

R E P U B L I C A M O L D O V A



N O R M A T I V Î N C O N S T R U C Ț I I

G.04.05

REȚELE ȘI ECHIPAMENTE AFERENTE CONSTRUCȚIILOR

NCM G.04.05:2025

**Instalații termice, de ventilare și condiționare a aerului
Surse autonome pentru alimentare cu căldură**

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2025

Surse autonome pentru alimentare cu căldură

Cuvinte cheie: surse autonome, alimentarea cu căldură, cazane, conducte, schemă termică.

Preambul

- 1 ELABORAT de către Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale: executant I.P. OATUCL, grup de creație
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C G.04 "Instalații termice de ventilare și condiționare a aerului, proces-verbal nr. ____ XX XX 20XX.
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului infrastructurii și dezvoltării Regionale nr. __ din ____ 20__ (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 20__, nr. __, art. ____), cu aplicare din _____.20__.
- 4 ÎNLOCUIEȘTE NCM G.04.05:2016

Cuprins	Pag.
Introducere.....	IV
1 Domeniul de aplicare	1
2 Referințe normative	1
3 Termeni și definiții	2
4 Dispoziții generale	3
5 Soluțiile de sistematizare spațială și constructive	6
6 Cazanele și utilajele auxiliare saac.....	8
7 Prepararea chimică a apei.....	10
8 Asigurarea cu combustibili.....	11
9 Conducte și armătura	13
9.1 Conductele tehnologice	13
9.2 Conducte de gaze.....	15
9.3 Conducta de alimentare cu combustibil lichid	16
10 Izolația termică.....	17
11 Coșuri de fum	17
12 Automatizări.....	18
12.2 Protecția instalațiilor.....	18
12.3 Semnalizarea.....	20
12.4 Reglarea automată	20
12.5 Controlul.....	20
13 Alimentare cu energie electrică	23
14 Încălzire și ventilare	23
15 Conducte de apă și sistemul de canalizare	24
16 Metodologia de calcul a schemei termice saac.....	25
Anexa A (informativă) Ordinea de coordonare a proiectului SAAC	28
Anexa B (informativă) Ordinea de predare SAAC în exploatare	29
Anexa C (informativă) Ordinea determinării puterii SAAC în lipsa proiectelor sarcinilor termice.....	31
Anexa D Alegerea grupurilor de pompare pentru SAAC.....	34
Anexa E (informativă) Țevi din fontă și oțel (lista exhaustivă a standardelor europene)	36
Anexa F (informativă) Mărimi fizice și unități de măsură aplicate	37
Anexa G (informativă) Schema termică de calcul	38
Anexa H (informativă) Date inițiale pentru calculul schemei termice	39
Anexa I (informativă) Calculul schemei termice	41
Anexa J (informativă) Exemple de scheme termice pentru SAAC.....	44
Anexa K (informativă) Săgeata hidrolică	46
Bibliografie	49
Traducerea prezentului document normativ în limba rusă	50

Introducere

Prevederile documentului normativ urmăresc modificarea NCM G.04.05:2016 „Surse autonome pentru alimentare cu căldură” cu amendamentele acestuia în vigoare (amendamentele A1 și A2), precum și elaborarea documentului normativ NCM „Încălzire, ventilare și condiționare a aerului în clădiri rezidențiale. Norme de proiectare” în conformitate cu standardele europene (EN) și internaționale (ISO), adoptate în calitate de norme naționale.

Scopul modificării este de a stabili normele și regulile de construcție pentru proiectarea și construcția sistemelor autonome de alimentare cu căldură pe apartamente a blocurilor locative de la sursele individuale de alimentare cu căldură. Caracteristicile de bază se bazează pe corelarea prevederilor în cadrul documentelor normative noi elaborate ce țin de proiectarea coșurilor colective de fum, încălzire, ventilare și condiționare a aerului în clădiri rezidențiale, precum și puncte termice de apartament.

Cerințele și recomandările sunt prezentate în conformitate cu calculul sarcinilor termice și consumurilor de căldură, dimensionarea și alegerea instalațiilor, armăturilor și conductelor în baza standardelor Europene armonizate, care acționează în Republica Moldova în domeniul eficienței energetice și alimentării cu energie termică.

N O R M A T I V Î N C O N S T R U C Ț I I

Surse autonome pentru alimentare cu căldură

Автономные источники теплоснабжения

Independent heat supply sources

Data punerii în aplicare: 00-00-2025

1 Domeniul de aplicare

1.1 Prezentele norme de proiectare ale surselor autonome de alimentare cu căldură, numite în continuare „Norme” sînt elaborate pentru dezvoltarea documentelor normative ale Republicii Moldova aplicabile la condițiile Moldovei.

1.2 Prezentele Norme se aplică la proiectarea surselor autonome de alimentare cu căldură (SAAC) noi și la reconstrucția celor existente, destinate asigurării cu energie termică a sistemelor de încălzire, ventilare, apă caldă menajeră și asigurare tehnologică cu energie termică a întreprinderilor industriale și agricole, a blocurilor locative și a clădirilor publice.

1.3 Proiectarea și reconstrucția SAAC trebuie se realizează în conformitate cu schemele rețelelor termice aprobate atît în localitățile urbane, cît și în cele rurale.

1.4 În absența schemei rețelelor termice aprobate sau în lipsa opțiunilor de proiectare ale SAAC în schemă, proiectarea lor se admite în baza fundamentărilor tehnico-economice corespunzătoare, avizate conform procedurilor prestabilite.

1.5 Prezentele Norme se aplică la proiectarea SAAC cu puterea pînă la 3 MW inclusiv.

1.6 Prezentele norme nu se aplică la proiectarea:

- SAAC cu cazane de electrozi, cazane recuperatoare, cazane cu agenții termici organici de temperaturi înalte și alte tipuri de cazane specializate pentru scopuri tehnologice;
- SAAC și cazane pentru sistemele de încălzire și alimentare cu apă caldă menajeră în apartamente;
- Clădirilor conectate la sistemele centralizate de alimentare cu energie termică, cu excepția cazurilor în care fundamentarea tehnico-economică demonstrează fezabilitatea trecerii la altă sursă de alimentare cu căldură.

1.7 În prezentul normativ în construcții sunt expuse recomandări privind calculul schemelor termice pentru sursele autonome de alimentare cu căldură (în continuare - SAAC), echipate cu cazane de încălzit apă, cu temperatura de încălzire sub 115 °C și care funcționează pe combustibil gazos.

2 Referințe normative

În prezentul Normativ sunt utilizate referințe la următoarele documente normative:

NCM G.04.11	Coșuri colective de fum pentru clădiri rezidențiale. Partea 2: Proiectarea coșurilor colective de fum care deservește mai multe aparate de încălzire
NCM E.04.01	Protecția termică a clădirilor
NCM E.04.02	Protecția contra zgomotului

СНП 2.04.05-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СНП 2.01.01-82	Строительная климатология и геофизика
NCM G.04.05	Surse autonome pentru alimentare cu căldură
NCM G.04.05:2016/A2	Surse autonome pentru alimentare cu căldură
NCM G.04.07	Centrale termice
SM SR EN 1443	Coșuri de fum. Condiții generale
SM SR EN 13384-1	Coșuri de fum. Metode de calcul de termodinamica fluidelor. Partea 1: Coșuri care deserveșc un singur aparat
SM SR EN 13384-2	Coșuri de fum. Metode de calcul de termodinamica fluidelor. Partea 2: Coșuri care deserveșc mai multe aparate de încălzire
SM SR EN 13384-3	Coșuri de fum. Metode de calcul de termodinamica fluidelor. Partea 3: Metode de elaborare diagrame și tabele pentru coșuri de fum care deserveșc un singur aparat de încălzire
SM SR EN 15287-1+A1	Coșuri de fum. Proiectare, instalare și punere în funcțiune a coșurilor de fum. Partea 1: Coșuri de fum pentru aparate de încălzire neetanșe”;
SM SR EN 15287-2	Coșuri de fum. Proiectare, instalare și punere în funcțiune a coșurilor de fum. Partea 2: Coșuri de fum pentru aparate etanșe
SM EN 15232	Performanța energetică a clădirilor. Impact al automatizării, controlului și managementului tehnic al clădirii
SM SR EN 15251	Parametrii ambianței interioare pentru proiectarea și evaluarea performanței energetice a clădirilor, care se referă la calitatea aerului interior, confort termic, iluminat și acustică
SM EN 15502-2-2	Cazane de încălzire centrală care utilizează combustibili gazoși. Partea 2-2: Standard specific pentru aparatele de tip B1
SM EN 15502-2-1+A1	Cazane de încălzire centrală care utilizează combustibili gazoși. Partea 2-1: Standard specific pentru aparatele de tip C și aparatele de tip B2, B3 și B5 al căror debit caloric nominal este mai mic sau egal cu 1 000 kW

NOTĂ – La utilizarea prezentului NCM este rațional să se verifice valabilitatea standardelor de referință pe site-ul oficial al organului național de standardizare din Republica Moldova. Dacă documentul de referință este înlocuit (modificat), atunci la aplicarea prezentului NCM, trebuie să vă ghidați după documentul înlocuit (modificat). Dacă documentul de referință este anulat fără înlocuire, atunci prevederea la care se face trimitere în prezentul Cod, se aplică în măsura în care nu atinge această referință.

3 Termeni și definiții

3.1

SAAC anexată

SAAC, alipit strâns la peretele clădirii de bază minim cu un perete sau cu un element de construcție

3.2

Sursa autonomă de alimentare cu căldură (SAAC)

ansamblu de clădiri și construcții cu utilajul tehnologic, care produce energia termică cu parametrii acceptați pentru scopuri de alimentare cu căldură a unei clădiri sau construcții. La necesitate, în conformitate cu Sarcina tehnică, SAAC poate să asigure alimentarea cu căldură a unui grup de clădiri sau construcții (în continuare clădiri).

3.3

SAAC de acoperiş

SAAC, amplasată pe planşoul deasupra clădirii sau în limitele acoperirii podului.

3.4

SAAC încorporată

SAAC, amplasată în limitele construcţiilor de îngrădire a clădirii de bază.

3.5

SAAC situată separat

SAAC amplasată pe planul general, separat de alte clădiri, cu respectarea distanţelor necesare între SAAC şi clădiri sau construcţii.

3.6

sursa autonomă de alimentare cu căldură (SAAC)

ansamblu de clădiri şi construcţii cu utilajul tehnologic care produce energia termică cu parametrii acceptaţi pentru scopuri de alimentare cu căldură a unei clădiri sau construcţii. În caz de necesitate, în conformitate cu sarcina tehnică, SAAC poate să asigure alimentarea cu căldură a unui grup de clădiri sau construcţii (în continuare - clădiri)

NOTĂ - Mărimile fizice şi unităţile de măsură aplicate în prezentul Cod sunt indicate în Anexa F.

4 Dispoziţii generale

4.1 Proiectarea şi construcţia SAAC poate fi executată în cazul când beneficiarul dispune de certificatul de urbanism, permisiunea pentru construcţii de la furnizorul de gaze naturale, în cazul când SAAC funcţionează pe gaze naturale (consumul de gaze naturale până la 10 mii t.e.p. pe an), şi decizia Consiliului local sau a Gestionarului Fondului locativ, în cazul când SAAC funcţionează pe combustibil solid sau lichid.

4.2 După amplasarea pe planul general SAAC se clasifică în:

- situate separat;
- anexate la clădiri cu altă destinaţie;
- încorporate în clădirile cu altă destinaţie;
- de acoperiş.

4.3 Alegerea puterii SAAC şi a schemei de reglare a sarcinii termice trebuie să fie efectuată reieşind din maximizarea eficienţei energetice a sistemului de alimentare cu energie termică a clădirii.

4.4 Puterea termică a SAAC anexate, încorporate, sau de acoperiş, nu trebuie să depăşească valoarea necesarului de căldură a clădirii, pentru care este proiectat.

În unele cazuri, avînd fundamentări tehnico–economice corespunzătoare, se admite utilizarea doar SAAC anexate sau încorporate, pentru asigurare cu energie termică a mai multor blocuri concomitent, cu condiţia ca sarcina termică a consumurilor suplimentare nu va depăşi 100 % din sarcina termică a blocului de bază. În cazul dat puterea termică sumară a SAAC nu trebuie să depăşească valorile, indicate în punctele 4.5 – 4.7.

4.5 Pentru clădirile de producere şi întreprinderile industriale, cu gradul de rezistenţă la foc I, II, sau III şi clasa de pericol de incendiu constructiv C0, se admite proiectarea SAAC încorporate, anexate şi de acoperiş.

Pentru SAAC anexate la clădiri cu destinaţia indicată, puterea termică sumară a cazanelor instalate, productivitatea unitară a fiecărui cazan şi parametrii agentului termic nu se normează. În cazul dat SAAC trebuie să fie amplasate la acel perete, unde distanţa între peretele SAAC şi cel mai apropiat gol trebuie să fie mai mare sau egală cu 2 m pe orizontală, şi mai mare sau egală cu 8 m pe verticală.

Pentru SAAC încorporate în clădirile de producere ale întreprinderilor industriale, la utilizarea cazanelor cu presiunea aburului până la 0,07 MPa (0,7 kgf/cm²) și temperatura apei până la 115 °C, puterea termică a cazanului nu se normează. Puterea termică a cazanelor cu presiunea aburului mai mare de 0,07 MPa (0,7 kgf/cm²) și temperatura apei mai mare de 115 °C nu trebuie să depășească valorile indicate în NRS 35-03-59.

Pentru SAAC de acoperiș, instalate pe clădirile de producere ale întreprinderilor industriale se admite proiectarea cu utilizarea cazanelor cu presiunea aburului până la 0,07 MPa (0,7 kgf/cm²) și temperatura apei până la 115 °C. În cazul dat puterea termică a SAAC nu trebuie să depășească valoarea necesarului de căldură a clădirii, pentru care este proiectat.

Nu se permite amplasarea SAAC de acoperiș și încorporate deasupra și sub încăperile de producere și depozitele care fac parte din categoria A și B după pericolul de explozie și incendiere.

4.6 Nu se admite încorporarea SAAC în blocurile locative.

Pentru blocurile locative, cu gradul de rezistență la foc I, II, sau III și clasa de pericol de incendiu constructiv C0, se admite construcția SAAC anexate și de acoperiș. Se admite proiectarea SAAC indicate cu utilizarea cazanelor de apă, cu temperatura apei până la 115 °C. În acest caz puterea termică a SAAC nu trebuie să fie mai mare de 3,0 MW. Nu se admite proiectarea SAAC anexate, alipite la blocurile locative din partea ușilor de intrare a scărilor, și porțiunilor de pereți cu ferestre, atunci când distanța între peretele exterior a SAAC până la fereastră este mai mică de 4 m pe orizontală, și distanța între planșeul SAAC până la fereastră este mai mică de 8 m pe verticală.

Nu se admite amplasarea SAAC de acoperiș nemijlocit pe planșeul încăperilor locative (planșeul încăperilor locative nu poate servi drept bază pentru pardosea SAAC), de asemenea adiacent pereților încăperilor locative (peretele blocului locativ, la care se anexează SAAC de acoperiș, nu poate servi drept perete pentru SAAC).

4.7 Pentru clădirile publice, administrative, menajere, cu gradul de rezistență la foc I, II, sau III și clasa de pericol de incendiu constructiv C0, se admite proiectarea SAAC încorporate, anexate și de acoperiș cu utilizarea:

- cazanelor de apă, cu temperatura apei până la 115 °C;
- cazanelor de abur, cu presiunea aburului saturat până la 0,07 MPa (0,7 kgf/cm²), care satisfac condiția $(t-100) V \leq 100$ pentru fiecare cazan, unde t – temperatura aburului saturat la presiunea de lucru, °C; V – volumul de apă al cazanului, m³.

În acest caz, la SAAC amplasate în subsol, nu se admite instalarea cazanelor, care funcționează pe bază de combustibil lichid sau gazos cu temperatura de aprindere a vaporilor mai mică de 45 °C.

Puterea termică sumară a SAAC nu trebuie să fie mai mare de:

- 3,0 MW – pentru SAAC încorporate și de acoperiș, cu cazane pe bază de combustibil lichid și gazos;
- 1,5 MW – pentru SAAC încorporate, cu cazane pe bază de combustibil solid.

Nu se limitează puterea termică sumară SAAC anexate.

Nu se admite amplasarea SAAC anexate din partea fațadei principale ale clădirii.

Distanța de la peretele exterior al SAAC anexate până la fereastră nu trebuie să fie mai mică de 4 m pe orizontală, dar distanța de la planșeul SAAC până la fereastră cea mai apropiată nu trebuie să fie mai mică de 8 m pe verticală.

Astfel de SAAC nu se amplasează adiacent, sub sau deasupra încăperilor în care concomitent se află un număr de 50 persoane și mai mult.

Se admite proiectarea SAAC încorporate, anexate sau de acoperiș, doar în cazuri tehnic argumentate, pentru următoarele categorii de clădiri:

- a) instituții de învățământ preșcolar și școlare;
- b) clădiri de agrement sau sport pentru copii;
- c) aziluri de bătrâni, orfelinate, clădiri desinate pentru persoane cu dizabilități;
- d) instituții medicale, sanatorii etc.;
- e) biserici, case de rugăciuni;
- f) clădiri multifuncționale, care includ construcțiile enumerate la a) – e).

În aceste cazuri, nu se admite amplasarea SAAC deasupra sau adiacent (conex) cu încăperile destinate aflării permanente, provizorii sau de scurtă durată a copiilor, pacienților, persoanelor cu dizabilități, persoanelor în etate, enoriașilor etc., indiferent de capacitatea acestora (numărul de persoane)."

4.8 Instalarea unei SAAC de acoperiș pe clădirile cu orice destinație, mai sus de cota de 28 m, se permite cu condiția protejării încăperii SAAC cu instalația automatizată de stingere a incendiilor cu gaz și instalarea hidranților interior de incendiu la ieșire spre acoperiș.

4.9 Sarcinile termice pentru calculul și alegerea instalațiilor SAAC trebuie să fie determinată pentru trei regimuri:

- maxim – la temperatura aerului exterior în cele mai reci cinci zile ale anului;
- mediu – la temperatura medie a aerului exterior în cea mai rece lună a anului;
- de vară.

Temperaturile de calcul ale aerului exterior se acceptă în conformitate cu СНиП 23-01 și СНиП 2.04.05.

4.10 Pentru asigurarea cu căldură a clădirilor și construcțiilor, care au încălzirea intermitentă, sau în lucrul sistemelor se admit întreruperi, trebuie să se prevadă posibilitatea ca utilajul SAAC să funcționeze cu sarcini variabile.

4.11 Productivitatea de calcul a SAAC se determină ca suma consumurilor de energie pentru încălzire și ventilare la regimul maxim (sarcina termică maximă) și sarcinilor termice pentru alimentare cu apă caldă menajeră la regimul mediu și sarcinilor de calcul pentru scopurile tehnologice la regimul mediu. La determinarea productivității de calcul a SAAC trebuie luate în considerație și consumurile de energie pentru necesitățile proprii, inclusiv și încălzirea în SAAC.

4.12 Sarcinile maxime pentru încălzire Q_{omax} , ventilare Q_{vmax} și sarcinile termice medii pentru asigurarea cu apă caldă menajeră Q_{hm} ale blocurilor locative, clădirilor publice și clădirilor de producere, se confirmă în baza pașapoartelor energetice respective, elaborate în proiectele acestor clădiri.

În lipsa proiectelor se admite determinarea sarcinilor termice în conformitate cu cerințele prezentate în anexa C.

4.13 Sarcinile termice de calcul pentru procesele tehnologice și cantitatea condensatului returnat se realizează în baza proiectelor întreprinderilor industriale.

La determinarea sarcinilor termice sumare pentru o întreprindere, este necesar de luat în considerație lipsa coincidențelor maximelor sarcinilor termice pentru procesele tehnologice pentru consumatorii individuali.

4.14 Sarcinile termice medii pentru asigurarea cu apă caldă menajeră Q_{hm} trebuie să se determine conform normelor de consum ale apei calde menajere în conformitate cu SM SR EN 15316-3-1.

4.15 Consumul anual de căldură la întreprindere se determină reieșind din numărul de zile de lucru al întreprinderii pe an, numărul schimburilor de lucru în 24 ore. Se iau în considerație regimurile consumului de energie termică, atât diurne cât și anuale. Pentru întreprinderile existente consumurile anuale de energie termică se determină conform datelor din rapoarte.

4.16 Schema tehnologică, utilajele și instalațiile SAAC trebuie să asigure:

- mecanizarea și automatizarea optimă a proceselor tehnologice, deservirea sigură și comodă a echipamentelor, lungimea minimă a comunicațiilor;
- condiții optime pentru mecanizarea lucrărilor de reparații;

Automatizarea proceselor tehnologice SAAC trebuie să asigure o exploatare sigură fără implicarea personalului de deservire.

Pentru reparațiile nodurilor echipamentelor, armăturilor și conductelor cu masa mai mare de 50 kg, trebuie să fie prevăzute anumite dispozitive de ridicare. Atunci când se realizează deservirea echipamentelor cu aceste utilaje, este imposibilă pentru astfel de scopuri trebuie de prevăzut mecanisme staționare de ridicare ale greutăților. În proiect nu trebuie să fie prevăzute dispozitivele staționare de ridicare, necesare doar în timpul lucrărilor de montare.

4.17 La SAAC nu sunt prevăzute terenuri pentru reparații. Reparația echipamentelor, armăturilor, dispozitivelor de reglare și control se face de către organizațiile specializate în domeniu, care dispun de licențe corespunzătoare și care utilizează instrumente și dispozitive de ridicare proprii.

4.18 Toate echipamentele SAAC trebuie să fie amplasate într-o încăpere separată, fără accesul persoanelor străine.

4.19 În cazul SAAC amplasate separat trebuie să fie prevăzute anumite drumuri de acces cu o acoperire rigidă.

4.20 În cazul SAAC anexate și încorporate, trebuie de prevăzut depozite închise pentru combustibilul solid sau combustibilul lichid, amplasate în afara încăperii SAAC și în afara blocului, pentru care este destinată sursa respectivă în conformitate cu NCM G.04.10.

4.21. În schemele termice (SAAC), echipate cu cazane de încălzit apă, unicul agent termic constituie apa fierbinte cu temperatura sub 115°C, care se folosește pentru termoficarea rețelelor exterioare, ventilare, aprovizionare cu apă caldă, precum și în procesele tehnologice în calitate de mediu termic (diverse aparate de schimb termic).

5 Soluțiile de sistematizare spațială și constructive

5.1 La proiectarea clădirilor SAAC se ia în considerație cerințele indicate în NCM G.04.10, precum și cerințele normelor și regulilor în construcțiile clădirilor cu diferite destinații, pentru care sunt proiectate aceste SAAC.

5.2 Aspectul exterior, materialul și culoarea pereților exteriori a clădirii SAAC se recomandă de ales, luând în considerație forma arhitecturală a clădirilor amplasate în apropiere, a clădirii la care se anexează, sau a clădirii pe acoperișul căreia este amplasată.

5.3 La SAAC se recomandă alegerea cazanelor cu pregătire operațională completă de la uzină. Se consideră avantajoasă livrarea blocurilor echipamentelor și conductelor cu îmbinări pe locurile de montare.

5.4 În cazul SAAC, unde permanent se află personalul de deservire, trebuie de prevăzut baia cu lavoar, dulap pentru păstrarea hainelor și un loc pentru luarea mesei.

Dacă este imposibil de evacuat apele uzate din camera de baie în rețeaua de canalizare și există posibilitatea utilizării băii unei clădiri, care se află la o distanță mai mică de 50 m de la SAAC, atunci se admite ca baia să nu fie prevăzută.

5.5 SAAC încorporate trebuie să fie separate de încăperile adiacente prin pereți cu rezistență la foc EI 45, cu planșeu cu rezistență la foc minim REI 45 (dar nu mai mică decât limita de rezistență la foc a structurilor normate ale clădirii principale) și uși EI 30. SAAC anexate trebuie despărțite de la clădirea de bază printr-un perete cu rezistență la foc de REI 45. Perețele clădirii la care se anexează SAAC trebuie să fie inclus în limita rezistenței la incendiu REI 45, dar planșeul SAAC trebuie să fie executat din materialele grupei A1 sau A2-s1,d0 (produse incombustibile care nu contribuie la dezvoltarea incendiului) cu rezistență la foc de REI 45 (dar nu mai mică decât limita de rezistență la foc a structurilor normate ale clădirii principale).

Construcțiile portante și îngrădirile SAAC de acoperiș trebuie să fie incluse în limita rezistenței la incendiu min REI 45 (dar nu mai mică decât limita de rezistență la foc a structurilor normale ale clădirii principale), planșeul clădirii de bază, aflate sub SAAC și la o distanță de 2 m de la pereții sursei autonome trebuie să fie executat din materialele grupei A1 sau A2-s1,d0 (produse incombustibile care nu contribuie la dezvoltarea incendiului) sau să conțină protecție antiincendiară fabricată din tijă de beton cu o grosime mai mică de 20 mm.

5.6 Materialele folosite la construcția îngrădirilor SAAC ar trebui să fie confirmate prin certificatul tehnic, certificatul de conformitate cu normele igienice, certificatul măsurilor contra incendiilor, care corespunde tuturor normelor și standardelor naționale.

5.7 Înălțimea minimă a încăperii SAAC măsurată de la pardosea pînă la partea de jos a profilului planșeului trebuie să fie mai mare sau egală cu 2,5 m.

5.8 Ieșirile din SAAC de acoperiș trebuie prevăzute direct pe acoperiș. Ieșirile din SAAC încorporate - direct în exterior sau prin zone exterioare în coridoare și casele scărilor. Ieșirile din SAAC amplasate în subsol direct în exterior, pe scări deschise din curtea de lumină.

5.9 Lungimea totală a căii de evacuare prin coridoare nu va depăși 25 m pînă în exterior sau pînă la casa scării. Lungimea căii de evacuare se măsoară de la cel mai îndepărtat punct al SAAC în raport cu ușa acesteia.

Aceste căi de evacuare trebuie să fie separate de coridoarele destinate circulației copiilor, elevilor, pacienților și persoanelor cu dizabilități, bătrânilor etc.

5.10 În cazul SAAC anexate, se prevede o ieșire nemijlocit afară. Se admite ca marjele scărilor SAAC încorporate să fie amplasate în spațiul scărilor, însă aceste marje, trebuie să fie separate prin anumite îngrădiri prefabricate din materiale incombustibile, care au limita rezistenței la foc nu mai mic de limita rezistenței la foc normată pentru pereții interiori ai casei scării.

Pentru SAAC de acoperiș se prevede:

- Ieșire din SAAC nemijlocit pe acoperiș;
- Ieșire pe acoperiș din clădirea de bază pe o scară de marjă;
- Distanța minimă dintre planșeul apartamentelor, căilor de evacuare, caselor de scări și alte spații cu locuri de muncă permanente și planșeul de bază pentru pardosea SAAC trebuie să fie minim 1,2 m;
- Dacă acoperișul are înclinație mai mult de 10 %, se prevăd poduri de trecere cu lățimea egală cu un metru, cu balustrade, de la ieșirea pe acoperiș și pînă la intrarea în SAAC, și pe tot perimetrul SAAC. Podurile și balustradele se construiesc din materiale rezistente la foc.

5.11 Ușile și porțile SAAC trebuie să se deschidă în afară.

5.12 Amplasarea cazanelor și a utilajului auxiliar în SAAC (distanța dintre cazane, elementele constructive, lățimea trecerilor), de asemenea amenajarea spațiului și a scărilor pentru deservirea echipamentelor și a utilajelor, în funcție de parametrii agentului termic, se prevede în conformitate cu NRS 35-03-59, «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115°C)», și în conformitate cu pașapoartele tehnice și instrucțiunile de exploatare a cazanelor.

Pentru SAAC automatizate, care funcționează în mare parte fără personalul de deservire, dimensiunile trecerilor se iau din pașapoartele tehnice și instrucțiunile de exploatare ale cazanelor. Trecerile trebuie să asigure un acces liber la cazane în timpul deservirilor tehnice, montarea și demontarea utilajelor.

5.13 Pentru montarea instalațiilor, gabaritele cărora depășesc dimensiunile ușilor, la SAAC se prevăd treceri sau porți demontabile în pereții încăperii. Porțile demontabile trebuie să fie cel puțin cu 0,2 m mai mari de cît gabaritele celui mai mare utilaj, sau celui mai lung bloc de conducte.

5.14 Utilajul tehnologic cu sarcini statice și dinamice, care nu provoacă tensiune suplimentară (mai mare ca tensiunea ce apare în timpul lucrărilor de montare și transport) în stratul pardoselii, se instalează fără fundament.

Pentru SAAC încorporate și de acoperiș se prevede utilajul tehnologic, la care sarcinile statice și dinamice permit instalarea acestui utilaj fără fundament. În acest caz sarcinile statice și dinamice ale utilajelor SAAC de acoperiș, exercitate asupra planșeului clădirii, nu trebuie să depășească valoarea capacității portante a elementelor constructive.

5.15 Tencuiala interioară a pereților SAAC se execută din materiale rezistente la umiditate, cu durata mare de viață și care se curăță ușor.

5.16 Pentru SAAC care funcționează pe bază de combustibil solid și lichid, se prevăd îngrădiri ușor demontabile, din calculul $0,03 \text{ m}^2$ de îngrădire pentru 1 m^3 volumului încăperii, în care se află cazanele.

5.17 Categoria încăperii SAAC după pericol de explozie-incendiu și de incendiu „D” în conformitate cu NCM E.03.02.

5.18 SAAC trebuie să asigure nivelul de presiune acustică în conformitate cu cerințele indicate în NCM E.04.02.

6 Cazanele și utilajele auxiliare SAAC

6.1 Caracteristicile tehnice ale cazanelor (productivitatea, randamentul, rezistența hidraulică și gazo-dinamică și alți parametri tehnici) se acceptă din datele uzinei (firmei) producătoare, sau din datele obținute în urma cercetărilor.

6.2 Toate cazanele trebuie să dispună de certificate de conformitate în corespundere cu normele naționale și standarde. Cazanele, care funcționează pe bază de combustibil gazos și cazanele de abur cu presiunea aburului mai mare de $0,07 \text{ MPa}$ ($0,7 \text{ kgf/cm}^2$), în plus, trebuie să obțină permis de la organele abilitate în domeniu securității industriale pentru exploatarea cazanelor de abur și utilajului auxiliar pentru gaze naturale.

6.3 Cazanele, utilajele auxiliare, armăturile de închidere și reglare, mijloacele și aparatele de control și reglare trebuie să conțină pașaport tehnic, instrucțiunea de montare, reglare și exploatare, talonul de garanție și adresa serviciului de reparații întocmit în limba de stat și în limba producătorului.

6.4 Toate utilajele de gaze, armăturile de închidere și reglare executate peste hotare trebuie să obțină certificate de conformitate cu normele naționale și standarde de la organele abilitate în domeniu securității industriale pentru exploatarea lor.

6.5 Numărul cazanelor, productivitatea unitară a cazanelor care se instalează în SAAC, se determină din productivitatea de calcul a SAAC. Numărul cazanelor trebuie să fie mai mare sau egal cu 2. Se verifică regimul de lucru al cazanului pentru perioada de noapte, de vară a anului. În caz dacă iese din funcțiune cazanul cu productivitatea cea mai mare, restul cazanelor trebuie să asigure cantitatea de căldură necesară pentru:

- acoperirea sarcinii tehnologice, sistemul de ventilare – în cantitatea determinată din sarcini minim admisibile (indiferent de temperatura aerului exterior);
- încălzire, ventilare și alimentare cu apă caldă menajeră – în cantitatea determinată din regimul în cea mai rece lună a anului.

6.6 Pentru a asigura posibilitatea montării și reconstrucției SAAC încorporate și de acoperiș, se recomandă utilizarea cazanelor de dimensiuni mici. Caracteristicile constructive ale cazanelor trebuie să asigure o comoditate în timpul deservirii tehnologice și să permită acces pentru reparația rapidă a unor noduri sau elemente.

6.7 Pentru SAAC cu cazane cu regimuri termice ridicate în volumul focarului, se recomandă ca apa pentru sistemul de încălzire și ventilare să fie încălzită din circuitul secundar.

6.8 Productivitatea preîncălzitoarelor de apă se determină din consumul maxim de energie termică utilizată pentru asigurare cu căldură a sistemelor de încălzire, ventilare și condiționare. Numărul preîncălzitoarelor de apă trebuie să fie mai mare sau egal cu 2. În caz dacă, un preîncălzitor de apă iese din funcțiune, preîncălzitoarele rămase trebuie să asigure livrarea energiei termice în regimul celei mai reci luni ale anului.

