

**Agjencia Kombëtare e Arsimit, Formimit Profesional dhe Kualifikimeve
Sektori i Hartimit të Kurrikulave dhe Materialeve Mbështetëse**

MATERIAL MËSIMOR

Në mbështetje të mësimdhënësve për Kualifikimin Profesional

TERMOHIDRAULIKË

Niveli II i KSHK-së

Ky material mësimor i referohet:

- **Lëndës profesionale:** “Sistemet e ngrohjes dhe ventilimit”, kl. 10 (L-37-539-20)

Përgatiti:

Mimoza Myderizi
Rezana Lika
Manjola Sharkaj

Tiranë, 2025

Tema 1. Llojet e tubave që përdoren në sistemet e ngrohjes

Tubat që përdoren në sistemet e ngrohjes mund të jenë të madhësive të ndryshme, me karakteristika të ndryshme, në varësi të funksioneve që do të kryejnë.

1.1 Njohuri për tubat që përdoren në sistemet e ngrohjes.

Zgjedhja e tubave për sistemet e ngrohjes bëhet duke patur parasysh:

- Temperaturën maksimale që do të arrijë uji (p.sh: 80°C, 90°C, në disa raste më tepër).
- Presionin e punës në sistem (qarkullimi, pompat, kthimi)

$ppu = pno$ (kur temperatura e fluidit është nën 120°C)

$ppu = 0.8pno$ (kur temperatura e fluidit është 121-300°C)

$ppu = 0.64pno$ (kur temperatura e fluidit është 301-400°C)

ku: pno-presioni nominal

ppu-presioni i punës

- Diametrin e kërkuar
- Kushtet e mjedisit ku do të instalohet
- Qarkullimin e ujit, mundësitë e deformimit ose zgjerimit termik.
- Kërkesat për rezistencë ndaj korrozionit.
- Lehtësinë e instalimit.
- Koston e ulët.

Tubat më të përdorshëm në sistemet e ngrohjes janë tubat e bakrit dhe tubat shumëstresorë, por ekzistojnë edhe tubat polipropilenë (PP) dhe polietilenë (PE-RT; PE-X).

1.2. Karakteristikat e tubave që përdoren në sistemet e ngrohjes.

Tubat e bakrit janë të qëndrueshëm dhe rezistent ndaj temperaturave të larta, ndërsa tubat shumëstresorë, të përbërë nga shtresa plastike dhe alumini, janë fleksibël dhe kanë përçueshmëri të mirë termike, duke zvogëluar zgjerimin dhe duke parandaluar korrozionin. Tubat e polipropilenit ofrojnë rezistencë të mirë mekanike, ndërsa tubat e polietilenit janë ekonomikë dhe fleksibël, veçanërisht për sistemet rrezatuese.

Tema 2. Tubat dhe rakorderitë alumino-plastikë (shumëstresorë)

2.1. Njohuri për tubat shumëstresorë.

Tubat shumëstresorë janë rezultat i një teknologjie moderne të ndërtimit, e cila ka mundësuar bashkimin e përkryer të një shtrese alumini midis dy shtresave të polietilenit të rrjetëzuar (PEX). Kjo zgjidhje zvogëlon ndjeshëm mangësitë e tubave metalikë, si ngurtësia, toksiteti, korrozioni, pesha, transmetimi i zhurmës, rëniet e presionit dhe rrymat e humbura. Po ashtu, ul dukshëm edhe problemet tipike të tubave plastikë, si shtypja, tkurrja në dimër, zgjerimi i lartë termik, përshkueshmëria UV dhe inercia termike, falë bashkëveprimit të dy materialeve të kombinuara. Tubi shumëstresor ka një strukturë me 5 shtresa në të cilën një shtresë metalike (alumini) e salduar me anë të një saldimit të ngushtë është e vendosur midis dy shtresave të polietilenit të lidhur në mënyrë të rrjetëzuar (PEX) dhe e fiksuar në këtë të fundit me dy shtresa ngjitësi. PEX ofron rezistencë kimike, rezistencë ndaj korrozionit, lehtësi, higjienë dhe garanton një sipërfaqe shumë të lëmuar në kontakt me lëngun e transportuar, duke zvogëluar kështu rëniet e presionit. Prania e aluminit shton qëndrueshmërinë e tubit.



fig 2.1

2.2. Karakteristikat e tubit multistrat.

1. I qëndrueshëm ndaj temperaturës dhe presionit.

Temperatura e funksionimit mund të arrijë deri në 95°C dhe presioni maksimal i lejuar i funksionimit është 10 bar.

2. Zgjatje lineare minimale

Falë pranisë së shtresës së aluminit, koeficienti i zgjerimit të tubit është i krahasueshëm me atë të një tubi bakri dhe 8 herë më i ulët se koeficienti i zgjerimit të një tubi të zakonshëm prej plastike. Koeficienti i zgjerimit është 0,025 mm/mK.

3. Rezistent ndaj korrozionit

Sipërfaqja e lëmuar e tubit të brendshëm dhe të jashtëm nuk lejon grumbullimin e papastërtive, duke parandaluar depozitimin dhe korrozionin. Ashtu siç, sipërfaqja e lëmuar e tubit të brendshëm siguron humbje minimale të presionit.

4. Qëndrueshmëria e formës

Edhe pasi të jetë përkulur, tubi ruan formën e dëshiruar, sepse nuk ka kujtesë termike si tubat e tjerë prej materiali plastik. Kjo karakteristikë e bën vendosjen e tubit dhe montimin e lidhjeve më të thjeshtë dhe më të shpejtë.

5. I qëndrueshëm ndaj konsumit

Tubacioni i jashtëm dhe i brendshëm janë bërë nga polietileni i rrjetëzuar (PEX). Prandaj, tubacioni nuk i nënshtrohet konsumit, madje edhe në prezencë të temperaturave të larta dhe shpejtësive të rrjedhës.

6. Absolutisht i papërshkueshëm nga oksigjeni dhe përhapja e lagështirës.

Shtresa e aluminit e integruar parandalon depërtimin e oksigjenit në tub, duke shmangur problemet e korrozionit në çdo komponent metalik të instalimit.

7. Peshë minimale montim i shpejtë dhe i thjeshtë

Montimi i shpejtë dhe i thjeshtë ofron kursime në kohë dhe kosto. Pasi janë shumë fleksibël dhe jashtëzakonisht të lehtë. Një rrotull prej 200m peshon vetëm 25 kg.

8. Jetëgjatësi e lartë

Duke përdorur tubin brenda presionit dhe temperaturës së përcaktuar të operimit, garantohet një jetë gjatësi shrytëzimi prej 50 vjetësh.

9. Mungesa e zhurmës

Në dallim me tubat metalikë, zgjedhja e duhur e diametrit të tubit eliminon krijimin e zhurmave kur fluidi i punës rrjedh nëpër tub.

Montimi korrekt i tubit shmang gjithashtu zhurmat gjatë kontaktit.

10. Jo toksik

Tubacioni plotëson kërkesat më të larta toksikologjike dhe higjienike. Ai është 100% i sigurt për transportin e ujit të pijshëm dhe njëkohësisht ofron rezistencë të lartë ndaj shumë llojshmërive të lëngjëve kimike.

2.3. Njohuri për rakorderitë alumino-plastike.

Rakorderitë alumino-plastike janë elementë lidhës për tubat shumë shtresorë, të përbëra nga shtresa polimerësh dhe një shtresë e hollë metalike, të cilat mund të bashkohen me tubin duke përdorur presa ose sisteme shtrëngimi. Mbyllja mekanike garantohet nga shtrëngimi i dados unazore në bulona, ndërsa mbyllja hidraulike sigurohet nga një guarnicion gome.



fig 2.3

2.4. Karakteristikat e rakorderive alumino-plastike.

- Qëndrueshmëria e rakorderive alumino-plastike është projektuar që të zgjasin për dekada (deri në 50 vjet).
- Rezistente që të përballojnë temperatura të larta, me një maksimum prej 95°C dhe max prej 100°C, dhe temperatura të ulëta, deri në -45°C.
- Ato mund të përballojnë presione të larta, deri në 10 bar në temperatura 70°C dhe 21 bar në temperatura 20°C.
- Këto rakorderi mund të përdoren si në instalimet e sistemeve të ngrohjes ashtu dhe për instalimet hidraulike.

2.5 Rakorite me presim.

Rakorderitë me presim, në material plastik prodhohen me anë të shtypësve me injeksion në PVDF (polivinildifluorid). Ky material ofron përdoruesit një kombinim të veçantë karakteristikash teknike:



fig 2.5

- fortësi mekanike e shkëlqyer;
- rezistencë e lartë ndaj konsumit;
- fleksibilitet i jashtëzakonshëm: përkulje deri në 10°;
- rezistencë e jashtëzakonshme ndaj plakjes termike ;
- rezistencë e jashtëzakonshme ndaj temperaturave ekstreme: nga -40°C deri në +150°C;
- pastërti e lartë;
- të papërshkueshëm nga uji;
- rezistencë e shkëlqyer kimike ndaj substancave dhe tretësve më agresivë;
- i padëmshëm fiziologjikisht, i miratuar për kontakt me ushqime, ujë të pijshëm dhe sektorin mjekësor

PVDF është një substancë sintetike e përdorur për një shumëllojshmëri aplikacionesh në jetën e përditshme, e cila që më shumë se 30 vjet ka treguar cilësitë e saj në fusha të ndryshme të aplikimit. PVDF (polivinildifluorid) përdoret në:

- impiante të ujit të pijshëm;
- impiante ngrohjeje (lidhjet e radiatorëve / ngrohja nën dyshe);
- impiante për gaz shtëpiak;
- industri kimike (për shkak të rezistencës së mirë kimike dhe vetive termomekanike);
- sektorin ushqimor (për shkak të pastërtisë dhe cilësisë së sipërfaqes)

PVDF (polivinildifluorid), ka cilësi jashtëzakonisht pozitive, veçanërisht kur krahasohet me sistemet metalike:

- është rezistent ndaj korrozionit;
- sipërfaqja shumë e lëmuar pengon formimin e depozitave të kalciumit në lidhje;
- ka karakteristika më të mira akustike;
- përjashton çdo ndotje të mundshme të ujit;
- është më i lehtë dhe më ekonomik se lidhjet metalike

Llojet e lidhjeve:

a) *Me presim:* Kjo lloj lidhje kërkon një pajisje shtypëse elektromekanike për të presuar rakorderinë dhe për të siguruar lidhjen e saj të pazbërthyeshme me tubin. Pajisja e presimit ofron një metodë lidhjeje të sigurt dhe të besueshme. Unaza e jashtme, e bërë prej çeliku inox për presim maksimale mekanikë, është e parapërgatitur me një udhëzues presimi. Dy gominat unazore të paramontuara në trupin e brendshëm prej bronzi garantojnë papërshkueshmërinë nga uji të rakorderisë, ndërsa guarnicioni me kokë të sheshtë mbron aluminin. Lidhja me presim e tubave shumëstresorë është më e përdorshme pasi kombinon:

- Shpejtësi, pastërti,
- Siguri të lartë kundër rrjedhjeve.

