

USE OF GAS BURNERS TYPE "DAVA" OPERATING UNDER VARIABLE LOAD TO PRODUCE HEAT AND HOT WATER

Daud V.

National Agency for Energy Regulation of the Republic of Moldova

Abstract. The article brings additional information referred to upgraded gas burners type "DAVA", which are characterized by high performance at variable load. Adaptation of burner operation is carried out automatically. There are presented design features that allow increase of the efficiency and the reliability of these burners at variable load, and reducing natural gas consumption. The range of variation of the coefficient of excess air affects the efficiency of the burner. The experimental results of the tests of gas burners of different power had confirmed the economic effect of the upgraded burners at heat production. It is proved that economic effect increases with increasing of burner output and of operation time during the season.

Keywords: burner, gas-air mix, variable load, efficiency.

UTILIZAREA ARZĂTOARELOR DE GAZE TIP „DAVA” CU FUNCȚIONARE ÎN REGIM DE SARCINĂ VARIABILĂ LA PRODUCEREA ENERGIEI TERMICE ȘI APEI CALDE

Daud V.

Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică a Republicii Moldova

Rezumat. În lucrare se prezintă informații suplimentare utile privind familia de arzătoare tip „DAVA” modernizate, care se caracterizează de indici de funcționare ridicați la sarcini variabile. Adaptarea regimului de funcționare a arzătoarelor se face automat în baza algoritmului și sistemului de dirijare automată elaborat pentru acest tip de arzător. Se prezintă particularitățile constructive ce au permis sporirea indicilor de eficiență și fiabilitate ale acestor arzătoare la sarcini variabile cu reducerea consumului de gaze naturale. Se prezintă informații utile privind diapazonul limită de variere a excesului de aer la reglarea puterii arzătorului, rezultatele testărilor experimentale pentru diferite valori a puterii termice a arzătorului, precum și estimarea efectului economic al utilizării arzătoarelor în diferite regimuri de funcționare. Astfel, s-a constatat, că efectul economic sporește cu creșterea puterii unitare a arzătorului și a timpului lui de funcționare în sezon.

Cuvinte-cheie: arzător, amestec aer-gaz, sarcină variabilă, eficiență.

ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОВОЙ ГОРЕЛКИ МОДЕЛИ „DAVA” ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ПРИ ПЕРЕМЕННОЙ НАГРУЗКЕ

Дауд В.

Национальное агентство по регулированию в энергетике Республики Молдова

Аннотация. Приведены дополнительные сведения о модернизированных газовых горелках типа „DAVA”, которые характеризуются высокими эксплуатационными показателями при переменной нагрузке. Адаптация режима горелки осуществляется автоматически. Представлены конструктивные особенности, которые позволяют увеличить эффективность и надежность этих горелок при переменной нагрузке, и снижение потребления природного газа. Экспериментальные результаты испытаний газовых горелок различной мощности подтвердили экономический эффект от применения модернизированных горелок при производстве тепла. Установлено, что экономический эффект возрастает с увеличением мощности горелки и времени ее работы в течение сезона.

Ключевые слова: горелка, газо-воздушная смесь, переменная нагрузка, эффективность.

1. Introducere

Asigurarea securității și sporirea eficienței energetice sunt în prezent priorități strategice atât pe plan mondial, cât și național [1]. Totuși, compartimentul sporirea eficienței energetice se prezintă ca un modul al obiectivului asigurarea securității energetice, care include diverse măsuri și acțiuni ce asigură diminuarea consumurilor de resurse energetice primare și energie [2]. Aceste măsuri sunt determinate în mare măsură de nivelul de asigurare cu resurse energetice proprii, precum și de tendințele de dezvoltare a energiei. Formularea obiectivelor menționate sunt consecințe a crizelor energetice și schimbărilor geopolitice în lume [3].

Amplasarea geografică a resurselor energetice primare și a nodurilor de consum de obicei nu coincid [4], iar urmare a acesteia, apare necesitatea de a transporta resursele energetice primare la distanțe mari, în primul rând acelorora, care sunt transformate în energie termică. Urmare a acestora devine clară actualitatea și necesitatea spoirii eficienței energetice la transformarea resurselor

energetice primare în energie, inclusiv în energie termică pentru acoperirea necesităților consumatorilor în căldură și apă caldă.

În balanța energetică a Republicii Moldova ca resursă energetică primară domină în prezent gazele naturale combustibile [5]. Micșorarea consumurilor gazelor naturale în toate sectoarele economiei și creșterea tarifelor [5] constituie tendințe nefavorabile și totodată servesc ca argument pentru promovarea măsurilor de eficiență energetică în țară.

Măsurile de eficiență energetică sunt foarte diverse, dar ținând cont de cota ridicată a gazelor naturale în balanța energetică se poate lansa ipoteza, ca cele mai eficiente pot fi măsurile de implementare a tehnologiilor și echipamentelor performante de transformare a gazelor naturale în energie electrică și termică. Deoarece aceasta se face prin arderea gazelor naturale devine clară necesitatea de asigurare a performanței energetice ale proceselor de ardere a combustibilului primar.

Eficiența arderii gazelor naturale depinde în mare măsură de performanța arzătoarelor de gaze naturale. Vom menționa, că actualitatea utilizării și implementării arzătoarelor performante și a tehnologiilor de ardere moderne este condiționată și de tendința în dezvoltarea sistemelor de producere distribuită a energiei termice.

În afară de arzătoare performante ca structuri fizice pentru asigurarea calității proceselor de ardere și a eficienței ridicate a transformării în energie termică a gazelor naturale sunt necesare sisteme și reglatoare a proceselor de ardere, care pot asigura stabilitatea și eficiența arderii la sarcini variabile. Cele menționate se prezintă ca o problemă complexă privind sporirea eficienței transformării și utilizării resurselor energetice disponibile în energie, care necesită implementarea echipamentelor și tehnologiilor performante de ardere a gazelor naturale, dar și promovarea experienței acumulate în acest domeniu în Republica Moldova.

