

AGRIS PAVĻUKĒVIČS

Hidrauliskās sistēmas balansēšana

Hidrauliskās sistēmas balansēšana nepieciešama gan jaunām, gan esošām sistēmām. Nobalansēta tā ir tad, kad cirkulējošais šķidrums daudzums (maģistrālē, stāvvados un pievados) atbilst projektā paredzētajam. Turpinām iepriekšējā LB numurā aizsāktu tēmu par hidrauliskās sistēmas balansēšanu, būtiskākajām problēmām un to risinājumiem.

Problēma – sistēmā nav vajadzīgās temperatūras starpības

Lielu temperatūras starpības iemeslu var noteikt ar vienādojumu:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Kā redzams vienādojumā, divreiz palielinot kopējo plūsmu, var tikt sasniegta tikai puse nepieciešamās spiedienu starpības.

Energotaupīšanas dēļ nepieciešamo temperatūru starpību iesaka uzturēt tādām sistēmām kā:

► **Sistēmas ar gāzu kondensācijas temperatūras katlu.** Šāda tipa katli pieļaujami tikai tādā gadījumā, ja ir iespējama pietiekami zema ūdens temperatūra atpakaļgaitas režīmā.

► **Centralizētajai siltumapgādei pieslēgtas sistēmas.** Tajās, lai samazinātu tīklu sūkņu energopatēriņu, kā arī siltumzudumu ārējos tīklos, stingri jāuztur noteiktā temperatūra. Siltumapgādes sistēmai var pieslēgties lielāks

daudzums patērētāju tikai tad, ja siltumnesēja patēriņš būs neliels.

► **Sistēmas ar siltuma akumulatoru.** No iepriekš minētā vienādojuma var secināt, ka ar siltuma akumulatoru sasniedzamais siltumenerģijas daudzums būs tieši proporcionāls temperatūras starpībai. Ar divreiz lielāku temperatūru starpību akumulatorā var tikt saglabāta divreiz lielāka siltumenerģija (jo lielāka šī starpība, jo mazāka tilpuma akumulators nepieciešams tā paša siltumenerģijas daudzuma saglabāšanai).

Rekomendācija: bez pareizas apkures sistēmas hidrauliskās balansēšanas uzmanība jāpievērš arī tam, lai sistēmā netiktu izmantota armatūra, kas var radīt atpakaļgaitas temperatūras paaugstināšanos.

Problēmas ar mērījumiem un regulēšanu

Pirmā likne rāda pareizi veiktu hidraulisko balansēšanu. Konkrēts vārsta gājiens atbilst siltumslozdes izmaiņām. Piemēram, pārvietojot vārstu par 60% max gājienu, siltumslozdē izmaiņas notiek par 60%.

Otrā likne ir ar 50% paaugstinātu siltumslozdi. Tas, pirmkārt, samazina darba vārsta diapazonu apmēram par 55%, un, otrkārt, konstrukcijas īpatnību dēļ caurlaidība pēc vārsta atvēršanās palielinās uz pusi vairāk nekā hidrauliski neregulējamā sistēmā. Tas ietekmē armatūras regulēšanas spējas un stabilitāti regulēšanas kontūrā.

Problēmas ar mērījumiem apkures sistēmās pirmām kārtām ir saistītas ar siltumskaitītāju precizitāti, kas ir atkarīga no temperatūru starpības turpgaitā un atpakaļgaitā. Jo šī starpība mazāka, jo lielāka mērījumu kļūda. Tas nozīmē, ka atkarībā no tā, vai patērētājs atrodas labvēlīgajā vai nelabvēlīgajā sistēmas daļā, vienādās telpās uzrādīsies apmēram 20% nesakrītību patērētās siltumenerģijas daudzumā.

Energotaupības faktors. Kāpēc jāveic sistēmas hidrauliskā balansēšana?

Pēc būtības visu nepareizi darbojošos sistēmu apsaistes kļūda ir pārāk liels masveida siltumnesēja patēriņš sistēmā. Kādi ir cirkulācijas sūkņa parametri?

► Masveida patēriņš mainās proporcionāli

apgriezienu skaitam. Tas nozīmē, ka, samazinot apgriezienu divas reizes, tiks iegūts divreiz mazāks masveida patēriņš.

► Sūkņa radītais spiediens mainās proporcionāli apgriezienu skaitam kvadrātā (apgriezienu vai patēriņu samazinot uz pusi, spiedienu starpība sarūk četrreiz).

► Enerģija uz sūkņa pievada ir proporcionāla apgriezienu skaita izmaiņai vai plūsmai trešajā pakāpē (samazinot apgriezienu skaitu vai siltumnesēja plūsmu divas reizes, teorētiski cirkulācijas sūkņa pievadam nepieciešamajai jaudas jāpazeminās astoņas reizes).

Šis punkts parāda, ka hidrauliskā regulēšana dod lielu potenciālu energotaupīšanai. Tāpēc ir svarīgi, lai tā notiktu nevis ar cirkulācijas sūkņa droselēšanu, bet veicot šādus pasākumus:

- pārejot uz mazāku sūkņa frekvenci;
- nomainot cirkulācijas sūkņa darba ratu;
- uzliekot mazāka modeļa sūkni;
- lietojot cirkulācijas sūkni ar frekvenču pārveidotāju.

Salīdzinot ar standarta modeļiem, regulējama ātruma sūkni enerģijas patēriņu var pazemināt pat par 80%. Plūsmai samazinoties, pārveidotājs regulē cirkulācijas sūkņa ātrumu, līdz tiek sasniegts vajadzīgais spiediens. Tāpēc samazinātas plūsmas gadījumā sūknis pielāgojas mazākai berzei caurulēs, vārstos un termostatos. Šāda mijiedarbība notiek visu laiku, un tas nodrošina visefektīvāko darbību.

Lai nodrošinātu plūsmas sadali sistēmā saskaņā ar projektu, ir ne tikai jāpiemeklē cirkulācijas sūknis un iepriekš jāiestata regulēšanas armatūra, bet arī jāparūpējas par to, lai daļējas slodzes gadījumā būtu nodrošināta enerģijas ekonomija uz siltumnesēja samazināšanas rēķina. Piemeklējot cirkulācijas sūkni, kā arī veicot citus pasākumus, jāņem vērā – samazinot masveida siltumnesēja plūsmu sistēmā, sarūk arī siltumzudums, un tiek ietaupīts kurināmais. Jaunajās sistēmās, kur cauruļvadu sistēma hidrauliski tiek ieregulēta pēc aprēķina, energoetaupījumu dod optimāli izvēlēts cauruļu diametrs.

Sistēmas hidrauliskā apsaiste jaunajās sistēmās

Kā parādīts zīmējumā, uzdevuma pildīšana jaunajās sistēmās var tikt veikta, aprēķinot

