

Leidiny s parengtas ir i s leistas i gyvendinant *Nacionalin e energijos vartojimo efektyvumo didinimo program a*

© Lietuvos Respublikos ūkio ministerija, 2008

ISBN 978-9955-751-19-9

Leidiny s spausdintas ant ekologi ūsko popieriaus, pagaminto i ū 100 proc. perdirbtos makulat ūros, be optini ū balinimo priemoni ū ir chlo ro

1.

PASTATUOSE ĮRENGTŲ ŠILDYMO SISTEMŲ SU KATILAIS, NAUDOJANČIAIS NEATSINAUJINANTĮ KIETĄJĮ ARBA SKYSTĄJĮ KURĄ, ORO KONDICIONAVIMO SISTEMŲ IR JŲ ELEMENTŲ APŽVALGA

Kai lauko oro temperatūra žemesnė už kambario temperatūrą, kambarys vėsta, nes šiluma iš šiltesnės aplinkos sklinda į vėsesnę (šiluma patenka per sienas, stogą, grindis, duris ir langus). Ši prarasta šiluma vadinama šilumos nuostoliais.

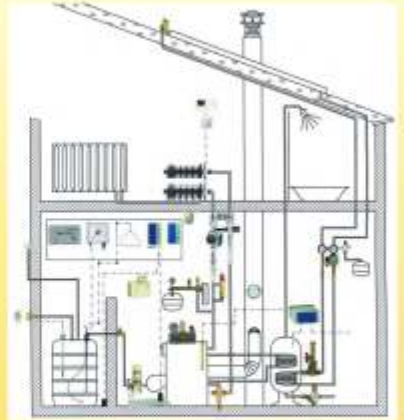


Patalpose temperatūra bus pastovi, jeigu į jas pateks tiek pat šilumos, kiek iš jų ištekės. Lauke atšalus, pastatą būtina šildyti, nes saulės, įvairių prietaisų bei žmonių skleidžiamos šilumos nebeužtenka norimai patalpų temperatūrai palaikyti.

Šilumos nuostolių dydis priklauso ne tik nuo lauko oro temperatūros, vėjo, bet ir nuo sienų, langų bei kitų su išore besiribojančių atitvarų kokybės, jų šiluminės varžos. Kuo ta varža mažesnė, tuo didesni šilumos nuostoliai, ir daugiau šilumos sunaudojama patalpoms šildyti. Šiluminei varžai padidinti pastatai yra izoliuojami, tarsi apvelkami kailiniais.

Centrinio šildymo sistemose šilumą, gautą degant kurui katile, vanduo vamzdžiais išnešioja į šildymo prietaisus (radiatorius, grindinio šildymo vamzdžius, konvektorius ir pan.), esančius pastate. Nors centrinio šildymo sistemos skiriasi (natūralios ir priverstinės cirkuliacijos, apatinio ir viršutinio paskirstymo, vienvamzdės ir dvivamzdės, kolektorinės ir t. t.), tačiau pagrindiniai jų elementai yra tie patys.

Šildymo katilas, naudojantis kietąjį arba skystąjį kurą, susideda iš dviejų pagrindinių tarpusavyje susijusių sistemų: kūryklos, kurioje kuras dega išskirdamas šiluminę energiją, ir šilumos perdavimo paviršių, kurie perduoda šilumą cirkuliuojančiam vandeniui.



Kūrykla (pakura) turi užtikrinti visišką kuro sudegimą ir pakankamą šiluminę galią reikalingam šilumos kiekiui pagaminti. Kuras degs kokybiškai, jeigu bus geras kontaktas tarp kuro dalelių ir oro. Liepsnos fakelas turi tilpti kūrykloje. Dega tik dujinės būsenos skystasis kuras, todėl jis purškiamas ar kitaip smulkinamas, kad susidarytų kuo didesnis garavimo ir kontakto su oru paviršius. Degiam mišiniui ruošti, uždegti ir palaikyti stabilų degimą skystojo kuro katiluose įrengiamas specialus prietaisas – degiklis.

Kietojo kuro degimas susideda iš kelių fazių:

- įkaitimas ir lakiųjų dujų išsiskyrimas;
- dujų užsiliepsnojimas ir degimas (fakelas);
- kietojo kuro likučio (kokso) beliepsnis degimas (rusenimas).

Šie degimo procesai vyksta įvairių konstrukcijų katiluose: viršutinio ir apatinio degimo katiluose, kuriuose lakiosios dujos ir koksas dega atskirose kamerose, priverstinio oro tiekimo katiluose ir t. t. Katilo efektyvumas labai priklauso nuo kūryklos darbo: kuras turi visiškai sudegti, suvartodamas optimalų pritekančio oro kiekį, o degimas turi vykti kuo tolygiau.