Scopul acestei lucrări constă în prezentarea unor aspecte inovative în domeniul sporirii eficienței proceselor de utilizare a gazelor naturale la producerea energiei termice în Republica Moldova întru extinderea implementării lor și asigurarea prin acestea a contribuției în sporirea securității și eficienței energetice a țării.

2. Promovarea tehnologiilor performante de ardere a gazelor naturale în Republica Moldova

Arzătoarele de gaze, inclusiv cele industriale sunt produse în alte țări. Deoarece, conform prognozelor [6] ponderea gazelor naturale în asigurarea cu energie va fi semnificativă până în 2050 cu creșterea cotei utilizării surselor regenerabile, inclusiv, a componentei biogaz și syngaz. Deci și în această perioadă rămâne actuală problema eficienței transformării resurselor energetice gazoase în energie pentru ce este necesar de avut sisteme eficiente și moderne de ardere a acestui tip de combustibil. Ca o condiție ce poate contribui la soluționarea problemei asigurării durabile cu energie se poate indica necesitatea de a avea producere proprie a arzătoarelor de gaze naturale în republică. Astfel se poate contribui și la promovarea segmentului de producere a instalațiilor termice în republică fie prin modernizarea instalațiilor existente sau prin lansarea producerii instalațiilor autohtone energoeficiente.

În calitate de exemplu bun pentru aplicare și implementare pot servi rezultatele cercetărilor și producerea arzătoarelor de gaze naturale tip „DAVA” [7,8], realizate în țară, care dețin un randament mai înalt, comparativ cu arzătoarele actualmente în uz ce funcționează într-un regim constant (într-o singură sau două trepte). Arzătoarele tip „DAVA” dețin un regim nou de funcționare - asigurarea posibilității funcționării lor la sarcini variabile, încadrînduse întocmai regimului dinamic al varierii consumului (căldură/ apă caldă).

Informații tehnice privind aceste arzătoare se pot consulta în sursa [9], care au fost asimilate și implementate de către compania „Romanny Gaz Group” SRL din mun. Chișinău cu participarea autorului prezentei lucrări.



Fig. 1. Arzătorul de gaze naturale de tip „DAVA” cu funcționare la sarcină variabilă

Arzătoarele tip „DAVA” au la bază realizarea și atingerea următoarelor obiective:

- asigurarea arderii cât mai completă a combustibilului;
- funcționare sigură a instalației termice la sarcini variabile;
- cheltuieli minimale de întreținere a instalației;
- încadrarea în normele ecologice;
- marjă largă de reglare a puterii termice a arzătorului fără pierderea stabilității și calității arderii;
- compatibilitatea cu instalațiile de producere a energiei termice, apei calde sau producerii simultane a acestor două produse în dependență de temperatura aerului exterior;
- asigurarea sarcinii termice, de exemplu pe parcursul orelor stabilite prealabil sau programate în sistemul de dirijare automată etc.

La moment seria de arzătoare care pot fi puse la dispoziția solicitantului este destul de mare și include arzătoare de putere mică, medie și mare pentru obiectele termoelectrice, inclusiv, pentru centrale termice pentru încălzire și centrale termice cu aburi; generatoare de căldură cu aer; cuptoare de panificație; uscătorii tehnologice (produse agricole - tutun, fructe; materiale de construcție - ciment, nisip, alte); aplicații speciale (tehnologice) (topirea sticlei, aluminiului, altor categorii de metale, precum și utilizarea lor pentru alte instalații tehnologice unde ca sursă primară energetică se utilizează gazele naturale combustibile (dar, totodată, cu anumite intervenții tehnice la arzător se pot admite și la utilizarea altor tipuri de combustibili) [8]. Principiul tehnologic și modificările implementate la arzătoarele tip „DAVA” caracterizează randament înalt, marjă largă de reglare a puterii arzătorului în dependență de puterea termică solicitată de la instalație, stabilitate ridicată de funcționare la varierea sarcini termice, durata ridicată de viață [9,10].

Arzătoarele tip „DAVA” pentru cazul sarcinilor variabile se pot clasifica ca grupa arzătoarelor de ultima generație dotate cu microcontrolere care pot controla și asigura regimurile eficiente de ardere în baza reguletoarelor de tip PID ce reacționează la devierile de temperatură și presiune. Varianta constructivă elaborată și propusă ale arzătoarelor de tip „DAVA”, ce pot funcționa stabil la sarcini variabile sunt competitive cu cele mai performante arzătoare utilizate în prezent în centralele termice, inclusiv CET-uri (arzătoare de gaze - GBL, GBL-R, GBL-K, Lamborghini, Rielo, Gibunigas, Weishaupt, [11,12].

Deoarece procesul tehnologic este caracterizat de o variabilitate a regimului în timp privind consumul (căldura sau apa caldă) este naturală existența unui dezechilibru permanent a procesului de pregătire a amestecului aer-gaz și ca urmare avem un impact negativ asupra calității procesului de ardere a gazelor naturale în instalația termică. Acest dezechilibru conduce nu numai la un consum mai mare al gazelor naturale, dar și la consecințe mai grave privind însuși asigurarea procesului de ardere dar și funcționare la general. Se poate indica la posibilitatea apariției fenomenelor de

rupere/pătrundere a flăcării ce creează riscul de deflagrații; persistența sistărilor tehnologice urmată de procesele de purjare și ca consecință - pierderi suplimentare de gaze, grad sporit al riscului de avarii.