- Komoditet për instalime edhe në ndërtesat ekzistuese.

b)Me shtrëngim: Kjo lloj lidhje ka një sistem shtrëngimi manual ose mekanik që shtrëngon gominën unazore në tub, duke siguruar mbylljen. Kjo lloj lidhjeje përdoret kryesisht në instalimet ku kërkohet modifikim i lehtë ose një lidhje e thjeshtë. Nuk është zgjidhja më e mirë për sisteme me presion të lartë, tubacione të gjatë ose kur kërkohet estetikë e pastër dhe lidhje pa rrjedhje.

Tema 3. Tubat e bakrit, karakteristikat, përdorimi

Tubi i bakrit është me ngjyrë të kuqerremtë, pa tegel, i prodhuar nga bakri. Prodhohen me diametra të jashtëm nga 6 deri në 108mm sipas standarteve të miratuara, në varësi të përdorimit dhe presionit të punës. Janë të lehtë në përdorim dhe përpunim. Ata mund të lakohen me dorë ose me pajisjet përkatëse të lakimit. Tubat e bakrit ndahen në kategori të ndryshme bazuar në përbërjen e bakrit dhe elementët e tjerë që përmbajnë. Përbërja më e zakonshme është prej bakri të pastër, i cili ofron përçueshmëri të shkëlqyer dhe rezistencë ndaj korrozionit. Tubat prej bakri të pastër janë shumë të përshtatshëm për aplikime ku kërkohet shpërndarje e nxehtësisë dhe qëndrueshmëri me cilësi të lartë. Një lloj tjetër është tubi i aliazhit të bakrit, i cili kombinon bakrin me metale të tjera për të arritur karakteristika specifike. Për shembull, disa lidhje bakri mund të kenë forcë të shtuar ose rezistencë më të mirë ndaj llojeve të caktuara të korrozionit. Tubat e bakrit janë të disponueshëm në gjatësi të ndryshme, duke lejuar përdorimin e tij si për projekte të vogla dhe riparime lokale ashtu edhe në instalime të mëdha dhe në shkallë të gjerë, si sistemet e ngrohjes qendrore, tubacionet për furnizim me ujë dhe aplikimet industriale.

3.1.Karakteristikat e tubave të bakrit.

Tubat e bakrit janë përçues shumë të mirë të nxehtësisë, kjo e bën tubin e bakrit ideal për aplikime në të gjitha llojet e sistemeve ngrohëse, sistemet e kondicionimit të ajrit dhe ftohjes. Tubi i bakrit është relativisht i lehtë, gjë që e bën atë të përshtatshëm për transport dhe instalim. Për më tepër tubat e bakrit janë të njohur për qëndrueshmërinë dhe rezistencën ndaj korrozionit, forcë të lartë mekanike. Tubat e bakrit janë antimagnetikë dhe antibakterialë, si dhe rezistent ndaj rrezeve ultraviolette. Gjithashtu është lehtësisht i përpunueshëm, lakohet dhe bashkohet lehtësisht. Qëndrueshmëria e tubave të bakrit do të thotë se kërkojnë më pak mirëmbajtje dhe zëvendësim me kalimin e kohës, duke kursyer në kostot afatgjata.Ka kosto më të lartë krahasuar me tubat shumështrësorë. Instalimi mund të kërkojë përpunim, që është më i komplikuar krahasuar me tubat shumështrësorë.

3.2. Përdorimi i tubave të bakrit.

- Tubat e bakrit përdoren gjerësisht në sistemet hidraulike dhe të ngrohjes për shkak të qëndrueshmërisë së tyre të jashtëzakonshme dhe rezistencës ndaj korrozionit. Në hidraulik, ata shërbejnë si një zgjedhje ideale për transportin e ujit, duke siguruar një zgjidhje të besueshme dhe afatgjatë. Gjithashtu ata përdoren në instalimet e tubacioneve të furnizimit me ujë, ngrohjes dhe ftohjes së banesave. Për sistemet e ngrohjes, tubat e bakrit janë shumë efikas në përcjelljen e nxehtësisë.
- Në sistemet e ftohjes dhe ajrit të kondicionuar, tubat prej bakri luan një rol vendimtar në transferimin efikas të nxehtësisë. Ata përdoren më shpesh për furnizimin me ujë të nxehtë dhe të ftohtë të rrjetit të brendshëm dhe si linjë ftohëse në sistemet HVAC. Përçueshmëria e shkëlqyer termike e bakrit lejon transferimin e shpejtë të nxehtësisë, duke mundësuar që procesi i ftohjes ose kondicionimit të funksionojë në mënyrë efektive. Në sistemet e ajrit të

kondicionuar, tub bakri përdoret për të transportuar ftohësin midis njësive të brendshme dhe të jashtme.

- Në proceset industriale, tubat prej bakri përdoren aty ku nevojiten tuba të besueshëm. Në mjediset industriale, tubat e bakrit mund të gjenden në aplikacione të tilla si fabrikat e përpunimit kimik, ku përdoren për të transportuar lëngje dhe gazra të ndryshëm. Rezistenca ndaj korrozionit e bën atë të përshtatshëm ndaj substancave gërryese. Për më tepër, në aplikimet industriale të ngrohjes dhe ftohjes, tubat prej bakri përdoren për vetitë e tij efikase të transferimit të nxehtësisë. Për shembull, në disa procese prodhimi, tubat prej bakri mund të përdoren për të ftohur ose ngrohur përbërës të veçantë.

Tema 4. Rakorderitë prej bakri

Përveç tubave, një impiant përfshin dhe shumë paisje të tjera të nevojshme nga të cilat janë rakorderitë e ndryshme. Ekzistojnë shumë tipe rakorderish që dallojnë midis tyre nga materiali dhe mënyra e bashkimit. Ekzistojnë katër lloje rakorderish bakri:

4.1. Rakorderitë e thjeshta (të tipit të saldimit) janë me madhësi sipas diametrit të tubave dhe janë në përputhje me nevojat e instalimit (bryl 90°, bryl 45°, Ti-ja, Ti-ja të reduktuara, manikotë, kalesë, reduksion, etj.).

4.2. Rakorderi me shtrëngim

Karakteristika më e rëndësishme e këtyre rakorderive është aftësia për të montuar dhe çmontuar lidhjet. Mbyllja hidraulike dhe rezistenca mekanike sigurohen nga hermiticiteti i e komponentëve dhe prania e gominave.

4.2.1 Rakorderi dykonike

Elementi i vulosjes është një unazë prej bronzi ose bakri (bicon) e futur në tub midis dados dhe trupit të vetë pajisjes. Kjo gjeneron një forcë paralele me aksin e tubit (e cila siguron një mbyllje hidraulike) dhe një forcë pingule me aksin e tubit (e cila bllokton tubin, duke e penguar atë të rrëshqasë). Meqenëse gomina është bërë prej metali, nuk ka probleme me prishjen e saj, duke garantuar performancë të pandryshuar me kalimin e kohës. Gomina mund të jetë bërë edhe nga material polimer, cilësia e të cilit përcakton besueshmërinë e këtyre pajisjeve; në përgjithësi, përdoret PTFE (Teflon), i cili është i përshtatshëm për trupa pune të ndryshëm. Avantazhi i këtyre rakorderive është se gjatë shtrëngimit, materiali polimer "mbush" hapësirën më mirë, duke kompensuar çdo pasaktësi të montimit të bërë nga instaluesi.

4.2.2. Rakorderi me guarnicion

Mbyllja hidraulike sigurohet nga një gominë e kompresuar midis dados dhe trupit të rakorderisë, në të cilën është vendosur gjithashtu dhe një unazë e dhëmbë zuar për të parandaluar rrëshqitjen e tubit së bashku me një rondele. Kjo siguron një bashkim të shkëlqyer, pa deformim të tubit ose të përbërësve të rakorderisë, të cilat janë të ripërdorshme dhe lejojnë çdo modifikim të instalimit. Vëmendje e kujdesshme duhet t'i kushtohet përputhshmërisë së materialit sintetik me trupin e punës që kalon në tubacione dhe temperaturën e funksionimit.

4.3. Rakorderi me presim

Këto rakorderi janë shumë të njohura për instaluesit sepse lehtësojnë shumë procesin e bashkimit, i cili zgjat vetëm disa sekonda. Kursimi i kohës është veçanërisht i dukshëm me diametra më të mëdhenj. Ato janë të presuar në të ftohtë, pa flakë. Rakorderit me presim, kanë në brendësi të tyre një gominë të vendosur në një zgavër toroidale. Bashkimi formohet kur pajisja shtypet kundër murit të jashtëm të tubit: pjesa metalike, pjesërisht e deformuar dhe e kompresuar në disa vende, siguron mbylljen mekanike, ndërsa gomina siguron mbylljen

hidraulike. Gomina mund të vendoset në mes të gjatësisë së futjes së tubit ose në skajin e rakorderisë. Këto rakorderi klasifikohen sipas përdorimit të tyre: ato janë të klasës 1 nëse pajisja është e destinuar për sistemet e ujit të pijshëm, të klasës 2 nëse është e destinuar për gaz shtëpiak.