Pentru sistemele de încălzire, ventilare și condiționare, la care nu se admite intermitența sau întreruperea în livrarea căldurii, se instalează un preîncălzitor de rezervă.

6.9 Productivitatea preîncălzitoarelor de apă pentru sistemul de alimentare cu apă caldă menajeră se determină din consumul maxim de energie termică utilizată în aceste scopuri. Numărul preîncălzitoarelor de apă trebuie să fie mai mare sau egal cu 2. Fiecare preîncălzitor se dimensionează din consumul de energie termică pentru prepararea apei calde menajere în regimul consumului mediu de energie termică.

6.10 Productivitatea preîncălzitoarelor la instalații tehnologice se determină din consumul maxim de căldură pentru acoperirea sarcinii tehnologice. În calcule se ține cont de coeficientul de simultaneitate al consumului de căldură la consumatorii tehnologici diferiți. Numărul preîncălzitoarelor de apă trebuie să fie mai mare sau egal cu 2. În caz dacă un preîncălzitor de apă iese din funcțiune, preîncălzitoarele rămase trebuie să asigure livrarea energiei termice consumatorilor tehnologici, cu consum continuu de căldură.

6.11 La SAAC se instalează preîncălzitoare de apă, care au certificatul de conformitate ce conține în set blocul pereților de sprijin pentru agentul termic cu presiunea până la 1,6 MPa și temperatura până la 150 °C.

6.12 Pentru sistemele de alimentare cu apă caldă menajeră se admite utilizarea preîncălzitoarelor volumetrice. În acest caz acestea se mai folosesc în calitate de vase – acumulate pentru apa caldă.

6.13 Pentru preîncălzitoarele de apă–apă, se aplică schema de curgere a agenților termici în contra - curent.

Pentru schimbătoarele de căldură cu plăci, apa care se încălzește, trebuie să treacă de-a lungul primei și ultimei plăci.

Pentru preîncălzitoarele de apă–abur, aburul trebuie să treacă prin spațiul între țevi.

6.14. Pentru sistemele de alimentare cu apă caldă menajeră, preîncălzitoarele volumice trebuie să fie dotate cu serpentine prefabricate din alamă sau oțel inoxidabil.

Schimbătoarele de căldură cu plăci se assemblează din plăci prefabricate din oțel inoxidabil conform SM EN 10088-1.

6.15 Preîncălzitoarele de apă–abur trebuie să fie dotate cu priză de preluare a condensatului sau cu un reglator de preluare a condensatului, ștuț cu armătură de închidere pentru evacuarea aerului și scurgerea apei și o supapă de siguranță.

6.16 Preîncălzitoarele volumetrice trebuie să fie dotate cu supapa de siguranță instalată din partea mediului de încălzire și cu mecanisme de închidere pentru evacuarea aerului și scurgerea apei.

6.17 În SAAC se instalează următoarele grupe de pompe:

În cazul sistemelor cu circuit dublu:

- pompele primului circuit pentru pomparea apei de la cazane spre preîncălzitoarele de încălzire, ventilare și alimentare cu apă caldă menajeră;
- pompele de rețea ale sistemului de încălzire (al doilea circuit);
- pompe ale sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră;
- pompele de recirculare ale sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră.

În cazul sistemelor cu un singur circuit:

- pompele de rețea ale sistemului de încălzire, ventilare și alimentare cu apă caldă menajeră;
- pompele de recirculare ale sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră.

6.18 Calculul și alegerea pompelor descrise în pct. 6.17, sînt prezentate în anexa D.

6.19 Pentru a recepționa excesul de apă din sistem la încălzirea acestuia în prezența scurgerilor, în SAAC se recomandă instalarea unui vas de expansiune cu membrană pentru:

- sistemul de încălzire și ventilare;
- sistemul cazanului (primului circuit).

Schemele termohidraulice ale SAAC

6.20 Pentru a atinge valoarea maximală a coeficientului de eficiență energetică a sistemului de alimentare cu căldură pentru SAAC, de regulă, se acceptă schema reglării cantitative a livrării căldurii la temperatura constantă în conducta tur și regimul hidraulic variabil. În acest caz în PTI se acceptă schema reglării consumului de căldură calitativ – cantitativă, pentru asigurarea cu necesarul de energie termică al sistemelor de încălzire, ventilare, condiționare și alimentare cu apă caldă menajeră. Pentru asigurarea reglării cantitative și cantitativ – calitative, trebuie de pus în funcțiune pompele de circulare și pompele de amestec cu acțiune reglabilă.

6.21. La proiectarea SAAC la care schema termică va fi combinată punctul termic al clădirii, trebuie, de regulă, de prevăzut circuite de curgere separate, pentru sistemele cu parametri diferiți ai agentului termic (sistemul de încălzire, ventilare și condiționare a aerului, alimentare cu energie termică pentru necesități tehnologice, alimentare cu apă caldă menajeră) atât la conectarea independentă, cît și la conectarea dependentă.

6.22 În cazul cînd SAAC se proiectează pentru alimentarea cu căldură a unui grup de clădiri, repartizarea căldurii pentru încălzire, ventilare și condiționare a aerului, alimentare cu energie termică pentru necesități tehnologice, alimentare cu apă caldă menajeră se efectuează, de regulă, în PTI ale acestor clădiri. În cazul dat, schema termică a sursei trebuie să asigure regimul termic și hidraulic, atât la conectarea dependentă, cît și la cea independentă a sistemului de încălzire, ventilare și condiționare a aerului la rețelele termice bitubulare. De asemenea trebuie să fie asigurată eficiența energetică maximă a sistemului.

6.23 La alegerea pompelor instalate pentru SAAC, se ia în considerație coeficientul de rezervă egal cu 1,15 a sarcinii, determinat ca suma pierderilor hidraulice. Datele necesare pentru alegerea pompelor sînt prezentate în anexa D.

6.24 Atunci cînd apare necesitatea, se prevede schema termică cu circuit dublu:

- circuitul primar – cazan – preîncălzitor;
- circuitul secundar – preîncălzitor – sistemele consumatorilor

7 Prepararea chimică a apei

7.1 Apa, în urma procesului de preparare chimică trebuie să asigure un regim de lucru al SAAC, în care cazanele, utilajul termotehnic și conductele să nu fie expuse procesului de coroziune, de asemenea să nu aibă loc depuneri de săruri și nămoluri pe suprafețele interioare ale echipamentelor.

7.2 Tehnologia de preparare chimică a apei se alege în funcție de cerințele față de apa de alimentare și apa cazanului, pentru sistemele de alimentare cu căldură și sistemele de alimentare cu apă caldă menajeră, calitatea inițială a apei și cantitatea, și calitatea apelor uzate.

În proiect trebuie să fie prevăzute instalații speciale folosite pentru umplerea sistemului și alimentarea sistemului.

7.3 Calitatea apei pentru cazanele de apă și sistemele de alimentare cu căldură trebuie să corespundă cerințelor SM EN 15502-2-1+A1, SM SR EN 303-7 și СанПин 2.1.4.1074.

Calitatea apei pentru sistemele de alimentare cu apă caldă menajeră trebuie să corespundă normelor sanitare.

7.4 Calitatea apei pentru cazanele de abur cu presiunea aburului mai mare de 0,07 MPa (0,7 kgf/cm²) Cu circulație naturală sau forțată se acceptă în conformitate cu cerințele prescrise în NRS 35-03-59.

Calitatea apei de alimentare a cazanelor de abur cu presiunea aburului mai mică de 0,07 MPa (0,7 kgf/cm²) cu circulație naturală trebuie să corespundă următoarelor cerințe:

Duritatea totală, μg-ech/l.....	≤ 20
Conținutul oxigenului dizolvat, μg/l	≤ 50
Transparența, cm.....	≥ 30
Valoarea pH (la 25°C)).....	8,5-10,5
Conținutul legăturilor de fier, recalcultat în Fe, mg/l.....	≤ 0,3

7.5 În calitate de sursă de apă pentru SAAC se folosește conducta de apă orășenească.

7.6 Pentru SAAC cu cazane de apă în lipsa rețelelor termice se admite ca să nu fie prevăzută instalația de preparare chimică a apei. Aceasta se admite în cazul când umplerea inițială sau de avarie a sistemelor de încălzire și a circuitelor de apă în cazan a fost efectuată apă preparată chimic sau cu condensat.

7.7 În cazul când umplerea inițială sau de avarie a sistemelor de încălzire și a circuitelor de apă în cazan a fost efectuată apă preparată chimic sau cu condensat este imposibilă din careva motive, cu scopul de a proteja sistemul de alimentare cu căldură și instalațiile de coroziune și de sedimentările nedorite de calcar, se recomandă de adăugat anumiți inhibitori de coroziune (complexoni) în circuitul agentului.

7.8 Prepararea magnetică a apei pentru sistemele de alimentare cu căldură se admite cu condiția dacă se îndeplinesc următoarele cerințe:

Duritatea totală inițială a apei.....	nu mai mare de 10 mg-ech/l
Conținutul de fier, echivalent Fe.....	nu mai mare de 0,3 mg/l
Conținutul de oxigen.....	≥ 3 mg/l
Valoarea totală conținutului clorurilor și sulfatilor.....	≥ 50 mg/l

7.9 Tensiunea câmpului magnetic în domeniul de lucru al aparatelor electromagnetice nu trebuie să fie mare decât 159·10³ A/m.

În cazul exploatării aparatelor electromagnetice trebuie de efectuat controlul asupra tensiunii câmpului magnetic după intensitatea curentului.

7.10 Dacă inițial apa în SAAC corespunde următorilor indicatori de calitate:

Conținutul de fier, echivalent Fe.....	nu mai mare de 0,3 mg/l
Indicele de saturație cu carbonat de calciu.....	pozitiv
Duritatea de carbonat.....	≤ 4,0 mg-ech/l

atunci prepararea chimică a apei nu este necesară.

8 Asigurarea cu combustibili

8.1 Tipul de combustibil utilizat pentru SAAC, de asemenea și necesitatea în combustibilul de rezervă sau de avarie se determină reieșind din categoria SAAC, condițiile locale de exploatare, în acord cu furnizorii de combustibili.

8.2 Pentru SAAC încorporate și anexate, pe bază de combustibil solid sau lichid, trebuie de prevăzut un depozit de combustibil, amplasat în afara încăperii SAAC și a clădirilor încălzite, cu o capacitate, calculată din consumul de combustibil pe zi, reieșind din condițiile de păstrare, dar nu mai puțin:

- Combustibil solid – 7 zile;
- Combustibil lichid – 5 zile.

Numărul rezervoarelor pentru păstrarea combustibilului lichid nu se normează.

8.3 Consumul de combustibil pe zi se determină:

- Pentru cazanele de abur, reieșind din regimul de lucru pentru sarcina termică de calcul;
- Pentru cazanele de apă, reieșind din sarcina termică SAAC pentru temperatura medie a celei mai reci luni ale anului.

8.4 Depozitul de combustibil solid trebuie să fie de tip închis, neîncălzit.

8.5 Pentru încălzirea combustibilului lichid din rezervoarele SAAC se folosește agentul termic produs la SAAC.

8.6 Pentru SAAC încorporate și anexate, capacitatea rezervorului de consum, amplasat în încăperea SAAC trebuie să fie mai mică sau egală cu 0,8 m³.

8.7 Pentru SAAC anexate, încorporate, de acoperiș, destinate încălzirii blocurilor locative sau clădirilor publice, se prevede conducta de gaze naturale cu presiunea până la 5 kPa. Pentru clădirile de producere în conformitate cu cerințele NCM G.05.01. porțiunile deschise ale conductei de gaz se montează pe pereții exterior al clădirii pe suport de lățime mai mare de 1,5 m.

8.8 Pe conducta de aprovizionare cu gaze trebuie să fie montate:

- a) dispozitiv de închidere, pe pereții exterior al clădirii, la o înălțime de până la 1,8 m;
- b) flanșă electroizolantă pentru SAAC dotată cu cazane cu capacitatea termică unitară de peste 100 kW sau totală peste 300 kW, în cazul bransamentelor de la gazoductele subterane din oțel sau în alte cazuri argumentate;
- c) supapă de închidere „normal închisă” cu acțiune rapidă cu acționare electrică, în interiorul SAAC sau în exteriorul clădirii (cu condiția instalării unei supape rezistente la umiditate și îngheț într-o cutie de protecție) care asigură întreruperea livrării de gaze în cazul declanșării:

- 1) semnalizatorului de incendiu;
- 2) senzorului concentrației periculoase de gaze și monoxid de carbon;
- 3) senzorului seismic, în cazul SAAC amplasate în subsol, mai sus de cota 28,00 m, precum și pentru SAAC cu capacitatea termică totală peste 100 kW;
- 4) acționarea manuală a butonului de avarie.

- d) armături de închidere la fiecare cazan, arzător sau grup de cazane modulare;
- e) gazoduct de purjare de la fiecare, doar în cazul cazanelor cu cameră de ardere deschisă, a cazanelor cu tiraj natural, cazanelor de pardosea și pentru cazane cu capacitatea unitară peste 100 kW;
- f) gazoduct de purjare din gazoductul colector pentru SAAC cu capacitatea totală de peste 100 kW.

8.9 La deconectarea cazanelor de la conducta de gaze existentă sau porțiune de conductă, cu armătura ieșită din funcțiune după armăturile de închidere în SAAC trebuie prevăzute instalarea unor capace.

8.10 Diametrele interioare ale conductelor de gaze se determină din condiția asigurării cu gaze în orele consumului maxim de gaze naturale.

Diametrul conductelor se determină conform formulei de mai jos:

$$d = 36,238 \sqrt{\frac{Q(273 + t)}{P_m V}} \quad (8.1)$$

în care,

d – diametrul conductei, cm;

Q – consumul gazului, m³/h, la temperatura 20 °C și presiune 0,101325 MPa (760 mm hg);

t – temperatura gazului, °C;

P_m – presiunea medie a gazului pe porțiunea de calcul a conductei, kPa;

V – viteza gazului, m/s.

8.11 La calculul hidraulic al conductelor de gaz subterane și supratere se admite că viteza de curgere a gazului este mai mică sau egală cu 7 m/s, pentru conductele de presiune joasă, și 15 m/s pentru conductele de presiune medie.

8.12 Conform NCM G.05.01 trebuie de asigurat intrarea conductei de gaz, nemijlocit în încăperea unde sunt instalate cazanele sau în coridoare.

Intrarea conductelor în clădirile întreprinderilor industriale și în alte clădiri cu destinația de producere, trebuie să fie prevăzută direct în încăperea unde se află cazanele sau într-o încăpere adiacentă, numai cu condiția că aceste două încăperi sunt legate printr-o trecere deschisă. În acest caz trebuie de asigurat schimbul de aer minim de 3 ori pe oră.

Nu se admite amplasarea conductelor de gaz în subsoluri, puțurile ascensoarelor, camerele și conductele de ventilare, camerele pentru colectarea deșeurilor, stațiile de transformatoare, utilajele de distribuție, încăperile depozitelor, secțiile de mașini și încăperile, care fac parte din categoria A și B după pericol de incendiere și explozie.

9 Conducte și armătura

9.1 Conductele tehnologice

9.1.1 La SAAC conductele de abur de la cazane, conductele tur și retur ale sistemului de încălzire, conductele de interconexiune dintre diferite utilaje, precum și altele, trebuie să fie de același tip.

9.1.2 Conductele trebuie să fie fabricate din oțel. Pentru sistemul de alimentare cu apă caldă menajeră trebuie de utilizat conducte zincate cu grosimea stratului zincat mai mare sau egală cu 30 μm sau emailate.

9.1.3 Înclinațiile conductelor de apă și de condensat trebuie să fie mai mare sau egale cu 0,002, dar înclinația conductelor de abur – contra sensului mișcării aburului – mai mare sau egală cu 0,006.

9.1.4 Distanța minimă de la elementele constructive pînă la conducte, instalații, armături, între suprafețele izolațiilor termice a conductelor comune, trebuie să fie acceptată în conformitate cu tabelele 1 și 2.

Tabelul 1 - Distanța minimă de la conducte pînă la elemente constructive și pînă la conducte comune

Diametrul conductei, mm	Distanța între suprafața izolației termice a conductei, mm, Nu mai puțin de				
	Pînă la perete	Pînă la planșeu	Pînă la pardosea	Pînă izolația termică a conductelor comune	
				Pe verticală	Pe orizontală
25-80	150	100	150	100	100
100-250	170	100	200	140	140
300-350	200	120	200	160	160
400	200	120	200	160	200

Tabelul 2 - Distanța minimă între armătura, instalații și elemente constructive.

Denumirea	Distanța între, mm, Nu mai puțin de
De la părțile protuberante ale armăturii sau a instalațiilor (luînd în considerație izolația termică) pînă la perete	200
De la părțile protuberante ale pompelor cu motoare electrice cu tensiunea pînă la 1000 V cu diametrul duzei de evacuare mai mic de 100 mm (instalate la perete fără trecere) pînă la perete	300
De la părțile protuberante ale pompelor cu motoare electrice la instalare a două pompe cu motoare electrice pe un fundament la perete fără trecere	300
De la flanșa robinetului pe ramificație pînă la suprafața izolației termice a conductelor de bază	100
De la axul extins al supapei (sau a mînerului) pînă la perete sau pînă la planșeu, cînd $D_c=400$ mm	100
De la pardosea pînă la partea inferioară a construcției armăturii	100
De la perete sau de la flanșă pînă la supapa de evacuare a apei sau a aerului	100

9.1.5 Distanța, minimă de la marginea reazemelor mobile pînă la marginea construcțiilor de suport (epiului, consolei, stîlpilor de suport) a conductelor trebuie să asigure deplasarea maxim posibilă a reazemului în direcția laterală cu rezervă de nu mai puțin de 50 mm. Distanța minimă de la marginea epiului sau a consolei pînă la axa conductei trebuie să fie mai mare sau egală cu un diametru convențional al conductei.

9.1.6 Pentru compensarea dilatărilor termice a conductelor SAAC se recomandă compensarea prin instalarea cotelor (auto - compensare). În caz cînd este imposibil de aplicat autocompensarea dilatărilor termice, trebuie de prevăzut instalarea compensatoarelor din tuburi ondulate.

9.1.7 Conductele se unesc prin sudare. Se admite legătura prin flanșă între conducte și armături și între conducte și instalații. Aplicarea legăturilor cu mufă se admite în cazul conductelor de apă și abur cu diametrul convențional mai mic sau egal cu 100 mm.

9.1.8 Numărul armăturilor de închidere trebuie să fie minim necesar pentru asigurarea lucrului sigur și fără avarii. Instalarea armăturilor de închidere duble se admite doar cînd există argumentări corespunzătoare.

9.1.9 În limitele SAAC se admite instalarea armăturii fabricată din fonta cenușie de înaltă rezistență, maleabilă în conformitate cu NRS 35-03-70.

Se admite instalarea armăturii fabricate din bronz și alamă.

9.1.10 Pe liniile de evacuare, suflare și drenare a conductelor trebuie de prevăzut instalarea unui ventil de închidere. În acest caz nu se admite folosirea armăturii din fontă cenușie.

9.1.11 Nu se admite folosirea armăturii de închidere în calitate de armătură de reglare.

9.1.12 Nu se admite amplasarea armăturii, instalațiilor de drenare, a legăturilor cu flanșă și prin filet în locurile pozării conductelor deasupra ușilor și ferestrelor, de asemenea și deasupra porților.

9.1.13 Pentru evacuarea periodică a apei din cazan sau pentru suflarea periodică a cazanului trebuie de prevăzut conducte de evacuare și suflare din elemente prefabricate.

9.1.14 De la supapele de siguranță trebuie să fie scoase conductele în afara SAAC. Ele trebuie să fie dotate cu echipamente speciale pentru evacuarea apei. Aceste conducte trebuie să fie protejate de îngheț, ele trebuie să fie dotate cu elemente pentru drenarea condensatului acumulat. Nu se admite instalarea elementelor de închidere pe aceste conducte.

9.1.15 Trebuie de prevăzut instalarea ștuțurilor cu armătura de închidere pe conducte, și anume:

- În punctele superioare ale tuturor conductelor cu diametru convențional mai mare de 15 mm pentru evacuarea aerului;
- În punctele inferioare ale tuturor conductelor cu diametru convențional mai mare de 25 mm pentru evacuarea apei.

9.2 Conducte de gaze

9.2.1 Legăturile conductelor de gaze, de regulă, se execută prin sudare. Îmbinările demontabile (cu flanșă, cu filet) trebuie să fie prevăzute în locurile instalării armăturii de închidere, aparatelor de măsură și control și dispozitivelor electrice de protecție în corespundere cu NCM G.01.05.

Îmbinările demontabile ale conductelor de gaze se instalează în locurile cu acces liber pentru verificare și reparație.

9.2.2 În locurile trecerii conductelor de gaze pe pereții exteriori a clădirii aceste conducte trebuie să fie închise în tuburi de protecție.

Spațiul între perete și tub trebuie să fie astupat minuțios pe toată grosimea construcției intersectate. Capetele tubului de protecție trebuie compactat cu agent de etanșare.

9.2.3 Distanța între conductele de gaze, pozate deschis sau prin pardoseala încăperilor, și elementele constructive, instalațiile tehnologice și conductele cu altă destinație se acceptă reieșind din condiția asigurării posibilității montării, verificării și reparației conductelor de gaze și armăturii instalate pe aceste conducte. De asemenea conductele de gaze nu trebuie să intersecteze zăbrelele de ventilare, ferestrele și ușile. În încăperile tehnologice se admite intersectarea luminatoarelor din blocuri de sticlă, precum și pozarea conductelor de gaze de-a lungul ramelor ferestrelor, care nu se deschid.

9.2.4 Distanța între conductele de caz și rețelele ingineresti pentru furnizarea energiei electrice, care sunt amplasate în interiorul clădirii, în locurile de apropiere și intersectare trebuie să fie acceptată în conformitate cu ПУЭ.

9.2.5 Pozarea conductelor în locurile de trecere a oamenilor trebuie să fie executată la înălțimea de cel puțin de 2,2 m de la suprafața pardoselii până la partea inferioară a conductei, sau până la partea inferioară a izolației, după caz.

9.2.6 Conductele pozate deschis se fixează de pereți, coloane, planșee în interiorul clădirii, de pereții cazanelor și altor agregate tehnologice prin intermediul consolelor, brățărilor și suspensiilor la distanță, care oferă acces pentru verificare și reparația conductelor de gaze și armăturii instalate pe aceste conducte.

Distanțele între fixările de suport a conductelor de gaze se determină în conformitate cu cerințele СНиП 2.04.12.

9.2.7 Conductele de gaze verticale, în locuri de intersecție cu elemente constructive trebuie să fie închise în tuburi de protecție. Spațiul între perete și cutie trebuie să fie astupat cu material elastic. capătul cutiei trebuie să iasă deasupra pardoselii cu 3 cm și mai mult. Diametrul tubului de protecție se acceptă din condiția ca spațiul între conductă și cutia să fie mai mare sau egală cu 5 mm pentru conductele cu diametrul nominal egal cu 32 mm și mai mare sau egal cu 10 mm pentru conductele de gaze de diametre mari.

9.2.8 Pe conductele de gaze SAAC trebuie de prevăzut tub de purjare de la locurile cele mai îndepărtate de introducerea a porțiunilor conductelor de gaze și de la racordurile la fiecare cazan la ultimul dispozitiv de închidere instalat după sensul curgerii gazului.

Diametrul conductei de suflare trebuie să fie mai mare sau egală cu 20 mm. După dispozitivul de închidere pe conductă de suflare trebuie de prevăzut un ștuț cu robinet pentru selectarea probei, ducă că nu se poate de folosit în acest ștuț pentru conectarea aprinzătorului.

9.2.9 Pentru construcția sistemului de alimentare cu gaze se utilizează conducte din oțel cu sudare dreaptă, cu sudare în formă de spirală și fără sudare, fabricate din oțel bine sudabil, cu conținut nu mai mult de 0.25% carbon, 0.056% sulf și 0.046% fosfor

Grosimea pereților conductelor se determină prin metoda de calcul în conformitate cu cerințele СНиП 2.04.12. Se acceptă valoarea cea mai apropiată conform standardului sau conform condiției tehnice, mai mare decât grosimea obținută prin calcul.

9.2.10 Pentru construcția conductelor de gaze interioare și exterioare se folosesc țevi din oțel de grupa B și Г, fabricate din oțel cu conținut mic de carbon și fac parte din grupul B conform SM SR EN 10020 nu mai jos de categoria a doua, marca Ст2, Ст3, și Ст4 cu conținut de carbon mai mic sau egal cu 0,25 %, marca oțelului 08,10,15,20 conform SM EN 10025-4+A1, și oțel slab aliat de marca 09Г2С, 17ГС, 17Г1С SM ISO 4951-1 nu mai jos de categoria șase: oțel 10Г2 conform SM SR EN 10020.

9.2.11 Se admite instalarea conductelor indicate în p.8.2.10, dar fabricate din oțel semicalmat și necalmat, pentru conductele de gaz cu grosimea pereților până la 8 mm, dacă temperatura pereților conductelor în timpul exploatării nu va coborî mai jos de 0 °C pentru conductele fabricate din oțel necalmat și mai jos de 10 °C pentru conductele fabricate din oțel semicalmat.

9.2.12 Pentru construcția conductelor de gaze interioare și exterioare, inclusiv pentru racorduri curbate și elementelor de legătură, se admite utilizarea țevelor din grupa A, Б, В, fabricate din oțel calmat, semicalmat și necalmat de marca Ст1, Ст2, Ст3, Ст4 categoria 1, 2, 3 grupa A, В и С conform SM SR EN 10020 și SM EN 10025-4+A1. Oțel de marcă 08 se admite doar având fundamentare tehnico-economică, oțel de marca Ст4 – doar cu conținut de carbon mai mic de 0,25 %.

9.2.13 Ventile, robinete, vane și supape, prevăzute pentru sistemele de alimentare cu gaze în calitate de armătura de închidere (dispozitivelor de închidere), trebuie să fie destinate utilizării în medii gazoase. Etanșeitarea vanelor de închidere trebuie să respecte clasa I în conformitate cu SM EN 12760.

Echipamentele electrice a tuturor elementelor armăturilor conductelor, conform cerințelor siguranței antiexplozive trebuie să fie acceptate în conformitate cu ПУЭ.

Robinetele și vanele de închidere trebuie să fie dotați cu limitatori de rotire și indicatori de poziție "închis - deschis", dar vanele cu tijă fixă – indicatorul gradului de deschidere.

9.3 Conducta de alimentare cu combustibil lichid

9.3.1 Se prevede o singură magistrală pentru livrarea combustibilului lichid cu pompele de la depozitul de combustibil până la rezervorul de consum din SAAC.

Agentul termic este livrat către instalația de alimentare cu combustibil a SAAC printr-o singură conductă în dependență de numărul de magistrale de livrare a combustibilului până la rezervorul de consum al centralei.

Pentru SAAC, care funcționează pe bază de combustibil lichid ușor, pe conducta de combustibil trebuie de prevăzut:

- Elemente de închidere cu flanșă și clapetă de închidere de acțiune rapidă, cu acționare electrică, în locul introducerii combustibilului în SAAC;
- Armătura de închidere pe racord la fiecare cazan sau arzător;
- Armătura de închidere pe racord la magistrala de scurgere.

9.3.2 Conductele de alimentare cu combustibil se pozează deasupra solului.

Se admite pozarea subterană în canale impermeabile cu planșee demontabile și adâncitura minimă a canalelor fără umplutură.

În locurile de legătură ale canalelor cu pereții exteriori a clădirii, trebuie de umplut canalele, sau de prevăzut diafragme din materiale incombustibile.

Înclinația conductelor de alimentare cu combustibil trebuie să fie mai mare sau egală cu 0,003%.

Se interzice pozarea conductelor de alimentare cu combustibil nemijlocit prin canale de gaze, conducte de aer și canale de ventilare.

9.3.3 Pentru conductele de alimentare cu combustibil lichid trebuie de prevăzut conducte sudabile cu arc electric și armătura fabricată din oțel.

10 Izolația termică

10.1 Pentru instalații, conducte, armături și legături prin flanșă trebuie să fie prevăzută izolația termică, care să asigure o temperatură pe suprafața materialului termoizolant, amplasat în zona de lucru sau de deservire a clădirii, mai mică sau egală cu 45 °C pentru agenții termici cu temperatura mai mare de 100 °C, și temperatura mai mică sau egală cu 35 °C pentru agenții termici cu temperatura mai mică de 100 °C.

La proiectarea izolației termice trebuie să fie îndeplinite cerințele NCM G.04.08 și CP G.04.05.

10.2 Materialele și produsele folosite la construcția izolației termice pentru instalații, conducte și armături la SAAC anexate, încorporate, și de acoperiș, a blocurilor locative și clădirilor publice trebuie să fie fabricate din materiale incombustibile.

10.3 Grosimea stratului materialului izolant de bază pentru armături și legături prin flanșă trebuie să fie egală cu grosimea stratului materialului izolant al conductei, pe care sunt amplasate.

10.4 În funcție de destinația conductei și parametrii mediului suprafața conductei trebuie să fie acoperită cu vopsea de culoare corespunzătoare și să conțină inscripții de marcare în conformitate cu cerințele NRS 35-03-70.

Culoarea, notările convenționale, dimensiunile literelor și amplasarea inscripțiilor trebuie să corespundă indicațiilor NRS 35-03-67.

11 Coșuri de fum

11.1 Înălțimea coșurilor de fum în condițiile tirajului forțat (artificial) se determină în conformitate cu ОНД-86. Înălțimea coșurilor de fum în condițiile tirajului natural, trebuie de determinat conform rezultatelor calculului aerodinamic al canalului de gaz-aer și de precizat conform condițiilor de dispersare în atmosferă a substanțelor nocive.

11.2 La calculul dispersiei de substanțe nocive în atmosferă se iau în considerație concentrațiile maxime admise de cenușă, oxizi de sulf, oxizi de azot, oxizi de carbon. Cantitatea substanțelor nocive eliminate se acceptă, de regulă, din datele întreprinderilor (firmelor), producătoare de cazane, în lipsa acestor date se determină prin metoda de calcul.

11.3 Viteza gazelor de ardere la ieșire din coșul de fum în condițiile tirajului natural se acceptă mai mare sau egală cu 6 - 10 m/s reieșind din condiția prevenirii tirajului invers în timpul funcționării SAAC la sarcini mici.

11.4 Înălțimea gurii coșului de fum pentru SAAC anexate, încorporate și de acoperiș, trebuie să fie mai mare de nivelul de ridicare al vîntului, dar cel puțin cu 0,5 m mai înalt decît acoperișul și cel puțin cu 2 m mai înalt decît acoperișul sau celei mai înalte părți ale clădirii aflate în raza de 10 m.

11.5 Coșurile de fum trebuie să fie fabricate din metale sau din materiale incombustibile și impermeabile pentru gaze.

Coșurile trebuie să aibă izolație termică exterioară pentru evitarea formării condensatului și trapei destinate pentru verificarea și curățarea coșurilor, prevăzute cu uși speciale.

11.6 Coșurile de fum se proiectează verticale fără trepte.

11.7 Gurile coșurilor de fum din cărămidă la înălțimea de 0,2 m trebuie protejate de precipitații.

Nu se admite instalarea umbrelor, deflectoarelor etc. pe coșuri de fum.

11.8 Distanța de la suprafața exterioară a coșurilor din cărămidă sau din beton pînă la șarpante, și alte detalii ale acoperișului din materiale inflamabile și incombustibile, trebuie să fie mai mare sau egală cu 130 mm, de la coșurile ceramice fără izolație - 250 mm cu rezistența termică $0,3 \text{ (m}^2 \text{ }^\circ\text{C)/W}$, materiale incombustibile sau greu inflamabile – 130 mm.

Spațiul între coșul de fum și elementelor acoperișului din materiale inflamabile și greu inflamabile, trebuie de acoperit cu materiale incombustibile.

11.9 Trebuie de prevăzut protecția contra coroziunii construcțiilor exterioare din oțel ale coșurilor de fum din cărămidă și beton armat, de asemenea suprafețele coșurilor din oțel.

11.10 Construcția de protecție a suprafeței interioare a conductei împotriva agresivității mediului se alege reieșind din condițiile de ardere ale combustibilului.

11.11. Proiectarea coșurilor colective de fum pentru clădiri de locuit cu mai multe apartamente trebuie să se efectueze conform NCM G.04.11.

11.12. Proiectarea coșului de fum care servește mai mult decât un aparat de încălzire necesită o anumită experiență.

NOTĂ: Aceste recomandări trebuie luate în considerare în timpul calculelor, dacă sunt relevante.

