care este capabilă benzina.

Încercările pe stăndul cu role după ciclul urban au relevat că, consumul de combustibil este inferior cu 30-35% față de cel realizat cînd se utilizează numai benzina. Aceasta înseamnă că în cazul folosirii amestecului hidrogen-benzină, se realizează o economie de combustibil hidrocarbonat de 70-75% în raport cu motorul cu benzină.

2.2 Motorul cu aprindere prin comprimare

Datele privitoare la rezultatele experimentelor aplicării hidrogenului la alimentarea motoarelor diesel, deși datează mai demult, sunt mai sărace. Se știe că firma "Național" a prezentat la o expoziție londoneză un motor diesel de 8 Kw la care puterea era mai mare cu 25% față de varianta standard, iar mersul mai puțin zgomotos. Firma "Leyland" a fost și ea preocupată de dezvoltarea unui motor diesel care să funcționeze cu hidrogen pur sau în adaos. Motorul "Beadmor" cu care a fost echipat un autobuz, a arătat că prin diluarea motorinei consumul acesteia se reduce cu 30%.

Stocarea la bordul vehiculelor

Sunt cunoscute trei metode, riguros studiate, de înmagazinare a hidrogenului la bordul autovehiculelor rutiere: în rezervoare de presiune, în rezervoare criogenice și în recipiente cu hidruri metalice. În ultimii ani sunt cercetate fără rezultate finale, procedee de stocare a hidrogenului în acumulatori cu microsferă de sticlă sau în medii poroase metalice precum și folosirea unor purtători organici lichizi.

Rezervoarele criogenice au cel mai favorabil raport masic, cu excepția rezervoarelor de combustibil de proveniență petrolieră; un astfel de rezervor este însă complicat și scump, necesită un mare consum de energie pentru lichefiere, prezintă un oarecare grad de insecuritate, mai ales la umplere, iar sistemul de umplere se scumpește și se complică; în plus, apar pierderi importante la transport, alimentare și în timpul depozitării.

Hidrurile prezintă avantajul celor mai mici consumuri energetice primare, acceptă sisteme de aprovizionare simple și ieftine, au un mare grad de securitate pasivă dar au un raport masic ridicat ceea ce reduce raza de acțiune a vehicolului.

3. Utilizarea microalgelor ca sursă de combustibil alternativ

Microalgele sunt surse potrivite pentru producerea biocarburanților și absorbția emisiilor de CO₂ degajate de termocentrale.

Dar ele vor fi în curînd noua sursă de petrol verde. Nu atît algele mari care umplu malurile mării, ci microalgele invizibile cu ochiul liber, cele pe care oamenii de știință încearcă să le transforme în biocarburanții celei de-a treia generații, se afirmă într-un articol publicat recent de cotidianul Le Temps. Microalgele sunt organisme acvatice microscopice care se hrănesc prin fotosinteză. Asemănător plantelor terestre, microalgele utilizează energia soarelui pentru fotosinteză, în acest fel convertind energia solară în acumulare de energie chimică. Microalgele sunt convertori eficienți de energie solară datorită structurii lor celulare simple.

Începuturile

Există numeroase avantaje ale algelor folosite ca biocarburanți. În primul rând, potențialele randamente sunt atrăgătoare: aproape 30 de tone de uleiuri pe hectar și pe an, adică de 10-15 ori mai mult decât producția de ulei dintr-o plantație de răpiță.

Spre deosebire de celelalte culturi energetice, din microalge se obțin numai combustibili de calitate superioară: carburanți și biogaz. Un alt avantaj față de acestea este raportul cu solul: ca și metodele tehnice, cultivarea microalgelor nu prezintă careva cerințe față de acesta și nu afectează fertilitatea lui.

Avantajele microalgelor față de metodele tehnice constau în posibilitatea stocării energiei prin păstrarea îndelungată a combustibilului și utilizarea lui în cantitatea necesară la vremea necesară.

Doua procedee posibile.

Doua procedee concurează pentru producerea energiei din alge. Prima constă în construirea unor 'iazuri' în aer liber și recoltarea uleiului din alge. A doua utilizează unor bioreactoare gigant, în care algele nu intră în contact cu aerul exterior. În laborator, rezultatele sunt foarte promițătoare.

