

4. Bostan I., Dulgheru V., Bostan V., Ciupercă R. Antologia invențiilor. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile: fundamentări teoretice, concepte constructive, aspecte tehnologice, descrieri de invenții. Chișinău: Bons Offices, 2009. 458 p. ISBN 978-9975-80-283-3.

CZU 621.315.59

STOCAREA ELECTROCHIMICĂ A ENERGIEI ELECTRICE

MOGOREANU N.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Summary: Storage of electricity is one of the most spectacular and sensitive areas that stimulate the development of equipment and conversion technologies, storage being an exclusive condition for competitive and efficient use of energy sources, especially renewable ones.

The inclusion of hydrogen in the top global energy resources is discussed for a hundred years and so far has not been found any solution which would prove a positive energy balance.

Hydrogen power units can be built in the immediate vicinity of the center of the consumer zones or in the territory of enterprises.

In this paper an attempt is made to assess the possibility of introducing hydrogen into the energy balance as intermediary element, which would enhance the efficiency of power system operation and not as a source of energy.

Key words: hydrogen, storage, power system

INTRODUCERE

Stocarea energiei devine unul dintre cele mai spectaculoase și sensibile domenii care stimulează dezvoltarea echipamentelor și tehnologiilor de conversie și stocare fiind o condiție exclusivă pentru utilizarea competitivă și eficientă a surselor regenerabile de energie.

Această dorință se explică prin discrepanța evidentă dintre momentul și locul producerii energiei și momentul și locul consumării acesteia. Totodată știința și practica cu mai mulți ani în urmă au demonstrat că posibilitățile de stocare a energiei electrice sunt destul de limitate și costisitoare.

Pachetul de probleme și schimbările globale din sectoarele energeticii tradiționale, provocările ecologice, necesitatea implicării în bilanțul energetic mondial al surselor regenerabile au readus stocarea energiilor pe ordinea de zi energetică.

Pornind de la cele expuse problema depozitării energiei, apărute odată cu utilizarea la scară industrială a surselor regenerabile la momentul actual a devenit mult mai actuală și mai importantă și cu mai multe posibilități de a fi realizată în practică.

Sectorul electroenergetic și poziția hidrogenului

Problema includerii hidrogenului în topul resurselor energetice pe plan mondial se discută de vre-o sută de ani și până-n prezent nu s-a găsit vre-o soluție care ar demonstra un bilanț energetic pozitiv dintr-un singur motiv:

Hidrogenul nu este o resursă, nu există în natură în stare liberă. El trebuie produs. Costul producerii hidrogenului depășește costul energiei produse.

La etapa actuală prezența hidrogenului în lanțul ”**energia electrică – hidrogenul – energia electrică**” se motivează prin următoarele scopuri:

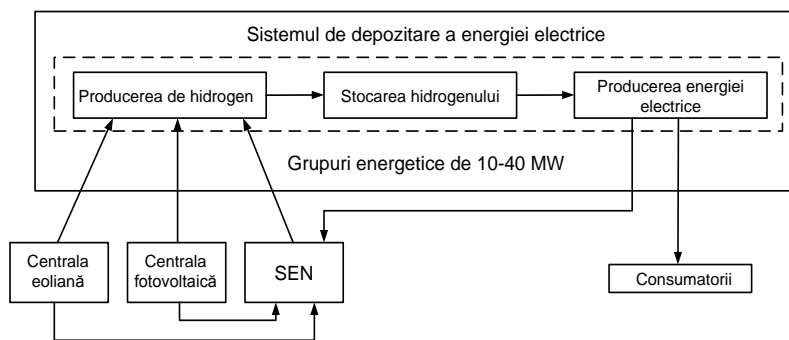


Fig. 1. Grupul energetic "energia electrică – hidrogenul – energia electrică"

1. Necesitatea acoperirii "defazajului" dintre cerere și oferta al energiei electrice, determinat de curba de sarcină (aplatizarea curbei de sarcină, fig. 2);
2. Implicarea la o scară mai mare în bilanțul energetic a centralelor eoliene și fotovoltaice.