4.3.1. Rakorderi bakri për sistemet e gazit

janë të ndërtuara me një gominë të verdhë në pjesën e brendshme. Këto rakorderi kanë një sistem montimi me presion të optimizuar për rrjedhje në madhësi nga 12 deri në 64 mm i bërë prej bakri (99.9% Cu-DHP), bronzi ose bronzi silikoni për tuba bakri. Pajisjet e presimit me gomina, HNBR kanë një udhëzues cilindrik tubi për të mbrojtur gominën në diametra 12–54 mm, dhe rakorderi presimi me një dado unazore me dhëmbëza çeliku inox për Ø 64.0 mm për të siguruar forcën mekanike të bashkimit. Forca e presimit vepron përpara dhe pas gominës. Këto rakorderi janë të përshtatshme për transportin e gazrave dhe hidrokarbureve të djegshme, për instalime sipërfaqësore, instalime të brendshme në përputhje me standardet aktuale të instalimit.



fig 4.3.1 rakorderi bakri për sistemet e gazit

4.4. Rakorderitë me shtytje(push-fitting).

Ky është lloji më i thjeshtë dhe më i shpejtë i bashkimit. Hapat e vetëm që duhen bërë janë prerja e tubit në madhësinë e duhur dhe bashkimi i tyre pa pasur nevojë për ndonjë mjet. Rakorderitë me shtytje kanë një seksion terminali që përmban një gominë dhe një unazë të dhëmbëzuar, zakonisht të bërë prej çeliku, e cila vepron si mekanizëm kyçjeje. Mbyllja hidraulike sigurohet nga gomina, ndërsa mbyllja mekanike arrihet nga unaza e dhëmbëzuar, dhëmbët e së cilës janë të vendosur në kënd për të parandaluar rrëshqitjen e tubit. Materialet më të përdorura për trupin e rakorderisë janë bakri Cu-DHP ose lidhjet e bakrit, zakonisht prej bronzi. Për më tepër, aftësia për të çmontuar këtë rakorderi rrit përdorimin e kësaj teknologjie inovative. Çmontimi i shpejtë i saj e bën të përshtatshme për përdorim në instalime të përkohshme (siç janë vendet e ndërtimit dhe kampingjet). Avantazhet e përdorimit të rakorderive janë:



fig 4. rakorderi bakri me shtytje

- Shpejtësia e bashkimit të rakorderive me shtytje, kur bëhet fjalë për lidhje të shpejta ose emergjente.
- Ato janë të ripërdorshme. Edhe pasi të instalohen, ato mund të çmontohen dhe të ripërdoren lehtësisht pa dëmtuar cilësinë e bashkimit.
- Nëse heqja e rakorderisë është e nevojshme, thjesht hiqet rakorderia ekzistuese me veglën e duhur të lirimit dhe e zëvendësohet me një të re.

Tema 5. Prerja dhe bashkimi i tubave shumëstresorë me rakorderi

5.1. Prerja e tubit.

A) Veglat e nevojshme:

- Gërshërët janë të pajisura me guida për të lehtësuar prerjen e tubit në mënyrë të drejtë.
- Kalibrues, për të realizuar një lidhje të përsosur, pa pasur nevojë për vegla shtypëse

Këshilla për prerje:

- Mos e prisni kurrë tubin në afërsi të rakorderive(bryl, ti-së, etj);

- Për tubat me diametra të mëdhenj mund të përdorim talijatub.

B) Hapat që ndiqen për prerjen e tubit:

- Shënohet vendi ku do të bëhet prerja;
- Vendoset gërrshëra në pikën e shënuar, (gërrshërët janë të pajisura me udhëzues për të lehtësuar prerjen); Tubi gjithmonë pritët në mënyrë të drejtë në 90°;
- *Kalibrimi dhe zmusimi*

Përdorim paisjen kalibruese për të rregulluar dhe zmusuar buzët e tubit, pjesën e jashtme dhe të brendshme. Për të hequr çdo mbetje të mundshme pas prerjes;

5.2. Rakorderitë me shtytje (push -fitting)

Rakorderitë me shtytje garantojnë një lidhje të shpejtë dhe të besueshme. Këto rakorderi mund të përdoren për aplikime sanitare dhe ngrohje qendrore.

A) *Procesi i bashkimit të tubit me rakorderinë me shtytje:*

Hapat e punës, për të krijuar një lidhje të shpejtë dhe të besueshme me tubin

- 1) Pritet tubi në mënyrë të drejtë në 90°;
- 2) Përdoret paisja kalibruese për të rregulluar dhe zmusuar buzët e tubit, pjesën e jashtme dhe të brendshme. Për të hequr çdo mbetje të mundshme pas prerjes e cila mund të ndikojë në procesin e bashkimit të tubit me rakorderinë;
- 3) Futet tubi në rakorderi, derisa ngjyra e tubit të jetë e dukshme nga vrimat (3 vrimat e kontrollit lejojnë verifikimin vizual që tuba është futur në mënyrën e duhur); figura 5.2 dhe figura 5.2.1



fig 5.2 rakorderi me shtytje



fig 5.2.1

Avantazhet e kësaj lidhje:

- Montohet shpejtë;
- Nuk ka nevojë për mjete shtypëse;
- Mundësi montimi në vende të vështira për t'u arritur;
- Nuk ka rrjedhje të lëngjeve;
- Lejohet përdorimi në struktura betoni/shtresa pa nevojën e masave të tjera mbrojtëse;
- Gjendet në dimensionet 16, 20 dhe 26 mm;

B) Çmontimi i rakorderisë me shtytje.

Kjo rakorderi mund të hiqet shpejt në rast të një zgjedhje të gabuar ose nëse dëshirojmë të bëjmë ndryshime në sistem.

Hapat që ndiqen:

1. Hiqet manikota;
2. Nxirret tubin nga trupi i rakorderisë së bashku me manikotën;
- 3a. Metoda 1: Pritet tubi përpara manikotës nëse tubi është mjaftueshëm i gjatë dhe mateni;
- 3b. Metoda 2: Hapet manikota me paisjen e posaçme nëse nuk është i mundur shkurtimi i tubit;
4. Pritet unaza shtrënguese dhe hiqet së bashku me elementët e tjerë që ndodhen në tub;
5. Zmusohen buzët e tubit;
6. Përgatitet një set zëvendësues (manikotë + 2 gomina) dhe zëvendësohet me kujdes gomina e dëmtuar.

7. Afrohet manikota e re në trupin e rakorderisë, Futett ubi dhe e shtyjmë. Figura 5.2. B)

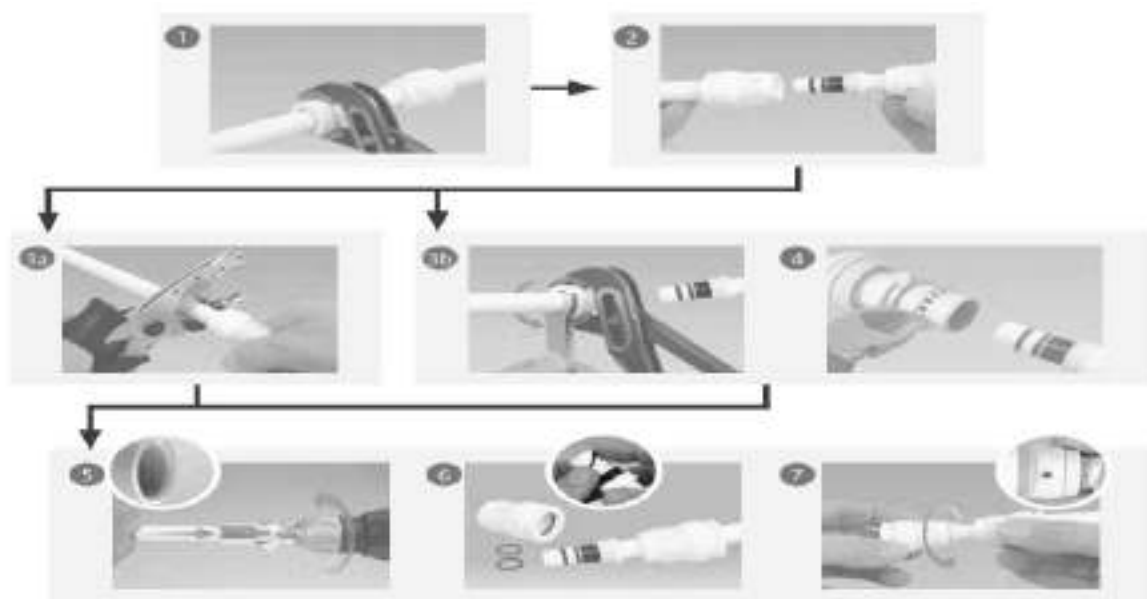


fig 5.2 B)

5.3 Procesi i bashkimit të tubit me rakorderinë me presim:

Veglat që përdoren:

Gërsërë; - Pajisja zmusuese; - Pajisja për presim;

Hapat që ndiqen:

- pritët tubi;
- zmusohen buzët e tubit;
- Futët tubi deri në fund të rakorderisë me presim, në mënyrë që ngjyra e tubit të jetë e dukshme nga vrimat e kontrollit.
- Hapen nofullat e paisjes për presim dhe vendosim rakorderinë në nofullat e paisjes. Mbyllim nofullat e paisjes e cila kryen përfundimisht presimin e rakorderisë me tubin.
- Pas presimit, hapni nofullat e paisjes dhe kontrolloni që tubi të jetë montuar mire, dmth nga vrimat e kontrollit të rakorderisë të duket plotësisht ngjyra e tubit. Figura 5.3



fig 5.3

❖ Duhet të kemi gjithmonë parasysh:

Kur një rakorderi nuk presohet siç duhet, për shembull për shkak të vendosjes së gabuar të rakorderisë në nofullat e paisjes presuese ose përdorimit të një paisje presimi jo të përshtatshme, e gjithë rakorderia duhet të hiqet dhe të zëvendësohet. Në asnjë rast rakorderitë nuk duhet të presohen dy herë me paisje të ndryshme. Kur hiqet një rakorderi, duhet të hiqet si rakorderia ashtu edhe pjesa e tubit të presuar.