Šilumos perdavimo paviršiai – kūryklos sienos, vamzdžiai ar kitokie elementai, kurie sugeria šilumos srautą nuo liepsnos bei įkaitusių degimo produktų ir taip šildo cirkuliuojantį vandenį. Šilumos perdavimo paviršių dydis ir būklė turi būti tokia, kad užtikrintų reikiamą šilumos galią, ataušinant dūmus iki numatytos temperatūros. Jeigu iš kūryklos ištekantys dūmai išneša daug pelenų ir kuras dega prastai (dūmuose daug suodžių), tada užteršiami katilo paviršiai, blogėja šilumos perdavimas ir aukštesnės temperatūros dūmai išmetami į kaminą – taigi mažėja katilo efektyvumas ir sunaudojama per daug kuro.

Šildymo sistemos vamzdžiais katile sušildytas vanduo paskirstomas ir tiekiamas į patalpose išdėstytus šildymo prietaisus, o iš jų, jau atvėsus (atidavęs šilumą), grįžta atgal į katilą. Jeigu grįžtantis vanduo yra per žemos temperatūros, jis per daug ataušina katilo paviršius ir ten prasideda dūmuose esančių vandens garų kondensacija (rasojimas). Šlapi paviršiai greitai aplimpa suodžiais bei pelenais, todėl sumažėja šilumos perdavimas ir prastėja katilo efektyvumas. Be to, „šlapi“ dūmai su pelenais užkemša kaminus bei ardo dūmtakius. Siekiant to išvengti, prieš katilą įrengiamas pamaišymo vožtuvas arba siurblys, kuris dalį pašildyto vandens primaišo į grįžtamą vandenį ir taip užtikrina „sausą“ katilo darbą. Sausi pelenai ir suodžiai lengviau nusivalo, juos lengviau pašalina sklindantys dūmai.

Efektyviam šilumos paėmimui iš katilo ir perdavimui į šildymo prietaisus reikia geros vandens cirkuliacijos. Geriausiai vandens tekėjimą per šildymo sistemos vamzdinius ir kitus elementus užtikrina cirkuliaciniai siurbliai. Parenkami tokie siurbliai, kurie užtikrintų reikiamą vandens kiekį, turintį cirkuliuoti šildymo sistemoje, ir slėgį, užtikrinantį gerą vandens tekėjimą visuose šildymo sistemos elementuose. Jei cirkuliacija nepakankama, prastai šyla atskiri šildymo prietaisai.

Senesniuose pastatuose dažnai įrengtos natūralios cirkuliacijos sistemos,

kuriose nėra siurblio, o vanduo teka dėl tankių skirtumo tarp pašildyto ir atvėsusio vandens. Siekiant užtikrinti gerą cirkuliaciją, reikia, kad katilas būtų įrengtas bent 0,5 m žemiau už žemiausiai esantį šildymo prietaisą, vamzdynų skersmuo turi būti pakankamai didelis, taip pat negali būti įtaisų, kurie labai sumažintų pagrindinio cirkuliavimo kontūro pralaidumą. Dabar yra modernių ir ekonomiškų cirkuliacinių siurblių, kurie, įmontuoti ir į natūralios cirkuliacijos sistemas, užtikrina patikimą vandens tekėjimą bei efektyvesnį šildymo sistemos darbą.

Paskirstyti vandenį sistemoje taip, kad reikiamas jo kiekis patektų į kiekvieną šildymo sistemos dalį, padeda **balansavimo vožtuvai**. Senesnėse šildymo sistemose jie nebuvo įrengiami, tačiau jų buvimas pagerina šildymo savybes, ypač didesnėse, kelių stovų sistemose.

Išsiplėtimo indas. Vanduo, esantis šildymo sistemoje, kylant temperatūrai plečiasi. Tūrio padidėjimas kompensuojamas diafragminiu išsiplėtimo indu arba atviru bakeliu natūralios cirkuliacijos sistemose. Taip šildymo sistema apsaugoma nuo plyšimo. Svarbu atkreipti dėmesį, kad šildymo sistemos vanduo dėl sąlyčio su oru sugeria deguonį, kuris ištirpęs karštame vandenyje sukelia plieno koroziją, o tai trumpina šildymo sistemos eksploatacijos laiką. Geriau naudoti uždarus išsiplėtimo indus ir apsauginius vožtuvus.

Šildymo prietaisai – tai įrenginiai, kuriais iš katilo vandens atnešta šiluma atiduodama šildomoms patalpoms. Dažniausiai tai įvairūs radiatoriai, tačiau pastaruoju metu populiarėja grindų šildymo sistemos, įleidžiamieji konvektoriai, grindjuosčių šildymo elementai ir t. t.

Patalpose sumontuojama tiek šildymo prietaisų (ŠP), kad jų užtektų apšildyti kiekvieną patalpą iki nustatytos temperatūros, t. y. ŠP į patalpą turi išspinduliuoti šilumos kiekį, lygų šios patalpos šilumos nuostoliams. Jeigu ŠP paviršiaus plotas per mažas arba jie išdėstyti neteisingai, šildymas bus nepakankamas, net jei smarkiai būtų didinama katilo galia. Tolygaus šildymo prietaisai (grindų ar grindjuosčių šildymas) geriau šildo žmonių buvimo zoną. Šildymo sistemoms su tokiais ŠP reikia žemesnės šilumnešio temperatūros (mažesni šilumos nutekėjimai nuo vamzdynų), todėl jos efektyvesnės, mažiau sunaudojama kuro.