Primele experiențe arată totuși că faza industrializării se dovedește a fi complexă și delicată. În aer liber, algele pot fi victimele schimbărilor bruște de temperatură sau muri din cauza unei invazii microbiene. În ceea ce privește bioreactoarele închise, tehnologia rămâne costisitoare și nu este ușor de menținut înmulțirea puternică a organismelor și o bună iluminare, indispensabilă pentru dezvoltarea lor. Specialiștii sunt totuși încrezători în puterea lor de a învinge obstacolele tehnice și economice. Primele mari uzine industriale sau ferme de alge ar trebui să apară peste 5-10 ani. Potrivit unor studii, producția de biocarburanți din alge ar putea să acopere 12% din consumul sectorului aerian și 6% din cel al traficului rutier.

4. Bioetanolul sursă de combustibil în transport

Un alt tip de combustibil al viitorului îl constituie bioetanolul obținut din gunoiul menajer. O companie din SUA a reușit deja să obțină combustibil din această sursă.

Reușita companiei INEOS din Florida reprezintă un moment esențial în încercarea specialiștilor de a găsi și alte surse din care să se obțină bioetanolul. Tehnologia de obținere și rafinare a acestui combustibil se bazează pe procese biologice și termochimice. Se folosește biomasa din lemn, resturi de lemn din păduri, precum și resturi vegetale din gunoiul adunat de la oameni.

Astfel, oamenii îl vor putea cumpăra în curând. Construirea fabricii și rafinării respective a costat 130 de milioane de dolari, acolo lucrând 400 de angajați. INEOS a dobândit tehnologia care poate transforma gunoiul în combustibil încă de acum cinci ani.

5. Automobilul electric este un vehicul propulsat de un motor electric, cu alimentare de la o sursă electrică, de obicei acumulator/baterie sau supercondensator.

În comparație cu autovehiculul hibrid, (cum ar fi Toyota Prius), care funcționează pe bază de acumulator și benzină, autovehiculul electric funcționează în exclusivitate cu ajutorul curentului electric, furnizat prin acumulatori. În plus, din necesitatea extinderii autonomiei, mașina electrică este de obicei echipată cu un generator pe bază de benzină, care încarcă permanent sau în funcție de necesitate, acumulatorul.

După ultimele progrese în domeniul acumulatorilor (acumulator Li-ion) și având în vedere creșterea prețului petrolului, se estimează că cel târziu în 2020, 90% din autovehiculele noi până la 3,5 t produse vor fi electrice, iar până în 2030 toate autovehiculele noi, inclusiv autocamioanele, vor fi propulsate complet electric. Țări precum Franța, Germania, Israel, SUA își pregătesc infrastructura pentru automobilele electrice.

Cerințe generale

Un autoturism electric de clasă medie ar necesita pentru o autonomie de 300 km o sursă cu densitatea de energie 220 Wh/kg și densitate de putere 150-170 W/kg.

Propulsie prin acumulatorul „clasic”

Firma Altairnano dezvoltă și produce din 2007 un acumulator pe bază de titanat de litiu, a cărui capacitate propulsează un autovehicul pe o distanță de max. 400 km, durata de reîncărcare a acumulatorului fiind de numai 10 minute. Acumulatorul se numește Nanosafe

Supercondensatorul: bateria viitorului

Un alt concept este folosirea unui supercondensator, ca acumulator. Condensatorul este în principiu cel mai bun concept pentru a înlocui motoarele convenționale pe benzină, mult mai bun decât acumulatorul

„clasic”, bazat pe litiu-ion, deoarece nu există reacții chimice, timpul de reîncărcare este foarte scurt, iar randamentul este de 100%.

Avantaje și dezavantaje

Avantajele majore ale automobilului electric sunt consumul redus, poluare aproape de zero în afara producției, eficiență/rendament foarte mare, accelerare instantă, zgomot foarte redus, întreținere ușoară prin eliminarea unei mari părți a motorului clasic Otto, democratizarea transportului prin lărgirea bazei de producție a sursei energetice până la consumator.

Dezavantajele majore sunt costul ridicat, timpul de încărcare al acumulatorului relativ mare, autonomia redusă de max. 160 km în cazul modelelor Leaf și Volt (în cazul Tesla ca. 200-500 km). Acumulatorii își reduc capacitatea până la 50% și chiar mai mult la temperaturi sub 10 °C și peste 40 °C și tind să se supraîncălzească și chiar să explodeze în unele condiții. De asemenea pot apărea diverse probleme legate de pornire în situații de temperatură foarte scăzută

Bibliografie

1. *“Hidrogenul – combustibilul viitorului”*, Mihai Stratulat, Stefan Ispas, Editura Tehnica, 2008;
2. *Conversia electrochimică a energiei*, L. Oniciu Editura Științifică și Enciclopedică Bucuresti 1997;