Presimi pa tension:

- Është e rëndësishme të presohen gjithmonë pa i ushtruar tubit tension.
- Ruani tubat që tashmë kanë një rakorderi nga tensioni gjatë montimit të elementeve të tjera.
- Nëse një rakorderi presimi është montuar tashmë në njërën anë të tubit, mos i ushtroni më tubit asnjë lloj tensioni. Nëse dëshironi të përkulni akoma tubin, mbajeni atë fort me dorë.
- Për bashkimet që kanë rakorderi presimi në kombinim me një lidhje me vida, fillimisht kryhet lidhja me vida dhe më pas ajo me presim.



fig 5.3.1

A) Si mund të kryhet një riparim i një tubi të montuar dhe vendosja e rakorderisë me presim. Në figurën e mëposhtme fig 5.3.2 janë treguar hap pas hapi veprimet që kryhen.

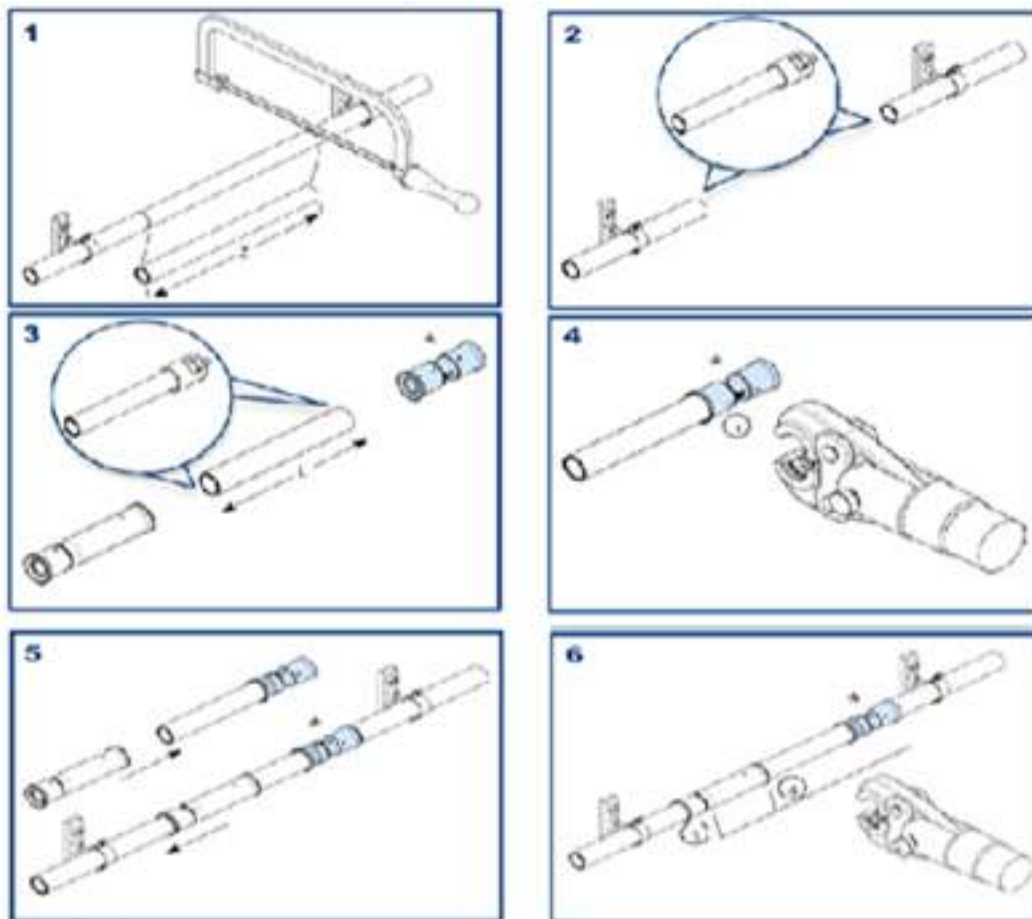


fig 5.3.2

5.4 Procesi i bashkimit të tubit me rakorderinë me dado

Hapat që ndiqen:

- Pritet tubi;
- Zmusohen buzët e tubit;
- Vendoset fillimisht dado në tub dhe pastaj unazën metalike. Për të lehtësuar futjen, dadoja mund të lubrifikohet me vaj lubrifikues. Mos përdorni vaj mineral;
- Futet adaptori në tub dhe e shtyjme deri në fund. Sigurohuni që gjithmonë të jetë i pranishëm një gominë plastike për të shmangur korrozionin ose e quajtur ndryshe elektrolizën;
- Rrotullohet dadoja rreth rakorderisë me filetë mashkull.
- Me ndihmën e dy çelësve fisso bëjmë shtrëngimin rakorderisë; fig 5.4



Fig 5.4

Tema 6. Prerja dhe bashkimi i tubave prej bakri, veglat

6.1 Prerja e tubit të bakrit.

Tubat e bakrit përdoren gjerësisht, pasi një nga karakteristikat e tij është dhe përpunimi i lehtë i tij. Gjatë prerjes së tubit të bakrit duhet të eliminohet shtypjen që mund formohet gjatë procesit të prerjes.

Hapat që ndiqen: Para fillimit, kryhen saktë matjet e tubave. Për të prerë një tub bakri zakonisht përdoret një prerës tubi. Është e rëndësishme të dini se cili lloj prerës tubash është më i përshtatshmi për punën që duhet kryer.

Veglat që nevojiten për prerjen e tubit të bakrit;

1)Taliatubi; 2) zbavatori; 3) furça pastrimi; 4) letër zmerile;

Prerja:

- Vendoset tubi i bakrit në nofullat mbështetëse të taliatubit;
- Rrotullohet dorëza rregjistruese në kahun orar derisa ruli prerës të fiksohet mire te tubi bakrit dhe tubi mos të lëviz;
- Me dorën e majtë mbahet tubi i bakrit dhe me dorën tjetër bëhen dy rrotullime të plota 360° të taliatubit përreth tubit të bakrit;
- Në fund të rrotullimit të dytë bëhet përsëri shtrëngimi me rulin prerës;
- Ky proces përsëritet derisa tubi të pritët plotësisht;
- Mbështet vegla prerese mbi tryezen e punës;

B) Veglat që përdoren për ngjitjen e tubit të bakrit:

Kanela, pasta, kallaji, bombola e gazit,



fig 6.1 taliatub

6.2 Bashkimi i tubit të bakrit.

Lidhja e tubave të bakrit me ngjitje.

Kemi dy lloje ngjitjesh të tubave prej bakri:

- a) *Ngjitja e butë*, bëhet në temperaturën më të vogël se 450°C. Te kjo lloj ngjitjeje, materiali i nevojshëm për kryerjen e ngjitjes është pasta me karakteristikat e saj, si dhe kallaji me karakteristikat e tij.
- b) *Ngjitja e fortë* bëhet në temperaturën më të madhe se 450°C. Për kryerjen e kësaj lloj ngjitjeje përdoret pasta dhe elektroda prej bakri ose argjendi.

6.2.1 Ngjitja e butë.

- Pas prerjes së tubit me taliatub, për të shmangur humbjet e presionit ose problemet me bashkimet duhet të hiqen me zbavator ciflat e brendshme dhe të jashtme;
- Pas çdo kalibrimi, është e nevojshme të pastrohet me kujdes sipërfaqja e jashtme e tubit nga oksidet dhe yndyrat dhe sipërfaqja e brendshme me letër zmerile;
- Aplikohet pastë përgjatë gjithë perimetrit të tubit;
- Nëse tubi është i kalibruar mirë, nuk ka ndonjë vështirësi të veçantë për të bashkuar tubin dhe rakorderinë
- Lidhja duhet të nxehet në mënyrë uniforme përgjatë perimetrit të saj; materiali mbushës (kallaji) shtohet kur shihet se lidhja ka ngjyrën e duhur;
- Metali mbushës shkrihet kur bie në kontakt me nyjen e nxehur (Zakonisht, konsumohet një gjatësi material i barabartë me 1.5-2 herë diametrin e tubit. Kini kujdes: flaka duhet të mbahet larg kur aplikoni kallajin);
- Lidhja lihet të ftohet.
- Në fund të këtij operacioni, duhet të kryhet pastrimi përfundimtar i nyjes për të eliminuar çdo lloj mbetje;

6.2.2. Ngjitja e fortë.

Teknika e saldimit me ngjitje të fortë është e njëjtë me atë të saldimit të butë, por duhet më shumë kohë për të arritur temperaturën e shkrirjes së materialit mbushës. Në këtë lidhje përdoret elektroda saldimi i cili ka avantazhin e ngrohjes më uniforme përgjatë perimetrit të tubit. Kusht i domosdoshëm për kryerjen e një ngjitjeje sa më të përkryer, është pastrimi sa më i mirë i vendit që do të ngjitet nga oksidet dhe yndyrat. Kur detalet që do të ngjiten janë të mëdha, atëherë ato duhet të parangrohen në një temperaturë pak më të lartë se temperatura e shkrirjes që ka metali ngjites.

Materiali mbushës është kallaji (Sn) i cili nuk përdoret i pastër por i përzier me disa elemente të tjerë. përqindja e te cilëve ka kufizime nëse instalimi është i destinuar për instalimet e ujit të pijshëm: Pb ≤0.1%; Sb <0.1%; Cd <0.01%

6.2.3. Procesi i bashkimit me teknikën e presimit

Hapat që ndiqen.

