

**STUDIUL SOLUȚIILOR TEHNICE PRIVIND COMPENSAREA DILATĂRILOR
TERMICE ÎN SACET**

Student:

Maracuța Veronica

Coordonator:

Leu Vasile
lect. univ., dr. ing.

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Urbanism și Arhitectură

Departamentul Alimentații cu Căldură, Apă, Gaze și Protecția Mediului

Admis la susținere

Șef departament:

Gutul Vera, conf. univ., dr. în științe tehnice

“ _____ ” _____ 2023

STUDIUL SOLUȚIILOR TEHNICE PRIVIND COMPENSAREA DILATAȚIILOR TERMICE ÎN SACET

Teză de master

Student:

Maracuța Veronica

gr. IIAMC-211M

Coordonator:

Leu Vasile,

lect. univ., dr. ing.

Recenzent:

Leu Vasile,

lect. univ., dr. ing.

Chișinău, 2023

ADNOTAREA

MARACUȚA Veronica “Studiul soluțiilor tehnice privind compensarea dilatărilor termice în SACET”, teza de master, Chișinău 2023.

Structura tezei: introducere, trei capitole, concluzii, bibliografie din 22 de titluri, anexe, 52 de pagini text de bază.

Cuvinte-cheie: rețele de termoficare, dilatări termice, eficiența energetică, compensatoare, agent termic, conducte de termoficare.

Problematica studiului: În cadrul sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică (SACET-ul) compensarea deformațiilor termice axiale ale conductelor din oțel are o importanță deosebită pentru transportarea agentului termic, scopul cărora este preluarea tensiunilor. Este necesară indentificarea celei mai eficiente și optime soluții tehnice privind compensarea dilatărilor termice pentru buna funcționarea a SACET-ului.

Scopul și obiectivele lucrării: Studiarea și compararea a diverse soluții tehnice de aplicare a compensatoarelor, estimarea cât mai veridică a etodelor aplicate și concluzionarea rezultatelor căpătate.

Metodele aplicate la realizarea cercetării:

- Compararea directă a valorilor obținute în urma calculelor cu programele specializate (ex. Excel);
- Cercetarea și observarea situației în domeniu în baza exemplelor reale;
- Analiza SWOT (Strengths (puncte tari), Weaknesses (puncte slabe), Opportunities (posibilități), Threats (riscuri));
- Metodele grafice de crecetare și analiză, obținute în urma calculelor.

Rezultatele obținute: Drept rezultat al studiilor executate au fost identificate cele mai eficiente soluții pentru compensarea dilatărilor termice, din punct de vedere tehnic si economico-financiar.

ANNOTATION

MARACUTA Veronica "Study of technical solutions regarding thermal expansion compensation in SACET", master's thesis, Chisinau 2023.

Structure of the thesis: introduction, three chapters, conclusions, bibliography of 24 titles, appendices, 51 pages of basic text.

Key words: heating networks, thermal expansions, energy efficiency, compensators, thermal agent, heating pipes.

The issue of the study: Within the centralized thermal energy supply systems (SACET-UL), the compensation of the axial thermal deformations of the steel pipes is of particular importance for the transport of the thermal agent, the purpose of which is to take over the stresses. It is necessary to identify the most effective and optimal technical solution regarding thermal expansion compensation for the proper functioning of SACET-UL.

The purpose and objectives of the work: The study and comparison of various technical solutions for the application of compensators, the most truthful estimation of the methods applied and the conclusion of the obtained results.

The methods applied to the research:

- Direct comparison of the values obtained from calculations with specialized programs (ex. Excel);
- Research and observation of the situation in the field based on real examples;
- SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats);
- The graphic methods of growth and analysis, obtained from the calculations.