11.13. Aparatele de încălzire care sunt scoase din funcțiune pentru o perioadă lungă de timp trebuie închise cu dispozitive.

Aceste dispozitive se recomandă să fie închise pe perioadele în care nu are loc nici o ardere. În orice caz ușa camerei de ardere și deschiderile pentru aerul de alimentare a aparatelor de încălzire trebuie închise.

11.14. Conductele de racordare se recomandă să se ridice vertical și să aibă un traseu direct, de la orificiul de ieșire al aparatului către coșul de fum.

Dacă acest lucru nu este posibil, se recomandă ca lungimea conductei să nu depășească 0,5 m.

11.15. Ridicarea pe verticală, direct de la orificiul de ieșire al aparatului, se recomandă să depășească jumătatea lungimii totale. Lungimea totală a conductei de racordare se recomandă să nu depășească 2,5 m.

11.16. Secțiunea transversală utilă a conductelor de racordare se recomandă să aibă forma și dimensiunile constante și să aibă minimum același diametru hidraulic ca al orificiului de ieșire al gazelor de ardere din aparatul de încălzire.

11.17. În cazul când două aparate de încălzire sunt legate la un coș de fum printr-un singur canal de racordare, se recomandă să se calculeze secțiunea transversală liberă a conductei comune conform metodei de calcul indicată în acest standard pentru suma puterilor calorice nominale a ambelor aparate de încălzire.

12 Automatizări

12.1 Aparatele de reglare automată, protecție, control și alarmă trebuie să asigure o funcționare bună a SAAC fără implicarea personalului de deservire permanent.

12.2 Protecția instalațiilor

12.2.1 Pentru cazanele de abur, care funcționează pe bază de combustibil lichid sau gazos, indiferent de parametrii aburului și indiferent de productivitatea cazanului, trebuie de prevăzut aparate care întrerup în mod automat transportarea combustibilului către cazan, atunci cînd:

a) presiunea combustibilului gazos înaintea arzătoarelor crește sau scade;

- b) presiunea combustibilului lichid înaintea arzătoarelor scade, excepția făcând cazanele echipate cu arzătoare rotative;
- c) are loc reducerea depresiunii în focar;
- d) presiunea aerului înaintea arzătoarelor cu aer aspirat prin tiraj sau forțat scade;
- e) are loc stingerea flăcării arzătorului, stingerea căruia în timpul funcționării cazanului nu se admite;
- f) presiunea aburului se mărește;
- g) nivelul apei în tambur se mărește sau scade;
- h) se defectează rețelele de protecție, inclusiv dacă dispare tensiunea în rețea.

12.2.2 Pentru cazanele de apă, care funcționează pe bază de combustibil lichid sau gazos, trebuie de prevăzut aparate care întrerup în mod automat transportarea combustibilului către cazan, atunci când:

- a) presiunea combustibilului gazos înaintea arzătoarelor crește sau scade;
- b) presiunea combustibilului lichid înaintea arzătoarelor scade, excepție fac cazanele echipate cu arzătoare rotative;
- c) are loc reducerea depresiunii în focar;
- d) presiunea aerului înaintea arzătoarelor cu aer aspirat prin tiraj sau forțat scade;
- e) are loc stingerea flăcării arzătorului, stingerea căruia în timpul funcționării cazanului nu se admite;
- f) temperatura apei la ieșire din cazan se mărește;
- g) presiunea apei la ieșire din cazan se mărește;
- h) se defectează rețelele de protecție, inclusiv dacă dispare tensiunea în rețea;
- i) pentru cazane cu un singur circuit reducând debitul de apă prin cazan mai jos de valoarea admisibilă.

12.2.3 Pentru cazanele de abur cu focare cu grătar mecanizate, care funcționează pe bază de combustibil solid, trebuie de prevăzut aparate care întrerup în mod automat instalațiile de tiraj și mecanismele, care transportă combustibilul la focar, atunci când:

- a) presiunea aburului se mărește sau scade;
- b) presiunea aerului sub grătar scade;
- c) are loc reducerea depresiunii în focar;
- d) nivelul apei în tambur se mărește sau scade;
- e) se defectează rețelele de protecție, inclusiv dacă dispare tensiunea în rețea.

12.2.4 Pentru cazanele de apă cu focare cu grătar mecanizate, care funcționează pe bază de combustibil solid, trebuie de prevăzut aparate care întrerup în mod automat instalațiile de tiraj și mecanismele, care transportă combustibilul la focar, atunci când:

- a) temperatura apei la ieșirea din cazan se mărește;
- b) presiunea apei la ieșirea din cazan se mărește;
- c) are loc reducerea depresiunii în focar;
- d) presiunea aerului sub grătar sau după ventilatoarele de suflare scade;

12.2.5 Limitele devierii parametrilor de la valorile nominale, la care trebuie să reacționeze protecția, se introduce la întreprinderile (firmele) producătoare de instalații și echipamente tehnologice.

12.3 Semnalizarea

12.3.1 La SAAC care funcționează fără personal de deservire permanent, punctul de dispecerat trebuie să fie echipat cu dispozitive de semnalizare acustică și optică, care avertizează în caz de:

- a) ieșirea din funcțiune ale instalațiilor, motivul apelului se înregistrează la SAAC;
- b) semnalizarea de reacționare a vanei de închidere a conductei de alimentare cu combustibil saac de acționare rapidă;
- c) concentrația gazului în încăperea saac atinge valoarea de 10 % din limita inferioară a concentrației substanțelor volatile în aer, la care are loc autoaprinderea gazului natural;
- d) incendiu în SAAC de la sistemul automat de semnalizare a incendiului;
- e) în camera cu concentrația de monoxid de carbon gazos.

12.4 Reglarea automată

12.4.1 Pentru cazanele cu cameră de ardere care funcționează pe bază de combustibil lichid și gazos și pentru cazanele cu focare cu grătar, cu ardere în strat fluidizat al combustibilului solid, trebuie de prevăzut reglarea automată a procesului de ardere, care permite mecanizarea funcționării lor.

Reglarea automată pentru SAAC care funcționează fără personal de deservire permanent, trebuie să asigure funcționarea în mod automat al instalațiilor de bază și auxiliare a SAAC, în funcție de parametri de lucru inițiali, cu luarea în considerație a automatizării echipamentelor consumatoare de căldură. În urma deconectării de avarie a cazanelor, cazanele se pornesc manual în urma efectuării lucrărilor de depanare.

12.4.2 În conductele sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră și în conducte în fața pompelor de rețea presiunea se menține prin reglare în mod automat.

12.4.3 Pentru preîncălzitoarele apă – abur se prevede reglarea automată a nivelului condensatului.

12.4.4 La SAAC trebuie de prevăzut menținerea automată a temperaturii apei, care se introduce în sistemul de alimentare cu căldură și cu apă caldă menajeră, de asemenea, dacă este prevăzută în instrucțiunea producătorului cazanului, menținerea temperaturii apei din conducta retur, care intră în cazan.

Pentru SAAC care funcționează pe cazane cu apă, cu focare pe combustibil solid neadaptate pentru reglarea automată a procesului de ardere al combustibilului, se admite ca reglarea automată a temperaturii apei să nu fie prevăzută.

12.4.5 În proiectul SAAC trebuie de prevăzut reglatoare automate, pentru reglarea presiunii combustibilului gazos, a temperaturii și presiunii combustibilului lichid.

12.4.6 Închiderea automată a gazului în SAAC trebuie să se manifeste în următoarele situații:

- a) în cazul încăperii cu o concentrație sporită de gaze;
- b) în cazul incendiului în SAAC;
- c) în cazul accesului neautorizat în SAAC.

12.5 Controlul

12.5.1 Pentru efectuarea controlului parametrilor, menținerea cărora este necesară funcționării normale ale SAAC, trebuie de prevăzut dispozitive indicatoare:

- Pentru controlul parametrilor, modificarea cărora poate să aducă echipamentele în starea de avarie – aparate indicatoare cu semnalizare;
- Pentru controlul parametrilor, contorizarea cărora este necesară pentru analiza funcționării echipamentelor, sau pentru efectuarea calculelor gospodărești – aparate de înregistrare sau de sumare.

12.5.2 Pentru cazanele de abur cu presiunea aburului mai mare de 0,07 MPa (0,7 kgf/cm²) și productivitatea mai mică de 4 t/h, trebuie de prevăzut aparate indicatoare pentru a măsura:

- Temperatura și presiunii apei de alimentare din magistrala înaintea cazanelor;
- Presiunea aburului și nivelul apei în tambur;
- Presiunea aerului sub grătar sau înaintea arzătorului;
- Depresiunea în focar;
- Presiunea combustibilului lichid și gazos înaintea arzătorului.

12.5.3 Pentru cazanele de abur cu presiunea aburului mai mică de 0, 07 MPa (0, 7 kgf/cm²) și cazanelor de apă cu temperatura agentului pînă la 115 °C, trebuie de prevăzut aparate indicatoare pentru măsurare:

- temperatura apei în conductă înaintea cazanelor de apă și la ieșire din fiecare cazan (pînă la armătura de închidere);
- presiunea aburului în tamburul cazanului de abur;
- presiunea aerului după ventilatorul de suflare;
- depresiunea în focar;
- depresiunea după cazan;
- presiunea gazului înaintea arzătoarelor.

12.5.4 În proiectul SAAC trebuie de prevăzut aparate indicatoare pentru măsurare:

- temperatura apei de rețea din conducta tur și retur;
- temperatura condensatului returnat la saac;
- temperatura combustibilului lichid la intrare în saac;
- presiunea în conductele tur și retur a rețelelor termice;
- presiunea în conductele tur și retur a rețelelor termice înaintea și după colectorul de nămol;
- presiunea apei în magistralele de alimentare;
- presiunea combustibilului lichid și gazos în magistrale înaintea cazanelor.

12.5.5 În proiectul SAAC trebuie de prevăzut aparate cu înregistrare pentru măsurare:

- temperatura aburului în conducta generală de livrare a aburului către consumator;
- temperatura apei în conducta tur a sistemului de alimentare cu căldură și apă caldă menajeră și în fiecare conductă retur;
- temperatura condensatului returnat la saac;

- presiunea aburului în conducta generală de livrare a aburului către consumator (la solicitarea consumatorului);
- presiunea apei în fiecare din conductele retur a sistemului de alimentare cu căldură;
- presiunea și temperatura gazului în conducta principal de gaze a saac;
- consumul de apă în conductele tur a sistemelor de alimentare cu căldură și apă caldă menajeră;
- consumul de abur la consumator;
- consumul apei de circulare a sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră;
- consumul total al condensatului returnat;
- consumul total de gaze în conducta generală a centralei;
- consumul combustibilului lichid în magistrala principal și de recirculare (sumar).

12.5.6 Pentru instalațiile de pompare trebuie de prevăzut aparate indicatoare pentru măsurare:

- presiunea apei și a combustibilului lichid pe racordurile de aspirație (după armătura de închidere) și racordurile de presiune (până la armătura de închidere) a pompelor;
- presiunea aburului până la pompa de alimentare a aburului;
- presiunea aburului după pompa de alimentare a aburului la utilizarea aburului uzat.

12.5.7 În instalațiile de încălzire a apei și a aburului trebuie de prevăzut aparate indicatoare pentru a măsura:

- temperatura agentului încălzit și agentului de încălzire până la și după fiecare preîncălzitor;
- temperatura condensatului după condensator;
- temperatura mediului încălzit în conducta comună până la preîncălzitoare și după fiecare preîncălzitor;
- presiunea aburului pentru preîncălzitoare.

12.5.8 Pentru instalațiile de preparare ale apei (cu excepția instalațiilor menționate în punctele 12.5.6. și 12.5.7.) trebuie de prevăzut aparate indicatoare pentru a măsura:

- presiunea apei înaintea și după fiecare filtru;
- consumul apei care intră în fiecare din filtrele cu schimb de ioni (dacă sunt instalate două filtre se prevede un singur debitmetru comun);
- consumul apei, pentru preparare chimică (sumară);
- consumul apei folosite pentru afînarea filtrelor;
- consumul apei după fiecare filtru de limpezire;
- consumul apei la fiecare ejector pentru prepararea soluției pentru regenerare;
- nivelul apei în rezervoare.

12.5.9 Pentru instalațiile de alimentare cu combustibil lichid cu excepția instalațiilor menționate în punctele 12.5.6. și 12.5.7.) trebuie de prevăzut aparate indicatoare pentru a măsura:

- temperatura combustibililor în rezervoare;

- presiunea combustibilului înainte și după filtrele;
- nivelul combustibililor în rezervoare.

13 Alimentare cu energie electrică

13.1 La proiectarea sistemului de alimentare cu energie electrică a SAAC, se conduce în baza cerințelor prescrise în ПУЭ, NCM G.04.10 și în prezentele norme.

13.2 La SAAC în compartimentul siguranței alimentării cu energie electrică trebuie de atribuit receptorilor energiei electrice de categoria 2 și mai sus.

13.3 Alegerea motoarelor electrice, aparatelor de pornire, gestionare, corpurilor de iluminat și cablurilor electrice se efectuează pentru condițiile normale ale mediului reieșind din caracteristicile încăperilor. Următoarele cerințe se iau în considerație:

Motoarele electrice ale ventilatoarelor de tiraj, care se instalează în încăperile SAAC anexate, încorporate și de acoperiș, cu cazane pe bază de combustibil lichid și gazos cu temperatura de aprindere a volatilelor mai mică sau egală cu 45 °C, trebuie să fie destinate clădirilor clasei B-1a, conform clasificatorului ПУЭ. Aparatele de pornire acestor ventilatoare trebuie să fie instalate în afara încăperilor SAAC și trebuie să corespundă caracteristicilor mediului ambiant. Dacă este necesar de amplasat aparatele de pornire în interiorul încăperilor SAAC, atunci ele, trebuie să fie destinate clădirilor clasei B-1a, conform clasificatorului ПУЭ.

13.4 Cablurile de alimentare și rețelele de distribuție se pozează în tuburi, țevi, sau deschis, dar conductoarele se pozează doar în tuburi.

13.5 La SAAC trebuie de prevăzut blocarea automată a motoarelor electrice și mecanismelor de livrare ale combustibilului la centrală.

La SAAC care funcționează pe bază de combustibil lichid și gazos, fără personal de deservire permanent, trebuie să fie prevăzută închiderea automată a clapetei de închidere de acționare rapidă în locul introducerii combustibilului în centrală:

- La deconectarea energiei electrice;
- La semnalizarea măririi concentrației gazului în încăperea SAAC care funcționează pe combustibil gazos.

Intrarea persoanelor străine este strict interzisă la așa tipuri de SAAC.

13.6 Anclanșarea automată de rezervă (AAR) se determină la proiectare în conformitate cu schema acceptată a proceselor tehnologice. În acest caz trebuie de prevăzut semnalizarea deconectării de avarie a pompelor.

13.7 La SAAC fără personal de deservire permanent trebuie de prevăzut manevrarea cu motoarele electrice de la panou.

13.8 La SAAC trebuie să fie prevăzut iluminatul de lucru și de avarie.

13.9 Paratrăsnetele clădirilor SAAC trebuie să fie executate în conformitate cu ПД 34.21.122.

13.10 Pentru părțile metalice ale echipamentelor electrice, care nu se află sub tensiune, și conductele combustibilului lichid și gazos, trebuie să fie prevăzută legarea la pământ.

13.11 La SAAC trebuie de prevăzut contorizarea consumului energiei electrice.

14 Încălzire și ventilare

14.1 La proiectarea sistemului de încălzire și ventilare pentru SAAC, se conduce conform cerințelor СНП 2.04.05, NCM G.04.10 și prezentului normativ.

14.2 La proiectarea sistemelor de încălzire pentru SAAC, care funcționează fără personal de deservire permanent, temperatura de calcul a aerului în încăpere se acceptă +5 °C.

14.3 La SAAC trebuie să fie prevăzută ventilarea de refulare și aspirație, calculat pentru schimbul de aer, determinat din aporturile de căldură de la conducte și instalații, precum și consumul aerului necesar pentru arderea directă nemijlocit din încăperea SAAC.

Cînd nu se asigură schimbul de aer necesar prin ventilare naturală, trebuie de proiectat ventilarea cu acționare mecanică.

14.4 Pentru încăperile SAAC încorporate, care funcționează pe bază de combustibil gazos, se prevede ca schimbul de aer orar să fie minim de 3 ori.

15 Conducte de apă și sistemul de canalizare

15.1 Sistemele de alimentare cu apă pentru SAAC se proiectează în conformitate cu СНП 2.04.01, NCM G.04.10.

15.2 Pentru stingerea incendiilor la SAAC și depozitele lor închise, cu volumul încăperilor pînă la 150 m³ trebuie prevăzut instalarea stingătoarelor mobile cu pulbere.

Pentru încăperile SAAC de volum mare trebuie de prevăzut două robinete de stingere cu consumul de apă pentru fiecare de 2,5 l/s.

15.3 Pentru evacuarea apei de la deversările de avarie se prevede instalarea podurilor speciale.

15.4 În SAAC încorporate și de acoperiș pardoseala trebuie să dispună de hidroizolare, calculata la înălțimea inundării cu apa pînă la 10 cm; ușa de intrare trebuie să conțină prag pentru preîntîmpinarea pătrunderii apei după hotarele SAAC, în caz de avarie la conductele și la instalațiile pentru evacuarea apei în sistemul de canalizare.

15.5 Instalarea robinetelor de incendiu trebuie preconizate în încăperile de producere de categoriile A, B și C, precum și în încăperile, unde se sînt trasate conductele de combustibil lichid și gazos.

Încăperile încorporate și de acoperiș SAAC amplasate în clădiri, ce nu sînt echipate cu apeduct interior împotriva incendiului, se permite de protejat în loc de robinetele de incendiu instalația modulară de stingere pe bază de praf.

Înălțimea clădirii mai mare de 12 m, care nu este echipată cu apeduct intern împotriva incendiului pentru stingerea incendiilor și ce conține acoperiș SAAC, trebuie să fie utilat cu "țevi uscate" cu ieșire pe acoperiș a robinetelor de incendiu echipate cu racord de furtun și capurile cu diametru de 65 mm.

15.6 Robinetele de incendiu trebuie plasate din calculul vitezei de irigare a fiecărui punct al capacității de apă din două jeturi de apă de incendiu de cel puțin 2,5 l/s fiecare, cu evidența înălțimii necesare a unui jet compact.

15.7 Perdelele drencher (contra incendiilor) sînt preconizate în locurile de joncțiune ale canalelor longitudinale de transportare către blocul SAAC, a nodurilor de transmisie și a secțiunii de concasare. Coordonarea prin pornirea perdelelor drencher trebuie prevăzute de la panoul de alimentare cu combustibil și dublat cu butoane de pornire în locurile instalării perdelelor drencher.

15.8 Stingerea incendiului în depozitele de combustibili lichizi trebuie să fie prevăzute în conformitate cu documentele normative în construcții și reglementările privind proiectarea depozitelor de petrol și a produselor petroliere.

15.9 Consumul de apă pentru stingerea incendiilor externe trebuie admise conform celui mai mare consum de apă, determinate pentru fiecare construcție.

16 Metodologia de calcul a schemei termice SAAC

16.1 Calculul schemei termice SAAC urmează a fi efectuat pentru identificarea debitului de apă, la regimuri caracteristice de funcționare a SAAC, pentru unele ansambluri separate și elaborarea balanței materiale generale ale apei.

16.2 Prin calcul, de asemenea, urmează să fie determinată temperatura diferitor fluxuri de apă.

16.3 Pe schema termică SAAC prescrisă urmează a fi indicate direcțiile fluxurilor de bază ale apei de termoficare și ale apei încălzite, debitul lor și temperatura (exemplu în Anexa G).

16.4 Rezultatele calculelor constituie datele inițiale pentru selectarea echipamentului ansamblurilor separate ale schemei termice și conductelor de bază ale SAAC.

16.5 Calculul schemei termice trebuie să fie abordat pentru următoarele regimuri:

- a) de iarnă maxim la temperatura prescrisă a aerului exterior la proiectarea termoficării;
- b) de iarnă la temperatura aerului exterior în punctul de curbură al graficului temperaturii apei din rețea (la existența sarcinii de aprovizionare cu apă caldă);
- c) de iarnă la temperaturile curente ale aerului exterior cu intervalul 5 °C (pornind de la temperatura prescrisă a aerului exterior, valorile temperaturilor prescrise divizibile cu 5);
- d) de iarnă la temperatura medie a lunii celei mai reci a anului;
- e) de vară.

16.6 În cazul lipsei sarcinii de aprovizionare cu apă caldă menajeră și tehnologie regimul la temperatura aerului exterior în punctul de curbură al graficului temperaturii apei din rețea se substituie cu regimul de finalizare al perioadei de termoficare (temperatura aerului exterior 8 °C).

16.7 Calculul trebuie îndeplinit paralel pentru toate regimurile cu aplicarea formei tabelare în succesiunea recomandată (a se vedea anexele H și I).

16.8 La executarea estimărilor la calculator, în calitate de forma tabelară se recomandă adoptarea tabelului digital Microsoft Office Excel.

NOTĂ: În exemplele prezentate calculele au fost efectuate utilizând funcțiile matematice Excel.

16.9 Calculul schemei termice SAAC trebuie efectuat în succesiunea următoare:

- a) se calculează graficul termic;
- b) se efectuează calculul conturului secundar;
- c) se efectuează calculul conturului primar.

NOTĂ: Rezultatele calculului prezintă datele inițiale pentru calculul și selectarea echipamentului ansamblurilor separate ale schemei termice și conductelor de bază SAAC.

16.10 Alegerea numărului și puterii unitare a cazanelor, de asemenea, se efectuează în baza calculului schemei termice. În cazul existenței a două sau mai multe variante de instalare ale cazanelor, alegerea trebuie efectuată în baza studiului de fezabilitate.

16.11 Metodologia calculului schemelor termice și exemplele sunt prezentate pentru cel mai general caz al schemei termice SAAC – asigurarea cu căldură a sistemelor termice, ventilare, aprovizionare cu apă caldă menajeră și tehnologie.

16.12 Calculele, în lipsa oricărui tip de sarcină termică, constituie cazuri particulare al calculului general al schemei termice.

16.13 Datele inițiale pentru exemplul calculului schemei termice SAAC pentru sistemul de termoficare cu ciclul închis sunt prezentate în Anexa H.

16.14 Datele inițiale pentru calculul schemei termice:

- a) debitul apei prin cazan trebuie să fie constant;
- b) temperatura apei din rețeaua retur la intrare în cazan trebuie să fie nu mai puțin 70 °C;

- c) debitul căldurii la tehnologie este constant;
- d) monitorizarea livrării căldurii la termoficare și ventilare se efectuează în funcție de temperatura exterioară a aerului prin modificarea temperaturii apei în conducta de alimentare fără dirijarea debitului de apă (monitorizare calitativă);
- e) monitorizarea livrării căldurii la aprovizionare cu apă caldă și tehnologie se realizează în funcție de necesitatea de căldură prin modificarea cantității de apă termică cu temperatura la ieșire din cazan (monitorizare cantitativă);
- f) graficul termic al apei din rețea 95 °C – 70 °C.

16.15 Exemplul calculului schemelor termice pentru sistemul de termoficare cu ciclul închis este prezentat, ca fiind cel mai complex, cu utilizarea monitorizării calitative.

16.16 La utilizarea monitorizării cantitative în calculul schemelor termice trebuie să se aplice temperatura apei din rețeaua tur și retur la ieșire din SAAC și temperatura apei din rețeaua retur până la pompele de rețea în toate regimurile prescrise egală cu temperatura la regimul maxim. Exemplul calculului schemei termice este prezentat în Anexa I.

16.17 În Anexa J sunt prezentate unele variante de bază ale schemelor termice SAAC cu cazane de încălzire a apei, pentru care sunt calculate graficele termice.

16.18 Formulele de calcul ale temperaturii aerului exterior în punctul de curbă, temperatura apei din rețeaua tur și retur sunt constituite pentru graficul termic prescris.

16.19 Privind graficul termic 95 – 70 °C, valorile indicate pot fi determinate conform următoarelor formule:

temperatura aerului exterior în punctul de curbă

$$t_{p,curb} = t_{in} - K_{incv} \cdot (t_{in} - t_e) \quad (16.1)$$

temperatura apei din rețeaua tur

$$t_1 = t_{in} + \left(\frac{\tau_1 + \tau_2}{2} - t_{in} \right) \cdot K_{incv}^{0,8} + \left(\Delta t_{max} - \frac{\Delta \tau}{2} \right) \cdot K_{incv} \quad (16.2)$$

temperatura apei din rețeaua retur

$$t_2 = t_{in} + \left(\frac{\tau_1 + \tau_2}{2} - t_{in} \right) \cdot K_{incv}^{0,8} - \frac{\Delta \tau}{2} \cdot K_{incv} \quad (16.3)$$

unde,

t_1 - temperatura prescrisă în conducta de alimentare a rețelei termice la orice temperatură a aerului exterior, °C;

t_2 - temperatura prescrisă în conducta retur a rețelei termice la orice temperatură a aerului exterior, °C;

τ_1 - temperatura prescrisă a apei din rețea în conducta de alimentare a sistemului local, 95 °C;

τ_2 - temperatura prescrisă a apei din rețea în conducta retur a sistemului local, 70 °C;

t_{in} - temperatura în interiorul încăperii °C;

K_{incv} - coeficientul reducerii debitului căldurii la termoficare și ventilare în funcție de temperatura aerului exterior;

Δt_{max} - diferența termică prescrisă în rețeaua termică 95 – 70 °C.

Cu punctele obținute se construiește graficul termic.

16.20 Punctul de curbura al graficului termic este punctul, care corespunde temperaturii în conducta de alimentare 70 °C. Prin punctul respectiv al graficului termic se determină temperatura aerului exterior în punctul de curbura ($t_{ex,curb}$) (Anexa J, Figura J.2).

Temperatura aerului exterior în punctul de curbura al graficului termic este determinată prin calculul iterativ la îndeplinirea condițiilor, atunci când $t_1 = t_1^c = 70$ °C.

16.21 În SAAC săgețile hidraulice (hydraulische Weiche) se recomandă de aplicat la conectarea sistemelor termice cu volumul de apă sporit și modificării intensive ale debitelor, temperaturilor și presiunilor, precum și atunci când de la SAAC se revendică diferită putere termică.

16.22 Cerința de bază pentru funcționarea normală a schemei hidraulice SAAC – ca volumul apei circulante în conturul cazanului să nu depășească de 0,2 - 0,5 ori volumul total al apei circulante în toate contururile sarcinilor, la necesitatea maximă în căldură. Viteza fluxului apei prin săgeata hidraulică trebuie să fie sub 0,1 m/sec.

16.23 Determinarea dimensiunilor și principiul de funcționare al săgeții hidraulice sunt prezentate în Anexa K.

Anexa A
(informativă)

Ordinea de coordonare a proiectului SAAC

1. La coordonarea proiectului sau documentației de lucru, numită în continuare «documentație de proiect», se ghidează conform cerințelor NCM A.07.02 și prezentului Normativ

2. Coordonarea documentației de proiect trebuie să se efectueze de Beneficiar.

Acest lucru poate fi realizat de organizația de proiectare în caz, dacă acest moment este prevăzut în contract și în sarcina de proiectare a SAAC.

3. Documentația de proiect pentru construcția SAAC trebuie să corespundă tuturor documentelor legislative ale Republicii Moldova, normelor de stat, regulilor și standardelor, fapt care trebuie să fie confirmat de înscrierea corespunzătoare a inginerului șef de proiect.

4. În caz de necesitate, prin argumentarea corespunzătoare a devierilor de la cerințele normelor în vigoare, regulilor și standardelor, trebuie să fie coordonate cu organizația, ce aprobă aceste norme, reguli sau standarde.

5. Documentația de proiect pentru construcția SAAC trebuie să fie coordonată cu organizația de bază de proiectare și (sau) cu organizațiile, care au eliberat condițiile tehnice de conectare pentru rețelele asigurării ingineresti și organele de supraveghere ale Republicii Moldova.

6. Toate deciziile tehnice, aplicate la proiectarea SAAC, trebuie să fie coordonate cu Beneficiarul.

7. Înainte de a începe construcția, proiectul obiectului (SAAC), ce lucrează pe bază de combustibil gazos, trebuie să fie supus expertizei securității industriale în conformitate cu [9].

8. Înainte de a începe construcția, proiectul obiectului (SAAC) trebuie să fie înregistrat de Organul Teritorial de Supraveghere Tehnică al Republicii Moldova în corespundere cu cerințele ПБ-12-529.

9. Înainte de a începe construcția, proiectul obiectului (SAAC) trebuie să fie înregistrat de Organul Teritorial de Supraveghere Energetică al Republicii Moldova în conformitate cu cerințele [2].

Anexa B
(informativă)

Ordinea de predare SAAC în exploatare

1. În curs de pregătire pentru operarea și punerea în funcțiune a SAAC trebuie să se ghideze conform cerințelor СНиП 3.01.04, [8] (capitolul 2.4.) și prezentului Normativ.

2. Lucrările finisate prin construcție și montaj, în conformitate cu documentația de proiect aprobată și pregătită pentru exploatare, SAAC se prezintă spre recepție Comisiei de stat de recepție de către Beneficiar.

3. SAAC finisate prin construcție și pregătite pentru exploatare, predate cu condițiile «la cheie», se prezintă la recepția comisiei de stat a Antreprenorului în comun cu Beneficiarul.

4. SAAC încorporate, anexate și de acoperiș se recepționează în două etape: lucrările de dare în exploatare și după finisarea lor, în exploatarea permanentă.

5. Înainte de prezentarea SAAC Comisiei de stat de recepție, desemnată de către Beneficiar, comisia de lucru trebuie:

- să verifice corespunderea SAAC cu documentația de proiect;
- să verifice corespunderea îndeplinirii lucrărilor de construcție-montaj cu cerințele normelor de construcție, regulilor și standardelor;
- să verifice corespunderea asigurării ingineresti a SAAC cu condițiile tehnice eliberate;
- să verifice rezultatele încercărilor și încercarea complexă a utilajului;
- să verifice îndeplinirea măsurilor de asigurare a condițiilor de muncă în corespundere cu cerințele securității tehnice;
- să execute măsurări de control a concentrației de dioxid de azot și oxid de carbon la corespunderea datelor de proiect;
- să verifice măsurile de asigurare a siguranței de explozie, siguranței contra incendiilor, protecției mediului;
- să efectueze recepția utilajului după încercările individuale, pentru a-l transmite la încercări complexe conform actului întocmit conform formei;
- să efectueze recepția utilajului după încercarea complexă conform actului întocmit conform formei;
- să verifice ansamblurile separate și construcțiile clădirii SAAC și recepția lui pentru prezentarea comisiei de stat de recepție.

6. În conformitate cu rezultatele verificărilor, comisia de lucru trebuie să întocmească, conform formei stabilite, actul despre gradul de pregătire al SAAC, pentru comisia de stat de recepție.

7. Documentația pentru prezentarea comisiei de lucru:

- lista organizațiilor participante la efectuarea lucrărilor de construcții-montaj și lucrărilor de dare în exploatare cu indicarea varietății lucrărilor îndeplinite și familiile lucrătorilor, nemijlocit responsabili pentru îndeplinirea acestor lucrări;
- complexul de documentație tehnică, elaborat de organizația de proiectări, la construcția SAAC cu înscrisurile despre corespunderea lucrărilor îndeplinite acestei documentații, cu evidența modificărilor introduse (în caz de necesitate). Respectivul set de desene este documentația executivă a proiectului;
- certificatele, pașapoartele tehnice sau alte documente ce confirmă calitatea utilajului, materialelor, construcțiilor și pieselor aplicate la efectuarea lucrărilor construcție-montaj;

- procesele verbale de examinare ale lucrărilor ascunse și procese verbale intermediare de recepție ale construcțiilor separate de răspundere;
- descrierea tehnică și pașaportul pentru utilajul și articolele (pentru articolele importate și utilaje – cu traducerea în limba rusă sau în limba română);
- procesele verbale despre încercările individuale ale utilajului montat, conductelor tehnologice, sistemelor interioare de alimentare cu apă rece și fierbinte, de canalizare, alimentare cu gaze, încălzire și ventilare, instalații de drenare;
- procesele-verbale despre efectuarea ermetizării racordurilor și evacuărilor comunicațiilor ingineresti în locurile lor de traversare prin elementele de construcție în corespundere cu proiectul;
- procesele verbale despre încercările instalațiilor electrice și rețelelor electrice;
- procesele verbale despre încercările instalațiilor de automatizare, semnalizare, dispecerare;
- procesele verbale despre încercările instalațiilor, ce asigură securitatea antiexplozivă, siguranța contra incendiilor și paratrăsnetelor;
- procesele verbale despre încercările de rezistență la aderență în zidirea pereților portanți a clădirilor din zidărie;
- registrul efectuării lucrărilor și supravegherea de autor a organizațiilor de proiectare, materialele de control și cercetările în procesul construcției și montării de către organele de supraveghere;
- contract de deservire tehnică al SAAC;
- licența pentru genul de activitate de îndeplinire.