Didelės reikšmės šildymo sistemos efektyvumui turi **šildymo reguliavimo įranga**. Dažniausiai šildymo katilo galia reguliuojama palaikant reikiamą paduodamo vandens temperatūrą, kuri susiejama su lauko oro temperatūra. Toks reguliavimo būdas tinka skystojo kuro katilams, bet sunkiau įgyvendinamas naudojant kietąjį kurą. Tai yra minimali šildymo reguliavimo sistema, taupanti kurą, bet ji neužtikrina skirtingo šildymo režimo atskirose patalpose. Daug efektyvesnis (naudotinas papildomai su pirmąja reguliavimo sistema) yra individualus patalpų šildymo reguliavimas.

Reguliuoti nuo radiatorių ar kitų ŠP sklindantį šilumos srautą, o kartu ir patalpos temperatūrą, padeda **termostatiniai ventiliai**.



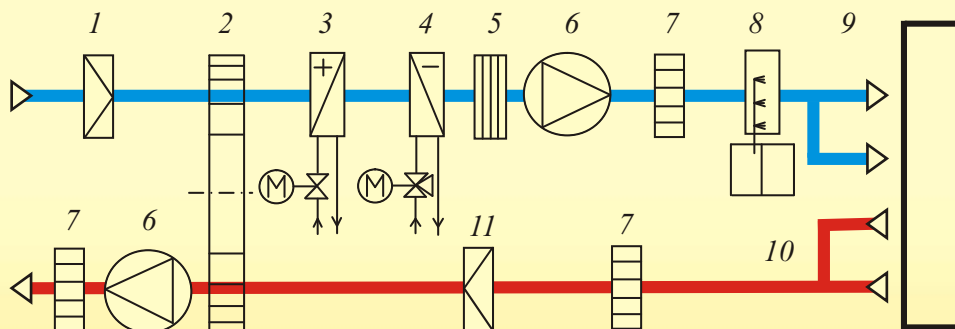
Tai **AŠ** –
termostatinis
ventilis



Oro kondicionavimas – kas tai?

Oro kondicionavimas – tai reikiamų parametru oro paruošimo ir šių parametru palaikymo procesas, vykstantis automatiškai pagal nustatytą programą.

Oras būna šiltas ir šaltas, drėgnas ir sausas. Jo būseną nusakoma atitinkamais parametrais (temperatūra, santykinis drėgnumas ir kt.). Kai patalpoje šalta – šildome. Tačiau, kai reikia orą vėsinti (vasarą) arba drėkinti (dažniausiai žiemą), o kartais ir sausinti, naudojama speciali įranga, kuri yra tik oro kondicionavimo sistemose.



1 schema. Oro kondicionavimo sistema

1 ir 11 – filtrai; 2 – šilumos regeneravimo įrenginys; 3 – šildymo sekcija; 4 – vėsavimo sekcija; 5 – lašelių atskirtuvas; 6 – ventiliatoriai; 7 – triukšmo slopintuvai; 8 – drėkintuvas; 9 – tiekimo ortakiai; 10 – šalinimo ortakiai

1 schemoje pavaizduoti elementai įrengiami ne visose oro kondicionavimo sistemose. Komplektavimas priklauso nuo reikalavimų oro paruošimui, ir tai lemia atliekamas funkcijas bei efektyvumą.

Filtrai reikalingi orui valyti, nes ir iš pažiūros švariame ore yra dulkių.

Šilumos regeneravimo įrenginys naudojamas atgauti dalį šilumos (šalčio), kuri su šalinamu panaudotu oru būtų išmetama į lauką.

Šildymo sekcijoje į patalpą tiekiamas oras sušildomas iki reikiamos temperatūros.

Vėsinimo sekcijoje, kai patalpoje per šilta, oras atvėsinamas. Drėgną orą atvėsinus žemiau rasos taško temperatūros, jame esanti drėgmė kondensuojasi ir išsiskiria lašeliais. Lašeliams sulaikyti, kad jie nepatektų į patalpą, naudojamas lašelių atskirtuvas. Tačiau kai oras yra per sausas, jam sudrėkinti reikalingas drėkintuvas.

Aprašytos sistemos ir įrenginiai atitiks savo projektinę paskirtį, racionaliai naudos kurą, elektros energiją ir kitas medžiagas, jeigu jie bus tvarkingai eksploatuojami, reguliariai tikrinami, derinami ir tobulinami. Taip bus taupomos savininko ar naudotojo lėšos, užtikrinamas sistemų ir įrenginių ilgaamžiškumas ir mažiau teršiama aplinka.