- 1) Prerja e tubit. Procesi i prerjes së tubit të bakrit është i njëjtë si në rastet e mësipërme por duhet të kihet kujdes që të pastrohen buzët e tubit me ndihmën e zbavatorit, pasi papastërtia më e vogël mund të dëmtojë gominën. Sigurohuni që rakorderia të jetë e pastër dhe pozicioni i gominës të jetë i saktë. Nuk duhen përdorur lubrifikantë dhe vajra.
- 2) Vendoset rakorderia duke e rrotulluar vetë rakorderinë, i cili mund të ketë ose jo një pikë ndalese.
- 3) Presimi. Nofullat e mjetit të presimit janë të pozicionuara pingul mbi rakorderinë, duke u siguruar që ato janë të përshtatshme për madhësinë e tubit dhe llojin e specifikuar nga prodhuesi.
- 4) Paisja e presimit mbyllet derisa nofulla të mbyllet plotësisht.

6.2.4. *Procesi i bashkimit me teknikën e shtytjes.*

Ashtu si metoda e bashkimit me presion, bashkimi me rakorderi me shtytje e tubave prej bakri është e shpejtë, ekonomike dhe gjithashtu nuk kërkon nxehtësi ose flakë. Megjithatë, ndryshe nga shumica e metodave të tjera të bashkimeve, për instalimin nuk kërkohen mjete shtesë, gazra speciale djegëse ose energji elektrike. Bashkimi me shtytje përdor një gominë dhe një unazë kapëse prej çeliku inox për të krijuar një lidhje të fortë dhe pa rrjedhje. Ekzistojnë dy lloje të zakonshme të rakorderive me lidhje me shtytje. Të dy krijojnë lidhje të forta dhe të përhershme, megjithatë njëri lejon heqjen e lehtë pas instalimit për shërbimin e rakorderive, ndërsa lloji i dytë nuk mund të hiqet lehtësisht pasi të jetë instaluar rakorderia.



fig 6.2.4 rakorderi e paçmontueshme



rakorderi e çmontueshme

Hapat që ndiqen:

1. Pritet tubi i bakrit siç është përmendur më sipër
2. Kontrollonhet rakorderia që do përdoret për të siguruar që gomina dhe unaza kapëse janë pozicionuar si duhet dhe nuk janë dëmtuar, vendoset tubi në mënyrë që të jetë i drejtë dhe në linjë me rakorderinë.
3. Duke përdorur një lëvizje të fortë shtyese dhe rrotulluese, tubi futet në rakorderi dhe shtyhen tubi dhe rakorderia së bashku derisa tubi të pozicionohet tamam.

6.2.5. *Lidhja e tubave të bakrit me dado dhe hermetizues*

Në fillim pritët tubin me anë të një tubprerësi me rrotë ose me anë të një sharre për prerjen e çeliqueve, pastaj pastrohen mbetjet e prerjes. Vendoset në tub dadoja, hermetizuesin unazor dhe shtrëngohet më pas me dorë. Në fund dhe duke përdorur çelësat përkatës, bëhet shtrëngimi, dhe për këtë mjafton një rrotullim e gjysmë.

Testimi i sistemit të tubacioneve të përfunduar mund të kryhet duke përdorur ajër nën presion ose ujë sipas specifikimeve të projektit. (Shënim: presionet e testimit nuk duhet të tejkalojnë kurrë presionin maksimal operativ të përcaktuar nga prodhuesi i sistemit të tubave dhe rakorderive.)

Tema 7. Lakimi i tubave prej bakri, veglat

Për shkak të konstruksionit të ndërtesës, shpesh tubacionet e sistemit hidraulik duhet të spostohen nga plani i vendosjes së tyre, duhet të ndryshohet drejtimi i rrjedhjes, duhet të kalohet një kryqëzim tubi. Të gjitha këto shmangie mund të realizohen duke përdorur rakorderi, (gjë që rrit koston e sistemit) ose duke bërë kthimin e tubave.

7.1. Lakimi i tubave prej bakri.

Kthimi i tubave realizohet duke përdorur pajisje të thjeshta, të cilat vihen në punë me dorë ose makineri, me dy mënyra:

- në të ftohtë, rekomandohet të kthehen tubat me diametër deri në 25 mm
- në të nxehtë, rekomandohet të kthehen tubat me diametër deri në 75 mm

Në rastet e kthimit në të nxehtë, nxehja e tubit bëhet me mënyra të ndryshme dhe rekomandohet që tubi të nxehet në zonën e kthimit. Gjatësia e zonës që nxehet duhet të jetë:

$$L_{nx} = 3d_{br} \quad \text{për kënd kthimi } 45^\circ$$

$$L_{nx} = 6d_{br} \quad \text{për kënd kthimi } 90^\circ$$

Gjatë procesit të përkuljes, pjesa e jashtme e tubit tërhiqet duke dobësuar seksionin, ndërsa pjesa e brendshme mblidhet. Në këtë mënyrë seksioni në pjesën e jashtme dobësohet, kurse në pjesën e brendshme mund të rrudhohet. Për të zbutur këtë fenomen, para nxehjes, tubi mbushet me rërë dhe taposet në të dy skajet e tij. Gjithashtu ky fenomen mund të eliminohet në qoftë se zbatojmë rregullat:

- përcaktimi i drejtë të rrezes së kthimit
- zbatimi i rregullave të punës për kthimin e tubave
- zgjedhja e drejtë e pajisjes për kthim

Madhësia e rrezes varet nga këndi i kthimit, materiali dhe diametri i tubit.

Për tuba bakri të butë:

$$R = 6D \quad \text{kthim me pajisje me dorë}$$

$$R = 3D \quad \text{kthim me makinë}$$

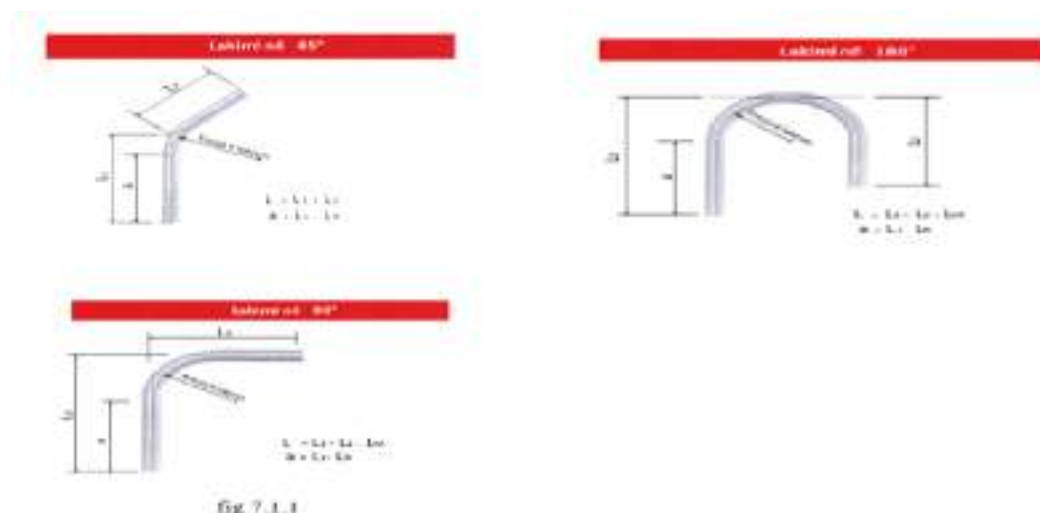
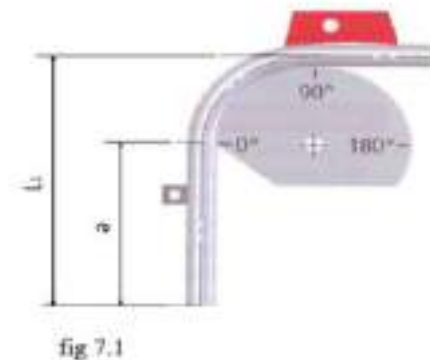
Për tuba bakri të fortë:

$$R = 3,5D \quad \text{për } D < 15 \text{ mm}$$

$$R = 4D \quad \text{për } D = 18 \text{ mm}$$

$$R = 4D \quad \text{për } D > 22 \text{ mm}$$

Për të bërë një kthim sa më të mirë, duhet të përcaktojmë sa më mirë gjatësinë e tubit dhe pikën e fillimit të përkuljes. Tubat mund të përkulen në formë bërryli, sagomati me kënde të ndryshme.



Lakimi i një tubi bakri duke përdorur një lakues me kthesë:

- Lakues manual për tuba
- Lakues manual për tuba metalikë

Lakuesi me kthesë, lakon(kthen) tuba bakri të butë me një diametër të jashtëm midis 3/8" dhe 1 1/8".

Hapi 1: Zgjidhni boshtin dhe prerjen tërthore të përshtatshme që përputhen me diametrin e jashtëm të tubit. Për shembull, përdorni një bosht 3/4" dhe një prerje tërthore 3/4" për tub bakri me një diametër të jashtëm prej 3/4".

Hapi 2: Siguroni boshtin në vend, duke u siguruar që lëviz pa probleme gjatë përkuljes me kthesë.

Hapi 3: Bashkangjitni prerjen tërthore në bulon dhe shtrëngojeni atë me anë të krahut.

Hapi 4: Shënoni pikën ku duhet të ndodhë përkulja e tubit, për shembull, 9" nga e majta.

Hapi 5: Vendosni tubin në mjet, duke e rreshtuar shenjën me vijën e saktë në bosht. Ka dy vija në bosht, një në të majtë dhe një në të djathtë të numrave të bardhë.

Hapi 6: Shenja duhet të përputhet me vijën më të largët nga fundi ekzistues i tubit.

Hapi 7: Rrotulloni boshtin derisa tubi të arrijë këndin e dëshiruar.