8. Documentația numerotată în punctul 7, după finisarea lucrărilor comisiei de lucru trebuie să fie transmisă deținătorului de bilanț.

9. Responsabilitatea pentru exploatarea corectă a SAAC, după recepție, se atribuie deținătorului de bilanț, reprezentantul căruia trebuie să fie în componența Comisiei de stat de recepție cu împuternicirile confirmate în ordinea stabilită.

Anexa C (informativă)

Ordinea determinării puterii SAAC în lipsa proiectelor sarcinilor termice

În lipsa proiectelor, sarcinile termice pentru încălzire, ventilare și alimentare cu apă caldă menajeră se determină:

a) Pentru întreprinderi – conform normelor generale complexe, acceptate în ordinea stabilită, sau în conformitate cu proiectele întreprinderilor analogice;

b) Pentru blocurile locative și clădirile publice – în baza formulelor de mai jos:

– Consumul maxim de energie termică pentru încălzirea blocurilor locative și clădirilor publice, W:

$$Q_{\text{omax}} = q_o A (1 + k_1), \quad (\text{C.1})$$

în care,

q_o – indicatorul general complex al consumului de căldură pentru încălzirea și ventilarea clădirii pe 1 m² ariei totale, W/m²;

A – aria totală a clădirii, m²;

k_1 – coeficientul cotei consumului de căldură pentru încălzirea clădirilor publice, în lipsa datelor inițiale se acceptă $k_1 = 0,25$;

– Consumul maxim de energie termică pentru ventilarea clădirilor publice, W:

$$Q_{\text{vmax}} = k_1 k_2 q_o A, \quad (\text{C.2})$$

în care,

k_2 – coeficientul cotei consumului de căldură pentru ventilarea clădirilor publice, în lipsa datelor inițiale se acceptă $k_2 = 0,4$ – pentru clădirile construite pînă în anul 1985, $k_2 = 0,6$ – pentru clădirile construite după anul 1985;

– Consumul mediu de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru blocuri locative și clădiri publice, W.

$$Q_{\text{km}} = \frac{1,2m(a+b)(55-t_c)}{24 \cdot 3,6} c, \quad (\text{C.3})$$

sau

$$Q_{\text{km}} = q_n \cdot m, \quad (\text{C.4})$$

în care,

1,2 – coeficientul aporturilor de căldură în încăpere de la conductele sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră (încălzirea băii, uscător de rufe);

m – numărul persoanelor;

a – norma consumului apei în litri, la temperatura 55°C pentru blocuri locative, pe persoană pe zi, care se acceptă în conformitate cu SM SR EN 15316-3;

b – norma consumului apei în l/pers/ zi, pentru clădirile publice, în lipsa datelor inițiale se acceptă $b = 25$ l/pers/ zi.

t_c – temperatura apei reci în perioada de încălzire, în lipsa datelor inițiale se acceptă egală cu 5°C;

c – capacitatea termică specifică a apei, valoarea acceptată 4,187 kJ/(kg°C);

q_n – indicele general complex al consumului mediu de căldură pentru prepararea apei calde menajere, W/persoană, se ia din tabelul C.1.

Tabelul C.1 – Indicii generali complecși ai consumului de căldură pentru ACM q_n .

Norma medie de apă caldă menajeră (55°C), pentru o persoană pe zi, l	Consum mediu de căldură per persoana, care locuiește în bloc, W		
	Cu alimentare cu apă caldă menajeră	Cu alimentare cu apă caldă menajeră cu luare în considerație consumului în clădiri publice	Fără alimentare cu apă caldă menajeră cu luare în considerație consumului în clădiri publice
85	247	320	73
90	259	332	73
105	305	376	73
115	334	407	73

c) Consumul maxim de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru blocuri locative și clădiri publice, W.

$$Q_{kmax} = 2,4 Q_{km}, \quad (C.5)$$

d) Consum mediu de energie termică pentru încălzire, W:

$$Q_{om} = Q_{omax} \cdot \frac{t_i - t_{om}}{t_i - t_o}, \quad (C.6)$$

în care,

t_i – temperatura medie a aerului interior din încăperile încălzite acceptată pentru blocurile locative și clădirile publice egală cu 18 °C, pentru întreprinderile industriale – 16 °C;

t_{ot} – temperatura medie a aerului interior pentru perioada de încălzire (cu temperatura medie pe zi a aerului exterior mai mică sau egală cu 8) , °C;

t_o – temperatura de calcul a aerului exterior pentru proiectarea sistemului de încălzire, °C;

e) Consum mediu de energie termică pentru ventilare, W, la t_o :

$$Q_{vm} = Q_{vmax} \cdot \frac{t_i - t_{om}}{t_i - t_o}, \quad (C.7)$$

– sarcina medie pentru alimentare cu apă caldă menajeră în perioada de vară, pentru blocurile locative, W:

$$Q_{km}^s = Q_{km} \cdot \frac{55 - t_c^s}{55 - t_c} \beta, \quad (C.8)$$

în care:

t_c^s – temperatura apei reci în perioada de vară (în lipsa datelor se acceptă egală cu 15°C);

t_c – temperatura apei reci în perioada de încălzire (în lipsa datelor se acceptă egală cu 5°C);

β – coeficientul variației consumului mediu de apă pentru alimentarea cu apă caldă menajeră în perioada de vară în raport cu consumul în perioada de încălzire, (în lipsa datelor se acceptă egal cu 0,8 pentru blocuri locative, $\beta = 1,5$ pentru orașele balneare și $\beta = 1$ pentru întreprinderi);

– Consumul anual de energie termică pentru încălzirea blocurilor locative și clădirilor publice:

$$Q_{cy} = 2,4 Q_{cm} n_o, \quad (C.9)$$

Pentru ventilarea clădirilor publice:

$$Q_{vy} = z Q_{vm} n_o, \quad (C.10)$$

Pentru alimentarea cu apă caldă menajeră a blocurilor locative și clădirilor publice:

$$Q_{ky} = 24 Q_{km} n_o + 24 Q_{km}^s (n_{ny} - n_o), \quad (C.11)$$

în care,

n_o – durata perioadei de încălzire în zile, care corespunde perioadei cu temperatura medie pe zi a aerului exterior mai mică sau egală cu 8 °C, se acceptă conform СНиП 23-01;

n_{ny} – numărul de zile lucrătoare al sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră, în lipsa datelor se acceptă 350 zile pe an;

z – numărul mediu de ore de funcționare al sistemului de ventilare în clădirile publice în decursul zilei, pentru perioada de încălzire (în lipsa datelor se acceptă 16 ore pe zi)

Anexa D (informativă)

Alegerea grupurilor de pompare pentru SAAC

Pentru sistemele cu circuit dublu:

- pompele circuitului primar pentru transportarea apei de la cazane spre preîncălzitoarele pentru încălzire, ventilare și prepararea apei calde menajere;
- pompele de rețea ale sistemului de încălzire (pompele circuitului secundar);
- pompele de rețea ale sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră;
- pompele de circulație ale sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră;

Pentru sistemele cu un singur circuit:

- pompele de rețea pentru sistemele de încălzire, ventilare și alimentare cu apă caldă menajeră;
- pompele de recirculare ale sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră.

La alegerea pompelor menționate trebuie de acceptat:

- debitul de alimentare al pompelor circuitului primar m³/h:

$$G_{do} = \frac{Q_{o\max} - Q_{h\max} - Q_{v\max}}{(\tau_1 - \tau_2)c}, \quad (D.1)$$

în care,

G_{do} – consumul apei calde din cazan, de calcul maxim;

τ_1 – temperatura apei calde la ieșire din cazan, °C;

τ_2 – temperatura apei returnate la intrare în cazan, °C;

- sarcina pompelor circuitului primar este mai mare cu 20-30 kPa decât suma pierderilor de presiune în conductele de la cazane pînă la preîncălzitoare, în preîncălzitoare și în cazan;
- debitul de alimentare al pompelor circuitului secundar m³/h:

$$G_o = \frac{Q_{do} + Q_{v\max}}{(t_1 - t_2)c}, \quad (D.2)$$

în care,

G_o – consumul apei pentru încălzire și ventilare, de calcul maxim;

t_1 – temperatura apei în conducta tur a sistemului de încălzire la temperatura de calcul a aerului exterior luată la proiectarea sistemului de încălzire, °C;

t_2 – temperatura apei în conducta retur a sistemului de încălzire, °C;

- sarcina pompelor circuitului secundar este mai mare cu 20-30 kPa decât suma pierderilor de presiune în sistemul de încălzire;

- debitul de alimentare al pompelor sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră m³/h

$$G_{zkmax} = \frac{Q_{kmax}}{(\tau_1 + \tau_2)c}, \quad (D.3)$$

- sarcina pompelor sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră este mai mare cu 20-30 kPa decât suma pierderilor de presiune în conductele de la cazane până la preîncălzitoarele apei calde menajere, în preîncălzitoare și în cazan;

- debitul de alimentare al pompelor de circulație ale sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră în mărime de 10% a consumului de calcul al apei pentru alimentare cu apă caldă:

$$G_{zk} = 0,1G_{kmax}, \quad (D.4)$$

în care,

G_{max} – consumul apei maxim orar pentru alimentare cu apă caldă menajeră, m³/h, se determină din formula:

$$G_{kmax} = \frac{Q_{kmax}}{(t_{k1} - t_{k2})c}, \quad (D.5)$$

în care,

t_{h1} – temperatura apei calde, °C;

t_{h2} – temperatura apei reci, °C.

Anexa E
(informativă)

Țevi din fontă și oțel (lista exhaustivă a standardelor europene)

Nr. crt.	Indice	Titlu
1	SM EN 545:2019	Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă și îmbinarea lor la rețelele de apă. Condiții și metode de încercare
2	SM EN 10216-1:2015	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 1: Țevi de oțel nealiat cu caracteristici specificate la temperatura ambiantă
3	SM EN 10216-2+A1:2020	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 2: Țevi de oțel nealiat cu caracteristici specificate la temperatură ridicată
4	SM EN 10216-3:2015	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 3: Țevi de oțel aliat cu granulație fină
5	SM EN 10216-4:2015	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 4: Țevi de oțel nealiat și aliat cu caracteristici specificate la temperatură scăzută
6	SM EN 10216-5:2021	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 5: Țevi de oțel inoxidabil
7	SM EN 10217-1:2019	Țevi din oțel, sudate, utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 1: Țevi din oțel nealiat, sudate electric prin presiune în linie și sudate cu arc electric sub strat de flux, cu caracteristici specificate la temperatura ambiantă
8	SM EN 10217-7:2021	Țevi de oțel sudate utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 7: Țevi de oțel inoxidabil
9	SM SR EN 10220:2014	Țevi de oțel sudate și fără sudură. Dimensiuni și mase liniare
10	SM EN 10241:2017	Racorduri filetate de oțel
11	SM EN 10242:2018/A1:2018/AC:2018	Racorduri filetate de fontă maleabilă
12	SM EN 10242:2018/A1:2018	Racorduri filetate de fontă maleabilă
13	SM EN 10242:2018	Racorduri filetate de fontă maleabilă
14	SM SR EN ISO 1127:2013	Țevi de oțel inoxidabil. Dimensiuni, toleranțe și mase liniare convenționale
15	SM EN 10296-2:2015/AC:2015	Țevi de oțel circulare sudate pentru utilizare în construcții mecanice generale și în construcția de mașini. Condiții tehnice de livrare. Partea 2: Țevi de oțel inoxidabil
16	SM EN 10296-2:2015	Țevi de oțel circulare sudate pentru utilizare în construcții mecanice generale și în construcția de mașini. Condiții tehnice de livrare. Partea 2: Țevi de oțel inoxidabil
17	SM EN ISO 10380:2016	Conducte. Țevi și racorduri metalice flexibile ondulate
18	SM EN ISO 10806:2016	Conducte. Racorduri pentru țevi metalice flexibile ondulate

Anexa F
(informativă)

Mărimi fizice și unități de măsură aplicate

Denumire a mărimii fizice	Unitate SI			Unități admise spre aplicare		
	Denumire	Notăție		Denumire	Notăție	Raport față de unitatea SI
		Română	Internațională			
Masa	kilogram	kg	kg	tonă	t	1 t = 1000 kg
Densitate (densitatea masei)	kilogram pe metru cub	kg/m ³	kg/m ³	tonă pe metru cub	t/m ³	1 t = 1000 kg/m ³
Energie, lucru mecanic	Joule	J	J	-	-	-
Capacitate (putere)	Watt	W	W	-	-	-
Debit volumetric	metru cub pe secundă	m ³ /s	m ³ /s	metru cub pe oră	m ³ /h	1 m ³ /s = 3,6 10 ³ m ³ /h
Cantitate de căldură	Joule	J	J	calorie (internațional)	cal	1 cal = 4,1868 J
	calorie	kcal	kcal	-	-	1 cal = 4,1868 J
Căldura specifică masică	Joule pe kilogram Kelvin	J/(kg·K)	J/(kg·K)	Joule pe kilogram -grad Celsius kilojoule pe kilogram – grad Celsius	J/(kg·°C) kJ/(kg·°C)	1 J/(kg·°C) = = 1 J/(kg·K)
	kilocalorie pe kilogram-grad	kcal/(kg·K)	kcal/(kg·K)			1 kcal/(kg·°C) = = 4,1868·kJ/(kg·K)
Flux de căldură	Watt	W	W	-	-	-
Entalpie specifică	Joule pe kilogram	J/kg	J/kg	-	-	1 kcal/kg = 4,1868 kJ/kg

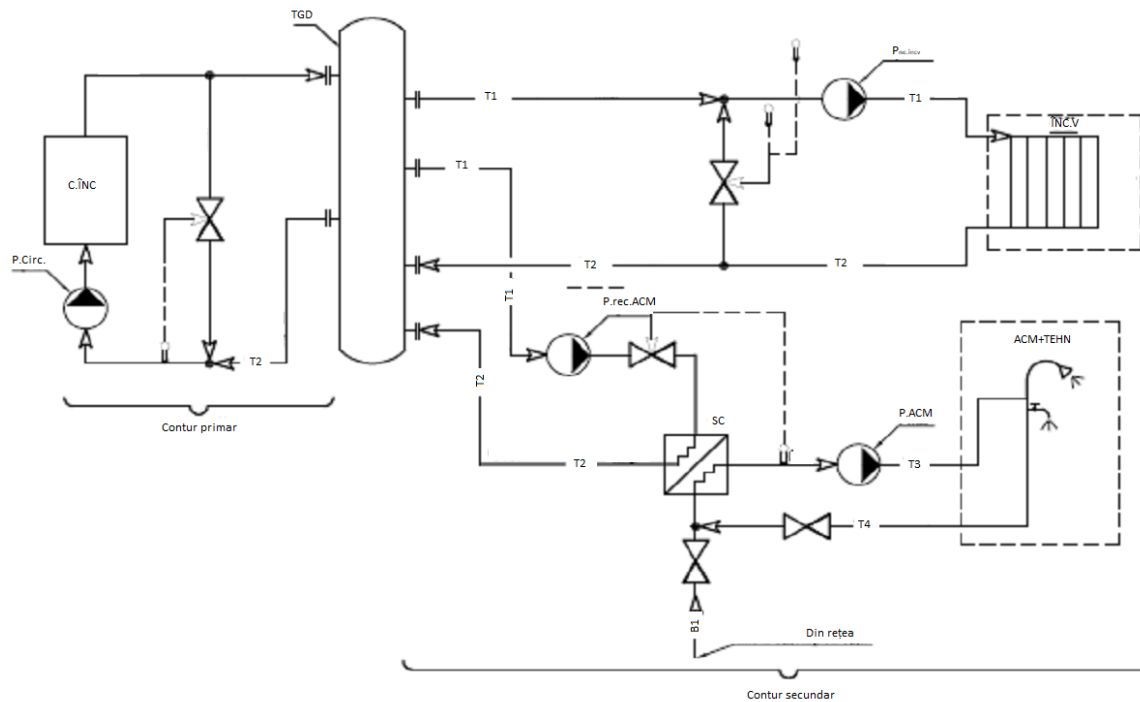
Raportul anumitor unități de măsură în afara sistemului de unități față de unitățile SI:

1 MW= 0,86 Gcal/h; 1 GJ = 0,278 MW·h; 1 Gcal = 4,1868 GJ;

1 W = 0,86 kcal/h; 1 kJ = 0,278 10⁻³ kW·h.

Anexa G (informativă)

Schema termică de calcul



Legendă:

- C.ÎNC – cazan de încălzire;
- P.Circ. – pompă de circulare a cazanului;
- TGD – Distribuitor termohidraulic;
- P.rec.ACM – pompă de recirculare a sistemului ACM;
- SC – schimbător de căldură;
- P.rec.înc - pompă de recirculare a sistemului de încălzire.

Anexa H
(informativă)

Date inițiale pentru calculul schemei termice

Nr.	Denumire	Notăție	Unitate de măsură	Regimuri de calcul la temperaturi ale aerului exterior							Notă
				maxim de iarnă	în punctul de curbura	La temperatura actuală, °C				de vară	
						-10	-5	-3,5	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Graficul de temperatură a aportului de căldură SAAC											
1	Temperatura de calcul a aerului exterior (temperatura actuală a aerului exterior)	t _e	°C	-16		-10	-5	-3,5	8		conform normelor în vigoare
2	Temperatura aerului în clădirile încălzite	t _{in}	°C	20	20	20	20	20	20		conform normelor în vigoare
3	Temperatura de calcul a apei din rețea în conducta tur a sistemului de încălzire	t _{1max}	°C	95							Se admite
4	Temperatura de calcul a apei din rețea în conducta retur a sistemului de încălzire	t _{2 max}	°C	70							Se admite
Calculul schemei termice SAAC											
5	Aportul maxim orar de energie termică pentru încălzire	Q _o	Gcal/h	1,2						0	Se admite
6	Aportul maxim orar de energie termică pentru ventilare	Q _v	Gcal/h	0,3						0	Se admite
7	Aport maxim orar de energie termică pentru apă caldă menajeră	Q _{ac}	Gcal/h	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,48	Se admite
8	Aportul orar de apă caldă pentru tehnologie	Q _{tehn}	Gcal/h	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,32	Se admite

Date inițiale pentru calculul schemei termice (sfârșit)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Temperatura maximă a apei din rețea în conducta tur	t_{1max}	°C	95							Se admite
10	Temperatura minimă a apei din rețea în conducta tur	t_{1curb}	°C		70						Se admite
11	Temperatura maximă a apei din rețea în conducta retur	t_{2max}	°C	70							Se admite
12	Temperatura de calcul a aerului exterior (temperatura actuală a aerului exterior)	t_e	°C	-16		-10	-5	-3,5	8		conform normelor în vigoare
13	Temperatura aerului în clădirile încălzite	t_{in}	°C	20	20	20	20	20	20		conform normelor în vigoare
14	Temperatura apei din rețeaua retur la intrare în cazanele de încălzire	$t_{c.inc2}$	°C	70	70	70	70	70	70	70	conform datelor din pașaportul cazanului
15	Cantitatea de apă din rețea, care curge printr-un cazan în funcțiune	G_{ct}	t/h								

Anexa I
(informativă)

Calculul schemei termice

Nr nr	Denumire	Simbol	Unitate de măsură	Formula de calcul	Regimuri prescrise la variate temperaturi ale aerului exterior					
					de iarnă maximal	în punctul de curbură	curente			de vară
							-10	-5	-3,5	>+8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Calculul graficului termic										
1	Diferența termică prescrisă în sistemul de termoficare și ventilare	$\Delta t_{\max}$	°C	$t_{1\max} - t_{2\max}$	25					
2	Temperatura aerului exterior în punctul de curbură al graficului termic al apei din rețea	$t_{p, \text{curb}}$	°C	$t_{in} - K_{incv} (t_{in} - t_{ex})$		-2,05				
3	Coeficientul reducerii debitului de căldură la termoficare și ventilare în funcție de temperatura aerului exterior	K_{incv}		$(t_{in} - t_e) / (t_{in} - t_{ex})$	1	0,6125	0,83333	0,69444	0,65278	0
4	Valoarea coeficientului K_{incv} la puterea 0,8	$K_{incv}^{0,8}$		$K_{incv}^{0,8}$	1	0,67559	0,86428	0,74698	0,71091	

Calculul schemei termice (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Temperatura apei din rețeaua tur la ieșire din SAAC	t_1	°C	$t_{in} + 64,5K_{incv}^{0,8} + 10,5K_{incv}$	95	70,007	84,4961	75,472	72,7076	70
6	Temperatura apei din rețeaua retur la intrare în SAAC	t_2	°C	$t_1 - 25K_{incv}$	70	54,6945	63,6628	58,1109	56,3882	54,7
Calculul schemei termice										
<i>Contur secundar</i>										
7	Livrarea căldurii la termoficare și ventilare	Q_{incv}	Gcal/h	$(Q_{inc} + Q_v)_{max} * K_{incv}$	1,5	0,91875	1,25	1,04167	0,97917	0
8	Debitul orar prescris al apei din rețea la termoficare și ventilare	G_{ret}^{incv}	t/h	$Q_{incv} 10^3 / (t_1 - t_2)$	60	60	60	60	60	0
9	Cantitatea apei din rețea traversată prin by-pass dirijat	G_{bp}	t/h	$G_{ret}^{incv} (t_{1max} - t_1) / (t_{1max} - t_2)$	0	37,2054	20,1113	31,7622	34,6408	0
10	Cantitatea apei tur din rețea ce parvine din cazane în sistemul de termoficare și ventilare	$G_{pr.ret}^{incv}$	t/h	$G_{ret}^{incv} - G_{bp}$	60	22,7946	39,8887	28,2378	25,3592	0
11	Debitul orar prescris al apei din rețea la aprovizionare cu apă caldă și tehnologie	$G_{ret}^{ac+tehn}$	t/h	$(Q_{ac} + Q_{tehn}) 10^3 / (t_{1max} - t_{2max})$	40	40	40	40	40	40
12	Cantitatea totală a apei tur din rețea ce parvine din cazan în conturul secundar	$\square G_{pr.ret}$	t/h	$G_{pr.ret}^{incv} + G_{ret}^{ac+tehn}$	100	62,7946	79,8887	68,2378	65,3592	40
13	Cantitatea apei din rețea retur care vine la cazan din sistemul de termoficare și ventilare	$G_{retur ret}^{incv}$	t/h	$G_{pr.ret}^{incv}$	60	22,7946	39,8887	28,2378	25,3592	0

Calculul schemei termice (sfârșit)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	Cantitatea totală a apei din rețeaua retur care merge în cazan din conturul secundar	$\square G_{\text{returret}}$	t/h	$G_{\text{returret}}^{\text{incv}} + G_{\text{ret}}^{\text{ac+tehn}}$	100	62,7946	79,8887	68,2378	65,3592	40
15	Temperatura apei din rețeaua retur care vine la cazan din conturul secundar	$t_{2\text{retur}}$	°C	$\frac{(G_{\text{returret}}^{\text{incv}} t_2 + G_{\text{ret}}^{\text{ac+tehn}} t_{2\text{max}})}{\sum G_{\text{returret}}}$	70	64,444	66,8358	65,0801	64,7186	70
<i>Conturul primar</i>										
16	Cantitatea apei la recircularea cazanelor	G_{rec}	t/h	$\square G_{\text{returret}} \cdot (t_{c.\text{inc}2} - t_{2\text{ret}}) / (t_{1\text{max}} - t_{c.\text{inc}2})$	0	13,9554	10,1113	13,4289	13,8074	0
17	Cantitatea apei ce vine în cazane	$G_{c.\text{inc}}$	t/h	$\square G_{\text{returret}} + G_{\text{rec}}$	100	76,75	90	81,6667	79,1667	40
18	Livrarea totală a căldurii la consumator	Q_{cons}	Gcal/h	$Q_{\text{inc}} + Q_v + Q_{\text{ac}} + Q_{\text{tehn}}$	2,5	1,91875	2,25	2,04167	1,97917	1
19	Puterea instalată a cazanului de apă caldă	Q_c^{nom}	Gcal/h		1	1	1	1	1	1
20	Numărul prescris a cazanelor în funcțiune	N_{cr}	compl.	$Q_{\text{cons}} / Q_c^{\text{nom}}$	2,5	1,91875	2,25	2,04167	1,97917	1
21	Numărul real a cazanelor în funcțiune (aproximarea până la valoarea superioară apropiată)	N_{cr}	compl.		3	2	3	2	2	1
22	Debitul apei prin un cazan (datele pașaportului tehnic)	$G_{c.\text{inc}}$	t/h		40	40	40	40	40	40
23	Debitul total a apei prin cazanele în funcțiune	$\square G_{c.\text{inc}}^{\text{nom}}$	t/h	$N_{\text{cr}} G_{c.\text{inc}}$	120	80	120	80	80	40
24	Temperatura apei din rețea la ieșirea din cazane	$t_{c.\text{inc}1}$	°C	$t_{c.\text{inc}2} + Q_{\text{cons}} \cdot 10^3 / G_{c.\text{inc}}^{\text{nom}}$	90,8333	93,9844	88,75	95,5208	94,7396	95
25	Procentul de utilizare a capacității cazanelor în funcțiune	K_{cap}^c	%	$\frac{100 Q_{\text{cons}}}{(N_{\text{cr}} Q_c^{\text{nom}})}$	83,3333	95,9375	75	102,083	98,9583	100

Cu procentul de utilizare a capacității cazanelor în funcțiune luate în calcul (pct.25) se efectuează precizarea selectării cazanelor, cu scopul determinării temperaturii maxime a apei din rețea la ieșire din cazan (pct.24) și construirea graficului termic al apei din rețea în cazanele selectate.

Anexa J
(informativă)

Exemple de scheme termice pentru SAAC

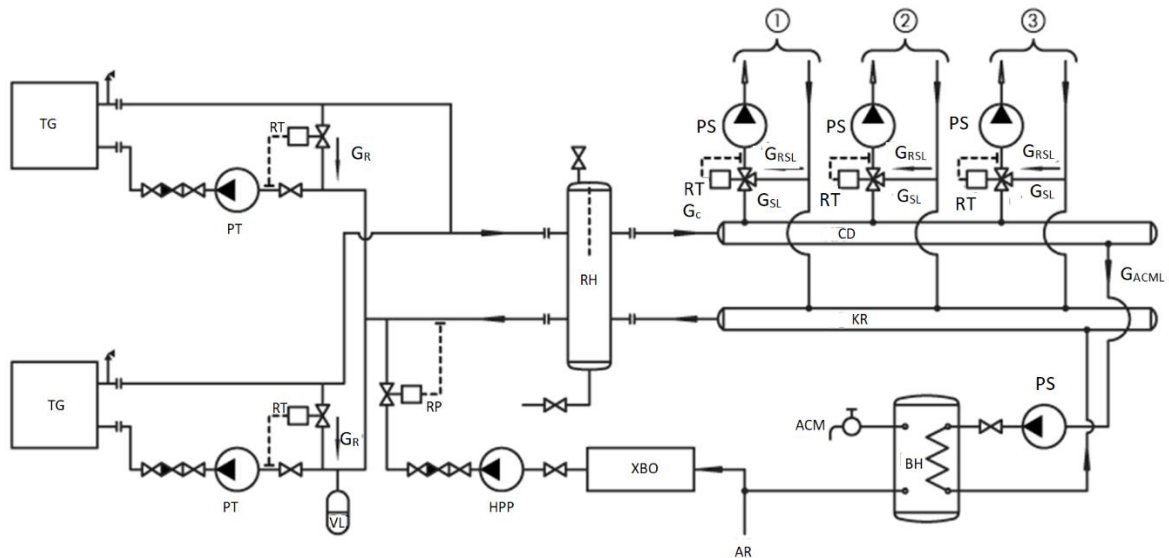


Figura J.1 - Schema termică SAAC generalizată de alimentare cu căldură a sistemelor de încălzire, ventilare, alimentare cu apă caldă menajeră și condiționare

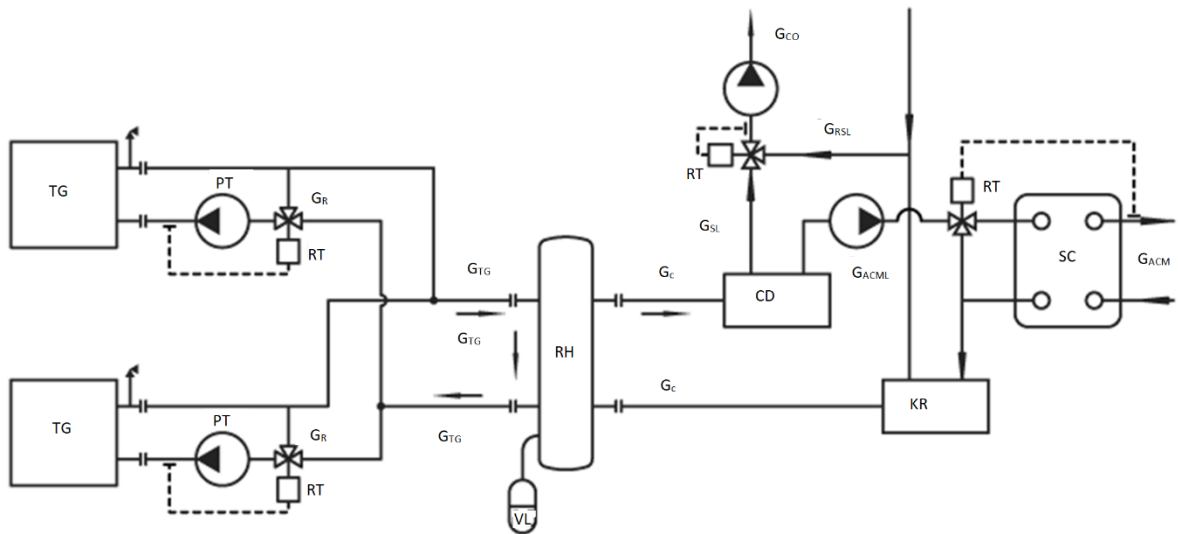


Figura J.2 - Schema termică SAAC de alimentare cu căldură a sistemelor de încălzire și alimentare cu apă caldă menajeră

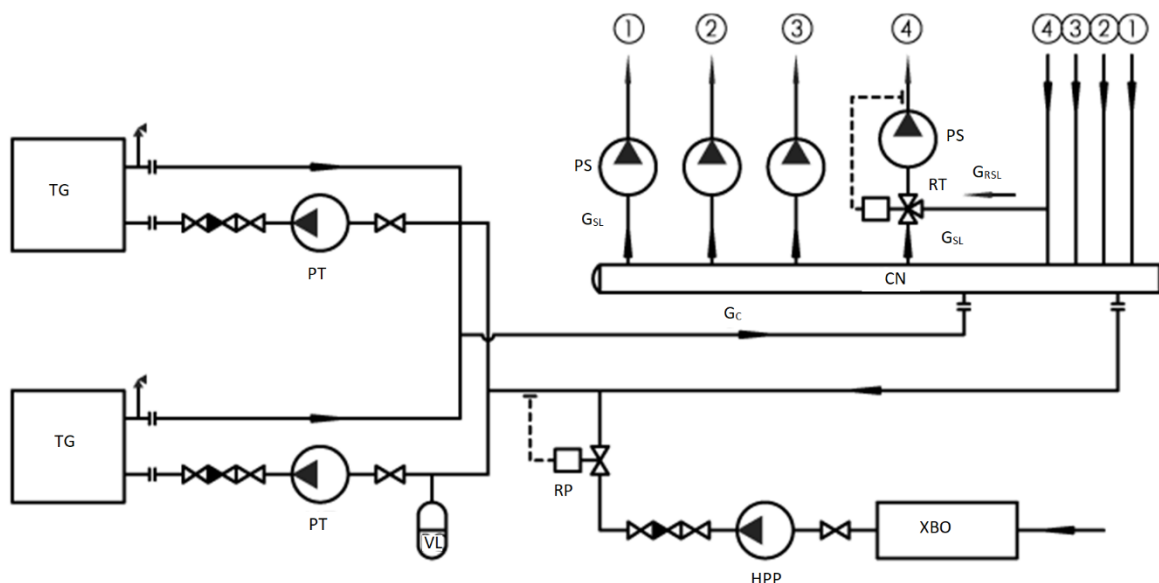


Figura J.3 - Schema termică SAAC cu colector hidraulic închis de alimentare cu căldură a sistemelor de încălzire, ventilare, alimentare cu apă caldă menajeră și condiționare

Notația:

- ΔP_{Ic} – rezistența hidraulică a conturului primar;
- ΔP_{TG} – rezistență hidraulică a termogeneratorului;
- ΔP_{SL} – rezistență hidraulică a sistemelor locale ;
- ΔP_R – rezistență hidraulică a rețelei termice;
- ΔP_{To} – rezistență hidraulică a schimbătorului de căldură;
- G_{HP} ; G_{HL} – debitul pompei de alimentare și a pompei sistemului local;
- G_{SL} – consumul agentului termic din rețea în sistemul local;
- G_{RSL} – consum în direcția recirculării în sistemul local;
- G_R –consum în direcția recirculării;
- G_{TG}^{NOM} – consum prin termogenerator, conform pașaportului producătorului;
- G_c – consum în conducte de tur (de rețele);
- RH – regulator hidraulic;
- CD – colectorul de distribuie de alimentare;
- KR – colectorul de distribuie retur;
- BH – încălzitor de apă voluminos;
- CN – colector hidraulic închis;
- CT – conducta tur;
- CR – conducta retur;
- TG – termogenerator;
- SC – schimbător de căldură alcătuit din plăci;
- RT – regulator de consum după temperatură;
- RP – regulator de consum după presiune;
- VL – vas de expansiune;
- PT – pompa termogeneratorului de circulație (de alimentare);
- PS – pompa de circulație a sistemului local;
- HP – pompa de recirculare;
- XBO – instalația de pregătire a apei;
- HPP – pompă subalimentară.