2. KATILŲ, PASTATUOSE ĮRENGTŲ ŠILDYMO IR ORO KONDICIONAVIMO SISTEMŲ EFEKTYVUMO RODIKLIAI

Katilų

Katilo efektyvumą lemia naudingosios šilumos ir nuostolių santykis. Jeigu kuro degimo metu išsiskyres šilumos kiekis (šiluma, kurią išskiria sudegdamas kuro vienetas, pvz., kWh/kg) yra 100%, tai ta dalis, kurią gauna cirkuliuojantis vanduo, vadinama naudingąja (katilo naudingumo koeficientas), o likusi šiluma prarandama su įvairiais nuostoliais. Katilo šiluminio naudingumo koeficiento (NK) reikšmė nustatoma laboratorijose ir nurodoma techninėje dokumentacijoje. Realus, eksploatuojant nustatytas NK dydis paprastai mažesnis, tačiau jis parodo galimybes efektyvumui gerinti, nes kuro sunaudojimas šilumos vienetui pagaminti tiesiogiai proporcingas šiluminio NK.

Šilumos nuostolių dydis vertinamas procentais nuo katile sudegusio kuro išskirto šilumos kiekio (kuro degimo šiluma). Iš 100% atėmus santykinų šilumos nuostolių dydį, gaunamas katilo NK. Šis NK nustatymo būdas vadinamas „atvirkštinio balanso“ metodu. Šilumos nuostoliai, kuriuos būtina nustatyti norint įvertinti katilo efektyvumą:

- a) su išeinančiais dūmais;
- b) dėl cheminio nesudegimo;
- c) dėl mechaninio nesudegimo;
- d) per katilo sieneles į aplinką;
- e) su pašalinamu iš katilo šlaku.

20–100 kW galios skystojo kuro katilų šiluminio NK iš esmės lemia šilumos nuostoliai dėl ištekančių dūmų, todėl NK gali siekti iki 95%. Tuo tarpu kietojo kuro katiluose patiriama ir kitų šilumos nuostolių, kurių visuma lemia tai, kad NK net ir gerai prižiūrimame katile dažniausiai neviršija 85%. Ilgalaikis (sezoninis) šiluminio NK yra mažesnis už čia pateiktus, nes papildomai atsiranda stovėjimo (ventiliavimo

į kamina) šilumos nuostolių. Kuro sunaudojimą bet kokiam šilumos kiekiui pagaminti galima suskaičiuoti pagal formulę:

$$\text{Kuro sunaudojimas} = \text{šilumos kiekis} / (\text{kuro degimo šiluma} \times \text{NK}).$$

Pavyzdžiui, žinant, kad dyzelino arba krosnių kuro degimo šiluma yra apie 12 kWh/kg, akmens anglies – 4–7 kWh/kg ir t. t., nesunku suskaičiuoti, kiek kuro būtų suvartojama vienai kWh ar kitokiam šilumos kiekiui pagaminti, esant įvairioms NK reikšmėms.

Šildymo sistemų

Pastatuose įrengtų šildymo sistemų norminiai efektyvumo rodikliai nėra išreiškiami konkrečiais skaičiais, tačiau jie yra įvertinami palyginant faktinius šilumnešio parametrus su nominaliais, nustatytais sistemą projektuojant. Tokie rodikliai yra:

- 1) gražinamo vandens temperatūra iš šildymo sistemos;
- 2) cirkuliacinių siurblių sukeliamas slėgis;
- 3) šildymo prietaisų paviršių ir šildomų patalpų temperatūra ir kt.

Oro kondicionavimo sistemų

Oro kondicionavimo sistemas sudaro kondicionieriuje esantys įrenginiai ir ortakijų tinklas. Įrenginių norminius rodiklius nurodo gamintojas, tai:

- 1) šilumos mainų aparatų šilumos perdavimo koeficientai;
- 2) šilumos regeneravimo įrenginių efektyvumas;
- 3) ventiliatoriaus NK, esant projekte nustatytam tiekiamo oro kiekiui, slėgiui ir apsisukimų skaičiui;
- 4) drėkinimo įrenginių charakteristikos;
- 5) filtrų pasipriešinimas;
- 6) elektros sąnaudos transportuojamo oro kiekio vienetui, $W/(m^3 s^{-1})$;
- 7) triukšmo slopintuvų charakteristikos.

Kiti veiksniai, kurie sąlygoja efektyvų oro kondicionavimo sistemų darbą:

- 1) ortakijų sandarumas, jų šiluminė izoliacija (kai to reikia);
- 2) oro cirkuliacijos schemos patalpai parinkimas;
- 3) saulės spinduliuotės (vasaros metu) mažinimo priemonės (žaliuzės, tamsinti stiklai ir kt.).

3. EFEKTYVUMO RODIKLIŲ NUSTATYMO METODINIAI PAGRINDAI

Katilo šiluminio naudingumo koeficientą tiksliausiai nustatyti galima išmatavus šilumos kiekį, pagaminamą katile per laikotarpį, kol sudega pasvertas ar kitaip išmatuotas kuro kiekis. Šis metodas tinka tuo atveju, kai žinoma kuro degimo šiluma ir katilinėje įrengtas šilumos apskaitos prietaisas. Deja, tai ne visuomet

įmanoma, todėl NK nustatyti dažniau naudojamas „atvirkštinio balanso“ metodas – šiluminių nuostolių analizė.