2. Particularități constructive ale arzătoarelor de tip „DAVA”

Arzătorul de gaze naturale tip „DAVA” pentru funcționare la sarcini variabile (fig. 1 și 2) are caracteristici mai performante de exploatare în comparare cu arzătoarele ce funcționează la sarcini termice constante, dat fiind că ultimele arzătoare [11-13] sunt concepute pentru funcționare într-o singură sau cu două trepte.

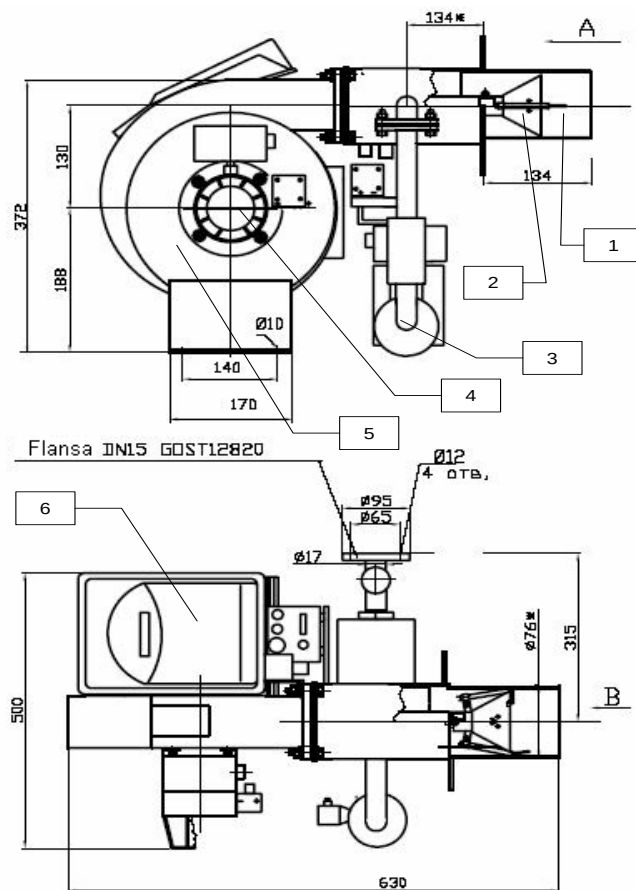


Fig.2. Schema constructivă a arzătorului de tip DAVA: 1-gura arzătorului; 2- stabilizator; 3 - reglator consum gaz; 4 - reglator consum aer; 5 - ventilator; 6 - blocul electronic de comandă

Arzătorul de gaze naturale tip „DAVA” pentru funcționare la sarcini variabile (figura 1 și 2) are anumite caracteristici mai performante de exploatare în comparare cu arzătoarele ce funcționează la sarcini termice constante, dat fiind că ultimele arzătoare [11-13] sunt concepute pentru funcționare într-o singură sau cu două trepte.

2.1. Realizarea constructivă a arzătorului de gaze naturale de tip „DAVA”

Arzătorul monobloc automat de gaze naturale tip „DAVA” este o instalație unificată constructiv. Arzătorul corespunde condițiilor standardului SM SR EN 676, prescripțiilor tehnice PT MD 27-02749742-003:1999 și setului de documente tehnice de execuție [9,13].

Elementele constructive de bază ale arzătorului: traductor de presiune gaz, traductor de temperatură a gazului, ventile de gaz automate, reglator de debit, ventilatorul, blocul electronic de comandă, e.t.c. Arzătorul corespunde clasei I de securitate electrică conform SR EN 60335-1, 2003.

2.2. Parametrii tehnologici ai arzătorului de gaze naturale de tip „DAVA”

Arzătoarele de gaze naturale de tip „DAVA” cu sarcină variabilă asigură măsurarea continuă a volumului de gaz și de aer, dau posibilitatea de a regla automat procesul de funcționare, asigurând formarea și menținerea amestecului stoechiometric și arderea completă a acestuia cu un exces de aer nu mai mare de 1,08, (limite 0,9-1,08), fig.3 în banda de variere a sarcinii termice fără a depinde de variația unor factori externi cum sunt - presiunea gazului, (fig.4) tensiunea în rețeaua electrică de alimentare, presiunea din focar, (fig.5) presiunea atmosferică, etc.

Arzătorul este dotat cu un regulator de tip PID, care asigură ajustează puterii calorice temporale a arzătorului în funcție de consumul instantaneu de energie termică. Utilizarea regulatorului de tip PID

asigură o reglare calitativă a puterii termice a arzătorului la varierea sarcinii termice a instalației, fig.4. Arzătorul este proiectat pentru a funcționa în următoarele trei regimuri: regimul “Fix” (F), care este un regim autonom de funcționare, în care se asigură menținerea puterii calorice a arzătorului și