Anexa K (informativă)

Săgeata hidraulică

K.1 Săgețile hidraulice sunt utilizate pentru separarea conturilor primar (cazane) și secundar (consumatori exteriori). Se aplică în SAAC cu putere medie și sporită, ce este constituit din unul sau mai multe cazane sau contururi de încălzire. Asigură independența funcționării conturilor enumerate fără obligația rebalansării debitului de apă.

K.2 Utilizarea intenționată a săgeților hidraulice în sistemele cu volumele sporite a aparatajului de încălzire (de exemplu, în perioada modernizării sistemului de termoficare centralizat).

K.3 La utilizarea săgeții hidraulice se produce separarea conturilor de cazane și de încălzire. În perioada funcționării sistemului se disting trei situații de bază:

K.3.1 Starea, când cantitatea agentului termic, care este supus încălzirii, inițial corespunde cantității agentului termic absorbit de sistemul de termoficare (Figura K.1). Cantitatea Q_D livrată este egală cu cantitatea căldurii absorbite Q_a . În acest caz se poate vorbi despre fluxul direct de apă. Teoretic astfel de situație de lucru este posibilă, dar ea nu este stabilă și operativ se transformă în stare neechilibrată;

K.3.2 Când se petrece închiderea supapelor de dirijare în sistemul de termoficare, condiționată de reducerea necesității în căldură Q_o , o parte a fluxului se deversează în cursul săgeții hidraulice (Figura K.2). Restul căldurii Q_D se întoarce, trimițând un semnal automatelor SAAC despre reducerea puterii cazanelor sau despre deconectarea acestora. Debitul volumetric al apei în conturul primar este mai mare decât debitul volumetric al apei în conturul secundar. În această situație o parte a apei „calde” SAAC se amestecă cu fluxul retur ale conturilor de termoficare, în acest mod sporind temperatura apei retur care intră în cazane;

K.3.3 Dacă necesarul în căldură Q_o este în exces de căldura produsă de cazane Q_D , pompele sistemului de încălzire provoacă pomparea fluxului retur (Figura K.3). În consecință se produce reducerea temperaturii apei din rețea, ce se furnizează în sistemul de termoficare. Pentru automatizarea SAAC, astfel parvine semnalul despre urmarea sporirii puterii cazanului în funcțiune sau de conectarea următorului cazan. Debitul volumetric al apei în conturul primar este mai mic decât debitul volumetric al apei în conturul secundar. În această situație o parte a apei „reci” din linia de retur se amestecă cu fluxul apei din rețeaua tur din cazane. Astfel se produce reducerea parametrilor ale conturilor de termoficare, iar sporirea temperaturii apei în linia retur nu se produce. Această stare se examinează ca fiind varianta de funcționare principală.

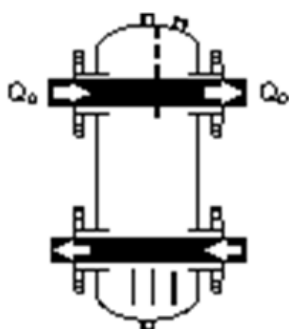


Fig. K.1

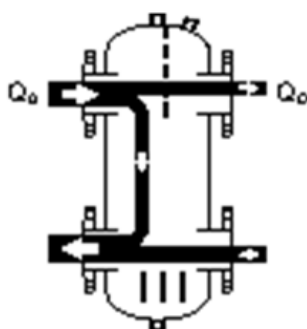


Fig. K.2

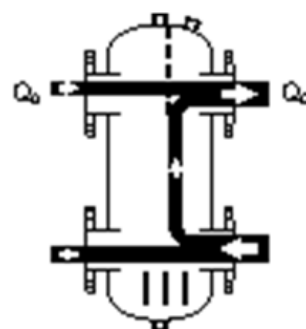


Fig. K.3

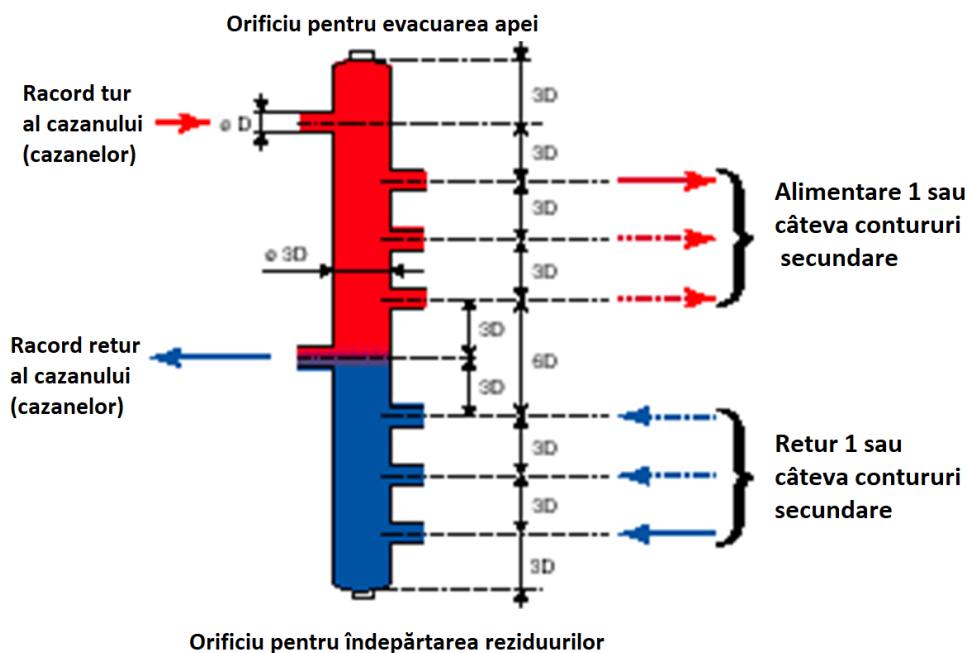
K.4 Determinarea dimensiunilor săgeții hidraulice

Pentru asigurarea funcționării corecte a săgeții hidraulice trebuie de monitorizat ca debitul apei în conturul primar să nu depășească cu 10-20 % suma fluxurilor conturilor secundare în condițiile necesității maxime de căldură. În cazul contrar apa din conducta retur, în calitate de dispozitiv de

amestecare, poate să se pornească pe săgeata hidraulică în conducta de alimentare ale conturilor respective. În consecință temperatura apei liniei de alimentare ale conturilor secundare se reduce, ce provoacă funcționarea lor incorectă.

Diametrul D al colectorului se determină pentru viteza medie a apei de la 0,7 până la 0,9 m/sec.

Diametrul săgeții hidraulice egal cu diametrul triplu $3D$ al colectorului, permite obținerea vitezei medii a apei în săgeată respectiv egale cu 0,1 m/sec sau mai joase. Viteza apei nici într-un caz nu trebuie să depășească 0,1 m/sec.



Exemplu:

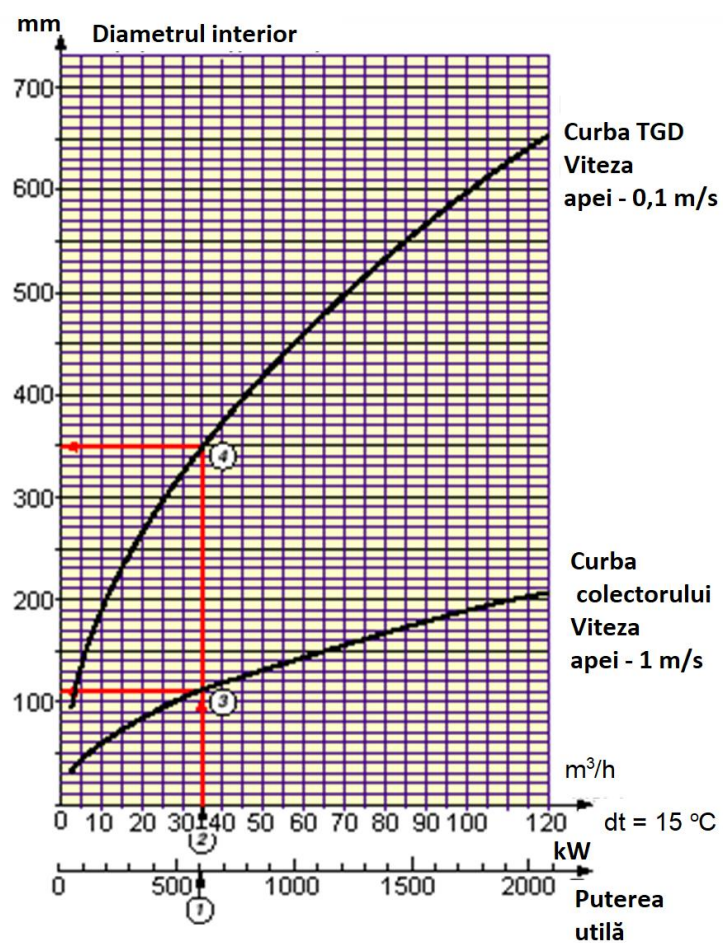
Puterea utilă: 600 kW.

Valoarea fluxului nominal în conturul primar la $\Delta t = 15\text{ K} = 35\text{ m}^3/\text{h}$.

Valoarea diametrului interior a colectorului, care asigură viteza apei 1 m/sec: 110 mm.

Valoarea diametrului interior al distribuitorului termohidraulic, care asigură viteza apei 0,1 m/sec: 350 mm.

În diagrama TGD – distribuitorul termohidraulic (săgeata hidraulică).



La selectarea diametrului țevii standard pentru (3) și (4) trebuie să se aleagă valoarea cea mai apropiată, care depășește diametrul interior calculat, pentru care viteza efectivă a apei să fie mai mică sau egală cu cea prescrisă.

Bibliografie

- [1] SM SR EN 10020:2012 Definirea și clasificarea mărcilor de oțel
- [2] SM ISO 4951-1:2013 Bare și profile din oțel cu limită de curgere ridicată. Partea 1: Cerințe generale de livrare,
- [3] SM ISO 4951-2:2013 Bare și profile cu oțel cu limita de curgere ridicată. Partea 2: Condiții de livrare pentru oțeluri normalizate, oțeluri normalizate laminate și oțeluri în starea după laminare,
- [4] SM ISO 4951-3:2013 Bare și profile cu oțel cu limita de curgere ridicată. Partea 3: Condiții de livrare pentru oțeluri laminate cu prelucrare termomecanică
- [5] SM ISO 4995:2014 Table laminate la cald din oțel de construcție.

Traducerea prezentului document normativ în limba rusă

Начало перевода

1 Область применения

1.1 Настоящие Нормы по проектированию автономных источников теплоснабжения, именуемые в дальнейшем «Нормы», разработаны в развитие нормативных документов Республики Молдова применительно к условиям Республики Молдова.

1.2 Настоящие Нормы следует применять при проектировании вновь строящихся и реконструируемых автономных источников теплоснабжения (далее АИТ), предназначенных для теплоснабжения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологического теплоснабжения промышленных и сельскохозяйственных предприятий, жилых и общественных зданий.

1.3 Проектирование новых и реконструируемых АИТ должно осуществляться в соответствии с утвержденными схемами теплоснабжения городских и сельских поселений.

1.4 При отсутствии утвержденной схемы теплоснабжения или при отсутствии в схеме вариантов АИТ проектирование допускается на основании соответствующих технико-экономических обоснований, согласованных в установленном порядке.

1.5 Настоящие Нормы распространяются на проектирование АИТ мощностью до 3 МВт включительно.

1.6 Настоящие Нормы не распространяются на проектирование:

- автономных АИТ с электродными котлами, котлами-утилизаторами, котлами с высокотемпературными органическими теплоносителями и другими специализированными видами котлов для технологических целей;
- АИТ и котлов для поквартирных систем отопления и горячего водоснабжения;
- на дома, подключенные к системе централизованного теплоснабжения за исключением случаев, когда технико-экономическое обоснование демонстрирует экономическую рентабельность перехода на другой источник теплоснабжения.

1.7. В документе изложены рекомендации по расчету тепловых схем автономных источников теплоснабжения (в дальнейшем АИТ), оборудованных водогрейными котлами с температурой горячей воды на выходе из него не выше 115 °С.

2 Нормативные ссылки

В настоящих Нормах использованы ссылки на следующие нормативные документы:

NCM G.04.11	Coșuri colective de fum pentru clădiri rezidențiale. Partea 2: Proiectarea coșurilor colective de fum care deservește mai multe aparate de încălzire
NCM E.04.01	Protecția termică a clădirilor
NCM E.04.02	Protecția contra zgomotului
СНиП 2.04.05-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СНиП 2.01.01-82	Строительная климатология и геофизика
NCM G.04.05	Surse autonome pentru alimentare cu căldură

NCM G.04.05:2016/A2	Surse autonome pentru alimentare cu căldură
NCM G.04.07	Centrale termice
SM SR EN 1443	Coșuri de fum. Condiții generale
SM SR EN 13384-1	Coșuri de fum. Metode de calcul de termodinamica fluidelor. Partea 1: Coșuri care deserveșc un singur aparat
SM SR EN 13384-2	Coșuri de fum. Metode de calcul de termodinamica fluidelor. Partea 2: Coșuri care deserveșc mai multe aparate de încălzire
SM SR EN 13384-3	Coșuri de fum. Metode de calcul de termodinamica fluidelor. Partea 3: Metode de elaborare diagrame și tabele pentru coșuri de fum care deserveșc un singur aparat de încălzire
SM SR EN 15287-1+A1	Coșuri de fum. Proiectare, instalare și punere în funcțiune a coșurilor de fum. Partea 1: Coșuri de fum pentru aparate de încălzire neetanșe”;
SM SR EN 15287-2	Coșuri de fum. Proiectare, instalare și punere în funcțiune a coșurilor de fum. Partea 2: Coșuri de fum pentru aparate etanșe
SM EN 15232	Performanța energetică a clădirilor. Impact al automatizării, controlului și managementului tehnic al clădirii
SM SR EN 15251	Parametrii ambianței interioare pentru proiectarea și evaluarea performanței energetice a clădirilor, care se referă la calitatea aerului interior, confort termic, iluminat și acustică
SM EN 15502-2-2	Cazane de încălzire centrală care utilizează combustibili gazoși. Partea 2-2: Standard specific pentru aparatele de tip B1
SM EN 15502-2-1+A1	Cazane de încălzire centrală care utilizează combustibili gazoși. Partea 2-1: Standard specific pentru aparatele de tip C și aparatele de tip B2, B3 și B5 al căror debit caloric nominal este mai mic sau egal cu 1 000 kW

ПРИМЕЧАНИЕ - При пользовании настоящими Нормами целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Республики Молдова по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты». Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими Нормами следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

3.1

пристроенный АИТ

АИТ, не менее одной стены которого вплотную примыкают к стене основного здания.

3.2

автономный источник теплоснабжения (АИТ)

комплекс зданий и сооружений с технологическим оборудованием, вырабатывающим тепловую энергию принятых параметров для целей теплоснабжения одного здания или сооружения. При необходимости в соответствии с Техническим заданием АИТ может обеспечивать теплоснабжение группы зданий или сооружений (далее зданий).

3.3

крышный АИТ

АИТ, размещаемый на покрытии здания или в его чердачном помещении.

3.4

встроенный АИТ

АИТ, размещаемый в пределах ограждающих конструкций основного здания.

3.5

отдельно стоящий АИТ

АИТ, размещаемый на генеральном плане отдельно от других зданий с соблюдением необходимых расстояний между АИТ и зданиями или сооружениями.

3.6

автономный источник теплоснабжения (АИТ)

комплекс зданий и сооружений с технологическим оборудованием, вырабатывающим тепловую энергию принятых параметров для целей теплоснабжения одного здания или сооружения. При необходимости в соответствии с Техническим заданием АИТ может обеспечивать теплоснабжение группы зданий или сооружений (далее зданий).

4 Общие положения

4.1 Проектирование и строительство АИТ может быть осуществлено при наличии у Заказчика градостроительного сертификата, разрешения на строительство и технических условий от газоснабжающей организации при работе АИТ на природном газе (газопотребление до 10 тыс. т.у.т. в год) и от органов местной власти или управления жилищно-коммунального хозяйства муниципия о топливном режиме, при работе АИТ на твердом или жидком топливе.

4.2 По размещению на генплане АИТ подразделяются на:

- отдельно стоящие;
- пристроенные к зданиям другого назначения;
- встроенные в здания другого назначения;
- крышные.

4.3 Выбор мощности АИТ и схемы регулирования отпуска теплоты следует производить исходя из обеспечения максимальной энергетической эффективности системы теплоснабжения здания.

4.4 Тепловая мощность встроенного, пристроенного и крышного АИТ не должна превышать потребности в теплоте того здания, для теплоснабжения которого он предназначен.

В отдельных случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании допускается возможность использования только встроенного и пристроенного АИТ для теплоснабжения нескольких зданий, если тепловая нагрузка дополнительных потребителей не превысит 100% тепловой нагрузки основного здания. Но при этом общая тепловая мощность АИТ не должна превышать величин, указанных в пп. 4.5 – 4.7.

4.5 Р Для производственных зданий промышленных предприятий, с ступенчатой стойкостью к очагам I, II, или III и классу перикола конструктивного возгорания C0, допускается проектирование встроенного, пристроенного и крышного АИТ.

Для АИТ, пристроенных к зданиям указанного назначения, общая тепловая мощность устанавливаемых котлов, единичная производительность каждого котла и параметры теплоносителя не нормируются. При этом АИТ должны располагаться у стен здания, где расстояние от стены АИТ до ближайшего проема должно быть не менее 2 м по горизонтали, а расстояние от перекрытия АИТ до ближайшего проема по вертикали - не менее 8 м.

Для АИТ, встроенных в производственные здания промышленных предприятий при применении котлов с давлением пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) и температурой воды до 115 °С, тепловая мощность котлов не нормируется. Тепловая мощность котлов с давлением пара более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) и температурой воды более 115 °С не должна превышать величин, установленных NRS 35-03-59.

Крышные АИТ для производственных зданий промышленных предприятий допускается проектировать с применением котлов с давлением пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) и температурой воды до 115 °С. При этом тепловая мощность такого АИТ не должна превышать потребности в теплоте здания, для теплоснабжения которого он предназначен.

Не допускается размещать крышные и встроенные АИТ над и под производственными помещениями и складами категорий А и В по взрывопожарной и пожарной опасности.

4.6 Не допускается встраивать АИТ в жилые многоквартирные здания.

Для жилых зданий, с ступенчатой стойкостью к очагам I, II, или III и классу перикола конструктивного возгорания С0, допускается устройство пристроенных и крышных АИТ. Указанные АИТ допускается проектировать с применением водогрейных котлов с температурой воды до 115 °С. При этом тепловая мощность АИТ не должна быть более 3,0 МВт. Не допускается проектирование пристроенных АИТ, непосредственно примыкающих к жилым зданиям со стороны входа в подъезды и участков стен с оконными проемами, где расстояние от внешней стены АИТ до ближайшего окна жилого помещения менее 4 м по горизонтали, а расстояние от перекрытия АИТ до ближайшего окна жилого помещения менее 8 м по вертикали.

Не допускается размещение крышных АИТ непосредственно на перекрытиях жилых помещений (перекрытие жилого помещения не может служить основанием пола АИТ), а также смежно с жилыми помещениями (стена здания, к которому пристраивается крышный АИТ, не может служить стеной АИТ).

4.7 Для общественных, с ступенчатой стойкостью к очагам I, II, или III и классу перикола конструктивного возгорания С0, административных и бытовых зданий допускается проектирование встроенных, пристроенных и крышных АИТ при применении:

- водогрейных котлов с температурой нагрева воды до 115 °С;
- паровых котлов с давлением насыщенного пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), удовлетворяющих условию $(t-100) V \leq 100$ для каждого котла, где t - температура насыщенного пара при рабочем давлении, °С; V - водяной объем котла, м³.

При этом в АИТ, расположенных в подвале, не допускается предусматривать котлы, предназначенные для работы на газообразном и жидком топливе с температурой вспышки паров ниже 45 °С.

Общая тепловая мощность АИТ не должна превышать:

- 3,0 МВт - для крышного и встроенного АИТ с котлами на жидком и газообразном топливе;
- 1,5 МВт - для встроенного АИТ с котлами на твердом топливе.

Общая тепловая мощность пристроенных АИТ не ограничивается.

Не допускается размещение пристроенных АИТ со стороны главного фасада здания.

Расстояние от стены здания АИТ пристроенный до ближайшего окна должно быть не менее 4 м по горизонтали, а от покрытия АИТ до ближайшего окна - не менее 8 м по вертикали. Такие АИТ не допускается размещать смежно, под и над помещениями с одновременным пребыванием в них более 50 человек.

Не допускается проектирование крышных, встроенных и пристроенных АИТ к зданиям детских дошкольных и школьных учреждений, к лечебным корпусам больниц и поликлиник с круглосуточным пребыванием больных и поликлиник, к спальным корпусам санаториев и учреждений отдыха.

4.8 Установка крышных АИТ на зданиях любого назначения на отметке 28 м и выше, если условия защиты включаются в АИТ, можно автоматизировать установку поджигателя с газом и установить систему пожаротушения внутри пожароопасной зоны.

4.9 Тепловые нагрузки для расчета и выбора оборудования АИТ должны определяться для трех режимов:

- максимального - при температуре наружного воздуха в наиболее холодную пятидневку;
- среднего - при средней температуре наружного воздуха в наиболее холодный месяц;
- летнего.

Указанные расчетные температуры наружного воздуха принимаются в соответствии со СНиП 23-01 и СНиП 2.04.05.

4.10 Для теплоснабжения зданий и сооружений, имеющих дежурное отопление или в работе систем отопления которых допускаются перерывы, следует предусматривать возможность работы оборудования АИТ с переменными нагрузками.

4.11 Расчетная производительность АИТ определяется суммой расходов теплоты на отопление и вентиляцию при максимальном режиме (максимальные тепловые нагрузки) и тепловых нагрузок на горячее водоснабжение при среднем режиме и расчетных нагрузок на технологические цели при среднем режиме.

При определении расчетной производительности АИТ должны учитываться также расходы теплоты на собственные нужды АИТ, включая отопление в АИТ.

4.12 Максимальные тепловые нагрузки на отопление $Q_{отmax}$, вентиляцию Q_{vmax} и средние тепловые нагрузки на горячее водоснабжение Q_{hm} жилых, общественных и производственных зданий следует принимать по соответствующим энергетическим паспортам, разработанным в проектах этих зданий.

При отсутствии проектов допускается определять тепловые нагрузки в соответствии с требованиями, указанными в приложении С.

4.13 Расчетные тепловые нагрузки на технологические процессы и количество возвращаемого конденсата следует принимать по проектам промышленных предприятий.

При определении суммарных тепловых нагрузок для предприятия следует учитывать несовпадение максимумов тепловых нагрузок на технологические процессы по отдельным потребителям.

4.14 Средние тепловые нагрузки на горячее водоснабжение Q_{hm} следует определять по нормам расхода горячей воды в соответствии с SM SR EN 15316-3-1.

4.15 Годовые расходы теплоты предприятиями должны определяться исходя из числа дней работы предприятия в году, количества смен работы в сутки с учетом суточных и годовых режимов теплоснабжения предприятия; для существующих предприятий годовые расходы теплоты допускается определять по отчетным данным.

4.16 Технологическая схема и компоновка оборудования АИТ должны обеспечивать:

- оптимальную механизацию и автоматизацию технологических процессов, безопасное и удобное обслуживание оборудования; наименьшую протяженность коммуникаций;
- оптимальные условия для механизации ремонтных работ.

Автоматизация технологических процессов АИТ должна обеспечить безопасную эксплуатацию без постоянного обслуживающего персонала.

Для ремонта узлов оборудования, арматуры и трубопроводов массой более 50 кг следует предусматривать инвентарные грузоподъемные устройства. При невозможности обслуживания

оборудования с применением инвентарных устройств для этих целей следует предусматривать стационарные грузоподъемные механизмы (тали, тельферы). Стационарные грузоподъемные устройства, необходимые при выполнении только монтажных работ, проектом не предусматриваются.

4.17 В АИТ ремонтные участки не предусматриваются. Ремонт оборудования, арматуры, приборов контроля и регулирования должен производиться специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии, с использованием их грузоподъемных устройств и баз.

4.18 Оборудование АИТ должно располагаться в отдельном помещении, недоступном для несанкционированного проникновения посторонних людей.

4.19 К отдельно стоящим и пристроенным АИТ следует предусматривать проезды с твердым покрытием.

4.20 Для встроенных и пристроенных АИТ следует предусматривать закрытые склады хранения твердого или жидкого топлива, расположенные вне помещения АИТ и здания, для теплоснабжения которого он предназначен в соответствии с NCM G 04.10.

4.21. В тепловых схемах (АИТ), оборудованных водогрейными котлами, единственным теплоносителем является горячая вода с температурой не выше 115 °С, которая используется для теплоснабжения внешних систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также в технологических процессах в качестве греющей среды (различные технологические тепло-обменные аппараты).

5 Объемно-планировочные и конструктивные решения

5.1 При проектировании зданий АИТ следует руководствоваться требованиями NCM G.04.10, а также требованиями строительных норм и правил тех зданий и сооружений, для теплоснабжения которых они предназначены.

5.2 Внешний вид, материал и цвет наружных ограждающих конструкций АИТ рекомендуется выбирать, учитывая архитектурный облик расположенных вблизи зданий и сооружений или здания, к которому он пристраивается, или на крыше которых он располагается.

5.3 В АИТ рекомендуется применять котлы полной заводской готовности. Целесообразна поставка укрупненных блоков оборудования и трубопроводов, стыкующихся на месте монтажа.

5.4 В АИТ с постоянным пребыванием обслуживающего персонала следует предусматривать санузел с умывальником, шкаф для хранения одежды, место для приема пищи.

При невозможности обеспечить самотечный отвод стоков от уборной в канализационную сеть санузел в АИТ допускается не предусматривать при обеспечении возможности использовать санузел в ближайших к АИТ зданиях, но не далее 50 м.

5.5 Встроенные АИТ должны отделяться от смежных помещений противопожарными стенами огнестойкости EI 45 с противопожарными перекрытиями (но не меньше чем ограничение устойчивости к нормированию структуры основного здания) и двери EI 30. Пристроенные АИТ должны отделяться от основного здания противопожарной стеной REI 45. При этом стена здания, к которой пристраивается АИТ, должна иметь предел огнестойкости REI 45, а перекрытие АИТ должно выполняться из материалов группы A1 или A2-s1,d0 (негорючие) с огнестойкостью REI 45 (но не меньше чем лимит огнестойкостью нормированных структур основного здания).

Несущие и ограждающие конструкции крышных АИТ должны иметь предел огнестойкости мин. REI 45 (но не меньше чем лимит огнестойкостью нормированных структур основного здания), предел распространения пламени по конструкции, а кровельное покрытие основного здания под АИТ и на расстоянии 2 м от ее стен должно выполняться из материалов группы группы A1 или A2-s1,d0 (негорючие), или защищаться от возгорания бетонной стяжкой толщиной не менее 20 мм.

5.6 Ограждающие и конструктивные материалы для автономных АИТ должны иметь техническое свидетельство, гигиенический и пожарный сертификат соответствия требованиям национальных норм и стандартов.

5.7 Минимальная высота помещения АИТ от отметки чистого пола до низа выступающих конструкций перекрытия (в свету) должна быть не менее 2,5 м.

5.8 Встроенные в здания автономные АИТ следует размещать у наружной стены здания на расстоянии не более 12 м от выхода из этих зданий.

Выходы из АИТ крышных должны быть предусмотрены непосредственно на крыше. Встроенные выходы из АИТ - непосредственно наружу или через наружные зоны в коридорах и лестничных клетках. Выходы из АИТ, расположенных в подвале, непосредственно наружу через открытые лестницы в светлом дворе.

5.9 Общая длина пути эвакуации через коридоры не должна превышать 25 метров до выхода наружу или на лестничную клетку. Длина пути эвакуации измеряется от самой удаленной точки АИТ по отношению к его двери.

Эти пути эвакуации должны быть отделены от коридоров, предназначенных для передвижения детей, школьников, пациентов и инвалидов, пожилых людей и т.д.

5.10 В случае пристроенных АИТ должен быть предусмотрен прямой выход. Допускается размещение стояков встроенных лестниц АИТ в пределах лестничного пространства, но эти стояки должны быть отделены сборными ограждениями из негорючих материалов с огнестойкостью не менее предела огнестойкости, установленного для внутренних стен ограждения лестницы.

Для крышных АИТ предусмотрены:

- Выход из АИТ непосредственно на крышу;
- Выход на крышу из базового здания по маршевой лестнице;
- Минимальное расстояние между полом квартир, эвакуационных выходов, лестничных клеток и других помещений с постоянными рабочими местами и базовым полом для пола АИТ должно составлять не менее 1,2 метра;
- При уклоне крыши более 10 % от выхода на крышу до входа в АИТ и по периметру АИТ должны быть предусмотрены мостики шириной 1 метр с поручнями. Мостики и перила должны быть выполнены из огнестойких материалов.

5.11 Двери и ворота АИТ должны открываться наружу.

5.12 Размещение котлов и вспомогательного оборудования в АИТ (расстояние между котлами и строительными конструкциями, ширина проходов), а также устройство площадок и лестниц для обслуживания оборудования в зависимости от параметров теплоносителя следует предусматривать в соответствии с NRS 35-03-59, «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115°C)», а также в соответствии с паспортами и инструкциями по эксплуатации котлов.

Для автоматизированных АИТ, работающих без постоянного обслуживающего персонала, размеры проходов принимаются в соответствии с паспортами и инструкциями по эксплуатации и должны обеспечивать свободный доступ при техническом обслуживании, монтаже и демонтаже оборудования.

5.13 Для монтажа оборудования, габариты которого превышают размеры дверей, в АИТ следует предусматривать монтажные проемы или ворота в стенах, при этом размеры монтажного проема и ворот должны быть на 0,2 м больше габарита наибольшего оборудования или блока трубопроводов.

5.14 Технологическое оборудование со статическими и динамическими нагрузками, не вызывающими в подстилающем слое пола напряжений, которые превышают напряжение от воздействия монтажных и транспортных нагрузок, следует устанавливать без фундаментов.

Для встроенных и крышных АИТ должно предусматриваться технологическое оборудование, статические и динамические нагрузки которого позволяют устанавливать его без фундаментов. При этом статические и динамические нагрузки от оборудования крышного АИТ на перекрытие здания не должны превышать несущей способности используемых строительных конструкций здания.

5.15 В помещениях АИТ следует предусматривать отделку ограждений долговечными влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку.

5.16 В автономных АИТ, работающих на жидком и газообразном топливе, следует предусматривать легко сбрасываемые ограждающие конструкции из расчета $0,03 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема помещения, в котором находятся котлы.

5.17 Категория помещения АИТ по взрывопожарной и пожарной опасности «Д» следует принимать в соответствии с NCM E.03.02.

