

1. Introducere

Funcționarea utilajelor folosite în centralele termoelectrice depinde de o multitudine de parametri (constructivi, funcționali, de reglaj). Eficiența producerii energiei electrice este strâns legată de valorile parametrilor funcționali (presiuni, temperaturi, debite, proprietățile combustibilului etc.). Problema care se pune este dacă distribuția valorilor parametrilor de reglaj ai CET-ului (sau ai grupului energetic) este optimă, sau există alte reglaje care permit obținerea unor performanțe identice, dar cu randamente mai mari și consumuri specifice mai mici.

Analiza și soluția acestei probleme impune trei etape: un model matematic care să descrie cât mai fidel fenomenele din CET, accesul rapid la valorile parametrilor de reglaj (lucru posibil numai utilizând un sistem de achiziție de date) și programe de optimizare momentană a reglajelor.

O altă problemă importantă în exploatare o constituie punerea la dispoziția inginerului a unui instrument util, sub forma unui program, care să descrie fidel funcționarea instalațiilor, pentru a permite analiza anticipată a diferitelor regimuri de exploatare.

Lucrarea de față încearcă să răspundă la o parte din cerințele enumerate anterior, fără ca prin aceasta să se epuizeze toate posibilitățile existente.

2. Analiza influenței diferitelor reglaje asupra performanțelor grupurilor termoenergetice

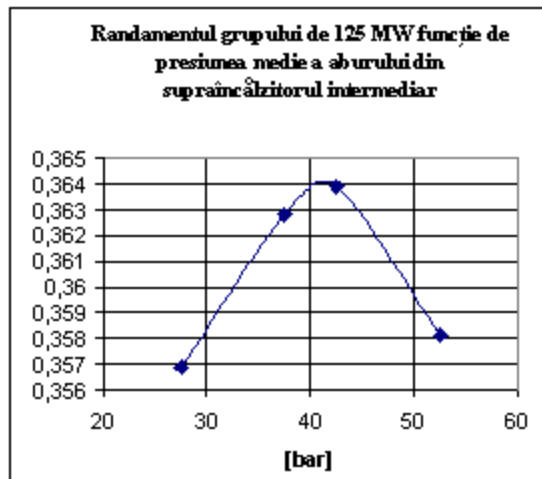
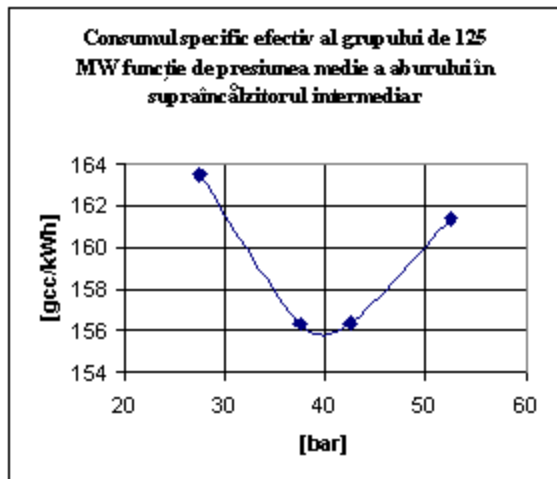
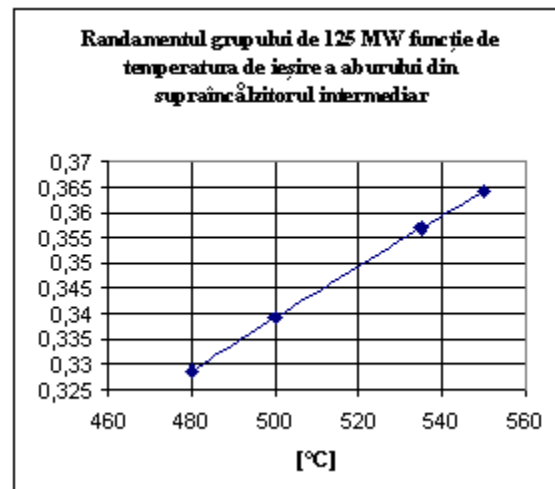
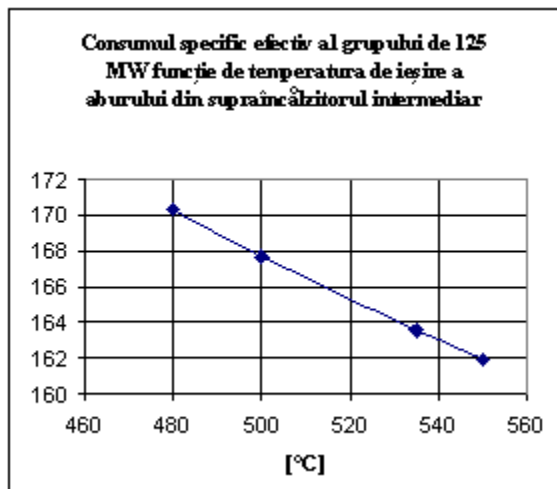
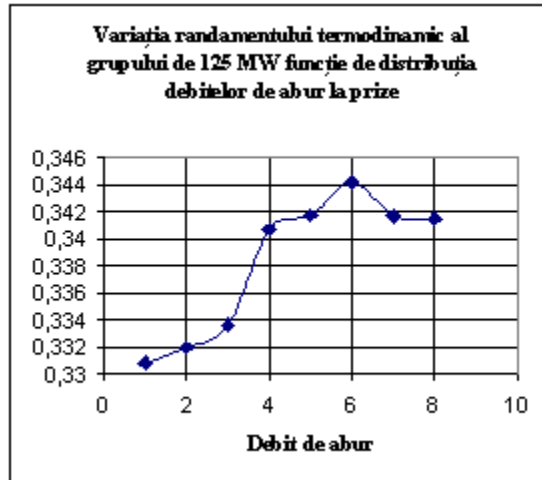
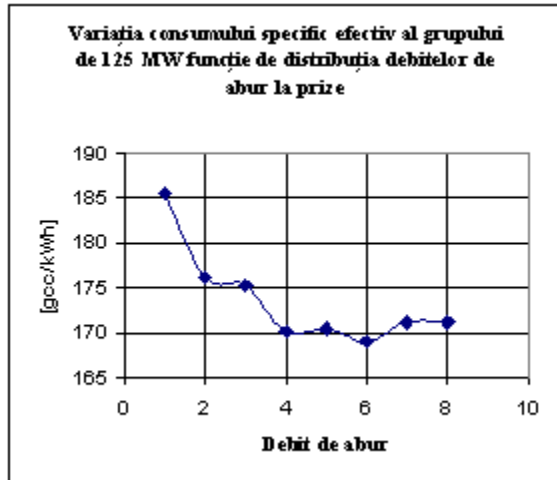
În acest paragraf vor fi prezentate câteva dintre rezultatele obținute în studierea diferitelor reglaje pe un grup compus dintr-un cazan de tip Tlmace de 525 t/h și o turbină Skoda de 125 MW. Grupul are reîncălzirea intermediară a aburului între CIP și CMP, iar turbina dispune de 6 prize din care se extrage abur (pentru preîncălzirea apei de alimentare, pentru producerea apei calde, abur de uz industrial și abur pentru utilități proprii).