Hapi 8: Përdorni një mjet matës këndi të drejtë për të verifikuar që lakimi është 90 gradë dhe që tubi është pozicionuar në distancën e saktë (p.sh., 9" nga e majta).

7.2. Veglat që përdoren për lakimin e tubave prej bakri.

Lakimi i tubave të bakrit është një proces i domosdoshëm në shumë instalime dhe përdorimi i veglave të përshtatshme siguron efikasitet në punë. Zgjedhja e veglave varet nga madhësia e tubit, ambjenti i punës dhe kërkesat teknike të instalimit. Llojet kryesore janë:

Vegla dore për lakim (të përshtatshme për tuba me diametër të vogël deri në 22 mm).



Fig 7.2 veglat për përpunimin e tubit të bakrit

Vegla elektrike për lakim.

Këto lloj veglash kryejnë lakime me kënde të ndryshme. Kanë rendiment të lartë dhe koha e lakimit me to është e shpejtë.



Fig. 7.2.1. Veglat elektrike për lakim

Tema 8: Termoizolimi i tubave prej bakri

8.1 Njohuri të përgjithshme

Izolimi termik i tubave të sistemet të ngrohjes bëhet për të minimizuar humbjet e nxehtësisë, për ti mbrojtur kundër kondensimit, për të zvogëluar zhurmën që ndodh kur fluidi i punës rrjedh nëpër tubat ose për të ulur temperaturën e sipërfaqes së tubit. Izolimi termik bëhet në tubat që vendosen në hapësirat e bodrumit dhe të tavanit në objekt, tubat që vendosen në dysheme ose mbështetet në muret e objektit që ngrohet. Izolimi mund të bëhet me materiale të ndryshme izoluese që duhet të kenë karakteristikat e mëposhtme:

- koeficient të ulët të përçjelljes së nxehtësisë;
- rezistencë ndaj lagështirës dhe temperaturave të larta;
- të jetë zjardurues dhe vetë-shues;
- të qëndrueshëm ndaj ngarkesave mekanike;
- të lehtë dhe të thjeshtë për t'u instaluar;
- të kenë çmim të ulët dhe një jetëgjatësi shfrytëzimi.

Ka materiale izoluese që kanë forma të ndryshme dhe karakteristika të ndryshme. Materialet izoluese që sot janë në dispozicion mund të jenë në forma të ndryshme:

Pllaka; – rula; – fletë për mbështjellje; – për mbushje dhe materiale izoluese të lëngëta. Materialet izoluese më të përdorura në sistemet e ngrohjes janë:

- *Lesh xhami*

Material fijor poroz me origjinë minerale. Është rezistent ndaj ndikimeve kimike, i lehtë për t'u instaluar, ka peshë të ulët, siguron izolim të mirë të nxehtësisë dhe zërit dhe ka një çmim të ulët. Nuk është rezistent ndaj lagështirës dhe për këtë arsye tubat e izoluar me lesh xhami, në mënyrë shtesë mbështillen me një fletë mbrojtëse alumini(foli). Kryesisht përdoret për izolimin e tubave që vendosen në tavan sepse tavani është më pak i ekspozuar ndaj lagështisë.



Fig 8.1 Lesh xhami



Izolimi i tubave me lesh xhami

- *Izolim elastomerek fleksibil (armaflex)*

Prodhet në formë tubash me gjatësi prej 2 m, në rula ose në pllaka me gjerësi prej 1 m me trashësi të ndryshme.



Fig 8.3: Material izolues - Armaflex

- Izolimi i tubit me shkumë polietileni (tubolit)

është izolues rezistent ndaj lagështirës dhe ndikimeve kimike. Prodhet në formë tubash me gjatësi prej 2 m ose në rula. Prodhet me diametra të ndryshëm dhe me prerje gjatësore për vendosje të lehtë mbi tub. Nuk toleron temperatura të larta dhe përdoret për tuba plastike për ngrohje nën dysheme.



Fig 8.4: Material izolues tubolit

- Termoizolimi me shkumë poliuretani prodhohet në formë tubi me gjatësi prej 2 m, i cili mund të mbulohet me letër alumini. Ky izolim është rezistent ndaj ndikimeve kimike, rezistent ndaj dëmtimeve mekanike, rezistent ndaj lagështisë, por megjithatë çmimi i tij është i lartë. Në bazë të poliuretanit prodhohen tuba poliuretani të fortë me ose pa mbrojtje të jashtme, të cilët instalohen lehtësisht në tub.

- Izolimi i lëngët i nxehtësisë është bojë speciale izoluese e nxehtësisë që karakterizohet me rezistencë të lartë ndaj nxehtësisë. Aplikohet në një shtresë të hollë në tub. Krahësuar me izolimin polietileni, një shtresë e hollë e kësaj boje izoluese mund të zëvendësojë izolimin e polietilenit me trashësi 5 cm. Tubat që izolohehen në këtë mënyrë kanë pamje më të mirë estetike dhe tubat prej çeliku mbrohen nga korrozioni. Nuk përdoret për të mbrojtur tubat prej plastike. Përzgjedhja e materialit izolues do të varet nga:

- diametri dhe gjatësia e tubave;
- kërkesat nga materiali izolues që varen nga kushtet në objektin ku ndodhet sistemi i ngrohjes;
- çmimi i materialit izolues;

Materiali izolues i cili vendoset në tub mund të jetë me trashësi të ndryshme. Trashësia e izolimit varet nga diametri i tubit dhe koeficienti i përçueshmërisë termike të materialit izolues. Gjatë përcaktimit të trashësisë së izolimit, duhet të merret parasysh kosto-efektiviteti i tij. Me rritjen e trashësisë së materialit izolues zvogëlohen humbjet e nxehtësisë, por investimet fillestare janë më të mëdha. Në katalogë të ndryshëm jepen të dhëna, si trashësia optimale e izolimit në varësi të diametrit të tubit dhe temperaturës së fluidit të punës. Izolimi i tubave kryhet në mënyrën e mëposhtme:

1. Sipas kushteve të punës, llojit të tubave që do të izolohehen dhe kërkesave që duhet të plotësojë materiali izolues, bëhet përzgjedhja e materialit izolues.

2. Tubi mbështillet me material izolues. Kur materiali izolues është në formë tubi, ai thjesht vendoset sipër tubit që do të izolohehen. Nëse përdoret material izolues në formën e një ruli, ai duhet të pritë në copa me gjerësi të barabartë me perimetrin e tubit. Më pas mbështillet rreth tubit.

3. Pas mbështjelljes së tubit me materialin izolues, ai duhet të fiksohet dhe fiksimi mund të bëhet me shirit, tela ose kapëse. Në këtë mënyrë parandalohet rrjedhja dhe humbja e nxehtësisë.

4. Fiksimi bëhet në skajet e segmenteve izolues për të parandaluar lëvizjen e materialit izolues.

5. Më pas kontrollohet nëse tubi është plotësisht i izoluar për të parandaluar transmetimin e panevojshëm të nxehtësisë në ambientin përreth dhe humbjen e nxehtësisë.

6. Nëse është e nevojshme, materiali izolues mund të mbështillet me një shtresë të hollë (foli)alumini mbrojtëse.

7. Nëse izolimi bëhet me material izolues të lëngët, bojë termoizolues atëherë izolimi bëhet thjesht duke i lyer tubat me bojë.

Përfitimet e izolimit të tubave janë si më poshtë:

- zvogëlohet humbja e nxehtësisë;
- zvogëlohet mundësia për shfaqjen e kondensimit;
- mbrojnë tubat nga dëmtimet mekanike;
- zvogëlohen shpenzimet për ngrohje;
- rritet jetëgjatësia e shfrytëzimit të tubave;



fig 8.1.4

Tema 9. Hyrje në metodat dhe sistemet e ngrohjes

9.1 Njohuri të përgjithshme.

Numri i metodave dhe sistemeve të ngrohjes është pothuajse i pa kufizuar, nëse merren në konsideratë kombinimet e llojit të furnizimit me energji, metodat e shndrimit të kësaj energjie në nxehtësi, trupi transportues, tipi i elementit emetues (dhënës) të nxehtësisë, etj.

Metodat e ngrohjes i klasifikojmë në dy grupe kryesore:

- Në sisteme direkte në të cilat, prodhimi i nxehtësisë dhe emëtimi i saj bëhen brënda hapësirës që ngrohet nga e njëjta paisje;
- Në sistemet indirekte, në të cilat, prodhimi i nxehtësisë bëhet (pak a shumë) në një pikë të përqëndruar jashtë ndërtesës, në distancë me hapësirën që ngrohet dhe transportohet në të, për t'u emëtuar nga paisjet e veçanta të emëtimit të nxehtësisë.