Katilo efektyvumui nustatyti šiuo atveju tikrintojas privalo turėti specialų prietaisą – elektrocheminį ar kitokį dūmų sudėties analizatorių. Juo išmatuojama iš katilo ištekiančiuose dūmuose esanti deguonies ir anglies viendeginio koncentracija bei dūmų temperatūra. Pagal deguonies koncentraciją ir dūmų temperatūrą nustatomi šilumos nuostoliai, patiriami su ištekiančiais dūmais. Anglies viendeginio koncentracija naudojama įvertinant šilumos nuostolius dėl cheminio nesudegimo. Suodžių ir kietųjų dalelių kiekis dūmuose išmatuojamas Bacharako prietaisu, svėrimo ar kitokiu metodu ir taip nustatoma kuro sudegimo kokybė. Suodžiai (anglies dalelės) lemia ne tik šilumos nuostolius dėl mechaninio nesudegimo, bet ir užteršia katilo paviršius, o tai didina šilumos nuostolius su išeinančiais dūmais bei mažina katilo šiluminę galią. Naudojant kietąjį kurą, dar gali būti įvertinama anglies dalis šlako masėje. Šilumą, prarandamą su įkaitusiu šlaku ir per katilo sienelės, galima apskaičiuoti. Nustačius visus katilo šilumos nuostolius, galima ne tik įvertinti katilo NK, bet ir išsiaiškinti efektyvumo sumažėjimo priežastis. Tai svarbu rengiant rekomendacijas katilo efektyvumui gerinti.

Gražinamo vandens temperatūra – vienas svarbiausių šildymo sistemos rodiklių, parodantis, ar šiluma šildymo sistemoje, ar jos dalyje buvo efektyviai panaudota. Skirtumas tarp tiekiamo ir gražinamo vandens temperatūrų turėtų būti ne mažesnis kaip 10°C, išskyrus vienvamzdes sistemas. Jeigu yra kitaip, tai rodo, kad sistema veikia blogai. Dėl to sistemoje cirkuliuoja didesnis nei turėtų būti vandens kiekis ir pereikvojama elektros energija siurbliams.

Gražinamo vandens temperatūra turi būti neaukštesnė už nustatytą esant atitinkamai lauko oro temperatūrai: dvivamzdėje šildymo sistemoje iš kiekvieno radiatoriaus, vienvamzdėje – iš kiekvieno stovo. Vandens temperatūra nustatoma kontaktiniu termometru, matuojant vamzdžio paviršiaus temperatūrą ir prie jos pridėdant 1°C.

Cirkuliacinių siurblių sudaromas slėgis nustatomas pagal sumontuotų manometrų rodmenis. Slėgių skirtumas vandens padavimo ir grįžimo linijoje turi atitikti projektinius skaičius.

Kiti apibendrinantys šildymo sistemos efektyvumo rodikliai parodo pastato šiluminę izoliaciją, patalpų šildymo kokybę ir sąnaudas tam užtikrinti. Pavyzdžiui, santykinės kuro ar šildymo sąnaudos šildomo ploto vienetui (kWh/m²), kuro sąnaudos šildymo sezonui ir pan. Šie duomenys parodo pastato ir šildymo sistemos kompleksinį efektyvumą, leidžia sekti kuro sąnaudas įdidegus įvairias priemones ir palyginti namo energinį efektyvumą su analogiškais pastatais.

Oro kondicionavimo sistemos efektyvumo rodikliai yra sunaudojamas elektros energijos kiekis orui transportuoti, atgaunamos šilumos (šalčio) dalis regeneravimo aparatuose, naudingai panaudota patiekto oro dalis ir kt.

4.

REKOMENDACIJOS KATILŲ, ŠILDYMO BEI ORO KONDICIONAVIMO SISTEMŲ EFEKTYVUMUI EKSPLOATAVINĖMIS PRIEMONĖMIS GERINTI. JŲ TEIKIAMA NAUDA ĮRENGINIŲ SAVININKUI AR NAUDOTOJUI

Katilams

Prieš nustatant katilo efektyvumą, reikia patikrinti kamino trauką ir, jei reikia, išvalyti kaminą.

Tikrintojas, išmatavęs efektyvumą lemiančius katilo parametrus, turi apžiūrėti katilą bei susijusius įrenginius ir nustatyti technines priežastis, didinančias šilumos nuostolius. Dažniausiai pasitaikantys katilų eksploataciniai trūkumai, jų žala ir galimi būdai problemoms spręsti yra šie:

1) per didelis oro pritekėjimas į degimo zoną arba oro įsiurbimai per nesandarumus. Kiekvienai 10% perteklinio oro didina kuro poreikį apie 0,5%. Dažnai oro perteklius buitiniuose katiluose būna 100–300%. Šiems nuostoliams mažinti katilą reikia užsandarinti, oras turi pritekėti tik į degimo zoną. Oro kiekį degimui turi reguliuoti vandens temperatūros regulatorius ar kitas įtaisai;