Pentru analiza funcționării grupului s-a realizat modificarea uneia dintre versiunile programului APAB_S la care s-au adăugat biblioteci pentru analiza termodinamică în timp finit.

În continuare sunt prezentate câteva rezultate obținute pentru funcționarea la regim nominal. Condițiile impuse au fost: puterea furnizată să fie 125 MW și să se mențină constantă, iar debitele de abur furnizat pentru alte utilități decât pentru producerea energiei electrice să rămână neschimbate. În aceste condiții s-a analizat dacă există și alte reglaje, astfel încât randamentul grupului să fie mai mare decât cel calculat cu valorile existente ale parametrilor, pentru acest regim de exploatare.

Prima analiză se referă la influența debitelor de abur extrase pe prize, debite utilizate la încălzirea apei de alimentare în PIP-uri și PJP-uri. Pentru aceasta s-au analizat mai multe posibilități de distribuție a debitelor de abur la prizele turbinei. În fapt, a fost modelată curba de temperatură a apei de alimentare din circuitul regenerativ. Rezultatele concrete ale acestor determinări sunt prezentate în figura 1.

După cum se poate constata, există distribuții ale debitelor de abur la prize pentru care randamentul grupului este maxim, moment în care consumurile realizate sunt minime. Este de remarcă faptul că primul punct al fiecărui grafic reprezintă valorile parametrilor pentru exploatarea curentă a grupului.



În figura 2 este prezentată influența temperaturii aburului la ieșirea din supraîncălzitorul intermediar, în condițiile menținerii neschimbate a tuturor celorlaltor reglaje.