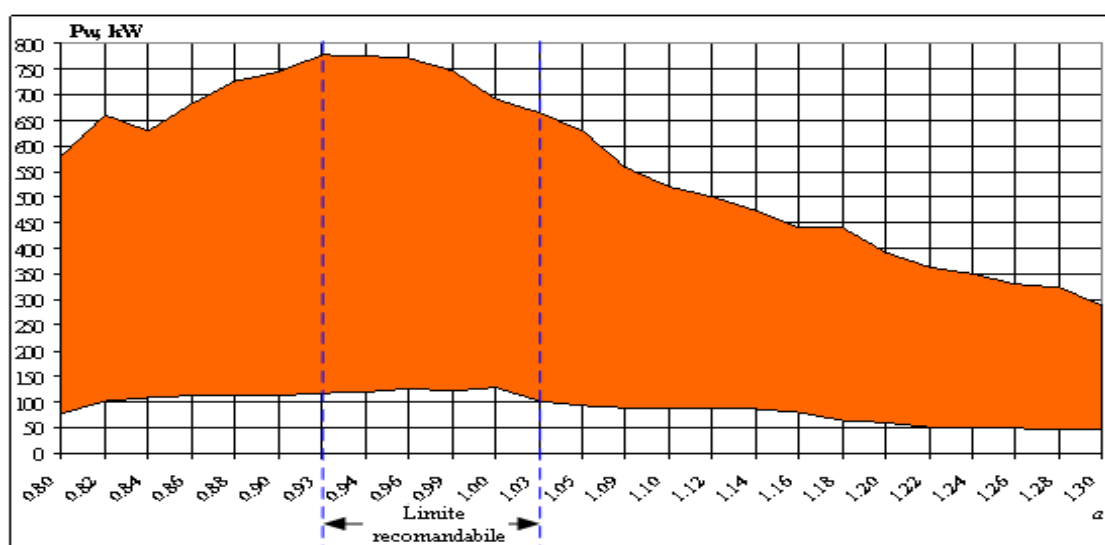


Fig.3. Graficul diapazonului de putere dezvoltată la ardere stabilă ($P_w=750$ kW)

temperaturii agentului termic la valorile prestabilite (comandate) de operator; regimul autonom “Master”(M) - operatorul setează numai temperatura agentului termic, iar puterea calorică necesară pentru obținerea prin reglare a acestei temperaturi se calculează și se aplică în mod automat de către sistemul de dirijare a arzătorului; regimul “Slave”(“S”) - reprezintă un regim de funcționare a arzătorului integrat într-un sistem de automatizare a centralei termice. Atât în regim de funcționare, cât și în regim de repaus, arzătorul își monitorizează automat starea sa de funcționare și stabilește diagnosticul tehnologic complet în caz de eroare/avarie, indicând codul de eroare pe ecran.

Arzătorul funcționează în regim normal în intervalul temperaturilor prestabilite în conformitate cu normativele în vigoare, de exemplu în limitele de la 10°C până la 35°C.

Un alt regim îl constituie banda valorilor temperaturilor limită (marginale admisibile) de lucru, de exemplu, de la 1°C până la 40°C cu o umiditate relativă a aerului până la 80% raportată la temperatura de 25°C.

2.3. Prestabilirea parametrilor de funcționare și securitate

Funcționarea eficientă și fiabilă a arzătorului este asigurată de sistemele de dirijare și protecție.

Parametrii acestor sisteme sunt divizați în două categorii: parametri neoperativi, care se ajustează rar și nu necesită intervenții din partea personalului de serviciu și parametri operativi, precum sunt puterea calorică, temperatura sau presiunea agentului termic, care se caracterizează de un nivel ridicat de flexibilitate în funcție de situația curentă privind regimul de funcționare a instalației termice.

Setarea parametrilor. Introducerea parametrilor de funcționare a arzătorului se efectuează de către personalul care execută lucrările de montare-ajustare în conformitate cu metodele stabilite.

Parametrii neoperativi ai arzătorului. Din parametrii operativi ai arzătorului fac parte: regimurile de funcționare ale arzătorului – „F” (“Fix”), „M” (“Master”) sau „S” (“Slave”),

Timpul de poziționare a clapetei regulatorului de gaz la aprindere, valoarea inițială a presiunii diferențiale a aerului dPa la aprindere, valoarea maximală admisibilă a presiunii $P_{g1\max}$ a gazului la intrare în arzător.

Parametrii operativi ai arzătorului. Din parametrii operativi ai arzătorului fac parte: puterea calorică P_w și temperatura agentului termic T_c (sau presiunea aburului P_c , programul de pornire, programul de funcționare și programul de oprire al arzătorului.

Arzătorul DAVA este caracterizat de un nivel ridicat de automatizare a regimului de funcționare a cazanului de încălzire și de o automatizare parțială pentru cazul utilizării lui în cazanele de producere a aburului. Acestea se referă, atât la compartimentul de supraveghere a securității funcționării cazanului, cât și a procesului tehnologic de funcționare, ajustat la condițiile de exploatare. De exemplu, pentru cazanul de încălzire, temperatura agentului termic de livrare se menține în funcție de temperatura mediului ambiant sau conform unui program prestabilit în dependență de ora și ziua săptămânii.

Blocul de comandă asigură verificarea în permanență a parametrilor de securitate a arzătorului în toate regimurile de funcționare, iar în cazuri de defecțiuni se asigură blocarea imediată a posibilității alimentării arzătorului cu gaz cu activarea sistemului de semnalizare a erorilor. Urmare a acestora funcționarea arzătorului se sistază.

Montarea, conectarea și pornirea. Montarea arzătorului la instalație (cazan, alte instalații tehnologice conform normelor prevăzute) include: instalarea/montarea tehnică a arzătorului; efectuarea lucrărilor de electromontaj; efectuarea lucrărilor de conectare a traductorilor pentru dirijarea și monitorizarea proceselor tehnologice și de securitate a sistemului de protecție a cazanului.

2.4. Testarea arzătorului

Testarea arzătorului se face în strictă conformitate cu Instrucțiunile de reglare (testarea ventilelor de gaz, reglatoarelor de debit aer și debit gaz, testarea dispozitivului de aprindere, dispozitivelor pentru controlul flăcării, dispozitivului de declanșare a alarmei (optică/sonoră).