5.18 Автономные АИТ должны обеспечивать уровень звукового давления в соответствии с требованиями NCM E.04.02.

6 Котлы и вспомогательное оборудование АИТ

6.1 Технические характеристики котлов (производительность, КПД, аэродинамическое и гидравлическое сопротивление и другие параметры работы) принимаются по данным завода (фирмы) изготовителя или по данным испытаний.

6.2 Все котлы должны иметь сертификаты соответствия требованиям национальных норм и стандартов, а котлы, работающие на газообразном топливе, и паровые котлы с давлением пара более $0,07 \text{ МПа}$ ($0,7 \text{ кгс/см}^2$), кроме того, должны иметь разрешение органов промышленной безопасности Республики Молдова на использование паровых котлов и комплектующего газового оборудования.

6.3 Котлы, вспомогательное оборудование, запорная и регулирующая арматура, приборы и средства контроля и регулирования должны иметь технический паспорт, инструкции по монтажу, наладке и эксплуатации, гарантийные обязательства, адреса сервисной службы на государственном языке и на языке производителя оборудования.

6.4 Все газовое оборудование, запорная и регулирующая арматура зарубежного производства должны иметь сертификаты соответствия требованиям национальных норм и стандартов и разрешение органов промышленной безопасности Республики Молдова на их применение.

6.5 Количество и единичную производительность котлов, устанавливаемых в АИТ, следует выбирать по расчетной производительности АИТ, но не менее двух, проверяя режим работы котлов для ночного летнего периода года; при этом в случае выхода из строя наибольшего по производительности котла, оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты на:

- технологическое теплоснабжение и системы вентиляции - в количестве, определяемом минимально допустимыми нагрузками (независимо от температуры наружного воздуха);
- отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение - в количестве, определяемом режимом наиболее холодного месяца.

6.6 Для обеспечения возможности монтажа и реконструкции крышных и встроенных АИТ рекомендуется использовать малогабаритные котлы. Конструктивное исполнение котлов должно обеспечивать удобство технологического обслуживания и быстрого ремонта отдельных узлов и деталей.

6.7 В АИТ при использовании котлов с высоким тепловым напряжением топочного объема рекомендуется производить нагрев воды для систем отопления и вентиляции во вторичном контуре.

6.8 Производительность водоподогревателей для систем отопления, вентиляции и кондиционирования должна определяться по максимальным расходам теплоты на отопление, вентиляцию и кондиционирование. Количество подогревателей должно быть не менее двух. При этом при выходе из строя одного из них оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты в режиме самого холодного месяца.

Для систем отопления, вентиляции и кондиционирования, не допускающих перерывов в подаче теплоты, следует предусматривать установку резервного подогревателя.

6.9 Производительность водоподогревателей для системы горячего водоснабжения должна определяться по максимальному расходу теплоты на горячее водоснабжение. Количество подогревателей должно быть не менее двух. При этом каждый из них должен быть рассчитан на отпуск теплоты на горячее водоснабжение в режиме среднего расхода теплоты.

6.10 Производительность подогревателей для технологических установок должна определяться по максимальному расходу теплоты на технологические нужды с учетом коэффициента одновременности потребления теплоты различными технологическими потребителями. Количество подогревателей должно быть не менее двух. При этом при выходе из строя одного из них оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты технологическим потребителям, не допускающим перерывов в подаче теплоты.

6.11 В АИТ следует применять водоподогреватели, имеющие сертификат соответствия, укомплектованные с блоком опорных перегородок для теплоносителя давлением до 1,6 МПа и температурой до 150 °С.

6.12 Для систем горячего водоснабжения допускается применение емкостных водоподогревателей с использованием их в качестве баков-аккумуляторов горячей воды.

6.13 Для водо-водяных подогревателей следует применять противоточную схему потоков теплоносителей.

Для пластинчатых теплообменников нагреваемая вода должна проходить вдоль первой и последней пластин.

Для пароводяных подогревателей пар должен поступать в межтрубное пространство.

6.14. Для систем горячего водоснабжения емкостные водоподогреватели должны применяться со змеевиками из латуни или нержавеющей стали.

Для пластинчатых теплообменников должны применяться пластины из нержавеющей стали по SM EN 10088-1.

6.15 Каждый пароводяной подогреватель должен быть оборудован конденсатоотводчиком или регулятором перелива для отвода конденсата, штуцерами с запорной арматурой для выпуска воздуха и спуска воды и предохранительным клапаном, предусматриваемым в соответствии с требованиями NRS 35-03-59.

6.16 Емкостные водоподогреватели должны быть оборудованы предохранительными клапанами, устанавливаемыми со стороны нагреваемой среды, а также воздушными и спускными устройствами.

6.17 В АИТ следует устанавливать следующие группы насосов.

При двухконтурной схеме:

- насосы первичного контура для подачи воды от котлов к подогревателям отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- сетевые насосы систем отопления (насосы вторичного контура);

- насосы систем горячего водоснабжения;
- циркуляционные насосы горячего водоснабжения.

При одноконтурной схеме:

- сетевые насосы систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- рециркуляционные насосы горячего водоснабжения.

6.18 Расчет и выбор насосов, указанных в п. 6.17, приведен в приложении D.

6.19 Для приема излишков воды в системе при ее нагревании при наличии утечек в АИТ рекомендуется предусматривать расширительные баки диафрагменного типа:

- для системы отопления и вентиляции;
- системы котла (первичного контура).

Теплогидравлические схемы АИТ

6.20 Для достижения максимального значения энергетической эффективности системы теплоснабжения в АИТ следует принимать, как правило, схему количественного регулирования отпуска теплоты при постоянной температуре в подающем трубопроводе и переменном гидравлическом режиме, а в ИТП - схему количественно-качественного регулирования потребления теплоты системами отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения.

Для обеспечения количественного и количественно-качественного регулирования следует использовать циркуляционные и смесительные насосы с регулируемым электроприводом.

6.21. При проектировании АИТ, тепловой схемой которого предусматривается его совмещение с тепловым пунктом здания, следует, как правило, предусматривать отдельные контуры циркуляции для систем с различными параметрами теплоносителя (отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, технологического теплоснабжения и горячего водоснабжения) как при независимом, так и при зависимом присоединении.

6.22 При проектировании АИТ для теплоснабжения группы зданий распределение теплоты для систем отопления, вентиляции, кондиционирования, технологического теплоснабжения и горячего водоснабжения должно производиться, как правило, в ИТП этих зданий. При этом тепловой схемой источника должны быть обеспечены тепловой и гидравлический режимы, как при зависимом, так и при независимом присоединении систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к двухтрубным тепловым сетям и максимальная энергетическая эффективность системы.

6.23 При выборе насосов, устанавливаемых в АИТ, должен предусматриваться коэффициент запаса 1,15 по напору, определенному по сумме гидравлических потерь. Выбор насосов представлен в приложении D

6.24 При необходимости в АИТ предусматривается двухконтурная тепловая схема:

- первичный контур: котел - подогреватель,
- вторичный контур: подогреватель - системы потребителей.

7 Водоподготовка и водно-химический режим

7.1 Водно-химический режим работы АИТ должен обеспечить работу котлов, теплоиспользующего оборудования и трубопроводов без коррозионных повреждений и отложений накипи и шлама на внутренних поверхностях.

7.2 Технологию обработки воды следует выбирать в зависимости от требований к качеству питательной и котловой воды, воды для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, качества исходной воды и количества и качества отводимых сточных вод. При этом в проекте должны быть предусмотрены специальные устройства для заполнения системы и её подпитки.

7.3 Качество воды для водогрейных котлов и систем теплоснабжения должно отвечать требованиям SM EN 15502-2-1+A1, SM SR EN 303-7 и СанПиН 2.1.4.1074.

Качество воды для систем горячего водоснабжения должно отвечать санитарным нормам.

7.4 Качество питательной воды паровых котлов давлением пара более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) с естественной и принудительной циркуляцией следует принимать в соответствии с требованиями NRS 35-03-59.

Качество питательной воды паровых котлов с давлением пара менее 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) с естественной циркуляцией должно отвечать следующим требованиям:

жесткость общая, мкг-экв/л.....	≤ 20
содержание растворенного кислорода, мкг/л.....	≤ 50
прозрачность по шрифту, см.....	≥ 30
значение pH (при 25°C).....	8,5-10,5
содержание соединений железа в пересчете на Fe, мг/л.....	≤ 0,3

7.5 В качестве источника водоснабжения для АИТ следует использовать хозяйственно-питьевой водопровод.

7.6 В АИТ с водогрейными котлами при отсутствии тепловых сетей допускается не предусматривать установку водоподготовки, если обеспечивается первоначальное и аварийное заполнение систем отопления и контуров циркуляции котлов химически обработанной водой или конденсатом.

7.7 При невозможности первоначального и аварийного заполнения систем отопления и контуров циркуляции котлов химически обработанной водой или конденсатом для защиты систем теплоснабжения и оборудования от коррозии и отложений накипи рекомендуется дозировать в циркуляционный контур ингибиторы коррозии (комплексоны).

7.8 Магнитную обработку воды для систем горячего водоснабжения следует предусматривать при соблюдении следующих условий:

жесткость общая исходной воды.....	не более 10 мг-экв/л
содержание железа в пересчете на Fe.....	не более 0,3 мг/л
содержание кислорода.....	≥ 3 мг/л
сумма значений содержания хлоридов и сульфатов.....	≥ 50 мг/л

7.9 Напряженность магнитного поля в рабочем зазоре электромагнитных аппаратов не должна превышать $159 \cdot 10^3$ А/м.

В случае применения электромагнитных аппаратов необходимо предусматривать контроль напряженности магнитного поля по силе тока.

7.10 Если исходная вода в автономной котельной отвечает следующим показателям качества:

содержание железа в пересчете на Fe, мг/л.....	≤ 0,3
индекс насыщения карбонатом кальция.....	положительный
карбонатная жесткость, мг-экв/л.....	≤ 4,0,

то обработку воды для систем горячего водоснабжения предусматривать не требуется.

8 Топливоснабжение

8.1 Виды топлива для АИТ, а также необходимость резервного или аварийного вида топлива устанавливаются с учетом категории АИТ, исходя из местных условий эксплуатации, по согласованию с топливоснабжающими организациями.

8.2 Для встроенных и пристроенных АИТ на твердом или жидком топливе следует предусматривать склад топлива, расположенный вне помещения АИТ и отапливаемых зданий, вместимостью, рассчитанной по суточному расходу топлива, исходя из условий хранения, не менее:

- твердого топлива - 7 суток,
- жидкого топлива - 5 суток.

Количество резервуаров жидкого топлива при этом не нормируется.

8.3 Суточный расход топлива АИТ определяется:

- для паровых котлов исходя из режима их работы при расчетной тепловой мощности;
- для водогрейных котлов исходя из работы в режиме тепловой нагрузки АИТ при средней температуре самого холодного месяца.

8.4 Склад хранения твердого топлива следует предусматривать закрытый неотапливаемый.

8.5 Для жидкого топлива встроенных и пристроенных АИТ при необходимости его подогрева в наружных емкостях применяется теплоноситель этих же АИТ.

8.6 Для встроенных и пристроенных АИТ вместимость расходного бака, устанавливаемого в помещении АИТ, не должна превышать 0,8 м³.

8.7 Для встроенных, пристроенных и крышных АИТ для жилых и общественных зданий следует предусматривать подвод природного газа давлением до 5 кПа, для производственных зданий - в соответствии с требованиями NCM G.05.01. При этом открытые участки газопровода должны прокладываться по наружной стене здания по простенку шириной не менее 1,5 м.

8.8 На подводящем газопроводе АИТ должны быть установлены:

- отключающее устройство с изолирующим фланцем на наружной стене здания на высоте не более 1,8 м;
- быстродействующий запорный клапан с электроприводом внутри помещения АИТ;
- запорная арматура на отводе к каждому котлу или газогорелочному устройству,
- термозапорный клапан на вводе газа в АИТ.

8.9 Для отключения от действующего газопровода котлов или участков газопроводов с неисправной газовой арматурой после отключающей запорной арматуры в АИТ следует предусматривать установку заглушек.

8.10 Внутренние диаметры газопроводов необходимо определять расчетом из условия обеспечения газоснабжения в часы максимального потребления газа.

Диаметр газопровода следует определять по формуле

$$d = 36,238 \sqrt{\frac{Q(273 + t)}{p_m V}}, \quad (8.1)$$

где,

d - диаметр газопровода, см;

Q - расход газа, м³/ч, при температуре 20 °С и давлении 0,101325 МПа (760 мм рт. ст.);

t - температура газа, °C;

p_m - среднее давление газа на расчетном участке газопровода, кПа;

V - скорость газа, м/с.

8.11 При гидравлическом расчете надземных и внутренних газопроводов следует принимать скорость движения газа не более 7 м/с для газопроводов низкого давления и 15 м/с для газопроводов среднего давления.

8.12 Согласно с NCM G. 05.01 вводы газопроводов следует предусматривать непосредственно в помещения, где установлены котлы, или в коридоры.

Вводы газопроводов в здания промышленных предприятий и другие здания производственного характера следует предусматривать непосредственно в помещение, где находятся котлы, или в смежное с ним помещение при условии соединения этих помещений открытым проемом. При этом воздухообмен в смежном помещении должен быть не менее трехкратного в час.

Не допускается прокладывать газопроводы в подвалах, лифтовых помещениях, вентиляционных камерах и шахтах, помещениях мусоросборников, трансформаторных подстанций, распределительных устройств, машинных отделениях, складских помещениях, помещениях, относящихся по взрывной и взрывопожарной опасности к категориям А и В.

9 Трубопроводы и арматура

9.1 Трубопроводы и арматура

9.1.1 В АИТ трубопроводы пара от котлов, подающие и обратные трубопроводы системы теплоснабжения, соединительные трубопроводы между оборудованием и другие должны предусматриваться одинарными.

9.1.2 Трубопроводы в АИТ следует предусматривать из стальных труб, рекомендуемых в таблице Е1 приложения Е.

Кроме того, для систем горячего водоснабжения следует применять оцинкованные трубы по GOST 3262 с толщиной цинкового покрытия не менее 30 мкм или эмалированные.

9.1.3 Уклоны трубопроводов воды и конденсата следует предусматривать не менее 0,002, а уклон паропроводов - против движения пара - не менее 0,006.

9.1.4 Минимальные расстояния в свету от строительных конструкций до трубопроводов, оборудования, арматуры, между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов следует принимать по таблицам 1 и 2.

Таблица 1 - Минимальные расстояния в свету от трубопроводов до строительных конструкций и до смежных трубопроводов

Условный диаметр трубопроводов, мм	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов, мм, не менее				
	до стены	до перекрытия	до пола	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода	
				по вертикали	по горизонтали
25-80	150	100	150	100	100
100-250	170	100	200	140	140
300-350	200	120	200	160	160
400	200	120	200	160	200

Таблица 2 - Минимальное расстояние в свету между арматурой, оборудованием и строительными конструкциями

Наименование	Расстояние в свету, мм, не менее
От выступающих частей арматуры или оборудования (с учетом теплоизоляционной конструкции) до стены	200
От выступающих частей насосов с электродвигателями напряжением до 1000 В с диаметром напорного патрубка не более 100 мм (при установке у стены без прохода) до стены	300
Между выступающими частями насосов и электродвигателей при установке двух насосов с электродвигателями на одном фундаменте у стены без прохода	300
От фланца задвижки на ответвлении до поверхности теплоизоляционной конструкции основных труб	100
От выдвинутого шпинделя задвижки (или штурвала) до стены или перекрытия при $D_y=400$ мм	100
От пола до низа теплоизоляционной конструкции арматуры	100
От стены или от фланца задвижки до штуцеров для выпуска воды или воздуха	100

9.1.5 Минимальное расстояние от края подвижных опор до края опорных конструкций (траверс, кронштейнов, опорных подушек) трубопроводов должно обеспечивать максимально возможное смещение опоры в боковом направлении с запасом не менее 50 мм. Кроме того, минимальное расстояние от края траверсы или кронштейна до оси трубы должно быть не менее одного условного диаметра трубы.

9.1.6 Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов в АИТ рекомендуется использовать углы поворотов трубопроводов (самокомпенсация). При невозможности компенсации тепловых удлинений за счет самокомпенсации следует предусматривать установку сильфонных компенсаторов.

9.1.7 Соединения трубопроводов должны предусматриваться на сварке. На фланцах допускается присоединение трубопроводов к арматуре и оборудованию. Применение муфтовых соединений допускается на трубопроводах воды и пара с условным проходом не более 100 мм.

9.1.8 Количество запорной арматуры на трубопроводах должно быть минимально необходимым, обеспечивающим надежную и безаварийную работу. Установка дублирующей запорной арматуры допускается при соответствующем обосновании.

9.1.9 В пределах АИТ допускается применение арматуры из ковкого, высокопрочного и серого чугуна в соответствии с NRS 35-03-70.

Допускается также применение арматуры из бронзы и латуни.

9.1.10 На спускных, продувочных и дренажных линиях трубопроводов следует предусматривать установку одного запорного вентиля. При этом применять арматуру из серого чугуна не допускается.

9.1.11 Применять запорную арматуру в качестве регулирующей не допускается.

9.1.12 Не допускается размещение арматуры, дренажных устройств, фланцевых и резьбовых соединений в местах прокладки трубопроводов над дверными и оконными проемами, а также над воротами.

9.1.13 Для периодического спуска воды из котла или для периодической продувки котла следует предусматривать общие сборные спускные и продувочные трубопроводы.

9.1.14 Трубы от предохранительных клапанов должны выводиться за пределы АИТ и иметь устройства для отвода воды. Эти трубопроводы должны быть защищены от замерзания и оборудованы дренажами для слива скапливающегося в них конденсата. Установка запорных органов на них не допускается.

9.1.15 На трубопроводах следует предусматривать устройство штуцеров с запорной арматурой:

- в высших точках всех трубопроводов - условным диаметром не менее 15 мм для выпуска воздуха;
- в низших точках всех трубопроводов воды и конденсата - условным диаметром не менее 25 мм для спуска воды.

9.2 Газопроводы

9.2.1 Соединения газопроводов следует предусматривать, как правило, на сварке. Разъемные (фланцевые и резьбовые) соединения следует предусматривать в местах установки запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов и устройств электрозащиты в соответствии с NCM G.05.01.

Установку разъемных соединений газопроводов следует предусматривать в местах, доступных для осмотра и ремонта.

9.2.2 Газопроводы в местах прохода через наружные стены зданий следует заключать в футляры. Пространство между стеной и футляром следует тщательно заделывать на всю толщину пересекаемой конструкции. Концы футляра следует уплотнять герметиком.

9.2.3 Расстояние от газопроводов, прокладываемых открыто и в полу внутри помещений, до строительных конструкций, технологического оборудования и трубопроводов другого назначения следует принимать из условия обеспечения возможности монтажа, осмотра и ремонта газопроводов и устанавливаемой на них арматуры, при этом газопроводы не должны пересекать вентиляционные решетки, оконные и дверные проемы. В производственных помещениях допускаются пересечение световых проемов, заполненных стеклоблоками, а также прокладка газопроводов вдоль переплетов неоткрывающихся окон.

9.2.4 Расстояние между газопроводами и инженерными коммуникациями электроснабжения, расположенными внутри помещений, в местах сближения и пересечения следует принимать в соответствии с ПУЭ.

9.2.5 Прокладку газопроводов в местах прохода людей следует предусматривать на высоте не менее 2,2 м от пола до низа газопровода, а при наличии тепловой изоляции - до низа изоляции.

9.2.6 Крепление открыто прокладываемых газопроводов к стенам, колоннам и перекрытиям внутри зданий, каркасам котлов и других производственных агрегатов следует предусматривать при помощи кронштейнов, хомутов или подвесок и т.п. на расстоянии, обеспечивающем возможность осмотра и ремонта газопровода и установленной на нем арматуры.

Расстояние между опорными креплениями газопроводов следует определять в соответствии с требованиями СНиП 2.04.12.

9.2.7 Вертикальные газопроводы в местах пересечения строительных конструкций следует прокладывать в футлярах. Пространство между газопроводом и футляром необходимо заделывать эластичным материалом. Конец футляра должен выступать над полом не менее чем на 3 см, а диаметр его следует принимать из условия, чтобы кольцевой зазор между газопроводом и футляром был не менее 5 мм для газопроводов номинальным диаметром до 32 мм и не менее 10 мм для газопроводов большего диаметра.

9.2.8 На газопроводах АИТ следует предусматривать продувочные трубопроводы от наиболее удаленных от места ввода участков газопровода, а также от отводов к каждому котлу перед последним по ходу газа отключающим устройством.

Диаметр продувочного трубопровода следует принимать не менее 20 мм. После отключающего устройства на продувочном трубопроводе следует предусматривать штуцер с краном для отбора пробы, если для этого не может быть использован штуцер для присоединения запальника.

9.2.9 Для строительства систем газоснабжения следует применять стальные прямошовные и спиральношовные сварные и бесшовные трубы, изготовленные из хорошо сваривающейся стали, содержащей не более 0,25 % углерода, 0,056 % серы и 0,046 % фосфора.

Толщину стенок труб следует определять расчетом в соответствии с требованиями СНиП 2.04.12 и принимать ее ближайшей большей по стандартам или техническим условиям на трубы, допускаемые настоящими нормами к применению.

9.2.10 Стальные трубы для строительства наружных и внутренних газопроводов следует предусматривать группы В и Г, изготовленные из спокойной малоуглеродистой стали группы В по SM SR EN 10020 не ниже второй категории, марок Ст2, Ст3, а также Ст4 при содержании в ней углерода не более 0,25%; стали марок 08, 10, 15, 20 по GOST 1050; низколегированной стали марок 09Г2С, 17ГС, 17Г1С SM ISO 4951-1 не ниже шестой категории: стали 10Г2 SM SR EN 10020.

9.2.11 Допускается применять стальные трубы, указанные в 8.2.10, но изготовленные из полуспокойной и кипящей стали, для внутренних газопроводов с толщиной стенки не более 8 мм, если температура стенок труб в процессе эксплуатации не будет понижаться ниже 0 °С для труб из кипящей стали и ниже 10°С для труб из полуспокойной стали.

9.2.12 Для наружных и внутренних газопроводов низкого давления, в том числе для гнутых отводов и соединительных частей, допускается применять трубы групп А, Б, В, изготовленные из спокойной, полуспокойной и кипящей стали марок Ст1, Ст2, Ст3, Ст4 категорий 1, 2, 3 групп А, В и С по SM SR EN 10020 и SM EN 10025-4+A1. Сталь марок 08 допускается применять при технико-экономическом обосновании, марки Ст4 - при содержании в ней углерода не более 0,25%.

9.2.13 Вентили, краны, задвижки и затворы поворотные, предусматриваемые для систем газоснабжения в качестве запорной арматуры (отключающих устройств), должны быть предназначены для газовой среды. Герметичность затворов должна соответствовать I классу по SM EN 12760.

Электрооборудование приводов и других элементов трубопроводной арматуры по требованиям взрывобезопасности следует принимать в соответствии с ПУЭ.

Краны и поворотные затворы должны иметь ограничители поворота и указатели положения «открыто - закрыто», а задвижки с не выдвижным шпинделем - указатели степени открытия.

9.3 Трубопроводы жидкого топлива

9.3.1 Подача жидкого топлива топливными насосами от склада топлива до расходной емкости в АИТ должна предусматриваться по одной магистрали.

Подача теплоносителя к установкам для топливоснабжения АИТ предусматривается по одному трубопроводу в соответствии с количеством магистралей подачи топлива к расходному складу топлива в котельной.

Для АИТ, работающих на легком нефтяном топливе, на топливопроводах следует предусматривать:

- отключающее устройство с изолирующим фланцем и быстродействующим запорным клапаном с электроприводом на вводе топлива в АИТ;
- запорную арматуру на отводе к каждому котлу или горелке;
- запорную арматуру на отводе к сливной магистрали.

9.3.2 Прокладку топливопроводов следует предусматривать надземной.

Допускается подземная прокладка в непроходных каналах со съёмными перекрытиями с минимальным заглублением каналов без засыпки.

В местах примыкания каналов к наружной стене здания каналы должны быть засыпаны или иметь несгораемые диафрагмы.

Топливопроводы должны прокладываться с уклоном не менее 0,003 %.

Запрещается прокладка топливопроводов непосредственно через газоходы, воздухопроводы и вентиляционные шахты.

9.3.3 Для трубопроводов жидкого топлива должны предусматриваться электросварные трубопроводы и стальная арматура.

10 Тепловая изоляция

10.1 Для оборудования, трубопроводов, арматуры и фланцевых соединений должна предусматриваться тепловая изоляция, обеспечивающая температуру на поверхности теплоизоляционной конструкции, расположенной в рабочей или обслуживаемой зоне помещения, для теплоносителей с температурой выше 100 °С - не более 45 °С, а с температурой ниже 100 °С - не более 35 °С.

При проектировании тепловой изоляции должны выполняться требования NCM G.04.08 и СР G.04.05-2006.

10.2 Материалы и изделия для теплоизоляционных конструкций оборудования, трубопроводов и арматуры в крышных, встроенных и пристроенных АИТ в жилые и общественные здания должны приниматься из негорючих материалов.

10.3 Толщина основного теплоизоляционного слоя для арматуры и фланцевых соединений должна приниматься равной толщине основного теплоизоляционного слоя трубопровода, на котором они установлены.

10.4 В зависимости от назначения трубопровода и параметров среды поверхность трубопровода должна быть окрашена в соответствующий цвет и иметь маркировочные надписи в соответствии с требованиями NRS 35-03-70.

Окраска, условные обозначения, размеры букв и расположение надписей должны соответствовать NRS 35-03-67.

11 Дымовые трубы

11.1 Высота дымовых труб при искусственной тяге определяется в соответствии с ОНД-86. Высота дымовых труб при естественной тяге определяется на основании результатов аэродинамического расчета газоздушного тракта и проверяется по условиям рассеивания в атмосфере вредных веществ.

11.2 При расчете рассеивания в атмосфере вредных веществ следует принимать максимально допустимые концентрации золы, оксидов серы, оксидов азота, оксидов углерода. При этом количество выделяемых вредных выбросов принимается, как правило, по данным заводов (фирм) изготовителей котлов, при отсутствии этих данных определяется расчетным путем.

11.3 Скорость дымовых газов на выходе из дымовой трубы при естественной тяге принимается не менее 6-10 м/с исходя из условий предупреждения задувания при работе АИТ на сниженных нагрузках.

11.4 Висота устья дымовых труб для встроенных, пристроенных и крышных АИТ должна быть выше границы ветрового подпора, но не менее 0,5 м выше конька крыши, а также не менее 2 м над кровлей более высокой части здания или самого высокого здания в радиусе 10 м.

11.5 Для АИТ дымовые трубы должны быть газоплотными, изготавливаться из металла или из негорючих материалов.

Трубы должны иметь наружную тепловую изоляцию для предотвращения образования конденсата и люки для осмотра и чистки, закрываемые дверками.

11.6 Дымовые трубы следует проектировать вертикальными без уступов.

11.7 Устья кирпичных дымовых труб на высоту 0,2 м следует защищать от атмосферных осадков. Устройство зонтов, дефлекторов и других насадок на дымовых трубах не допускается.

11.8 Расстояние от наружной поверхности кирпичных труб или бетонных дымовых труб до стропил, обрешеток и других деталей кровли из горючих и трудногорючих материалов следует предусматривать в свету не менее 130 мм, от керамических труб без изоляции - 250 мм, а при теплоизоляции с сопротивлением теплопередаче 0,3 (м²·°C)/Вт негорючими или трудногорючими материалами - 130 мм.

Пространство между дымовыми трубами и конструкциями кровли из горючих или трудногорючих материалов следует перекрывать негорючими кровельными материалами.

11.9 Следует предусматривать защиту от коррозии наружных стальных конструкций кирпичных и железобетонных дымовых труб, а также поверхностей стальных труб.

11.10 Выбор конструкции защиты внутренней поверхности дымовой трубы от агрессивного воздействия среды должен производиться исходя из условий сжигания топлива.

11.11 Proiectarea coșurilor colective de fum pentru clădiri de locuit cu mai multe apartamente trebuie să se efectueze conform NCM G.04.11.

11.12 Proiectarea coșului de fum care servește mai mult decât un aparat de încălzire necesită o anumită experiență.

NOTĂ: Aceste recomandări trebuie luate în considerare în timpul calculurilor, dacă sunt relevante.

11.13 Aparatele de încălzire care sunt scoase din funcțiune pentru o perioadă lungă de timp trebuie închise cu dispozitive.

Aceste dispozitive se recomandă să fie închise pe perioadele în care nu are loc nici o ardere. În orice caz ușa camerei de ardere și deschiderile pentru aerul de alimentare a aparatelor de încălzire trebuie închise.

11.14 Conductele de racordare se recomandă să se ridice vertical și să aibă un traseu direct, de la orificiul de ieșire al aparatului către coșul de fum.

Dacă acest lucru nu este posibil, se recomandă ca lungimea conductei să nu depășească 0,5 m.

11.15 Ridicarea pe verticală, direct de la orificiul de ieșire al aparatului, se recomandă să depășească jumătatea lungimii totale. Lungimea totală a conductei de racordare se recomandă să nu depășească 2,5 m.

11.16 Secțiunea transversală utilă a conductelor de racordare se recomandă să aibă forma și dimensiunile constante și să aibă minimum același diametru hidraulic ca al orificiului de ieșire al gazelor de ardere din aparatul de încălzire.

11.17 Если два отопительных прибора подключены к дымоходу с помощью одного дымового патрубка, рекомендуется рассчитать свободную площадь поперечного сечения общего дымохода в соответствии с методом расчета, приведенным в настоящем стандарте, для суммы номинальных теплотворных способностей обоих отопительных приборов.

12 Автоматизация

12.1 Средства автоматического регулирования, защиты, контроля и сигнализации должны обеспечить работу АИТ без постоянного обслуживающего персонала.

12.2 Защита оборудования

12.2.1 Для паровых котлов, предназначенных для сжигания газообразного или жидкого топлива, независимо от давления пара и производительности следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

- a) повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;
- b) понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме котлов, оборудованных ротационными горелками;
- c) уменьшении разрежения в топке;
- d) понижении давления воздуха перед горелками для котлов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;
- e) погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- f) повышении давления пара;
- g) повышении или понижении уровня воды в барабане;
- h) неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения.

12.2.2 Для водогрейных котлов при сжигании газообразного или жидкого топлива следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

- a) повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;
- b) понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме котлов, оборудованных ротационными горелками;
- c) понижении давления воздуха перед горелками для котлов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;
- d) уменьшении разрежения в топке;
- e) погасании факела горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- f) повышении температуры воды на выходе из котла;
- g) повышении давления воды на выходе из котла;
- h) неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения;
- i) для котлов с одноконтурной схемой при снижении расхода воды через котел ниже допустимого значения.

12.2.3 Для паровых котлов с механизированными слоевыми топками для сжигания твердого топлива следует предусматривать устройства, автоматически отключающие тягодутьевые установки и механизмы, подающие топливо в топку, при:

- a) повышении и понижении давления пара;
- b) понижении давления воздуха под решеткой;
- c) уменьшении разрежения в топке;
- d) повышении или понижении уровня воды в барабане;
- e) неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения.

12.2.4 Для водогрейных котлов с механизированными слоевыми топками для сжигания твердого топлива следует предусматривать устройства, автоматически отключающие установки и механизмы, подающие топливо в топки, при:

- a) повышении температуры воды на выходе из котла;
- b) повышении давления воды на выходе из котла;
- c) уменьшении разрежения в топке;
- d) понижении давления воздуха под решеткой или за дутьевыми вентиляторами.

12.2.5 Пределы отклонения параметров от номинальных значений, при которых должна срабатывать защита, устанавливаются заводами (фирмами) изготовителями технологического оборудования.

12.3 Сигнализация

12.3.1 В АИТ, работающих без постоянного обслуживающего персонала, на диспетчерский пункт должны выноситься сигналы (световые и звуковые):

- a) неисправности оборудования, при этом в АИТ фиксируется причина вызова;
- b) сигнал срабатывания главного быстродействующего запорного клапана топливоснабжения АИТ;
- c) для АИТ, работающих на газообразном топливе, при достижении загазованности помещения 10% нижнего предела воспламеняемости природного газа;
- d) о пожаре в АИТ от автоматической пожарной сигнализации;
- e) при загазованности помещения угарным газом.

12.4 Автоматическое регулирование

12.4.1 Автоматическое регулирование процессов горения следует предусматривать для котлов с камерным сжиганием жидкого и газообразного топлива, а также со слоевыми механизированными топками, позволяющими механизировать их работу.