2) per aukšta ištekiančių dūmų temperatūra. Jei kiti katilo parametrai normalūs, padidėjusią dūmų temperatūrą lemia katilo paviršių užsiteršimas pelenais ir suodžiais. 10°C padidėjusi dūmų temperatūra kuro poreikį didina apytiksliai 0,6%. Reikia reguliariai valyti katilą (ypač kūrenant kietuoju kuru) ir stebėti dūmų temperatūrą (įrengti termometrą dūmų kanale);

3) dūmuose daug suodžių ir anglies viendeginio. Tai blogo degimo požymis: trūksta oro, blogas kuro ir oro kontaktas, nepakankama trauka kamine ir pan. Reikia sureguliuoti degimą, pašalinti kitas priežastis ir pasiekti rekomenduojamas nesudegimo produktų reikšmes. Dėl nevisiško sudegimo gali būti prarandama iki 3% skystojo ir iki 5% kietojo kuro;

4) daug anglies gabalėlių pašalinamame šlake. Tai rodo, kad kietasis kuras nevisiškai sudega, todėl būtina reguliariai valyti pelenus nuo ardelių, kad netrukdytų orui pritekėti prie kuro gabalėlių, sureguliuoti trauką ir pan.

Šildymo sistemoms

1) Tikrintojas, norėdamas nustatyti efektyvumą, turi įsitikinti, kad šildymo prietaisų galia patalpose atitinka projektinę (jeigu nėra projektinės dokumentacijos, galia galima įvertinti skaičiavimais).

2) Patikrinti, ar visi projekte numatyti termometrai ir manometrai yra įrengti. Jeigu nėra, tikslinga juos įrengti, ypač kontaktinius termometrus paduodamo ir grįžtančio vandens temperatūrai kontroliuoti.

3) Šildymo sistemą reikia subalansuoti taip, kad:

a) visi šildymo prietaisai šiltų kaip numatyta projekte;



b) paduodamo ir grįžtančio vandens temperatūra atitiktų nustatytas reikšmes pagal lauko oro temperatūrą;

c) visose šildomose patalpose temperatūra atitiktų nurodytą higienos normoje HN 42:2004 „Gyvenamųjų ir viešojo naudojimo pastatų mikroklimatas“.

4) Nustatyti optimalų cirkuliavimo siurblio slėgį (keisti greičius), esant reikalui pakeisti arba įrengti siurblių.

5) Patikrinti vamzdynų šiluminės izoliacijos kokybę (izoliacijos storis, būklė).

6) Patikrinti, ar nesusidarė kalkių nuovirų. Sistema turi būti laiku išplaunama bei hidrauliškai išbandoma.

Oro kondicionavimo sistemoms

Nustatyti šilumos mainų aparatų šilumos perdavimo koeficientus ir palyginti su norminiais. Jeigu faktiniai šilumos perdavimo koeficientai prastesni už norminius, reikia nuvalyti šilumos mainų paviršius ir patikrinti šilumnešio ir oro tekėjimo sąlygas per šilumokaičius.

Nustatyti, ar ventiliatorius veikia optimaliu režimu ir, jeigu reikia, sureguliuoti oro srautą ir slėgį. Nustatyti elektros sąnaudas orui tiekti. Sekti filtrų pasipriešinimą ir laiku juos valyti arba keisti filtruojantįjį sluoksnį švariu. Patikrinti patiekto į patalpą kondicionuoto oro panaudojimo efektyvumą K_E , kuris apskaičiuojamas kaip oro temperatūrų skirtumų santykis. Patalpų šildymo atveju:

$$K_E = (\text{tiekiamo oro} - \text{ištraukiamo oro}) / (\text{tiekiamo oro} - \text{darbo zonos oro}).$$

5. ESMINIŲ RENOVACIJOS PRIEMONIŲ TAIKYMAS EFEKTYVUMUI DIDINTI

Katilams ir šildymo sistemoms

Didelė katilų įvairovė rinkoje suteikia galimybes įsirengti vis geresnius katilus ir pakeisti primityvius arba jau susidėvėjusius įrenginius. Naujuose katiluose jau būna įdiegta degimo proceso valdymo automatika, kuri palaiko optimalų oro pertekliaus koeficientą ir šiluminę galią pritaiko prie sistemos poreikių. Katilai su nuolatine kuro padavimo sistema ekonomiškesni už periodinio įkrovimo katilus. Skirtinga kietojo kuro įkrovos degimo trukmė (kuo ji ilgesnė – tuo geresnis katilas). Oro tiekimas automatiškai valdomu ventiliatoriumi degimą padaro tolygesnį ir ekonomiškesnį negu natūralios oro traukos katiluose. Reikia įvertinti, kad katilai, projektuojami konkrečiai kuro rūšiai, skiriasi aptarnavimo sąlygomis, gabaritais, ilgaamžiškumu ir t. t.

Deginant gabalinį kietąjį kurą, sunku palaikyti tolygų ir optimalų degimą. Tokiu atveju katilo efektyvumą pagerina talpykla-akumulatorius, kuri sukaupia perteklinį šilumos kiekį ir šildo sistemą prigesus bei nesikūrenant katilui. Kiekvienu konkrečiu atveju tikrintojas, įvertinęs katilo ir sistemos būklę, turi pasiūlyti galimas eksploatacines priemones arba esminės rekonstrukcijos variantus, siekiant efektyviau naudoti kurą bei taupyti katilo savininko ar naudotojo lėšas.