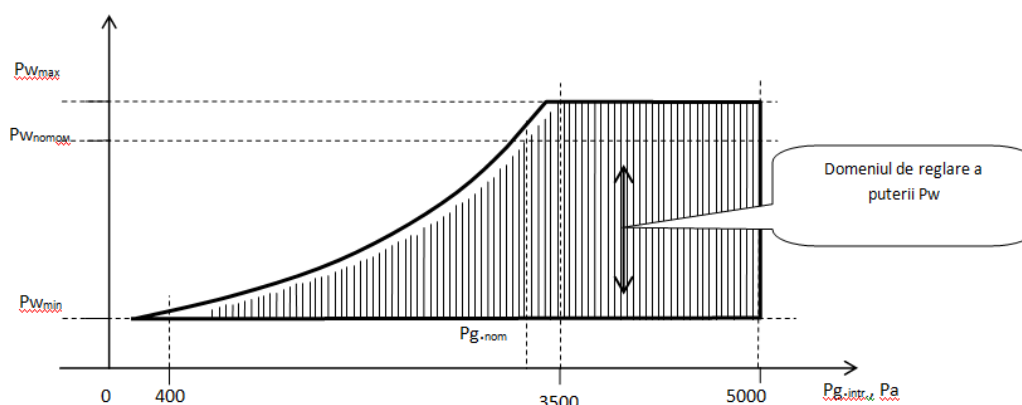


Fig.4. Diagrama variației puterii termice a arzătoarelor cu reglatoare de gaz în funcție de presiunea gazului la intrare

2.5. Punerea în funcție și pornirea arzătorului, oprirea arzătorului

Modul de punere în funcție și pornirea arzătorului sunt descrise detaliat în Cartea Tehnică a arzătorului care include procedurile de funcționare.

Modul de funcționare. Pornirea, setarea parametrilor și regimului de lucru, oprirea, intervenții în situații de alarmă sau deconectarea arzătorului se efectuează de la panoul blocului electronic.

Parametrii necesari de funcționare ai arzătorului: puterea calorică P_w și temperatura agentului termic T_c (sau presiunea aburului P_c) pot fi prestabiliți anticipat până la pornirea arzătorului, sau în timpul funcționării lui.

Program de operare cu arzătorul. Oprirea, intervenții în situații de alarmă sau deconectarea arzătorului se efectuează de la panoul blocului electronic al arzătorului.

Meniuri de operare cu arzătorul. Modalitatea de efectuare a acestor acțiuni sunt prezente în Cartea Tehnică a arzătorului. Regimurile de lucru în diferite configurații de aplicare a arzătoarelor „DAVA”, inclusiv regimurile de exploatare „Fix”, „Master” și „Slave”.

Indicații privind măsurile de securitate. Arzătorul urmează să fie utilizat conform destinației și în conformitate cu cerințele stabilite în Fișa tehnică și exploatare. La exploatarea arzătorului trebuie să fie respectate cerințele privind protecția contra electrocutării, indicate în “Regulile de exploatare tehnică a instalațiilor electrice ale consumatorilor” și în “Regulile securității muncii la exploatarea instalațiilor electrice ale consumatorilor”.

La exploatarea arzătorului trebuie să fie admise numai persoanele instruite și autorizate.

Întreprinderea care exploatează arzătorul trebuie să asigure servirea tehnică și controlul bunei funcționări a acestuia, să respecte cu strictețe cerințele securității tehnice expuse în documentația cu privire la exploatarea arzătorului și a instalației în a cărei componență (cazan, alte instalații tehnologice) se utilizează arzătorul. La exploatarea arzătoarelor se interzice: admiterea personalului neinstruit; efectuarea lucrărilor de reparație în procesul de funcționare a arzătorului; exploatarea utilajului nereglat sau defectat. Deservirea tehnică se efectuează în scopul asigurării unei funcționări bune a arzătorului pe parcursul întregii perioade de exploatare. Periodicitatea și tipurile de deservire tehnică recomandate - deservirea tehnică lunară și deservirea tehnică anuală. Toate procesele tehnologice verificate de studiu - teoretic/ experimental și de implementare au un suport argumentat, întemeiat, bazat conform criteriilor cerințelor normativ tehnice, legislative, inclusiv potențat și prin actul de Brevet, Certificate (AGEPI), Certificate de Conformitate a Sistemelor Naționale de Certificare (Rep. Moldova, Ucraina, Federația Rusă, Romania, [14-17] găsind o aplicare largă la un șir de obiecte, prioritar la cele din complexul energetic.

3. Rezultate ale testărilor experimentale

La etapa de analiză a particularităților proceselor tehnologice au fost utilizate, aplicate trei modalități de studiu: modelare matematică; modelare fizică pe instalații experimentale bazată pe arderea directă a gazelor naturale combustibile și modelare fizică pe instalații experimentale fără arderea gazelor naturale combustibile - prin simularea tehnică a proceselor.

În fig. 3-5 sunt prezentate rezultatele de studiu referitor principiilor de eficientizare a consumului de gaze naturale în instalațiile cu funcționare la sarcini variabile prin asigurarea stabilității arderii calitative, eficiență și fiabilitate, asigurând protecția mediului prin adoptarea principiului formare - menținere - controlul al omogenității amestecului de aer-gaz, ce contribuie la reducerea consumului de gaze naturale, comparativ cu instalațiile cu regim de funcționare constant – o treaptă sau două.