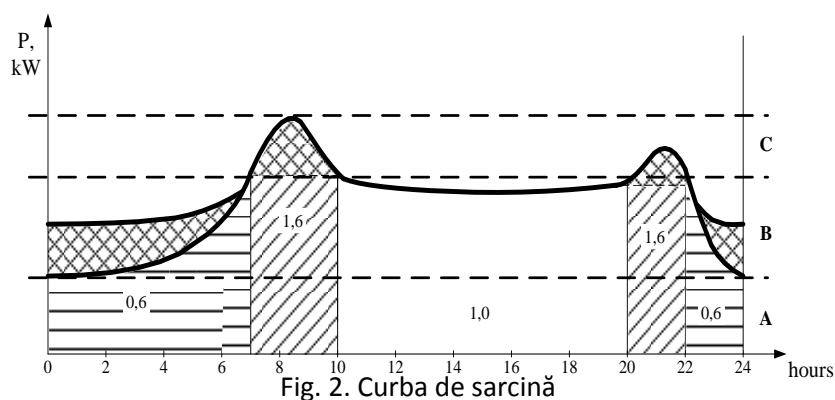


Fig. 2. Curba de sarcină

Experiența acumulată. Producția de hidrogen nu este ceva de data recentă. În fiecare an, cca 500 miliarde de m^3 de hidrogen sunt produși, stocați, transportați și utilizați, cu precădere în industria chimică și petrochimică. Cea mai mare parte însă este obținută ca un produs secundar din prelucrarea combustibililor fosili (petrol și gaze naturale).

Ce ține de stocarea, transportul și distribuția hidrogenului în ultimii 20 -25 de ani deja sa acumulat experiență la scară mare. Cîte-va exemple:

1. În Europa există o Rețea de Nord de distribuție a hidrogenului găzoz prin gazoducte.
2. În SUA de-a lungul Coastei Golfului se află în exploatare o rețea de transport și distribuție a hidrogenului.
3. În prezent concernul Air Liquide din Belgia împreună cu producătorii și utilizatorii de hidrogen din Olanda și Franța au format o infrastructură prin care hidrogenul poate fi stocat, transportat și distribuit utilizatorilor.
4. Pe aeroportul din München funcționează, încă din anul 1999, prima stație de alimentare cu hidrogen lichid din lume, iar în tari ca Belgia, Spania, Germania s-au construit, în anii 2001-2002, stații de distribuție a hidrogenului.
5. În a. 2003 în Reykjavik, Islanda, s-a deschis prima stație comercială de distribuție a hidrogenului.
6. Cel mai mare rezervor de hidrogen lichefiat este cel de la Cap Kennedy (SUA) și are o capacitate de $4000 m^3$, echivalentul unei energii de 6 000 MWh.

Analiza schemei din fig. 1 scoate în evidență următoarele probleme determinate de formele și etapele de procesare a hidrogenului:

1. Producerea hidrogenului;
2. Stocarea hidrogenului;

3. Producerea energiei electrice.

Producerea hidrogenului

Hidrogenul poate fi extras din substanțe care-l conțin, însă, indiferent de substanță din care se extrage, este un proces care presupune consumul de energie. Există și în practică se utilizează următoarele modalități de obținere a hidrogenului la scară industrială (fig. 3):

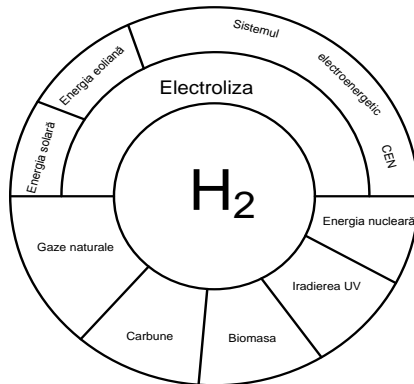


Fig. 3. Generalizarea metodelor de producere a hidrogenului.