Didžioji dalis pastatuose įrengtų senesnių kaip 15 metų šildymo sistemų neturi priemonių, kuriomis būtų galima taip sureguliuoti šildymo sistemą, kad ji veiktų efektyviai. Esant techniniam ir ekonominiam tikslingumui, šildymo sistemą galima papildyti šiais įtaisais:

a) įrengti cirkuliacinį siurbį, kad šiluma būtų efektyviau perduodama;

b) stovuose įrengti balansavimo įrangos porą: balansinį ventilių ir slėgio reguliatorių (žr. 2 schema). Taip garantuojamas pastovus vandens kiekis per atskirus sistemos stovus;

c) prie šildymo prietaisų įrengti termostatinis ventilius, kuriais galima reguliuoti atskirų patalpų temperatūrą ir taip taupyti išlaidas kurui;

d) katilinėje įrengti pašildyto vandens temperatūros reguliatorių, kurio valdymą galima susieti su išorės oro temperatūra;

e) taikyti kitas šildymo sistemų rinkos naujoves.

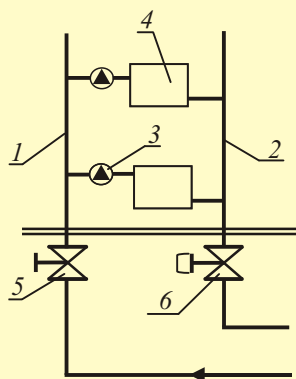
Atviras arba nesandarias šildymo sistemas tenka reguliariai papildyti vandeniu. Jeigu tam naudojamas paprastas vanduo, tai sistemoje, ypač katilė, gali susikaupti daug kalkių nuovirų, trukdančių vandeniui cirkuliuoti ir bloginančių šilumos perdavimą. Norint to išvengti, šildymo sistemas reikia laikyti sandariai, užpildyti minkštintu vandeniu arba naudoti specialius minkštinančius cheminius priedus.

Oro kondicionavimo sistemoms

Oro kondicionavimo sistemose verta įrengti šilumos (šalčio) atgavimo (regeneravimo) įrenginius (jeigu nėra), kuriais šiluma (šaltis) iš panaudoto ir laukan šalinamo oro perduodama tiekiamam orui. Taip galima sutaupyti nuo 50% iki 70% šilumos (šalčio) šviežiam orui paruošti.

Skaidrioms patalpų atitvaroms (langams, vitrinoms ir pan.) pridengti naudoti papildomas priemones (žaliuzes, užuolaidas, stogelius). Taip sumažinama saulės spindulių įtaka patalpoms ir reikalinga oro kondicionavimo sistemų galia.

Jeigu patiekto į patalpą kondicionuoto oro panaudojimo efektyvumas yra mažas (<0,7), tikslinga keisti oro cirkuliacijos schemą.



2 schema. Balansinių ventilių įrengimas stovuose

1 ir 2 – tiekimo ir grąžinimo stovai; 3 – termostatinis ventilis; 4 – radiatorius; 5 – balansinis ventilis; 6 – slėgio reguliatorius

SVARBU!

Pastatuose įrengtų šildymo katilų, naudojančių neatsinaujinantį kietąjį arba skystąjį kurą, kurių vardinė atiduodamoji galia ne mažesnė kaip 20 kW, bei šildymo sistemų su senesniais kaip 15 metų ir ne mažesnės kaip 20 kW vardinės atiduodamosios galios šildymo katilais, naudojančiais neatsinaujinantį kietąjį arba skystąjį kurą, bei oro kondicionavimo sistemų, kurių vardinė atiduodamoji galia didesnė kaip 12 kW, energijos vartojimo efektyvumo tikrinimas juridiniams asmenims yra privalomas. Šių įrenginių savininkai ar naudotojai už atitikties tikrinimo paslaugas sumoka patys pagal su tikrintojais sudarytas sutartis.

Katilų, šildymo sistemų su senesniais kaip 15 metų katilais bei oro kondicionavimo sistemų, skirtų gyvenamosioms patalpoms šildyti ar vėsinti, atitikties tikrinimo paslaugos teikiamos jų savininkų ar naudotojų prašymu ir finansuojamos iš valstybės lėšų. Gyventojus, norinčius pasinaudoti šia galimybe, registruoja savivaldybės.

Atitikties tikrinimo paslaugas gali teikti tinkamai pasirengę ir turintys reikiamą įrangą juridiniai asmenys (įmonės), kurių darbuotojams Valstybinė energetikos inspekcija prie Ūkio ministerijos (VEI) yra išdavusi atitinkamą kvalifikacijos atestatą šiai veiklai vykdyti. Šių įmonių sąrašas, reikalavimai tikrintojams ir kita su efektyvumo tikrinimo veikla susijusi informacija skelbiama VEI tinklalapyje <http://www.vei.lt>. Ją galima gauti ir bet kuriame VEI teritoriniame skyriuje (Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje, Šiauliuose, Panevėžyje, Alytuje, Utenoje).