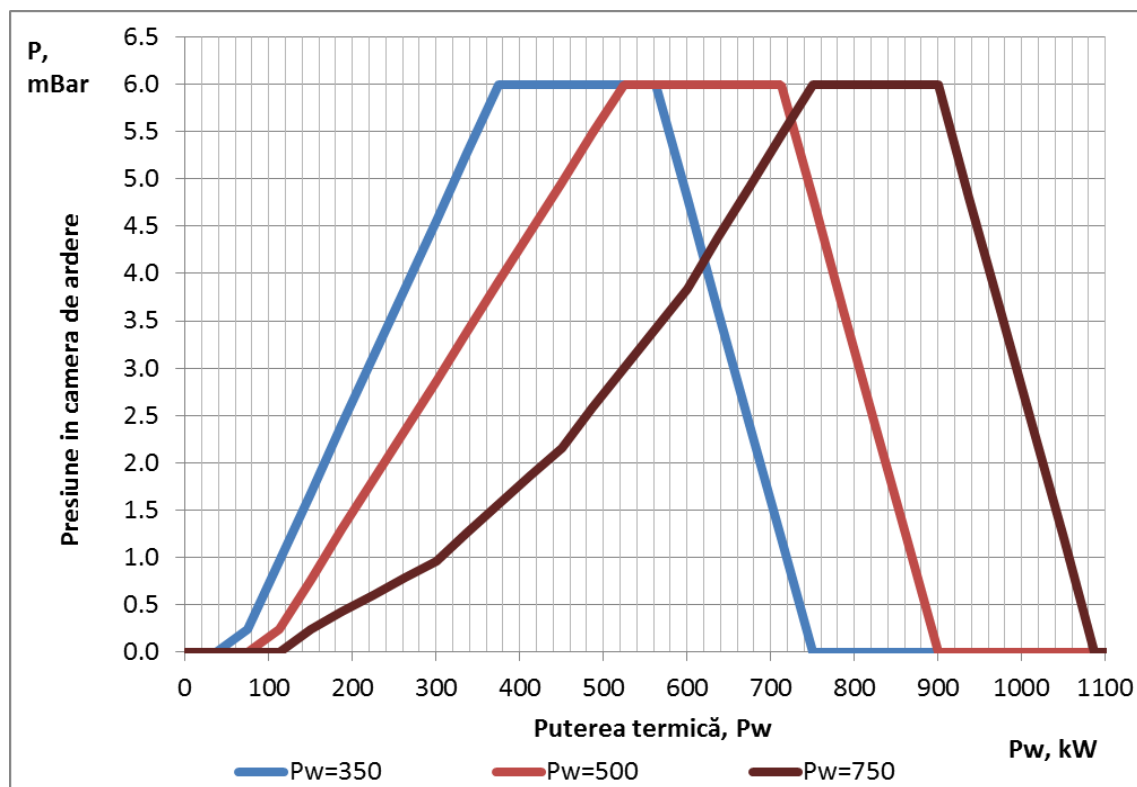


Fig. 5. Graficul diapazonului de putere dezvoltată la arzător cu regim la sarcină variabilă de funcționare ($P_w = 250$ kW)

Analiza comparativă a graficului privind evoluția valorii puterii dezvoltate de arzător în procesul de ardere a gazelor naturale (sarcină variabilă, Fig.3, $P_w=750$ kW) și posibilitatea variației puterii termice a arzătoarelor cu reglatoare de gaz în funcție de presiunea gazului la intrare cu arzătorul cu menținerea constantă a sarcinii la instalațiile care se utilizează cel mai frecvent în prezent (fig.4), unde la arzătorul cu sarcină variabilă volumul de aer necesar pentru asigurarea arderii complete se ajustează automat, (la instalațiile cu sarcină constantă, volumul de aer necesar arderii nu se ajustează în regim automat), fapt ce reduce influențează asupra calității.

Curba dependenței puterii dezvoltate (fig.5), excesul de aer (calitatea amestecului, fig.3), are valori maxime (în diapazonul de variere a parametrului $a = 0,9-1$). Aceasta explică anume faptul, că arderea amestecului în aceste condiții conduce la emisie mai mare de căldură. Prin reglarea permanentă a amestecului aer - gaz, și în cazul fluctuațiilor valorilor presiunii gazului în conductele de alimentare (de exemplu condiționate de varierea sarcinilor) se poate asigura la consumator o economisire de gaze naturale la nivel de 10-15% pentru condiția $P = \text{const}$. Aceasta este imposibil la utilizarea unei instalații ce funcționează în regim constant.

În procesul de ardere parametrii (geometrici) a flăcării constituie un alt aspect de bază pentru asigurarea calității arderii. Este necesar de a adapta parametrii flăcării la parametrii geometrici ai focarului. Pentru cazul arzătorului tip „DAVA” flacăra se autoadaptează la orice tip de cazan indiferent de contrapresiunea din focar (până la 300; 600; 1000 Pa, fig. 3,5).

Aceste particularități privind asigurarea calității și eficienței arderii sunt utilizate în proiectarea arzătoarelor modificate și a sistemelor lor de reglare automată.