Автоматическое регулирование АИТ, работающих без постоянного обслуживающего персонала должно предусматривать автоматическую работу основного и вспомогательного оборудования АИТ в зависимости от заданных параметров работы и с учетом автоматизации теплопотребляющих установок. Запуск котлов при аварийном их отключении должен производиться после устранения неисправностей вручную.

12.4.2 В циркуляционных трубопроводах горячего водоснабжения и в трубопроводе перед сетевыми насосами следует предусматривать автоматическое поддержание давления.

12.4.3 Для пароводяных подогревателей необходимо предусматривать автоматическое регулирование уровня конденсата.

12.4.4 В АИТ следует предусматривать автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в системы теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также заданную температуру обратной воды, поступающей в котлы, если это предусмотрено инструкцией завода (фирмы) изготовителя.

Для АИТ с водогрейными котлами, оборудованными топками для твердого топлива, не предназначенными для автоматического регулирования процесса горения, автоматическое регулирование температуры воды допускается не предусматривать.

12.4.5 В проекте АИТ следует предусматривать регуляторы давления газообразного топлива, температуры и давления жидкого топлива.

12.4.6 Автоматическое отключение газа в АИТ должно осуществляться в следующих ситуациях:

- a) при загазованности помещения АИТ;
- b) при пожаре в АИТ;
- c) при несанкционированном доступе в АИТ.

12.5 Контроль

12.5.1 Для контроля параметров, наблюдение за которыми необходимо при эксплуатации АИТ, следует предусматривать показывающие приборы:

- для контроля параметров, изменение которых может привести к аварийному состоянию оборудования, - сигнализирующие показывающие;
- для контроля параметров, учет которых необходим для анализа работы оборудования или хозяйственных расчетов, - регистрирующие или суммирующие приборы.

12.5.2 Для котлов с давлением пара свыше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) и производительностью менее 4 т/ч следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры и давления питательной воды в общей магистрали перед котлами;
- давления пара и уровня воды в барабане;
- давления воздуха под решеткой или перед горелкой;
- разрежения в топке;
- давления жидкого и газообразного топлива перед горелками.

12.5.3 Для котлов с давлением пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) и водогрейных котлов с температурой воды до 115 °С следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры воды в общем трубопроводе перед водогрейными котлами и на выходе из каждого котла (до запорной арматуры);
- давления пара в барабане парового котла;
- давления воздуха после дутьевого вентилятора;
- разрежения в топке;
- разрежения за котлом;
- давления газа перед горелками.

12.5.4 В проекте АИТ следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры прямой и обратной сетевой воды;
- температуры конденсата, возвращаемого в АИТ;
- температуры жидкого топлива на входе в АИТ;
- давления в подающем и обратном трубопроводах тепловых сетей;
- давления в подающем и обратном трубопроводах тепловых сетей (до и после грязевика);
- давления воды в питательных магистралях;
- давления жидкого и газообразного топлива в магистралях перед котлами.

12.5.5 В проекте АИТ следует предусматривать регистрирующие приборы для измерения:

- температуры пара в общем паропроводе к потребителю;
- температуры воды в подающем трубопроводе системы теплоснабжения и горячего водоснабжения и в каждом обратном трубопроводе;
- температуры конденсата, возвращаемого в АИТ;
- давления пара в общем паропроводе к потребителю (по требованию потребителя);
- давления воды в каждом обратном трубопроводе системы теплоснабжения;
- давления и температуры газа в общем газопроводе АИТ;
- расхода воды в каждом подающем трубопроводе систем теплоснабжения и горячего водоснабжения;
- расхода пара к потребителю;
- расхода циркуляционной воды горячего водоснабжения;
- расхода возвращаемого конденсата (суммирующий);
- расхода газа в общем газопроводе котельной (суммирующий);
- расхода жидкого топлива в прямой и обратной магистралях (суммирующие).

12.5.6 Для насосных установок следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- давления воды и жидкого топлива во всасывающих патрубках (после запорной арматуры) и в напорных патрубках (до запорной арматуры) насосов;
- давления пара перед паровыми питательными насосами;
- давления пара после паровых питательных насосов (при использовании отработанного пара).

12.5.7 В установках для нагрева воды и жидкого топлива необходимо предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры нагреваемой среды и греющей воды до и после каждого подогревателя;
- температуры конденсата после охладителей конденсата;
- давления нагреваемой среды в общем трубопроводе до подогревателей и за каждым подогревателем;
- давления пара к подогревателям.

12.5.8 Для водоподготовительных установок (кроме приборов, указанных в пп. 12.5.6 и 12.5.7) следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- давления воды до и после каждого фильтра;
- расхода воды, поступающей к каждому ионитному фильтру (при установке двух фильтров предусматривается общий расходомер на оба фильтра);
- расхода воды, поступающей на водоподготовку (суммирующий);
- расхода воды на взрыхление фильтров;
- расхода воды после каждого осветлительного фильтра;
- расхода воды, поступающей к каждому эжектору приготовления регенерационного раствора;
- уровня воды в баках.

12.5.9 Для установок снабжения АИТ жидким топливом (кроме приборов, указанных в пп. 12.5.6 и 12.5.7) следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры топлива в баках;
- давления топлива до и после фильтров;
- уровня топлива в резервуарах.

13 Электроснабжение

13.1 При проектировании электроснабжения АИТ следует руководствоваться требованиями ПУЭ, NCM G.04.10 и настоящими правилами.

13.2 АИТ в части надежности электроснабжения следует относить к электроприемникам не ниже II категории.

13.3 Выбор электродвигателей, пусковой аппаратуры, аппаратов управления, светильников и проводки следует производить для нормальных условий среды по характеристике помещений с учетом следующих дополнительных требований:

электродвигатели к вытяжным вентиляторам, устанавливаемым в помещениях встроенных, пристроенных и крышных АИТ с котлами, предназначенными для работы на газообразном топливе и на жидком топливе с температурой вспышки паров 45 °С и ниже, должны быть в исполнении, предусмотренном ПУЭ для помещений класса В-1а. Пусковая аппаратура этих вентиляторов должна устанавливаться вне помещения АИТ и быть в исполнении, соответствующем характеристике окружающей среды. При необходимости установки пусковой аппаратуры в помещении АИТ эта аппаратура принимается в исполнении, предусмотренном ПУЭ для помещений класса В-1а.

13.4 Прокладку кабелей питающих и распределительных сетей следует выполнять в коробах, трубах или открыто на конструкциях, а проводов - только в коробах.

13.5 В АИТ следует предусматривать блокировку электродвигателей и механизмов подачи топлива в котельную.

В АИТ без постоянного обслуживающего персонала, работающих на жидком и газообразном топливе, должно быть предусмотрено автоматическое закрытие быстродействующего запорного клапана на вводе топлива в котельную:

- при отключении электроэнергии;
- при сигнале загазованности АИТ, работающей на газе.

Такие АИТ должны быть защищены от несанкционированного доступа внутрь.

13.6 Автоматическое включение резервных (АВР) насосов определяется при проектировании в соответствии с принятой схемой технологических процессов. При этом необходимо предусматривать сигнализацию аварийного отключения насосов.

13.7 В АИТ без постоянного обслуживающего персонала следует предусматривать управление электродвигателями со щита.

13.8 В АИТ должно предусматриваться рабочее освещение и аварийное.

13.9 Молниезащиту зданий и сооружений АИТ следует производить в соответствии с РД 34.21.122.

13.10 Для металлических частей электроустановок, не находящихся под напряжением, и трубопроводов газообразного и жидкого топлива должно быть предусмотрено заземление.

13.11 В АИТ необходимо предусматривать учет расхода электроэнергии (суммирующий).

14 Отопление и вентиляция

14.1 При проектировании отопления и вентиляции АИТ следует руководствоваться требованиями СНиП 2.04.05, NCM G.04.10 и настоящими правилами.

14.2 При проектировании системы отопления в АИТ, работающих без постоянного обслуживающего персонала, расчетная температура воздуха в помещении принимается +5°С.

14.3 В АИТ должна предусматриваться приточно-вытяжная вентиляция, рассчитанная на воздухообмен, определяемый по тепловыделениям от трубопроводов и оборудования, а также расхода воздуха, необходимого для горения при заборе его непосредственно из помещения АИТ.

При невозможности обеспечения необходимого воздухообмена за счет естественной вентиляции следует проектировать вентиляцию с механическим побуждением.

14.4 Для помещений встроенных АИТ, работающих на газообразном топливе, следует предусматривать не менее трехкратного воздухообмена в 1 ч.

15 Водопровод и канализация

15.1 Системы водоснабжения для АИТ следует проектировать в соответствии со СНиП 2.04.01, NCM G.04.10.

15.2 Для пожаротушения АИТ и закрытых складов к ним с объемом помещения до 150 м³ следует предусматривать установку передвижных порошковых огнетушителей.

Для помещений АИТ большего объема следует предусмотреть 2 пожарных крана с расходом воды каждый 2,5 л/с.

15.3 Для отвода воды от аварийных сливов следует предусматривать установку трапов.

15.4 Во встроенных и крышных АИТ пол должен иметь гидроизоляцию, рассчитанную на высоту залива водой до 10 см; входные двери должны иметь пороги для предотвращения попадания воды за пределы АИТ при аварии трубопроводов и устройства для удаления ее в канализацию.

15.5 Установку пожарных кранов следует предусматривать в помещениях с производствами категорий А, В и С, а также в помещениях, где прокладываются трубопроводы жидкого и газообразного топлива.

Помещения встроенных и крышных АИТ расположенных в зданиях, не оборудованных внутренним противопожарным водопроводом, допускается вместо пожарных кранов защищать модульной установкой порошкового пожаротушения.

Здание высотой более 12 м, не оборудованных внутренним противопожарным водопроводом для подачи воды на пожаротушение и имеющее крышный АИТ, должно быть оборудовано «сухотрубом» с выводом на кровлю пожарных кранов оборудованных пожарными рукавными и головками диаметром 65 мм.

15.6 Пожарные краны следует размещать из расчета орошения каждой точки двумя пожарными струями воды производительностью не менее 2,5 л/с каждая, с учетом требуемой высоты компактной струи.

15.7 Дренчерные завесы предусматриваются в местах примыкания транспортерных галерей к главному корпусу АИТ, узлам пересылки и дробильному отделению. Управлению пуском дренчерных завес следует предусматривать со щита топливоподачи и дублировать пусковыми кнопками в местах установки дренчерных завес.

15.8 Тушение пожара на складах жидкого топлива следует предусматривать в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию складов нефти и нефтепродуктов.

15.9 Расход воды на наружное пожаротушение следует принимать по наибольшему расходу воды, определяемому для каждого из сооружений.

16 Metodologia de calcul a schemei termice SAAC

16.1 Расчет тепловой схемы АИТ следует производить для определения расходов воды для отдельных узлов при характерных режимах работы АИТ и составления общего материального баланса воды.

16.2 Расчетом также следует определять температуру различных потоков воды.

16.3 На расчетной тепловой схеме АИТ следует указывать направления основных потоков греющей и нагреваемой воды, их расходы и температуры. (пример в Приложение G).

16.4 Результаты расчетов являются исходными данными для выбора оборудования отдельных узлов тепловой схемы и основных трубопроводов АИТ.

16.5 Расчет тепловой схемы следует вести для следующих режимов:

- максимально зимнего при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления;
- зимнего режима при температуре наружного воздуха в точке излома температурного графика сетевой воды (при наличии нагрузки на горячее водоснабжение);
- зимних режимов при текущих температурах наружного воздуха с интервалом 5 °С (начиная от расчетной температуры наружного воздуха, значения расчетных температур кратных пяти);
- зимнего режима при средней температуре наиболее холодного месяца;
- летнего режима.

16.6 В случае отсутствия нагрузок на горячее водоснабжение и технологию режим при температуре наружного воздуха в точке излома температурного графика сетевой воды заменяется режимом в конце отопительного периода (температура наружного воздуха 8 °С).

16.7 Расчет следует выполнять параллельно для всех режимов с применением табличной формы в рекомендуемой последовательности (см. приложение Н и I).

16.8 При проведении расчетов на персональном компьютере в качестве табличной формы рекомендуется принимать электронную таблицу Microsoft Office Excel.

ПРИМЕЧАНИЕ: В приведенных примерах расчеты велись с использованием математических функций Excel.

16.9. Расчет тепловой схемы АИТ следует выполнять в следующей последовательности:

- рассчитывается температурный график;
- производится расчет вторичного контура;
- производится расчет первичного контура.

ПРИМЕЧАНИЕ: Результаты расчета являются исходными данными для расчета и выбора оборудования отдельных узлов тепловой схемы и основных трубопроводов АИТ.

16.10 Выбор числа и единичной мощности котлов также производится на основании результатов расчета тепловой схемы. В случае наличия двух или более вариантов установки котлов выбор следует производить на основании технико-экономического обоснования.

16.11 Методика расчета тепловых схем и примеры приведены для наиболее общего случая тепловой схемы АИТ – обеспечения теплотой систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологии.

16.12 Расчеты, при отсутствии какого-либо вида тепловой нагрузки, являются частными случаями общего расчета тепловой схемы.

16.13 Исходные данные к примеру расчета тепловой схемы, АИТ для закрытой системы теплоснабжения приведены в приложении Н.

16.14 Исходные данные для расчета тепловой схемы:

- расход воды через котел должен быть постоянным;
- температура обратной сетевой воды на входе в котел должна быть не ниже 70 °С;
- расход тепла на технологию постоянный;
- регулирование отпуска тепла на отопление и вентиляцию осуществлять в зависимости от температуры наружного воздуха изменением температуры воды в подающем трубопроводе без регулирования расхода воды (качественное регулирование);
- регулирование отпуска тепла на горячее водоснабжение и технологию осуществлять в зависимости от потребности в тепле изменением количества греющей воды с температурой воды на выходе из котла (количественное регулирование);
- температурный график сетевой воды 95 – 70 °С.

16.15 Пример расчета тепловых схем для закрытых систем теплоснабжения даны, как наиболее сложные, с использованием качественного регулирования.

16.16 При использовании количественного регулирования в расчетах тепловых схем следует принимать температуру прямой и обратной сетевой воды на выходе из АИТ и температуру обратной сетевой воды перед сетевыми насосами во всех расчетных режимах равной температуре при максимальном режиме. Пример расчета тепловой схемы приведен в приложении I.

16.17 В приложении J представлены некоторые основные варианты тепловых схем АИТ с водогрейными котлами, для которых рассчитаны температурные графики.

16.18 Расчетные формулы температуры наружного воздуха в точке излома, температуры прямой и обратной сетевой воды составлены для заданного температурного графика.

16.19 При температурном графике 95 - 70 °С указанные величины могут быть определены по следующим формулам:

температура наружного воздуха в точке излома:

$$t_{p,curb} = t_{in} - K_{incv} \cdot (t_{in} - t_e) \quad (16.1)$$

температура прямой сетевой воды

$$t_1 = t_{in} + \left(\frac{\tau_1 + \tau_2}{2} - t_{in} \right) \cdot K_{incv}^{0,8} + \left(\Delta t_{max} - \frac{\Delta \tau}{2} \right) \cdot K_{incv} \quad (16.2)$$

температура обратной сетевой воды

$$t_2 = t_{in} + \left(\frac{\tau_1 + \tau_2}{2} - t_{in} \right) \cdot K_{incv}^{0,8} - \frac{\Delta \tau}{2} \cdot K_{incv} \quad (16.3)$$

где:

t_1 - расчетная температура в подающем трубопроводе тепловой сети при любой температуре наружного воздуха, °С;

t_2 - расчетная температура в обратном трубопроводе тепловой сети при любой температуре наружного воздуха, °С;

τ_1 - расчетная температура сетевой воды в подающем трубопроводе местной системы, 95 °С;

τ_2 - расчетная температура сетевой воды в обратном трубопроводе местной системы, 70 °С;

t_{in} - температура воздуха внутри помещения °С;

K_{incv} - коэффициент снижения расхода тепла на отопление и вентиляцию в зависимости от температуры наружного воздуха;

Δt_{max} - расчетный перепад температур в тепловой сети 95 - 70 °С.

По полученным точкам строится температурный график.

16.20 Точкой излома температурного графика является точка, соответствующая температуре в подающем трубопроводе 70 °С. По этой точке по температурному графику определяется температура наружного воздуха в точке излома ($t_{ex,curb}$) (приложение J, рис. J.2).

Температура наружного воздуха в точке излома температурного графика определена итерационным расчетом при выполнении условия $\tau_1 = \tau_1^c = 70$ °С.

16.21 В АИТ гидравлические стрелки (hydraulische Weiche) рекомендуется применять при подключении отопительных систем с большим водяным объемом с интенсивным изменением расходов, температур и давлений, а также когда от АИТ требуется различная тепловая мощность.

16.22 Основное требование для нормальной работы гидравлической схемы АИТ — чтобы объем циркулирующей воды в котловом контуре превышал в 0,2 – 0,5 раза суммарный объем циркулирующей воды во всех контурах нагрузок при максимальной потребности в тепле. Скорость протока воды через гидравлическую стрелку должна быть не более 0,1 м/с.

16.23 Определение размеров и принцип работы гидравлической стрелки приведен в приложении К.

Приложение А (справочное)

Порядок согласования проекта АИТ

1. При согласовании проекта или рабочей документации, именуемой в дальнейшем «проектной документацией», следует руководствоваться требованиями NCM A.07.02 и настоящих Норм.
2. Согласование проектной документации должно осуществляться Заказчиком.
Данная работа может осуществляться Проектной организацией в случае, если это предусмотрено договором и заданием на проектирование АИТ.
3. Проектная документация на строительство АИТ должна соответствовать всем правовым актам, государственным нормам, правилам и стандартам, что должно быть удостоверено соответствующей записью главного инженера проекта.
4. В случае необходимости при соответствующем обосновании отступление от требований действующих норм, правил и стандартов должно быть согласовано с организацией, утвердившей эти нормы, правила или стандарты.
5. Проектная документация на строительство АИТ должна быть согласована с генеральной проектной организацией и (или) с организациями, выдававшими технические условия на присоединение к сетям инженерного обеспечения и органами надзора Республики Молдова.
6. Все технические решения, принятые при проектировании АИТ, должны быть согласованы с Заказчиком.
7. Перед началом строительства проект объекта (АИТ), работающего на газообразном топливе, должен пройти экспертизу промышленной безопасности, в соответствии с [9].
8. Перед началом строительства объект (АИТ) должен быть зарегистрирован в органе промышленной безопасности Республики Молдова в соответствии с требованиями ПБ-12-529.
9. Перед началом строительства объект (АИТ) должен быть зарегистрирован в органе Энергонадзора в соответствии с требованиями [2].

Приложение В (справочное)

Порядок сдачи АИТ в эксплуатацию

1. При подготовке к эксплуатации и приемке в эксплуатацию АИТ следует руководствоваться требованиями СНиП 3.01.04, [8] (глава 2.4) и настоящих Норм.

2. Законченные строительством и монтажом в соответствии с утвержденной проектной документацией и подготовленные к эксплуатации, АИТ предъявляются к приемке государственной приемочной комиссией заказчиком.

3. АИТ, законченные строительством и подготовленные к эксплуатации, сдаваемые на условиях «под ключ», предъявляются к приемке государственной приемочной комиссии подрядчиком совместно с заказчиком.

4. Встроенные, пристроенные и крышные АИТ принимаются в два этапа: под пуско-наладочные работы и после их завершения в постоянную эксплуатацию.

5. До предъявления АИТ государственной приемочной комиссии, назначенная заказчиком рабочая комиссия должна:

- проверить соответствие АИТ проектной документации;
- проверить соответствие выполнения строительно-монтажных работ требованиям строительных норм и правил и стандартов;
- проверить соответствие инженерного обеспечения АИТ выданным техническим условиям;
- проверить результаты испытаний и комплексного опробования оборудования;
- проверить выполнение мероприятий по обеспечению условий труда в соответствии с требованиями техники безопасности;
- произвести контрольные замеры концентраций диоксида азота и оксида углерода на соответствие проектным данным,
- проверить мероприятия по обеспечению взрывобезопасности, пожаробезопасности, охране окружающей среды;
- произвести приемку оборудования после индивидуальных испытаний для передачи его для комплексного опробования по составленному по форме акту;
- произвести приемку оборудования после комплексного опробования по составленному по форме акту;
- проверить отдельные узлы и конструкции здания АИТ и принять его для предъявления государственной приемочной комиссии.

6. По результатам проверок рабочая комиссия должна составить по установленной форме акт о готовности АИТ для предъявления Государственной приемочной комиссии.

7. Документация для предоставления рабочей комиссии:

- перечень организаций, участвовавших в производстве строительно-монтажных и пуско-наладочных работ с указанием видов выполняемых работ и фамилий работников, непосредственно ответственных за выполнение этих работ;
- комплект, разработанной проектной организацией, технической документации на строительство АИТ с подписями о соответствии выполненных работ этой документации с учетом внесенных в нее (в

случае необходимости) изменений. Указанный комплект чертежей является исполнительной проектной документацией;

- сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество оборудования, материалов, конструкций и деталей, примененных при производстве строительно-монтажных работ;
- акты об освидетельствовании скрытых работ и акты о промежуточной приемке отдельных ответственных конструкций;
- техническое описание и паспорта на оборудование и изделия (для импортных изделий и оборудования - с переводом на государственный и русский языки);
- акты об индивидуальных испытаниях смонтированного оборудования, технологических трубопроводов, внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, канализации, газоснабжения, отопления и вентиляции, дренажных устройств;
- акты о выполнении герметизации вводов и выпусков инженерных коммуникаций в местах прохода их через строительные конструкции в соответствии с проектом;
- акты об испытаниях электроустановок и электросетей;
- акты об испытаниях устройств автоматизации, сигнализации, диспетчеризации;
- акты об испытаниях устройств, обеспечивающих взрывобезопасность, пожаробезопасность и молниезащиту;
- акты об испытаниях прочности сцепления в кладке несущих стен каменных зданий;
- журналы производства работ и авторского надзора проектных организаций, материалы проверок и обследований в процессе строительства и монтажа органами надзора;
- договор на техническое обслуживание АИТ;
- лицензии на выполняемый вид деятельности.

8. Перечисленная в п. 7 документация после окончания работы рабочей комиссии должна быть передана балансодержателю.

9. Ответственность за правильную эксплуатацию АИТ после приемки ложится на балансодержателя, представитель которого должен быть в составе Государственной приемочной комиссии с подтвержденными в установленном порядке полномочиями.

Приложение С

(справочное)

Порядок определения мощности АИТ при отсутствии проектов тепловых нагрузок

При отсутствии проектов тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение определяют:

а) для предприятий - по укрупненным ведомственным нормам, утвержденным в установленном порядке, либо по проектам аналогичных предприятий;

б) для жилых и общественных зданий - по формулам:

– максимальный расход теплоты на отопление жилых и общественных зданий, Вт

$$Q_{\text{отж}} = q_o A (1 + k_1), \quad (\text{С.1})$$

где,

q_o - укрупненный показатель максимального расхода теплоты на отопление и вентиляцию здания на 1 м² общей площади, Вт/м²;

A - общая площадь здания, м²;

k_1 - коэффициент, учитывающий долю расхода теплоты на отопление общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным 0,25;

– максимальный расход теплоты на вентиляцию общественных зданий, Вт:

$$Q_{\text{в}} = k_1 k_2 q_o A, \quad (\text{С.2})$$

где,

k_2 - коэффициент, учитывающий долю расхода теплоты на вентиляцию общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным: для общественных зданий, построенных до 1985 г. - 0,4, после 1985 г. - 0,6.

– средний расход теплоты на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий, Вт:

$$Q_{\text{кж}} = \frac{1,2m(a+b)(55-t_c)}{24 \cdot 3,6} c, \quad (\text{С.3})$$

или

$$Q_{\text{кж}} = q_n \cdot m, \quad (\text{С.4})$$

где,

1,2 - коэффициент, учитывающий теплоотдачу в помещения от трубопроводов системы горячего водоснабжения (отопление ванной комнаты, сушка белья);

m - количество человек;

a - норма расхода воды в л при температуре 55 °С для жилых зданий на одного человека в сутки, которая принимается в соответствии со SM SR EN 15316-3;

b - то же, для общественных зданий; при отсутствии данных принимается равной 25 л в сутки на одного человека;

t_c - температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период (при отсутствии данных принимается равной 5 °С);

c - удельная теплоемкость воды, принимаемая равной 4,187 кДж/(кг °С);

q_n - укрупненный показатель среднего расхода теплоты на горячее водоснабжение, Вт/ч, на одного человека, принимается по таблице С.1.

Таблица С.1 - Укрупненные показатели среднего расхода теплоты на ГВС q_n

Средняя за отопительный период норма расхода воды при температуре 55°C на горячее водоснабжение в сутки на 1 чел., проживающего в здании с горячим водоснабжением, л	Средний расход теплоты на одного человека, проживающего в здании, Вт		
	с горячим водоснабжением	с горячим водоснабжением с учетом потребления в общественных зданиях	без горячего водоснабжения с учетом потребления в общественных зданиях
85	247	320	73
90	259	332	73
105	305	376	73
115	334	407	73

– максимальный расход теплоты на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий, Вт

$$Q_{kmax} = 2,4Q_{km}, \quad (C.5)$$

– средний расход теплоты на отопление, Вт, следует определять по формуле:

$$Q_{om} = Q_{omax} \cdot \frac{t_i - t_{om}}{t_i - t_o}, \quad (C.6)$$

где,

t_i - средняя температура внутреннего воздуха отапливаемых зданий, принимаемая для жилых и общественных зданий равной 18°C, для производственных зданий – 16 °С;

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха за период со среднесуточной температурой воздуха 8 °С и менее (отопительный период), °С;

t_o - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С;

– средний расход теплоты на вентиляцию, Вт, при t_o :

$$Q_{vm} = Q_{vmax} \cdot \frac{t_i - t_{om}}{t_i - t_o}, \quad (C.7)$$

– средняя нагрузка на горячее водоснабжение в летний период для жилых зданий, Вт

$$Q_{km}^s = Q_{km} \cdot \frac{55 - t_c^s}{55 - t_c} \beta, \quad (C.8)$$

где,

t_c^s - температура холодной (водопроводной) воды в летний период (при отсутствии данных принимается равной 15 °С);

t_c - температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период (при отсутствии данных принимается равной 5 °С);

β - коэффициент, учитывающий изменение среднего расхода воды на горячее водоснабжение в летний период по отношению к отопительному периоду, принимается при отсутствии данных для жилых домов равным 0,8 (для курортных и южных городов $\beta = 1,5$), для предприятий - 1,0;

– годовые расходы теплоты, кДж, жилыми и общественными зданиями на отопление:

$$Q_{гв} = 2,4Q_{om}n_o, \quad (C.9)$$

на вентиляцию общественных зданий

$$Q_{vy} = z Q_{zm} n_o, \quad (C.10)$$

на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий

$$Q_{ky} = 24 Q_{km} n_o + 24 Q_{km}^s (n_{ny} - n_o), \quad (C.11)$$

где,

n_o - продолжительность отопительного периода в сутках, соответствующая периоду со средней суточной температурой наружного воздуха 8°C и ниже, принимаемому по СНиП 23-01;

n_{ny} - расчетное число суток в году работы системы горячего водоснабжения; при отсутствии данных следует принимать 350 суток;

z - усредненное за отопительный период число часов работы системы вентиляции общественных зданий в течение суток (при отсутствии данных принимается равным 16 ч).

Приложение D (справочное)

Выбор группы насосов для АИТ

При двухконтурной схеме:

- насосы первичного контура для подачи воды от котлов к подогревателям отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- сетевые насосы систем отопления (насосы вторичного контура);
- сетевые насосы систем горячего водоснабжения;
- циркуляционные насосы горячего водоснабжения.

При одноконтурной схеме:

- сетевые насосы систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- рециркуляционные насосы горячего водоснабжения.

При выборе насосов следует принимать:

- подачу насосов первичного контура, м³/ч

$$G_{do} = \frac{Q_{o\max} - Q_{h\max} - Q_{v\max}}{(\tau_1 - \tau_2)c}, \quad (D.1)$$

где,

G_{do} - расчетный максимальный расход греющей воды от котлов;

τ_1 - температура греющей воды на выходе из котлов, °С;

τ_2 - температура обратной воды на входе в котел, °С;

- напор насосов первичного контура на 20-30 кПа больше суммы потерь давления в трубопроводах от котлов до подогревателя, в подогревателе и в котле;
- подачу насосов вторичного контура, м³/ч

$$G_o = \frac{Q_{do} + Q_{v\max}}{(t_1 - t_2)c}, \quad (D.2)$$

где,

G_o - расчетный максимальный расход воды на отопление и вентиляцию;

t_1 - температура воды в подающем трубопроводе системы отопления при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления, °С;

t_2 - температура воды в обратном трубопроводе системы отопления, °С;

- напор насосов вторичного контура на 20-30 кПа больше потерь давления в системе отопления;
- подачу сетевых насосов горячего водоснабжения, м³/ч

$$G_{dkmax} = \frac{Q_{kmax}}{(t_1 + t_2)c}, \quad (D.3)$$

- напор сетевых насосов горячего водоснабжения на 20-30 кПа больше суммы потерь давления в трубопроводах от котлов до подогревателя горячего водоснабжения, в подогревателе и в котле;
- подачу циркуляционных насосов горячего водоснабжения в размере 10% расчетного расхода воды на горячее водоснабжение:

$$G_{zk} = 0,1G_{kmax}, \quad (D.4)$$

где,

G_{max} - максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение, м³/ч, рассчитывается по формуле:

$$G_{kmax} = \frac{Q_{kmax}}{(t_{k1} - t_{k2})c}, \quad (D.5)$$

где,

t_{h1} - температура горячей воды, °С;

t_{h2} - температура холодной воды, °С.