The results obtained: As a result of the studies carried out, the most effective solutions for thermal expansion compensation were identified, from a technical and economic-financial point of view.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1. SOLUȚII DE MODERNIZARE A SISTEMULUI DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ.....	10
1.1. Noțiuni generale.....	10
1.2. Studiul SACET-UL-lui actual.....	17
1.3. Problemele actuale ale SACET-UL-urilor din Republica Moldova.....	21
1.4. Concepția și soluțiile modernizării SACET-UL.....	25
2. FENOMENUL DILATĂRILOR TERMICE ÎN SACET-UL. NOȚIUNI TEORETICE ȘI METODE DE SOLUȚIONARE.....	27
2.1. Introducere.....	27
2.2. Noțiune de compensator. Utilizări și aplicații.....	30
2.3. Prelungirea duratei de viață a conductelor prin compensarea dilatărilor termice.....	33
2.4. Calculul compensatoarelor curbate în formă de „U”.....	36
3. OPORTUNITĂȚI DE UTILIZARE A COMPENSATOARELORLENTICULARE ÎN SACET-UL.....	44
3.1. Introducere.....	44
3.2. Exigențe și estimări.....	46
3.3. Metodologia de calcul al eficienței economice la înlocuirea compensatoarelor cu presgarnitură cu cele silfonice sau lenticulare.....	48
CONCLUZII.....	49
BIBLIOGRAFIE.....	50
ANEXE.....	52

INTRODUCERE

Sistemele de alimentare centralizată cu energie termică (SACET-UL) în Republica Moldova au cunoscut o evoluție pozitivă până la începutul anilor '90, fapt care se datorează dezvoltării intensive urbane, dezvoltării industriale, politicii în domeniul energetic și prețurilor mici la resursele energetice [1]. În or. Chișinău la începutul anilor '90 sistemul de termoficare atinsese nivelul de 75% de acoperire a consumului de energie termică [1]. Evoluția de mai departe a SACET-ilor în Moldova a fost influențată puternic de situația economică de atunci din țară, creșterea galopantă a prețurilor la sursele energetice din import, politica tarifară și de subvenționare promovată, politica statului în domeniul energetic, calitatea serviciilor prestate de furnizorii de energie termică. Toți acești factori au dus la scumpirea drastică a energiei termice, căderea calității serviciilor, și în consecință la debransarea în masă a consumatorilor de la SACET-UL, diminuarea semnificativă a volumului livrărilor de energie, și în multe cazuri - la insolabilitate. În lupta pentru supraviețuire au rezistat practic integral doar SACET-UL-le în mun. Chișinău, mun. Bălți [2].

Sectorul energiei din orice țară, dar și la nivel global se confruntă actualmente cu trei provocări fundamentale care – din nefericire – apar a fi divergente. Acestea sunt:

- a) necesitatea unei siguranțe sporite în alimentarea cu energie;
- b) impact cât mai mic, dacă se poate neutru, asupra mediului și
- c) accesul tuturor la energie sub formă comercială. Răspunsul favorabil îmbunătățit la oricare dintre aceste provocări afectează inevitabil pe celelalte două și – de aceea – trebuie găsite căile care să ducă la un compromis acceptabil întregului ansamblu și – mai mult – realizează sisteme energetice sustenabile [1].

Sistemele de alimentare centralizată cu energie termică au funcționat practic integral până în anul 2000, deși cu multiple probleme financiare cât și tehnice, când în corespundere cu prevederile Hotărârii Guvernului nr.438 din 10.05.2000, prin divizarea Asociației Republicane de Producție "Termocomenergo" și subdiviziunile întreprinderii, patrimoniul acestora a fost transmis în proprietatea unităților administrativ-teritoriale de primul nivel [1]. În corespundere cu această Hotărâre, autoritățile administrației publice locale: - vor fonda în baza patrimoniului transmis, în termen de 10 zile din data transmiterii preluării patrimoniului respectiv, întreprinderi municipale de termoficare; - vor aproba și vor pune în aplicare tarifele la energia termică produsă și livrată de întreprinderile de termoficare din teritoriul administrat, conform Metodologiei de calculare și aplicare a tarifelor, adoptată de ANRE [1]. La situația din an.2000 (fără mun. Chișinău și mun. Bălți) funcționau 189 SACET-UL aflate în gestiunea întreprinderii ARP "Termocomenergo", consumatorii fiind asigurați cu energie termică de la 121 centrale termice pe combustibil în baza gazelor naturale, 46 unități în baza de păcură și 22 în bază de cărbuni. Numărul total al cazanelor constituia 553 de unități cu puterea sumară instalată în mărime de 1299,4 Gcal/h. Sarcina termică sumară a consumatorilor conectați la acestes SACET-UL-uri constituia 375,542 Gcal/h. La compartimentul încălzire majoritatea consumatorilor fiind fondul locativ, instituții preșcolare, școlare, medicale. Energia termică anuală