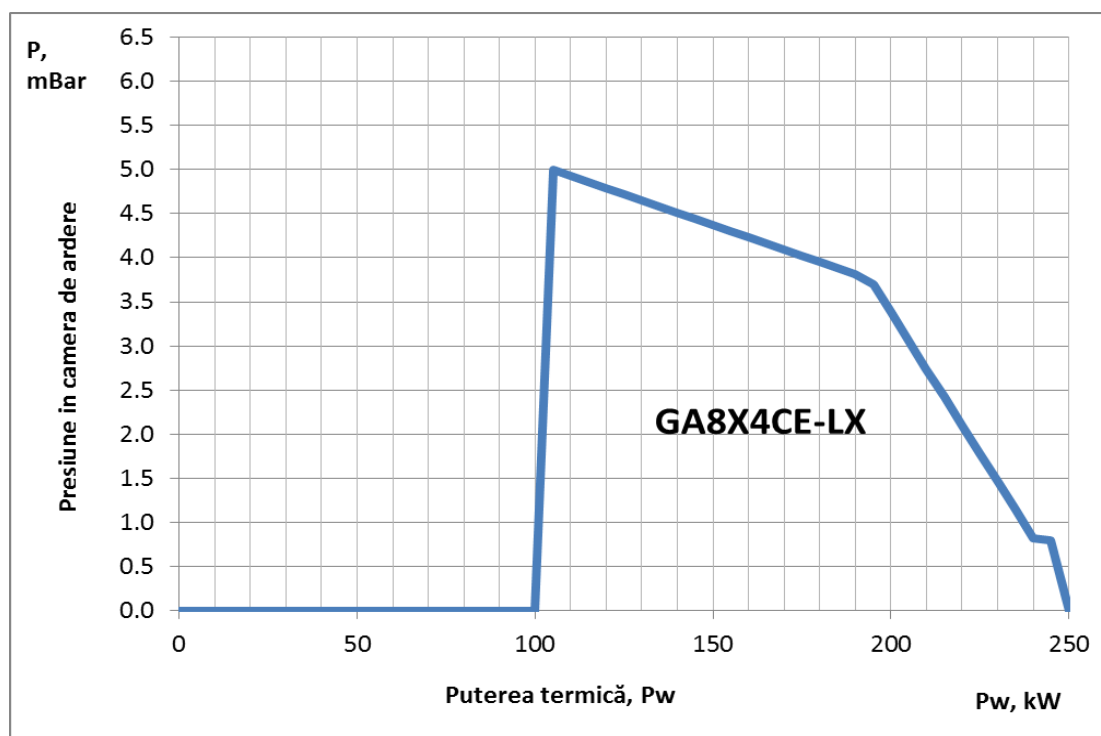


Fig. 6. Graficul diapazonului de putere dezvoltată la arzător cu regim constant de funcționare ($P_w = 250$ kW)

Rezultatele cercetărilor au fost utilizate în programul de comandă a instalației, ce asigură monitorizarea instantanee a regimurilor de funcționare în baza datelor măsurate, autodiagnoza completă a procesului de ardere cu afișarea informației pe ecranul sistemului de comandă.

4. Efectul economic al noilor tehnologii la arzătoarele cu sarcină variabilă

Componentele efectului economic:

- diminuarea consumului de gaz, datorită menținerii stricte a raportului aer-gaz la varierea puterii arzătorului;
- scăderea consumului de gaz, datorită reglării puterii arzătorului în funcție de temperatura externă, temperatura internă a obiectului;
- minimizarea uzurii arzătoarelor, respectiv și cazanelor în rezultatul distribuției puterii arzătoarelor în centrala termică, permite funcționare în regim mai favorabil pentru aparatajul termoeenergetic bazată pe algoritmi de recomutare a cazanelor, care pot include un număr arbitrar de arzătoare dintr-o stare în alta (sarcină maximă, medie, mică sau regim de sistare). Urmare acestora se minimizează consumul integral de gaze naturale, inclusiv prin determinarea numărului de arzătoare active ce vor funcționa în regim optimal și minimizarea numărului de opriri (tehnologice) ale arzătoarelor.

4.1. Estimarea efectului economic

Efectul economic este o urmare a diminuării consumului necesar de gaze naturale cu 4,5 - 8,0 %. Efectul economic la utilizarea arzătoarelor companiei „Romany Gaz Group” SRL se poate calcula pentru componenta acesta în baza relației:

$$E = \Delta Q_{med} \cdot N_{arz} \cdot C_{gaz}, [\text{Lei/h}] \quad (1),$$

unde:

ΔQ_{med} - volumul mediu de gaz economisit într-o oră pe un arzător;

N_{arz} - numărul de arzătoare;
 C_{gaz} - costul gazului [Lei/m³].

Aplicând formula (1), ținând cont de cantitatea arzătoarelor produse de „Romany Gaz Group” SRL și montate în centralele termice, de efectul economic calculat de la reducerea consumului de gaze naturale urmare a implementării, de costul gazului (cost mediu) [18] se poate estima efectul economic obținut, ca rezultat al implementării arzătoarelor tip „DAVA”, (a vedea tabelul).

Tabelul Efectul economic calculat de la reducerea consumului de gaze naturale urmare a implementării arzătoarelor tip „DAVA”

Perioada (anul)	Nr. arzătoare produse	Putere arzătoare, P_w , kW	Consum mediu gaze naturale, Q_{gaz} , m ³ /h	Reducere de consum de gaze naturale, m ³ /h	Costul gazelor naturale, Lei/m ³	Efectul economic, Lei/h
2012	22	40 - 120	7,5	1,5	5,9	194,7
	67	250 -1000	65	13	5,9	4138,9
	17	1500 - 5000	350	70	5,9	7021
2013	48	40 - 120	7,5	1,5	5,9	424,8
	65	250 -1000	65	13	5,9	4984
	14	1500 - 5000	350	70	5,9	5782

Notă: tariful/ prețul mediu a gazelor naturale pentru centralele termice – 5,9 lei/m³.

Pentru o estimare a efectului economic la funcționarea unei instalații, de capacitate medie (13 m³/h, tab.nr.1), pe perioada de timp a sezonului de încălzire toamnă-iarnă (octombrie-aprilie, 210 zile/5240 ore) efectul economic de la funcționarea instalației ar constitui 65520 lei/h, datorită reglării automate a procesului de funcționare, asigurând formarea și menținerea amestecului stoechiometric și arderea completă la varierea puterii arzătorului, marjă largă de reglare a puterii arzătorului funcție de temperatura exterioară, temperatura internă a obiectului.