Приложение Е
(справочное)

Чугунные и стальные трубы (перечень европейских стандартов)

Нр. крт.	Индекс	Название
1	SM EN 545:2019	Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă și îmbinarea lor la rețelele de apă. Condiții și metode de încercare
2	SM EN 10216-1:2015	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 1: Țevi de oțel nealiat cu caracteristici specificate la temperatura ambiantă
3	SM EN 10216-2+A1:2020	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 2: Țevi de oțel nealiat cu caracteristici specificate la temperatură ridicată
4	SM EN 10216-3:2015	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 3: Țevi de oțel aliat cu granulație fină
5	SM EN 10216-4:2015	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 4: Țevi de oțel nealiat și aliat cu caracteristici specificate la temperatură scăzută
6	SM EN 10216-5:2021	Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 5: Țevi de oțel inoxidabil
7	SM EN 10217-1:2019	Țevi din oțel, sudate, utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 1: Țevi din oțel nealiat, sudate electric prin presiune în linie și sudate cu arc electric sub strat de flux, cu caracteristici specificate la temperatura ambiantă
8	SM EN 10217-7:2021	Țevi de oțel sudate utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 7: Țevi de oțel inoxidabil
9	SM SR EN 10220:2014	Țevi de oțel sudate și fără sudură. Dimensiuni și mase liniare
10	SM EN 10241:2017	Racorduri filetate de oțel
11	SM EN 10242:2018/A1:2018/AC:2018	Racorduri filetate de fontă maleabilă
12	SM EN 10242:2018/A1:2018	Racorduri filetate de fontă maleabilă
13	SM EN 10242:2018	Racorduri filetate de fontă maleabilă
14	SM SR EN ISO 1127:2013	Țevi de oțel inoxidabil. Dimensiuni, toleranțe și mase liniare convenționale
15	SM EN 10296-2:2015/AC:2015	Țevi de oțel circulare sudate pentru utilizare în construcții mecanice generale și în construcția de mașini. Condiții tehnice de livrare. Partea 2: Țevi de oțel inoxidabil
16	SM EN 10296-2:2015	Țevi de oțel circulare sudate pentru utilizare în construcții mecanice generale și în construcția de mașini. Condiții tehnice de livrare. Partea 2: Țevi de oțel inoxidabil
17	SM EN ISO 10380:2016	Conducte. Țevi și racorduri metalice flexibile ondulate
18	SM EN ISO 10806:2016	Conducte. Racorduri pentru țevi metalice flexibile ondulate

Приложение F
(информационное)

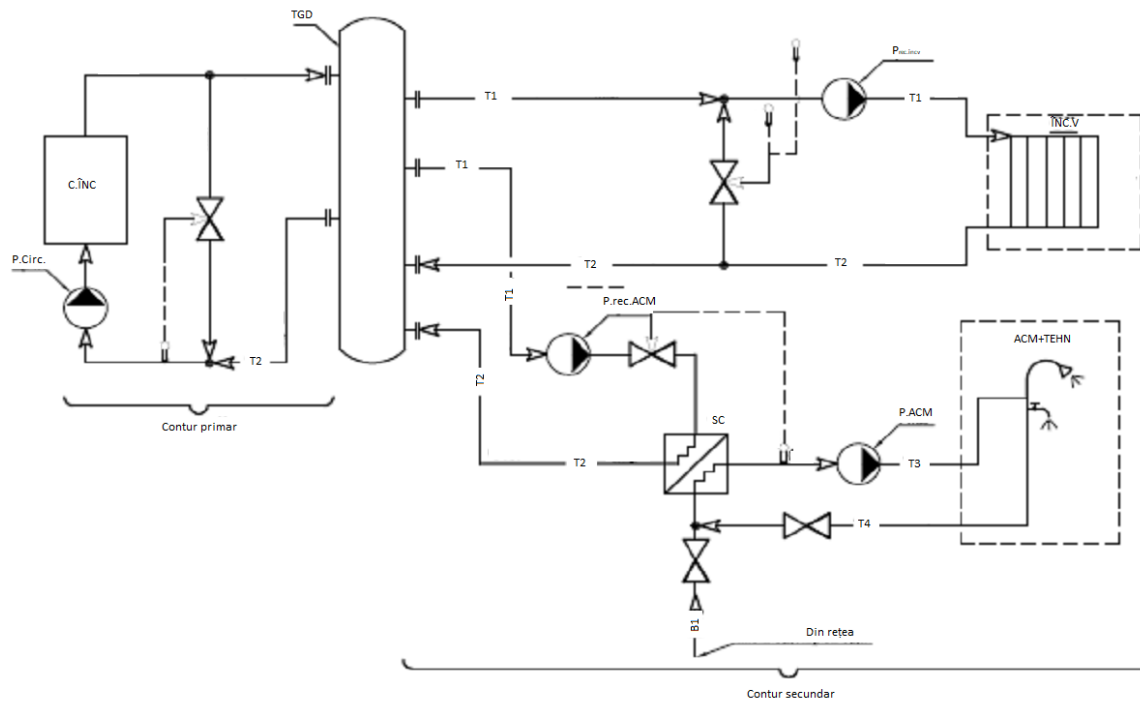
Перечень примененных единиц физических величин

Наименование величины/	Единица СИ			Допускаемые к применению единицы		
	Наименование/	Обозначение				
		Русское	Международно е	Наименование	Обозначе ние	Соотношение с единицей СИ
Масса	килограмм	Кг	kg	тонна / tona	т	1 т = 1000 кг
Плотность (плотность массы)	килограмм на кубический метр	кг/м³	kg/m³	тонна на кубический метр	т/м³	1 т = 1000 кг/м³
Энергия, работа	Джоуль	Дж	J	-	-	-
Мощность	Ватт	Вт	W	-	-	-
Объемный расход	кубический метр в секунду	м³/с	m³/s	кубический метр в час	м³/ч	1 м³/с = 3,6 10³ м³/ч
Количество теплоты	Джоуль	Дж	J	калория (межд.)	Кал/	1 кал = 4,1868 Дж (точно)
	калория	кКал	cal			1 cal = 4,1868 J
Удельная теплоемкость	Джоуль на килограмм – кельвин	Дж/(кг·K)	J/(kg·K)	джоуль на килограмм – градус Цельсия килоджоуль на килограмм - градус Цельсия	Дж/(кг·°C) кДж/(кг·°C)	1 Дж/(кг·°C) = =1 Дж/(кг·K)
	килокалория на килограмм – градус Цельсия	ккал/(кг·°C)	kcal/(kg·K)			1 ккал/(кг·°C) = = 4,1868·кДж/(кг·K)
Тепловой поток	Ватт	Вт	W	-	-	-
Удельная энтальпия	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	-	-	1 ккал/кг = 4,1868 кДж/кг

Соотношения некоторых в несистемных единицах с единицами СИ:
 1 МВт (MW) = 0,86 Гкал/ч; 1 ГДж = 0,278 МВт·ч; 1 Гкал = 4,1868 ГДж;
 1 Вт (W) = 0,86 ккал/ч; 1 кДж = 0,278 10⁻³ кВт·ч.

Приложение G (информационное)

Расчетная тепловая схема



Обозначения:

- C.ÎNC – водогрейный котел;
- P.Circ. – циркуляционный насос котла;
- TGD – термогидравлический распределитель;
- P.rec.ACM – циркуляционный насос системы ГВС;
- SC – теплообменник;
- P.rec.Înc - циркуляционный насос системы отопления.

Приложение Н
(информационное)

Исходные данные для расчета тепловой схемы

№ пп	Наименование	Обозначение	Единица измерений	Расчетные режимы при температурах наружного воздуха							Примечан ие
				макси- мальный зимний	в точке излома	при текущей температуре, °C				летн ий	
						-10	-5	-3,5	≤8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температурный график отпуска теплоты АИТ											
1	Расчетная температура наружного воздуха, (текущая температура наружного воздуха)	t _e	°C	-16		-10	-5	-3,5	8		согласно [1]
2	Температура воздуха внутри отапливаемых зданий	t _{in}	°C	20	20	20	20	20	20		согласно [2] и [3]
3	Расчетная температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы отопления	t _{1max}	°C	95							Задается
4	Расчетная температура сетевой воды в обратном трубопроводе системы отопления	t _{2 max}	°C	70							Задается
Расчет тепловой схемы АИТ											
5	Максимальный часовой отпуск тепла на отопление	Q _o	Гкал/ч	1,2						0	Задается
6	Максимальный часовой отпуск тепла вентиляцию	Q _v	Гкал/ч	0,3						0	Задается
7	Среднечасовой отпуск тепла на горячее водоснабжение	Q _{ac}	Гкал/ч	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,48	Задается
8	Часовой отпуск горячей воды на технологию	Q _{tehn}	Гкал/ч	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,32	Задается

Исходные данные для расчета тепловой схемы (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Максимальная температура сетевой воды в подающем трубопроводе	t_{1max}	°C	95							Задается
10	Минимальная температура сетевой воды в подающем трубопроводе	t_{1curb}	°C		70						Задается
11	Максимальная температура обратной сетевой воды	t_{2max}	°C	70							Задается
12	Расчетная температура наружного воздуха, (текущая температура наружного воздуха)	t_e	°C	-16		-10	-5	-3,5	8		согласно [1]
13	Температура воздуха внутри отапливаемых зданий	t_{in}	°C	20	20	20	20	20	20		согласно [2] и [3]
14	Температура обратной сетевой воды на входе в водогрейные котлы	$t_{c.inc2}$	°C	70	70	70	70	70	70	70	по данным паспорта котла
15	Количество сетевой воды, проходящей через один работающий котел	G_{ct}	т/ч								

Приложение I
(информационное)

Расчет тепловой схемы

№ пп	Наименование	Обозначение	Единица измерения	Расчетная формула	Расчетные режимы при различных температурах наружного воздуха					
					макси- маль- ный зимний	в точке излома	текущей			летни й
							-10	-5	-3,5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Расчет температурного графика										
1	Расчетный перепад температур в системе отопления и вентиляции	$\Delta t_{\max}$	°C	$t_{1\max} - t_{2\max}$	25					
2	Температура наружного воздуха в точке излома температурного графика сетевой воды	$t_{p,curb}$	°C	$t_{in} - K_{incv}(t_{in} - t_{ex})$		-2,05				
3	Коэффициент снижения расхода тепла на отопление и вентиляцию в зависимости от температуры наружного воздуха	K_{incv}		$(t_{in} - t_e)/(t_{in} - t_{ex})$	1	0,6125	0,83333	0,69444	0,65278	0
4	Значение коэффициента $K_{ов}$ в степени 0,8	$K_{incv}^{0,8}$		$K_{incv}^{0,8}$	1	0,67559	0,86428	0,74698	0,71091	

Расчет тепловой схемы (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Температура прямой сетевой воды на выходе из АИТ	t_1	°C	$t_{in} + 64,5K_{incv}^{0,8} + 10,5K_{incv}$	95	70,007	84,4961	75,472	72,7076	70
6	Температура обратной сетевой воды на входе в АИТ	t_2	°C	$t_1 - 25K_{incv}$	70	54,6945	63,6628	58,1109	56,3882	54,7
Расчет тепловой схемы										
Вторичный контур										
7	Расчетный отпуск тепла на отопление и вентиляцию	Q_{incv}	Гкал/ч	$(Q_{inc} + Q_v)_{max} * K_{incv}$	1,5	0,91875	1,25	1,04167	0,97917	0
8	Расчетный часовой расход сетевой воды на отопление и вентиляцию	G_{ret}^{incv}	т/ч	$Q_{incv} 10^3 / (t_1 - t_2)$	60	60	60	60	60	0
9	Количество сетевой воды, пропускаемое через регулируемый перепуск	G_{bp}	т/ч	$G_{ret}^{incv} (t_{1max} - t_1) / (t_{1max} - t_2)$	0	37,2054	20,1113	31,7622	34,6408	0
10	Количество прямой сетевой воды, поступающей от котлов в систему отопления и вентиляции	$G_{pr.ret}^{incv}$	т/ч	$G_{ret}^{incv} - G_{bp}$	60	22,7946	39,8887	28,2378	25,3592	0
11	Расчетный часовой расход сетевой воды на горячее водоснабжение и технологию	$G_{ret}^{ac+tehn}$	т/ч	$(Q_{ac} + Q_{tehn}) 10^3 / (t_{1max} - t_{2max})$	40	40	40	40	40	40
12	Суммарное количество прямой сетевой воды, поступающей от котла во вторичный контур	$\Sigma G_{pr.ret}$	т/ч	$G_{pr.ret}^{incv} + G_{ret}^{ac+tehn}$	100	62,7946	79,8887	68,2378	65,3592	40
13	Количество обратной сетевой воды, поступающей к котлу из системы отопления и вентиляции	$G_{retur.ret}^{incv}$	т/ч	$G_{pr.ret}^{incv}$	60	22,7946	39,8887	28,2378	25,3592	0

Расчет тепловой схемы (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	Суммарное количество обратной сетевой воды, поступающей к котлу от вторичного контура	ΣG_{retur}	т/ч	$G_{retur}^{incv} + G_{ret}^{ac+tehn}$	100	62,7946	79,8887	68,2378	65,3592	40
15	Температура обратной сетевой воды, поступающей к котлу от вторичного контура	t_{2retur}	°C	$\frac{(G_{retur}^{incv} t_2 + G_{ret}^{ac+tehn} t_{2max})}{\Sigma G_{retur}}$	70	64,444	66,8358	65,0801	64,7186	70
Первичный контур										
16	Количество воды на рециркуляцию котлов	G_{rec}	т/ч	$\Sigma G_{retur} (t_{c.inc2} - t_{2ret}) / (t_{1max} - t_{c.inc2})$	0	13,9554	10,1113	13,4289	13,8074	0
17	Количество воды, поступающей в котлы	$G_{c.inc}$	т/ч	$\Sigma G_{retur} + G_{rec}$	100	76,75	90	81,6667	79,1667	40
18	Суммарный отпуск тепла потребителю	Q_{cons}	Гкал/ч	$Q_{inc} + Q_v + Q_{ac} + Q_{tehn}$	2,5	1,91875	2,25	2,04167	1,97917	1
19	Установленная мощность водогрейного котла	Q_c^{nom}	Гкал/ч		1	1	1	1	1	1
20	Расчетное количество работающих котлов	N_{cr}	компл.	$Q_{потр} / Q_c^{nom}$	2,5	1,91875	2,25	2,04167	1,97917	1
21	Реальное кол-во работающих котлов (округление до ближайшего большего числа)	N_{cr}	компл.		3	2	3	2	2	1
22	Расход воды через один котел (паспортные данные котла)	$G_{c.inc}$	т/ч		40	40	40	40	40	40
23	Суммарный расход воды через работающие котлы	$\Sigma G_{c.inc}^{nom}$	т/ч	$N_{cr} G_{c.inc}$	120	80	120	80	80	40
24	Температура сетевой воды на выходе из котлов	$t_{c.inc1}$	°C	$t_{c.inc2} + Q_{cons} 10^3 / G_{c.inc}^{nom}$	90,8333	93,9844	88,75	95,5208	94,7396	95
25	Процент загрузки работающих котлов	K_{cap}^c	%	$\frac{100 Q_{cons}}{(N_{cr} Q_c^{nom})}$	83,3333	95,9375	75	102,083	98,9583	100

По проценту загрузки ранее принятых к расчету работающих котлов (п.25) производится уточняющий выбор котлов с целью определения максимальной температуры сетевой воды на выходе из котла (п.24) и построения температурного графика сетевой воды при выбранных котлах.

Приложение J (информационное)

Примеры тепловых схем АИТ

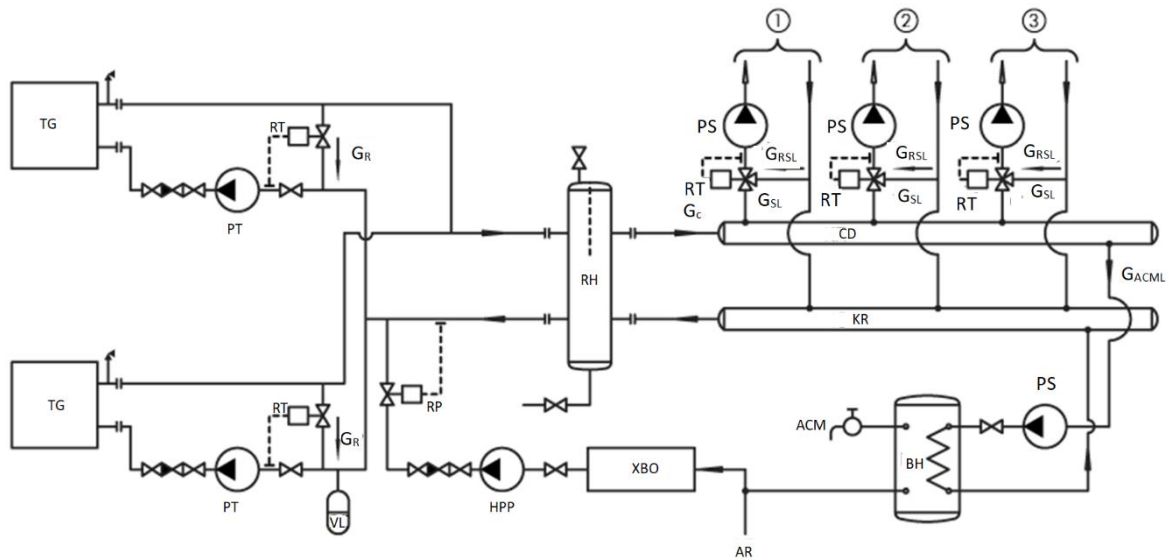


Рис. F.1 - Обобщенная тепловая схема АИТ для теплоснабжения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и кондиционирования

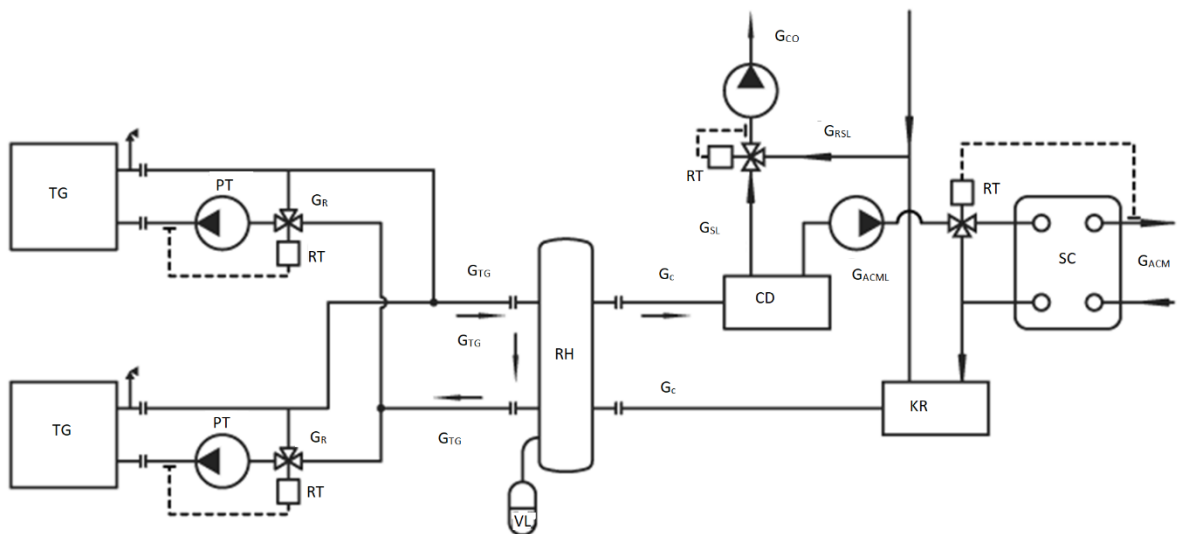


Рис. F.2 - Тепловая схема АИТ для теплоснабжения систем отопления и горячего водоснабжения

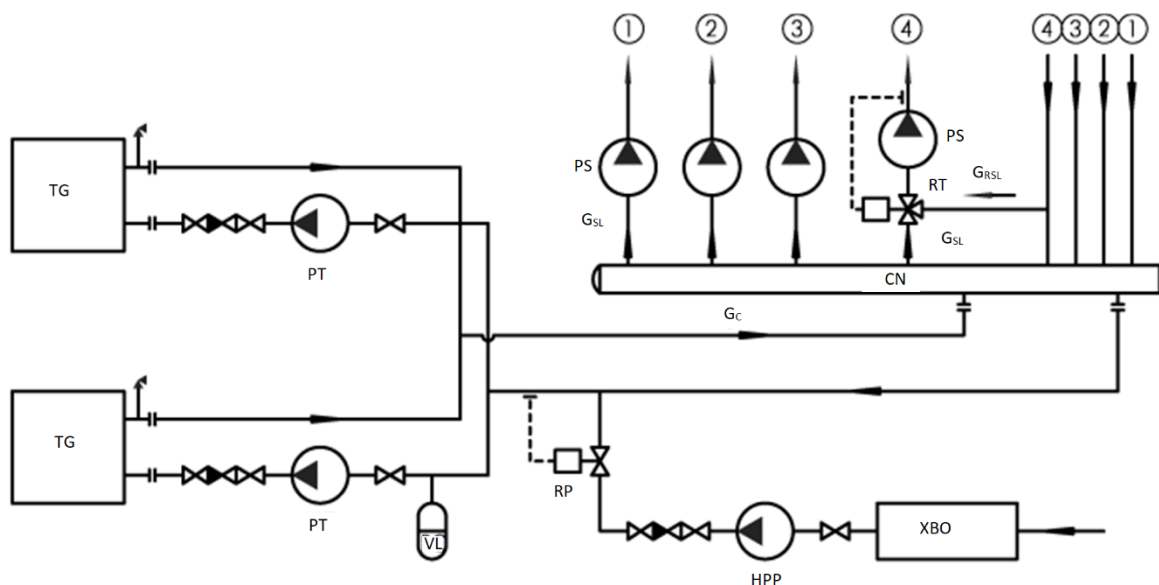


Рис.3 - Тепловая схема АИТ с замкнутым гидравлическим коллектором для теплоснабжения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и кондиционирования

Обозначения:

ΔP_{Ic} – гидравлическое сопротивление первичного контура;
 ΔP_{TG} – гидравлическое сопротивление теплогенератора;
 ΔP_{SL} – гидравлическое сопротивление местных систем;
 ΔP_R – гидравлическое сопротивление тепловой сети;
 ΔP_{To} – гидравлическое сопротивление теплообменника;
 G_{HP} ; G_{HL} – подача питательного насоса и насоса местной системы;
 G_{SL} – расход теплоносителя из сети в местную систему;
 G_{RSL} – расход по линии рециркуляции в местной системе;
 G_R – расход по линии рециркуляции;
 G_{TG}^{NOM} – расход через теплогенератор по паспорту производителя;
 G_c – расход в подводящих (сетевых) трубопроводах;
 RH – гидравлический регулятор;
 CD – коллектор распределительный подающий;
 KR – коллектор распределительный обратный;
 BH – емкий водонагреватель;
 CN – коллектор замкнутый гидравлический;
 CT – подающий трубопровод;
 CR – обратный трубопровод;
 TG – теплогенератор;
 SC – теплообменник пластинчатый;
 RT – регулятор расхода по температуре;
 RP – регулятор расхода по давлению;
 VL – расширительный сосуд;
 PT – насос циркуляционный теплогенератора (питательный);
 PS – насос циркуляционный местной системы;
 HP – насос рециркуляционный;
 XBO – установка водоподготовки;
 HPP – насос подпиточный.

Приложение К (справочное)

Гидравлическая стрелка

К.1 Гидравлические стрелки предназначены для разделения первичного (котельного) и вторичного (внешних потребителей) контуров. Применяются в АИТ средней и большой мощности, состоящих из одного или более котлов или нескольких греющих контуров. Обеспечивают независимость работы вышеперечисленных контуров без необходимости уравнивания расхода воды.

К.2 Целевое применение гидравлических стрелок в системах с большими объемами нагревательных приборов (например, во время модернизации системы центрального отопления).

К.3 При применении гидравлической стрелки происходит разделение котельного и греющего контуров. Во время работы системы различаются три основные ситуации:

К.3.1 Состояние, когда количество нагреваемого теплоносителя поначалу соответствует количеству теплоносителя, забираемого отопительной системой (рис.К.1). Количество отпускаемого Q_D равно количеству отбираемого тепла Q_O . В этом случае можно говорить о прямом потоке воды. Теоретически такая рабочая ситуация возможна, но она не стабильна и быстро переходит в неуравновешенное состояние;

К.3.2 Когда происходит прикрытие регулирующих клапанов в отопительной системе, вызываемое меньшей потребностью в тепле Q_O , часть потока протекает вдоль гидравлической стрелки (рис.К.2). Излишек тепла Q_D возвращается, подавая сигнал автоматике АИТ об уменьшении мощности котлов или их выключении. Объемный расход воды в первичном контуре больше объемного расхода во вторичном контуре. В этой ситуации часть «горячей» воды АИТ смешивается с обратным потоком отопительных контуров, увеличивая тем самым температуру обратной воды, поступающей в котлы;

К.3.3 Если потребность в тепле Q_O превышает производимую котлами Q_D , насосы нагревательной системы вызывают подсосывание обратного потока (рис.К.3). В последствии это приводит к понижению температуры сетевой воды, поступающей в отопительную систему. Для автоматики АИТ это является сигналом о том, что следует увеличить мощность работающего котла или включить следующий котел. Объемный расход воды в первичном контуре меньше объемного расхода во вторичном контуре. В этой ситуации часть «холодной» из обратной линии смешивается с прямой сетевой водой от котлов. происходит понижение параметров отопительных контуров, а повышение температуры воды в обратной линии отсутствует. Такое состояние рассматривается как основной рабочий вариант.

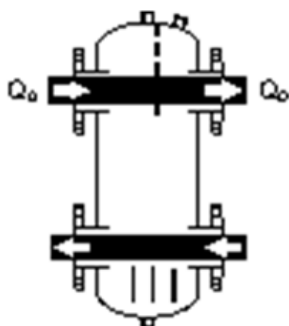


Fig. K.1

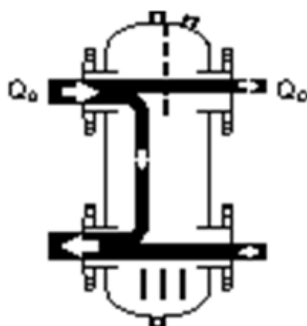


Fig. K.2

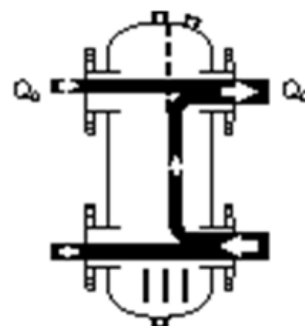


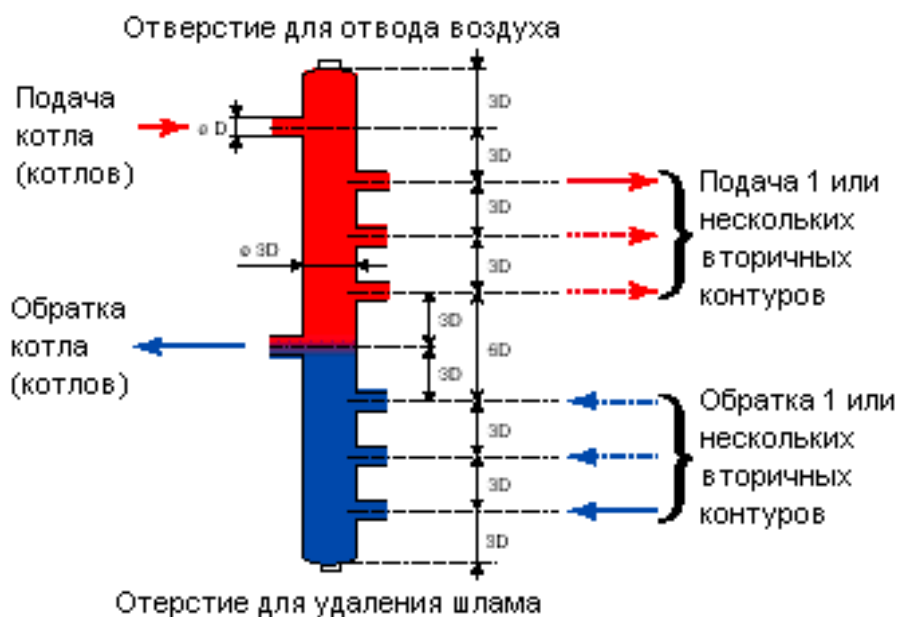
Fig. K.3

К.4 Определение размеров гидравлической стрелки

Для обеспечения правильной работы гидравлической стрелки необходимо следить, чтобы расход воды в первичном контуре превышал на 10 -20 % сумму протоков вторичных контуров в условиях максимальной потребности в тепле. В противном случае вода из обратного трубопровода может "направиться" по гидравлической стрелке, выступающему в роли смесителя, в подающий трубопровод тех же самых контуров. В результате этого температура воды подающей линии вторичных контуров снижается, что приводит к их неправильному функционированию.

Диаметр D коллектора определяется для средней скорости воды от 0,7 до 0,9 м/с.

Диаметр гидравлической стрелки, равный трехкратному диаметру $3D$ коллектора, позволяет получить среднюю скорость воды в стрелке, равную 0,1 м/с или ниже. Скорость воды ни в коем случае не должна превышать 0,1 м/с.



Пример:

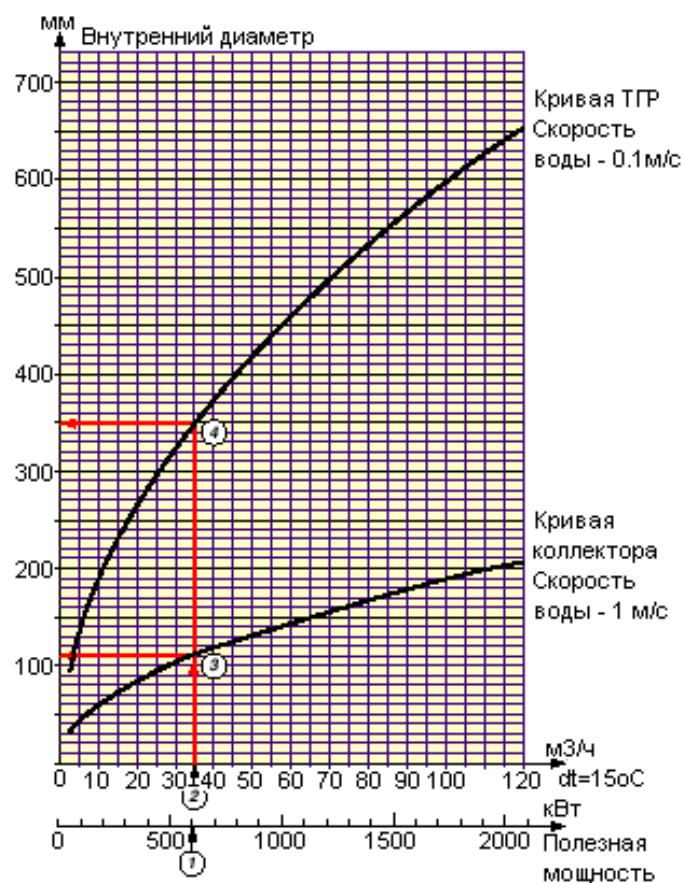
Полезная мощность 600 кВт.

Значение номинального протока в первичном контуре при $\Delta t 15\text{ K} = 35\text{ м}^3/\text{ч}$.

Значение внутреннего диаметра коллектора, обеспечивающего скорость воды 1м/с: 110 мм.

Значение внутреннего диаметра термогидравлического распределителя, обеспечивающего скорость воды 0,1 м/с: 350 мм.

В диаграмме ТГР – термогидравлический распределитель (гидравлическая стрелка).



При выборе диаметра стандартной трубы для (3) и (4) следует остановиться на самом близком значении, превышающем полученный внутренний диаметр, чтобы действительная скорость в воды была меньше или равна заданной.

Библиография

- [1] SM SR EN 10020:2012 Definirea și clasificarea mărcilor de oțel
- [2] SM ISO 4951-1:2013 Bare și profile din oțel cu limită de curgere ridicată. Partea 1: Cerințe generale de livrare,
- [3] SM ISO 4951-2:2013 Bare și profile cu oțel cu limita de curgere ridicată. Partea 2: Condiții de livrare pentru oțeluri normalizate, oțeluri normalizate laminate și oțeluri în starea după laminare,
- [4] SM ISO 4951-3:2013 Bare și profile cu oțel cu limita de curgere ridicată. Partea 3: Condiții de livrare pentru oțeluri laminate cu prelucrare termomecanică
- [5] SM ISO 4995:2014 Table laminate la cald din oțel de construcție.

Содержание	стр.
1 Область применения	50
2 Нормативные ссылки	50
3 Термины и определения	51
4 Общие положения	52
5 Объемно-планировочные и конструктивные решения.....	55
6 Котлы и вспомогательное оборудование аит	57
7 Водоподготовка и водно-химический режим.....	59
8 Топливоснабжение	61
9 Трубопроводы и арматура	62
9.1 Трубопроводы и арматура	62
9.2 Газопроводы.....	64
9.3 Трубопроводы жидкого топлива	65
10 Тепловая изоляция	66
11 Дымовые трубы.....	66
12 Автоматизация.....	68
12.2 Защита оборудования	68
12.3 Сигнализация	69
12.4 Автоматическое регулирование	69
12.5 Контроль	70
13 Электроснабжение	72
14 Отопление и вентиляция	73
15 Водопровод и канализация.....	73
16 Metodologia de calcul a schemei termice saac.....	74
Приложение А (справочное) Порядок согласования проекта АИТ	77
Приложение В (справочное) Порядок сдачи аит в эксплуатацию.....	78
Приложение С (справочное) Порядок определения мощности аит при отсутствии проектов тепловых нагрузок	80
Приложение D (справочное) Выбор группы насосов для АИТ	83
Приложение E (справочное) Чугунные и стальные трубы (перечень европейских стандартов) .	85
Приложение F (информационное) Перечень примененных единиц физических величин.....	86
Приложение G (информационное) Расчетная тепловая схема	87
Приложение H (информационное) Исходные данные для расчета тепловой схемы	88
Приложение I (информационное) Расчет тепловой схемы	90
Приложение J (информационное) Примеры тепловых схем АИТ	93
Приложение K (справочное) Гидравлическая стрелка	95
Библиография.....	98

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică și standardizare în construcții Comitetul Tehnic CT-C G.04 „Instalații termice de ventilare și condiționare a aerului”:

Președinte	Efremov Cristina
Secretar	Cușnir Lilian
Reprezentant	Efros Mariana
	Șevcenco Alexandru
	Bosîi Denis

Utilizatorii documentului normativ sînt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia. Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sînt în posesia ultimei edi ii  i a tuturor amendamentelor.

Informa iile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sînt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construc ii, în publica ii periodice ale organului central de specialitate al administra iei publice în domeniul construc iilor, pe Portalul Na ional "e-Documente normative în construc ii" (www.ednc.gov.md), precum  i în alte publica ii periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referin elor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate

Ediție oficială

NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII
NCM G.04.05:2025

„Surse autonome pentru alimentare cu căldură”

Tiraj 100 ex. Comanda nr. _____

Tipărit IP OATUCL .
Str. Independenței 6/1
www.oatucl.md