Atlikus atitikties tikrinimą, įrenginių savininkui ar naudotojui pateikiama nustatytos formos tikrinimo ataskaita. Jei patikrinti įrenginiai atitinka efektyvumo reikalavimus, jie pažymimi ženklinimo kortele. Savininkai ar naudotojai dėl atitikties tikrinimo paslaugų gali kreiptis į VEI teritorinius skyrius (nurodyta toliau) arba tiesiai į tikrintojus, kai VEI savo tinklalapyje <http://www.vei.lt> ir leidinyje „Energetikos priežiūra“ paskelbs tikrintojų sąrašą.

Valstybinės energetikos inspekcijos teritoriniai skyriai

Vilniuje: Švitrigailos g. 11M, II aukštas, LT-03228; tel. (8 5) 219 5422,
el. p. vilnius@vei.lt

Kaune: Kovo 11-osios g. 18A, LT-51380; tel. (8 37) 45 24 12, el. p. kaunas@vei.lt

Klaipėdoje: Taikos pr. 28, LT-91220; tel. (8 46) 31 05 90, el. p. klaipeda@vei.lt

Šiauliuose: Tilžės g. 68A, LT-78157; tel. (8 41) 59 46 64, el. p. [siauliai@vei.lt](mailto:šiauliai@vei.lt)

Panevėžyje: Senamiesčio g. 102B, LT-35116; tel. (8 45) 50 46 49,
el. p. panevezys@vei.lt

Alytuje: Pramonės g. 9, LT-62175; tel. (8 315) 57 511, el. p. alytus@vei.lt

Utenoje: Užpalių g. 87, LT-28502; tel. (8 389) 52 317, el. p. utena@vei.lt

Teisės aktai, susiję su efektyvumo tikrinimu

1. Pastatuose įrengtų šildymo katilų, naudojančių neatsinaujinantį kietąjį arba skystąjį kurą, kurių vardinė atiduodamoji galia ne mažesnė kaip 20 kW, bei šildymo sistemų su senesniais kaip 15 metų ir ne mažesnės kaip 20 kW vardinės atiduodamosios galios šildymo katilais, naudojančiais neatsinaujinantį kietąjį arba skystąjį kurą, efektyvumo tikrinimo reglamentas. (Žin., 2006, Nr. 27-902; 2008, Nr. 87-3505).

2. Pastatuose įrengtų oro kondicionavimo sistemų, kurių vardinė atiduodamoji galia didesnė kaip 12 kW, efektyvumo tikrinimo reglamentas. (Žin., 2006, Nr. 27-902; 2008, Nr. 87-3505).

3. Pastatuose įrengtų šildymo katilų, naudojančių neatsinaujinantį kietąjį arba skystąjį kurą, kurių vardinė atiduodamoji galia ne mažesnė kaip 20 kW, bei šildymo sistemų su senesniais kaip 15 metų ir ne mažesnės kaip 20 kW vardinės atiduodamosios galios šildymo katilais, naudojančiais neatsinaujinantį kietąjį arba skystąjį kurą, efektyvumo tikrinimo metodika. (Žin., 2006, Nr. 70-2589).

4. Pastatuose įrengtų oro kondicionavimo sistemų, kurių vardinė atiduodamoji galia didesnė kaip 12 kW, efektyvumo tikrinimo metodika. (Žin., 2006, Nr. 70-2589).

5. Energetikos objektus ir įrenginius statančių ir eksploatuojančių darbuotojų atestavimo nuostatai. (Žin., 2005, Nr. 41-1321; 2006, Nr. 112-4288).

6. Įmonių, turinčių teisę eksploatuoti energetikos įrenginius, atestavimo tvarka ir sąlygos. (Žin., 2004, Nr. 9-246; 2006, Nr. 112-4289; 2008, Nr. 21-787).

7. Šilumos tinklų ir šilumos vartojimo įrenginių priežiūros (eksploatavimo) taisyklės. (Žin., 2005, Nr. 100-3735).

8. 2002 m. gruodžio 16 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2002/91/EB dėl pastatų energinio naudingumo.

Naudingos nuorodos

Lietuvos Respublikos ūkio ministerija – <http://www.ukmin.lt>

Valstybinė energetikos inspekcija prie Ūkio ministerijos – <http://www.vei.lt>

VĮ Energetikos agentūra – <http://www.ena.lt>

Lietuvos energetikos institutas – <http://www.lei.lt>

Lietuvos energijos konsultantų asociacija – <http://www.leka.lt>

UAB „Danfoss“ – <http://sildymas.vartotojams.danfoss.com>

Dėkojame UAB „Danfoss“ ir UAB „Elstava“ už leidimą pasinaudoti iliustracine medžiaga

Kalbos redaktorė Aida Oržekauskaitė
Išleido Lietuvos Respublikos ūkio ministerija
Spausdino UAB „Print.lt“
Vokiečių g. 187, LT-45251 Kaunas