Pentru o potențare a efectului economic, de bază se ia cantitatea medie anuală de arzătoare produse de „Romany Gaz Group” SRL, constituind circa 100 de arzătoare pe an, volumul de gaze economisit (la un arzător, capacitate medie - 65520 lei/h), dar deja în ansamblu, la o centrală termică. Dat fiind faptul, că conform cerințelor tehnice normative, în centralele termice sînt prevăzute instalarea în grup a arzătoarelor, prin aceasta creînduse încă o cale de a mai obține o cale de economisire sumară cu mai multe arzătoare, bazată pe algoritmi de recomutare a cazanelor, care pot include un număr arbitrar de arzătoare cu regim de funcționare într-o stare sau în alta (sarcină maximă, medie, mică sau regim de sistare), proces ce lipsește la instalațiile cu regim constant de funcționare, concomitent obținînd și factorul de minimizare a uzurii arzătoarelor, cazanelor în rezultatul distribuției puterii arzătoarelor, ce permite funcționare în regim mai favorabil pentru aparatajul termoeenergetic, prin minimizarea numărului de opriri (tehnologice), conform unui program prestabilit în dependență de ora și ziua săptămânii.

5. Concluzii

1. Optimizarea proceselor de ardere prin asigurarea în timp real a excesului necesar de aer la formarea amestecului aer-gaz constituie o modalitate bună de sporire a eficienței utilizării gazelor naturale în instalațiile termice ce funcționează la sarcini termice variabile. Aceasta se

poate asigura prin dotarea instalațiilor cu arzătoare modificate de gaze de tip „DAVA”. Aceste arzătoare au fost implementate în Republica Moldova, Ucraina, Rusia, Belarusia.

2. Testările experimentale au confirmat faptul, că modul propus de reglare a puterii arzătoarelor la sarcină variabilă este mai eficient în comparare cu tehnologiile de ardere a gazelor naturale utilizate în prezent în instalațiile cu regim constant de funcționare.

Bibliografie

- [1]. Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030. Aprobata prin Hotărârea Guvernului nr. 102 din 5 februarie 2013. <http://lex.justice.md/md/346670/>
- [2]. Programul Național pentru eficiență energetică 2011-2020. Aprobata prin Hotărârea Guvernului nr.833 din 10 noiembrie 2011. <http://lex.justice.md/340940>
- [3]. Chindibaliuc Oleana. Resursele energetice ca factor al securității Naționale în contextul transformărilor geopolitice. Autoreferat al tezei de doctor în științe politice. Specialitatea: 23.00.04 – Teoria și istoria relațiilor internaționale și dezvoltării global. Institutul de istorie, stat și drept al AȘM. Chișinău, 2014. 30p.
- [4]. Berzan V. Electrofizica și energetică. Universitatea AȘM, Institutul de Energetică al AȘM, Chișinău, 2014. 262 p.
- [5]. Raport privind activitatea a Agenției pentru Reglementare în energetică în anul 2013. <http://www.anre.md//.pdf>. 65p.
- [6]. Bushuev V.V. Energetika kak sistema sistem. Doklad na seminare „Ekonomicheskie sistemy energeticheskogo kompleksa”, 29 ianuarie 2013, Moskva. http://www.energystrategy.ru/ab_ins/source/SOS_29.01.13.pdf (in Russian)
- [7]. Arzătoare automatizate de gaz de tip "DAVA", „Romany Gaz Group” SRL. - In: <http://www.rgg.md/doc.arzro.html>
- [8]. Daud V. Arzător de gaz monobloc automatizat de tip „DAVA”. – In: Tezele Conferinței Naționale „Instalații pentru construcții și confortul ambiental”, Timișoara, 2002. p. 125-128.
- [9]. Certificat de conformitate al Republicii Moldova: SNEC MD 1015 11A 35738-11.
- [10]. Certificat de conformitate al Rusiei: C-MD. AB55.B.00072, Gosgortehnadzor, Rusia: Autorizație pentru utilizare № PPC 00-31699.
- [11]. Gorelki gazovoe blocinoe «GBL», «GBL-R», «GBL-K» s razdelinom regulirovaniem sootnoşenia gaz-vozduh, planovom regulirovaniem moscinosti http://www.staroruspribor.ru/docs.php/prod/gorelki/gorelki_gas/gbl-r-k.htm
- [12]. Gorelka gazovaia blochnaia GBL, TU3696-048-00225555-96. (in Russian)
- [13]. GOST P 51383-99. Gazovoe gorelki avtomaticheskoe s prinuditelinoi podaci vozduha M: Gosstandart Rossii, 2000
- [14]. Certificat de conformitate al Rusiei: C-MD. AB55.B.00072, Gosgortehnadzor, Rusia: Autorizație pentru utilizare № PPC 00-31699;
- [15]. Certificat de conformitate al Ucrainei: Seria BE № UA1.013.0044485-07
- [16]. Departamentul pentru supravegherea tehnică din Republica Belarus, Autorizație pentru utilizare №06-274-2008
- [17]. Certificat de conformitate: CE de tip nr. 096 – 453/EC eliberat de SC ISCIR-CERT SA, România, organism notificat la Comisia Europeană, numărul de identificare 1798.
- [18]. Hotărâre nr.425 din 29.09.2011 al Agenției Naționale pentru Reglementare în Energetică privind tarifele la gazele naturale //Monitorul Oficial 160-163/1459, 30.09.2011.

Despre autor.



Daud Vasile. Instalații ale sistemelor de alimentare cu căldură, gaze și ventilație; studii postuniversitare - Academia de Administrare Publică din Republica Moldova. Domeniu de interes profesional: certificarea utilajelor termoelectrice, materialelor și echipamentelor din domeniul gazier și transportarea produselor petroliere. Autor a 20 publicații științifice în domeniul energetic, inclusiv - instalații, tehnologii din sectorul gazier; coautor a setului de acte de Reglementări tehnice din sectorul gazier, membru al comitetului tehnic de elaborare a normelor de construcții, actelor de reglementare în sectorul energie.