produsă a constituit 1305984 Gcal. O mare parte din clădirile existente în Republica Moldova au o vechime cuprinsă între 20-60 ani, ale căror caracteristici termice sunt scăzute. 56% din clădiri au fost construite înainte de anul 1975, iar 2% - după anul 2003 când a fost introdus standardul privind conservarea energiei în clădiri, astfel sunt necesare măsuri de eficiență la nivel de edificii ale consumatorilor [22]. În mun. Chiinău în ultimii ani doar circa 10 complexe locative au fost conectate la SACET-UL. Serviciile publice de alimentare cu energie termică prin sistemele centralizate pe parcursul anului 2015 au fost asigurate de către 12 operatori, care desfășoară activitățile de prestare a serviciilor nominalizate în municipii și orașe, tarifele cărora sunt reglementate de către ANRE. În prezent SACET-UL practic parțial sunt funcționale în mun. Ungheni, Comrat, Anenii Noi, Cahul, Cimilia .a. Fondul locativ este alimentat cu energie termică prin intermediul SACET-UL-urilor doar la nivel de circa 13 % în mun. Ungheni [25].

În lucrarea dată tema principală este studiul SACET-UL și confruntările cu o uzură fizică și morală a instalațiilor și echipamentelor, resursele financiare alocate pentru întreținere, reabilitare și modernizare ale cărora fiind insuficiente. La nivelul fiecărui component al SACET-UL (consumator, sistem de transport și sursa de producere a energiei termice), se înregistrează o serie de aspecte defavorabile [28].

Studiul metodelor tehnice de eficientizare a sistemelor din punct de vedere al compensării dilatărilor termice utilizate în cadrul SACET-UL constă în studiere complexă și comparare pentru a selecta soluții optime pentru selectarea celei mai optime din punct de vedere durabil și economico-financiar [23].