Producerea hidrogenului prin electroliza apei

Pornind de la scopul propus ("energia electrică – hidrogenul – energia electrică"), care prevede producerea hidrogenului prin consumul de energie electrică (în orele de gol al graficului, energia electrică din surse regenerabile) interes prezintă doar electroliza apei.

Progresele înregistrate în ultimii ani în tehnica electrolizei apei permit prepararea hidrogenului cu un randament termic de 75% în celule *Stuart* și 90% în celule elaborate de *General Electric*.

Instalațiile și tehnologiile moderne de electroliză apei permit obținerea a $1,12 \cdot 10^6 \text{ m}^3 \text{ H}_2/\text{zi}$ având o putere de 240 MW.

Stocarea hidrogenului

Una din cele mai esențiale probleme ce țin de asigurarea unei economii bazate pe hidrogen reprezintă stocarea hidrogenului. Practica actuală cunoaște următoarele forme de stocare a hidrogenului în cantități industriale și în scopuri energetice:

- Depozitare sub presiune;
- Depozitare în fază lichidă;
- Stocare în hidruri metalice;
- Compuși pe bază de etanol;

Producerea energiei electrice

Pila de combustie (fig. 4) este o celulă electrochimică în care are loc conversia energiei reacțiilor electrochimice în energie electrică. Combustibilul (hidrogenul) alimentează anodul celulei, iar catodul este alimentat cu oxidantul (oxigenul).

Reacțiile electrochimice care au loc în acest sistem sunt constituite din două reacții distincte:

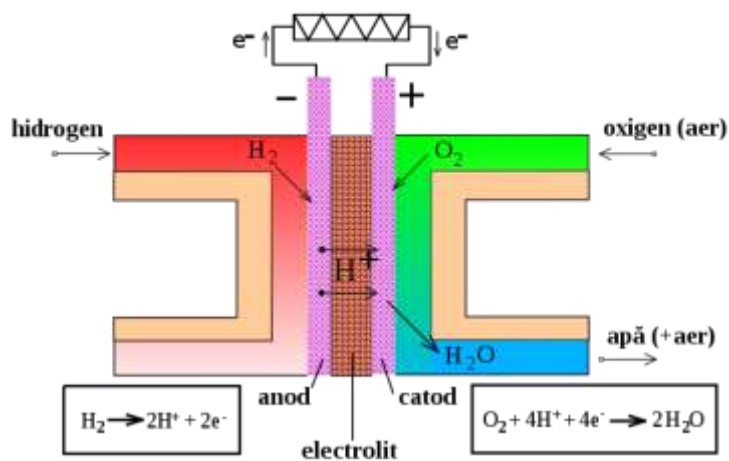


Fig. 4. Schema pilei de combustie

Avantajele grupurilor energetice cu pile de combustie

Centralele hidroelectrice cu acumulare prin pompaj (CHEAP) consumă energie electrică în perioada golului de sarcină pentru pomparea apei din bazinul de jos în cel de sus, iar în perioada vârfului de sarcină lucrează în regim de generator prin utilizarea energiei potențiale a apei din bazinul de sus. În fig. 5 este prezentată CHEAP de la Novodnestrovsc.

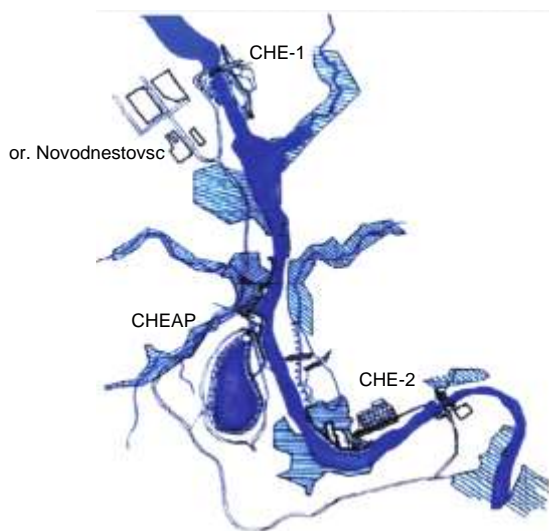


Fig. 5. Amplasarea topografică a nodului hidroenergetic din o. Novodnestrovsc

În componența nodului se găsesc două centrale hidro (fig. 5):

- CHE – 1 - capacitatea 702 MW (6 x 117 MW), producerea 865 MWh, diferența de niveluri 54,5 m.
- CHE – 2 - amplasată la vre-o 30 km în scurgerea râului, în peajma com. Naslavcea (Republica Moldova), capacitatea 40,8 MW (3 x 13,6 MW).