Se observă că acest parametru influențează puternic performanțele instalației. Randamentul crește aproape liniar cu temperatura determinând o scădere liniară a consumului specific realiza

Ultimele rezultate prezentate se referă la influența presiunii aburului din supraîncălzitorul intermediar. Se face precizarea că modelul folosit în program ține seama de pierderea de presiune a aburului de-a lungul supraîncălzitorului, pierdere care este cuprinsă (pentru grupul analizat) în intervalul $5 \div 7$ bar. Din această cauză, rezultatele reprezentate grafic în figura 3 sunt în funcție de presiunea medie a aburului de-a lungul supraîncălzitorului considerat.

Analizând rezultatele obținute se constată că există o presiune medie optimă a aburului în supraîncălzitorul intermediar, pentru fiecare regim, moment în care se obține și consumul cel mai scăzut.

Până aici a fost prezentată influența separată a câtorva parametri asupra performanțelor grupului considerat. Pentru a se putea realiza o optimizare a funcționării în raport cu ansamblul parametrilor instalației, se impune folosirea unui modul de optimizare momentană, automată, a funcționării grupului.

3. Programe expert pentru analiza termoenergetică

Programul expert de analiză termoenergetică trebuie să pună la dispoziția personalului de exploatare informații utile pentru conducerea proceselor din CET-uri. El poate fi realizat în două versiuni:

- o versiune automată, folosită în timp real în exploatare. Ea trebuie utilizată în paralel cu un sistem de monitorizare (RTMS) pentru a putea dispune de datele necesare culese din proces. Programul expert analizează fiecare set de date achiziționate din instalație, determină valorile regimului optim momentan și furnizează noi parametri de reglaj, dacă este cazul;
- o versiune statică ce se poate utiliza separat de grupul care se exploatează. Datele de intrare se introduc manual sau prin intermediul unor fișiere, programul determinând reglaje optime. Cu această versiune se pot analiza anticipat și alte regimuri de funcționare ale instalației, precum și comportarea acesteia la sarcini parțiale. De asemenea, există posibilitatea realizării analizelor postvarie pentru situațiile care au condus la exploatarea defectuoasă a echipamentelor tehnologice.

Aceste programe sunt strict specializate și se pot realiza la cerere, în funcție de configurația instalației beneficiarului. ROMCONVERT – în colaborare cu Universitatea Petrol-Gaze Ploiești – a pus la punct modulele de bază pentru realizarea de programe expert de optimizare termodinamică a funcționării grupurilor termoenergetice.

4. Concluzii

Grupurile de producere a energiei electrice sunt instalații complexe a căror funcționare depinde de foarte mulți parametri. Pentru a realiza o exploatare economică este necesară conducerea permanentă a proceselor spre valorile optime. Datorită numărului mare de variabile implicate în proces cât și a dependențelor funcționale complicate, optimizarea se poate realiza numai cu ajutorul unor programe

dedicate, cum sunt programele expert. Acestea necesită calculatoare puternice și un sistem performant de achiziție de date în timp real (RTMS).

Singura cale viabilă de a realiza o exploatare eficientă a centralelor termoelectrice existente, cu costuri minime de producție, o constituie utilizarea sistemelor de monitorizare în timp real și a programelor expert de optimizare momentană.

Bibliografie:

Neacșu, S.; Chiper, L.; Florea, T.: Monitorizarea în timp real a grupurilor termoenergetice cazan-turbină, Conferința Națională de Termotehnică Pitești, vol. I, pag. 271-277, Editura Universității Pitești, mai 1998.

Goliciu, D.; Simionescu, C.; Săndulescu, I.; Popescu, C.; Predescu, N.; Topolski, S.: Metodologie pentru analiza consumului total de combustibil în centralele termoelectrice RENEL.

Popa, G.; Leca, A.: Tabele, nomograme și formule termotehnice, vol. I, Editura Tehnică, București, 1987.

Dobrinescu, D.: Procese de transfer termic și utilaje specifice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.

Ștefănescu, D.: Bazele termotehnicii, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.

Van Wylen, G.; Sonntag, R.; Borgnakke, C.: Fundamentals of Classical Thermodynamics, John Wiley & Sons Inc., New York, 1994.

Feidt, M.: Thermodynamique et Optimisation Energétique de Systèmes et Procédés, Technique et Documentation (Lavoisier), Paris, 1987.

Incropera, F.; DeWitt, D.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons Inc., New York, 1990.