Sistemet direkte mund të ndahen:

- sipas llojit të lëndës djegëse ose burimit energjetik në katër grupe (ndarja primare):
 - a) të ngurtë b) të lëngët c) të gaztë dhe d) elektrike
- sipas tipit të paisjes që emëton nxehtësinë në mjedis (ndarja sekondare)në:
 - a) kryesisht të tipit rrezatuese dhe b) kryesisht konvektive

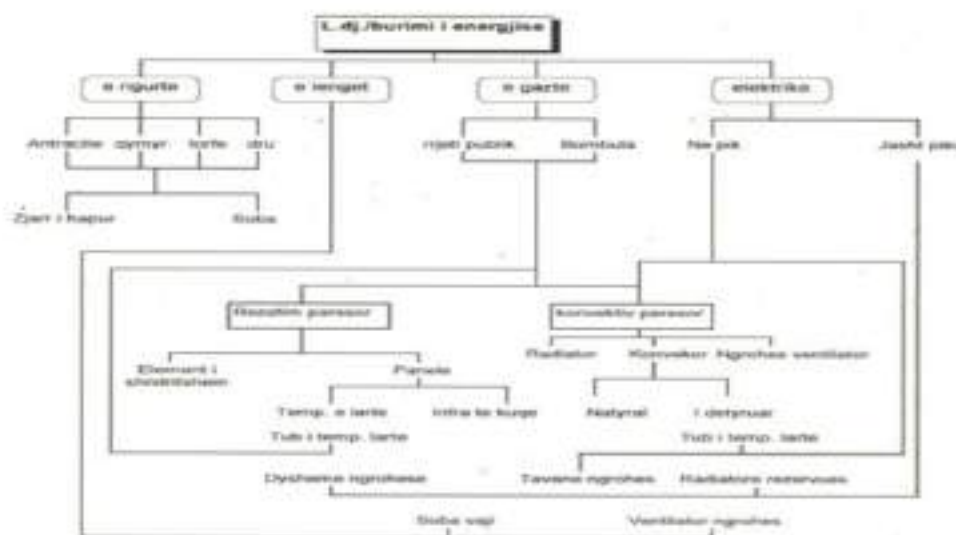


fig 9.1

Në sistemet indirekte natyra dhe lloji i trupit të punës për transportimin e energjisë termike, nga pika e prodhimit apo e rezervimit për në hapësirën që do të ngrohet, ka një domethënie të rëndësishme. Ky trup pune mund të jetë:

- a) lëng (uji), b) avull (avull uji) ose c) gaz (ajër),

të cilët mund të përdoren në një diapazon të gjërë të temperaturës dhe presionit. Në shumicën e rasteve zgjedhja e llojit të lëndës djegëse apo burimit energjetik është pothuajse e pavarur nga lloji i trupit të punës. Varieteti i kompozimit të sistemit, në kombinim me paisje të ndryshme të emetimit të nxehtësisë, është një faktor që duhet marrë në konsideratë në tipologjinë e sistemeve indirekte.

9.2 Transportuesit e nxehtësisë

9.2.1 Uji si mjedis transportues nxehtësie

Uji i ngrohtë është i vetmi lëng që përdoret në sistemet e ngrohjes si transportues nxehtësie, për shkak të karakteristikave të tij kimiko-fizike optimale. Ai ka nxehtësi specifike më të lartë në presion të vazhdueshëm (4186 J/kg.K), densitet të lartë (1000 kg/m³), përcjellshmeri termike të lartë në krahasim me shumë lëngje të tjerë. Brënda kufijve të ndryshimit të temperaturës 20÷200°C nxehtësia specifike për njësi volumi ndryshon vetëm 5%. Uji është pa erë, pa shije dhe lehtësisht i disponueshëm. Prandaj, uji mund të transportohet lehtësisht me seksione të vogla të tubacioneve: bazuar dhe në formulën e mëposhtme:

ku: ρ → densitetin e lëngut, (kg/m³);

v → shpejtësinë e lëngut, (m/s);

S → seksionin e pjesës tërthore të tubacionit, (m²);

Nga kjo rrjedh se, për një shpejtësi të caktuar rrjedhjes së lëngut me masë (m), uji ka një sipërfaqe tërthore rreth 1000 herë më të vogël, duke pasur parasysh të njëjtën shpejtësi (v) dhe prurje, krahasuar me ajrin, i cili ka $\rho = 1.27 \text{ kg/m}^3$. Kjo do të thotë që tubat për transportimin e ujit, me përjashtim të magjistrave kryesore të cilat duhet të përballojnë shpejtësi të mëdha prurje, në rendin e centimetrit dhe prandaj zakonisht mund të vendosen lehtësisht brenda mureve..

Avulli i ujit (temperatura 100°C, në presion atmosferik 101.325 kPa si mjedis transportues për ngrohje ka qënë objekt i teksteve të dekadave të kaluara. Sot, sidomos pas 2-3 dekadave të fundit, avulli në zbatimet e tij është zëvendësuar nga sistemet me ujë me presion të mesëm dhe të lartë. Në kohën e sotme avulli i ujit mund të gjejë përdorim si mjedis transportues për ngrohje në ato raste, kur në ndërmarrje, apo njësi në të cilën duhet të sigurohet ngrohja, egziston gjeneratori i avullit (kaldaja e avullit) dhe nga ajo mund të përdoret një pjesë e avullit të saj për të plotësuar nevojat për ngrohje të këtyre mjediseve.

9.3. Sistemet e ngrohjes me ujë

Brënda këtij grupi, temperatura që arrin uji në kaldajë ose në një impiant tjetër të konvertimit të energjisë është faktori kryesor.

Sistemi	Temperaturat projektuese (°C)	Diferenca e temperaturës (°C)
UNGTU	40-70	5-10
UNXTU	70-95	10-15
UNXTM	95-120	25-35
UNXTL	>120	45-65

që dikton tipin e sistemit që mund të zgjidhet. Në tabelën e më poshtme jepet katër shkallët e temperaturës, që janë më të përdorura dhe që parashikojnë emertimin e sistemit. Duhet të kihet parasysh se, kjo lloj ndarje është krejtësisht arbitrare dhe mund të trajtohet në përshtatje me pajisjet dhe me materialet e përdorura për formimin e sistemit.

Ku : UNGTU -(Uji i Ngrohtë me Temperaturë të Ulët);

UNXTU (Uji i Nxehtë me Temperaturë të Ulët);

UNXTM (Uji i Nxehtë me Temperaturë të Mesme);

UNXTL (Uji i Nxehtë me Temperaturë të Lartë);

Uji i ngrohtë me temperaturë të ulët.

Sistemet e ujit të ngrohtë me temperaturë të ulët deri më sot janë kufizuar në përdorimin e serpentinave të ngjuara në dysheme, mure, dhe tavanë ku është e nevojshme që temperatura e ujit dërgues të mos jetë më e lartë se 53° C. Për tavanët dhe 43°C për dushemetë. Në këtë rast, kaldajat normale e ujit të nxehtë nuk mund të përdoren direkte pa sitem përzirje të rregullimit të temperaturës së dërgimit, ose të përdoren kaldajat me kondesim. Në mënyrë të kuptueshme, jo të gjitha ndërtesat e reja janë të përshtatshme për aplikimin e metodës së ngrohjes me panele të ngjuara dhe nga ana tjetër nuk është një metodë e cila mund të ndryshohet lehtë. Është e mundshme që të aplikohen këto nivele temperature për ngrohjen me radiatorë, por në këto raste hasen dy probleme, që kanë të bëjnë me madhësinë e rritur që ato duhet të kenë, si dhe mundësinë që të jenë të pranueshme nga përdoruesit, për ku ato do të vendosen. Në këtë grup futen edhe përdorimi i paisjeve që kanë mundësi përdorimi gjithë vjetor (ngrohje + ftohje) siç janë “fan coil”-et.

Uji i nxehtë me temperaturë të ulët

Shumica e sistemeve që përdoren në ndërtesat e banimit, institucione shoqërore, qendra tregëtare janë të këtij lloji. Temperatura më e përdorshme e projektimit të këtij sistemi është përzgjedhur vlera 80-82°C. Kufiri i sipërm i përdorimit të këtyre sistemeve është paraprirë nga gjykimi i thjeshtë, që lidh temperaturën e vlimit me presionin atmosferik dhe le një tolerancë brënda këtij kufiri nga 80-95°C për kushtet atmosferike (moti i ftohtë mbi vlerat normale). Tipet e paisjeve emetuese që përshtaten me këtë sistem janë: panelet e ngjuara në dysheme, tavanët akustike ngrohëse, panelet rrezatuese metalike, radiatorët e të gjitha tipeve dhe konvektoret natyral dhe të detyruar.

Uji i nxehtë me temperaturë të mesme

Këto sisteme janë krijuar pas viteve 1920 , kur u përshtaten paisjet gjenerator nxehtësie për këtë nivel temperaturë uji dhe presioni. Këto sisteme kanë dal në përdorim pas viteve 1950 dhe si të tilla janë vendosur si kompromis i zbatimeve praktike të sistemeve të ujit të nxehtë me temperaturë të ulët dhe atyre me temperaturë të lartë, siç është përdorimi i bashkimit me fileto i ventilave dhe armaturave të tjera, siç përdoret te sistemet me temperaturë të ulët por, tubacionet bashkohen me saldim si zgjidhje më e sigurtë e më ekonomike. Diferenca mesatare e temperaturës ujë-ajër për këto sisteme është 105-20=85 °C, ndërsa për sistemet me temperturë të lartë është 132-20=112°C. Pra, për të arritur të njëjtin rezultat ngrohje sistemet me temperaturë mesatare duhet të kenë rreth 40% sipërfaqe rrezatuese më të madhe se ato me temperaturë të lartë. Megjithatë ekzistojnë përparësi të tjera kompensuese të tilla si: kosto kapitale dhe në shfrytëzim më të vogël për instalime relativisht të vogla. Prandaj aplikimet më të përshtatshme për sistemin me temperaturë të mesme janë për ngarkesa të përgjithëshme, që nuk e kalojnë 2.5 –3 Mw.

Uji i nxehtë me temperaturë të lartë

I pari që ndërtoi sistemin me temperaturë të lartë është Perkins në 1831. Sistemi që ndërtoi Perkins përfaqsonte një serpentinë të vazhdueshme prej tubi çeliku me diametër të brendshëm 22 mm dhe gjatësi 180 m, pjesë të cilës formonin këmbyesin e nxehtësisë së kaldajës dhe pjesë të tjera që shërbenin si sipërfaqe ngrohëse (radiatorë). Sistemi punonte me temperaturë 180 °C, por duke qënë se zjarri që ngrohte ujin në kaldajë ishte i pakontrolluar shpesh temperatura arrinte dhe 280 °C (7 MPa).Koncepti bazë i qarkullimit të ujit në temperaturë të lartë me presion mbi atë atmosferik është ripërterirë gjatë viteve dhe është përdorur në ngrohjen e ndërtesave të industrive të mëdha. Para se të hynte ky sistem në ndërtesat e tilla

kanë qënë përdorur sistemet e ngrohjes me avull dhe si pasojë për rreth 20 vjet vazhdoi konkurenca e argumentave më të favorshme që afronte secili sistem. Fleksibiliteti i sistemeve me ujë, së bashku me potencialin e aftë për të variuar temperaturën në përshtatje me kushtet e motit, si dhe liria fizike e shtrirjes së tubacioneve pavarësisht nga vendndodhja dhe niveli, janë midis konsideratave që udhëheqin rritjen e popullaritetit të tyre. Në kuptim e punimeve për mirëmbajtje, faktikisht në sistemet me avull të gjitha paisjet kanë nevojë për kujdes, ndërsa për sistemet e ujit kjo është e përqëndruar në dhomat impiant. Gjithashtu duhet theksuar se përdorimi i avullit për ngrohje nuk është i preferuar, përveç rasteve të veçanta.