BIBLIOGRAFIE

1. ”MĂSURI PRIVIND EFICIENȚA ENERGETICĂ ÎN CADRUL SISTEMULUI DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ DIN MUN.CHIȘINĂU”, Cernei M., Leu V, Chișinău, 2012.
2. SISTEME DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ ÎN ROMÂNIA; DIRECȚII DE DEZVOLTARE, A.M. Bianchi, M. Marinescu, D. Hera, S. Dimitriu , G. Ivan, M. Ionescu, FL. Băltărețu, Universitatea Tehnică de Construcții București, 2017.
3. ASA HOLDING SA, ARCE ROMANIA – Modernizarea sistemelor de alimentare cu energie termică produsă centralizat prin utilizarea cogenerării de mică/medie putere – ghid, - Proiect DHCAN, Iunie 2004. ANRSC – Starea serviciilor energetice.
4. Bianchi A.-M., Hera D., Ionescu M., Dimitriu S., Cerna-Mladin E., Dumitrescu C. – Considerații privind eficiența energetică și economică a sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică (SACET-UL), Conferința S.R.T., Ploiești, mai 2007.
5. Bianchi A.-M., Ionescu M., Băltărețu Fl. – Studiu privind posibilitatea de alimentare cu energie termică a unor ansambluri de locuințe situate în București,
6. Strategic Heating Options for Moldova, SwedPower/FVB District Heating, Chișinău, 2001.
7. ”Современные тенденции развития способов регулирования нагрузки систем теплоснабжения”, Журнал СОК nr. 10, 2006.
8. Шарапов В.И., Ротов П.В. Технологии регулирования нагрузки систем теплоснабжения. Ульяновск: УЛГТУ, 2003.
9. Leca A. – Considerații privind unele priorități ale sectorului energetic din România –S1-15-ro, Proc. FOREN 2008, Neptun, 15-19 iunie 2008.
10. Компенсация температурных расширений. С. В. Комаров, Журнал АВОК, 2014.
11. Valentin Arion. Soluții de modernizare a sistemului de alimentare cu energie termică din mun.Chișinău (studiu de fezabilitate). Chișinău 2007.
12. Ovidiu Țuțuianu. *Un nou standard care ghidează organizațiile către îmbunătățirea eficienței energetice. Mesagerul energetic*, nr.123, ianuarie 2012, p.5-7.
13. Ing. Victor Vernescu, prof.dr.ing. Nicolae Golovanov. Conferința “Planul Național de Acțiune pentru Eficiență Energetică” 29 martie 2012. Sinteza evenimentului. Mesagerul Energetic, anul XII, nr.126, aprilie 2012, p.27-32.
14. NCM E.04.02-2008 Conservarea energiei termice.
15. Vârlan P. Alimentarea centralizată cu căldură, Chișinău, 2010, Editura „TEHNICA-INFO” (380 pag.)
16. Опыт эксплуатации тепловых сетей и индивидуальных тепловых пунктов предприятия «Ригас Силтумс»; Журнал «Новости теплоснабжения» № 4(92), 2008 г.

17. SAJIN, Tudor, GRIGORE, Roxana. *Transportul și distribuția agenților termici*. Bacău: ALMA MATER, 2003. 161 p. ISBN 973-8392-40-3;
18. РД – 3 – ВЭП - По применению осевых сифонных компенсаторов, сифонных компенсационных устройств, стартовых сифонных компенсаторов при проектировании, строительстве и эксплуатации трубопроводов тепловых сетей, систем горячего водоснабжения и паропроводов. 2011. Часть первая. Редакция четвертая.
19. Ilină M (coordonator) ș.a. – Manualul de instalații. Încălzire, Ed. Artecno, București, 2002, Asociația Inginerilor de Instalații din România.
20. Set Pipes, “Technical handbook,” 2017.
21. VÂRLAN, Pavel. *Alimentarea centralizată cu căldură*. Indicații metodice pentru elaborarea lucrării de an. Chișinău: UTM., 2011;
22. Eduard Minciuc, Ion-Sotir DUMITRESCU, ALIMENTAREA CU CĂLDURĂ A UNUI ORAȘ – ÎNDRUMAR PROIECT.
23. <http://silphon.ru/silfonnye-kompensatory-danfoss/>
24. www.termoelectrica.md
25. www.anre.md
26. <https://www.kron.spb.ru/press-center/novosti/silfonnyie-kompensatoryi-lbh-postavlenyi-dlya-do-cherneho-predpriyatiya-anxk/>
27. <https://flotprom.ru/2019/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B89/>
28. https://kompensator.ru/upload/docs/Catalog-Silfonnyh-Kompensatorov_site.pdf
29. <https://pkf-sinergia.ru/articles/5996-silfonnye-kompensatory-obzor-silfonnyx-kompensatorov-kriterii-vybora.htm>
30. <https://lunda.ru/catalog/category/c13191.html?page=1&limit=14&orderBy=POPULARITY&order=DESC&layout=tiles>
31. <https://www.prom-energy.ru/kompsil.htm>
32. <https://energomash.pro/silfonnye-kompensatory2624/>
33. <https://montagtrub.ru/kompensatory-dlya-truboprovodov-vidy-tehnicheskie-harakteristiki/>
34. <https://armfleks.ru/production/kompensatory/silfonnye-kompensatory/silfonnye-kompensatory-osevye/>