Între CHAP și CHE-2 este amplasat un rezervor natural de apă cu lungimea de 8 km., cu funcția de bazinul de jos al CHAP. Funcția CHE – 2 este menținerea nivelului de apă în bazinul de jos.

Complexul hidroenergetic CHAP conține 7 turbine și va avea capacitatea 2 268 MW în regim de generator și 2947 MW în regim de pompă și va fi cel mai mare din Europa și al 6-lea din lume. La moment CHAP funcționează în regim de 3-i grupuri cu capacitatea de 972 MW în regim de generator și 1263 MW în regim de pompă.

Dezavantajele CHAP:

- Sunt necesare așezări topografice naturale și teritorii extinse;
- De regulă aceste centrale sunt departe de zone de consum; ceea ce determină o infrastructură dezvoltată și provoacă pierderi de energie electrică.

Avantajele grupurilor energetice cu pile de combustie

- Grupuri energetice cu pile de combustie pot fi construite în nemijlocită apropiere de centrul zonelor de consum sau în teritoriul întreprinderilor, evitând pierderile de transport și distribuție, care constituie 15% ;
- Îmbunătățește randamentul de funcționare a capacităților de producere din sistemul energetic;
- Nu necesită configurații speciale de relief și resurse acvatice ;
- Zero emisii dioxid de carbon ;
- Deschiderea pentru utilizarea resurselor energetice locale diversificate.

În fig. 6 este prezentată schema unui grup energetic (central eoliană – electrolizorul – hidrogenul – motor cu ardere internă – rețea electrică) propus în. anul 1927 cu capacitatea 3,5 kW.

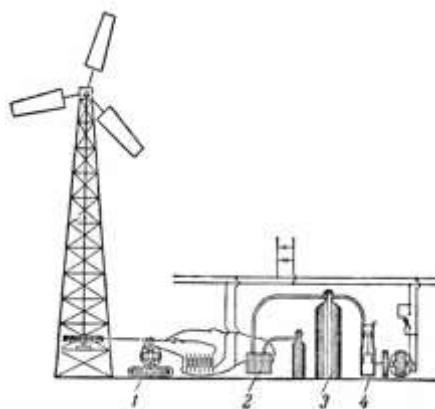


Fig. 6. Schema primului grup energetic combinat cu hidrogen

BIBLIOGRAFIA

1. Oniciu, L. Conversia electrochimică a energiei. București, 1977
2. Mogoreanu N., Golovanov N., Hidrogenul: una din modalitățile de stocare a energiei electrice și de aplatizare a curbei de sarcină, FOREN, 2010, Neptun, Romania
3. Frumchin A. N., Electrodneye protsesy, Moscva, Nauca, 1987
4. <http://old-kursk.ru/kp/kp044.html> old-kursk.ru

CZU 621.315.59

EPURAREA ELECTRICĂ A DISPERSIILOR SEMICONDUCTOARE ȘI CONDUCTOARE

LEU V.

Institutul de Fizică Aplicată, AȘM

Summary. the results of the experimental and theoretical investigations of the process of electric separation of dielectric liquids from solid weakly conductive and conducting particles are presented. The experimental data are discussed and generalized.

Key words: electrical treatment, electric current, electric filter, electric voltage, transformer oil, residual concentration.

INTRODUCERE

Separarea lichidelor de diverse tipuri de impurități se referă la categoria *epurare*, fiind deosebit de importantă, pentru uleiurile tehnice și vegetale, având o vastă aplicabilitate practică. Actualitatea