9.4 Impiantet e ngrohjes me ujë

Me impiant ngrohës kuptohet një kompleks materialesh, makinerish dhe aparaturash të zgjedhura dhe të instaluara sipas një skeme të caktuar, për të realizuar dhe mbajtur në ambjente shërbimi një temperaturë komforti (me të madhe se e ambjentit të jashtëm).

Përgjithësisht një impiant ngrohjeje është i përbërë nga:

- një ose me shumë gjeneratorë nxehtësie (kaldaja);
- rrjeti i qarkullimit të fluidit (ujit) të ngrohur nga gjeneratori në aparatet përdorues dhe anasjelltas;
- pompa qarkulluese;
- aparatet përdoruese (të emetimit të nxehtësisë);
- një sistem zgjerimi, i ndërtuar nga një ose më shumë enë zgjerimi, të hapura ose të mbyllura, me funksionin për të lejuar zgjerimet dhe ndryshimet e vëllimit të ujit në impiant, shkaktuar nga ndryshimet e temperaturës;
- aparate dhe pajisje për sigurimin, mbrojtjen dhe kontrollin e impiantit gjatë punës.

Përsa i përket sistemeve me ujë, impiantet mund të ndahen në:

- impiant me qarkullim natyror;
- impiant me qarkullim të detyruar;

Duke u nisur nga mekanizmi i dhënies së nxehtësisë në ambjent, impiantet mund të jenë:

- me konveksion (radiator, piastra, konvektore, aeroterma);
- me rrezatim (panelet rrezatues nga tavani)

Nga mënyra e funksionimit impiantet ndahen në :

- impiant me funksionim të vazhdueshëm, në të cilin fuqia termike transmetohet pa ndërprerje, por me modulime kundrejt temperaturës së jashtme;
- impiant me funksionim jo të vazhdueshëm, me fuqi të reduktuar në disa periudha kohore të ditës (përgjithësisht natën);
- impiant me vazhdueshmëri periodike, pra me ndërprerje të programuara për transmetime të nxehtësisë në disa orë të caktuara të ditës, ose për ditë të caktuara të javës (është rasti i zyrave, dyqaneve që mbyllen në fundjavë etj);

9.5 Sistemet e qarkullimit të ujit

Sistemet e qarkullimit të ujit janë të ndërtuara nga qarqe hidrike dhe nga aparatura të ndryshme të nevojshme për të qarkulluar ujin dhe për të realizuar rregullimet e nevojshme.

Një klasifikim i mundshëm i sistemeve të qarkullimit të ujit në impiantet e ngrohjes mund të jetë si më poshtë:

- qarqe me qarkullim natyral;
- qarqe me qarkullim të detyruar ose mekanik nga ku dhe rrjedhin:
- qarqe vetëm dërgues;
- qarqe dërgim/kthim, të tipeve të ndryshme të cilët mund të jenë:
- qarqe monotub; qarqe 2- tubësh;
- qarqe primare dhe sekondare.

Tema 10. Elementete e sistemeve te ngrohjes

10.1. Përcjellësit termik

Për transmetimin e nxehtësisë nga pajisja e gjenerimit të nxehtësisë tek pajisjet e emëtimit të nxehtësisë, në sistemet indirekte, nëpërmjet një rrjeti tubash, përdoren përcjellësit termik (trupat e punës ose transportuesit e nxehtësisë). Përcjellësit termik që transmetojnë nxehtësinë në sistemet e ngrohjes janë:

1. *Uji: është përcjellësi i nxehtësisë më kryesor në ndërtesa banimi dhe social kulturore.*

Uji ka gjetur përdorim kaq të madh për transmetimin e nxehtësisë në sistemet e ngrohjes pasi karakteristikat pozitive të tij plotësojnë më së miri kërkesat termike.

Anët pozitive:

- uji ka nxehtësi specifike të lartë për njësi volumi;
- uji ka mundësi të mirë për rregullimin e temperaturës;
- uji nuk është toksik;
- uji gjendet në natyrë dhe ka kosto te lirë.

Anët negative:

- uji për shkak të kriprave në përbërjen e tij, ka aftësi të krijojë mjaft zmërc, gjë që dëmton shumë elementet përbërës të sistemit të ngrohjes;
- uji në temperatura të ulta ka mundësi që të ngrijë duke dëmtuar shumë elementet përbërës të sistemit të ngrohjes;
- uji ka aftësi për korrodimin (ndryshkjen) e metaleve.

2. *Avulli: është një tjetër përcjellës termik që përdoret në sistemet e ngrohjes.*

Karakteristika e avullit si përcjellës termik, është se ai ndryshon gjendjen e tij agregate gjatë transmetimit të nxehtësisë. Pas transmetimit të nxehtësisë, avulli kondensohet dhe kthehet në ujë. Psh nga 1kg avull uji të thatë, kur kondensohet clirohet $580W = \sim 500\text{kkal} = 2090\text{kJ}$, kurse nga 1kg ujë kur transmeton nxehtësi, pra temperatura e tij nga 90°C ulet në 70°C clirohet $23W = 20\text{kkal}$ energji termike. Nga shembulli i dhënë vërehet se sistemet e ngrohjes me avull kanë temperaturë shumë të lartë, megjithatë janë sisteme që nuk aplikohen shumë sot. Në varësi të presionit me të cilin punojnë, këto sisteme grupohen:

- sisteme që punojnë me presion të ulët $\div 0.5$ bar.
- sisteme që punojnë me presion të lartë mbi 0.5 bar. Këto sisteme përdoren kryesisht në ndërtesat industriale ku avulli përdoret njëkohësisht për ngrohje dhe për nevoja teknologjike.
- sisteme ngrohje me avull me vakum. Në këtë rast presioni absolut i punës është nën 1 bar.

Sistemet e ngrohjes me avull kanë anë pozitive dhe negative.

Anët pozitive:

- a. sistemet e ngrohjes me avull kanë kosto të ulët (rreth 20 -30% më e ulur se sistemet e ngrohjes me ujë);
- b. sistemet e ngrohjes me avull për shkak të temperaturës së lartë, ngrohin shumë shpejtë mjediset;
- c. sistemet e ngrohjes me avull transmetojnë nxehtësinë në distanca shumë të gjata.

Anët negative:

- a. sistemet e ngrohjes me avull kanë kosto të lartë të mirëmbajtjes;
- b. sistemet e ngrohjes me avull për shkak të temperaturës së lartë nuk mund të përdoren në ndërtesa banimi dhe ndërtesa të tjera ku njerzit mund të rrinë për një kohë të gjatë.
- c. sistemet e ngrohjes me avull janë të ndërlikuara gjatë shfrytëzimit të tyre.

3. *Ajri: është përcjellësi i tretë që transmeton nxehtësi.*

Sistemet e ngrohjes me ajër përdoren kryesisht në ndërtesa shoqërore dhe industriale për ngrohjen e sallave të mëdha (kinema, teatër, galeri arti etj). Përdorimi i sistemeve të ngrohjes me ajër ka këto anë pozitive:

- sistemet e ngrohjes me ajër kanë mungesë të inercisë termike;
- në sistemet e ngrohjes me ajër nuk përdoren pajisje të emëtimit të nxehtësisë;
- sistemet e ngrohjes me ajër kanë kosto të ulët.

10.2. Pajisjet e prodhimit të nxehtësisë.

Në sistemet indirekte të ngrohjes, energjia termike (nxehtësia) prodhohet në një ambient të caktuar, në distancë me ambientet që do të ngrohen. Transportimi i nxehtësisë realizohet nga përcjellësit termik, që kalojnë nëpër një rrjet tubacioni.

Elementet përbërës të një centrali termik ose sallës kaldajës janë:

1. pajisja e gjenerimit të nxehtësisë (kaldaja)
2. rezervuari i lëndës djegëse
3. djegësi i lëndës djegëse
4. pompa e qarkullimit
5. ena e zgjerimit e mbyllur
6. oxhaku i gazeve të djegies
7. aparaturat e kontrollit dhe të sigurisë
8. rrjeti i tubave

Gjeneratori i nxehtësisë (kaldaja) është aparat që shndërron energjinë e brendshme të lëndës djegëse në energji termike nëpërmjet djegies direkte.

Parametrat kryesorë të gjeneratorit të nxehtësisë (kaldajës) janë:

- fuqia termike e vatrës (Q_f), e cila është rezultat i produktit të fuqisë termike kalorifike të ulët të lëndës djegëse me sasinë (prurjen) e saj.
- fuqia termike konvencionale (Q_c), e cila është rezultat i diferencës termike të fuqisë termike të vatrës me fuqinë termike të humbur në gazet e tymit.
- fuqia termike e përdorshme (Q_k), e cila tregon sasinë e nxehtësisë të transferuar në njësinë e kohës tek fluidi mbartës i nxehtësisë. Ky është edhe parametri mbi të cilën mbështetet zgjedhja e kaldajës nga projektuesi.
- rendimenti i djegies (η_t), është raporti i fuqisë termike konvencionale dhe asaj të vatrës.
- rendimetri termik i përdorshëm (η_{tu}), është raporti ndërmjet fuqisë termike të përdorshme dhe asaj të vatrës.

Kaldajat në sistemet e ngrohjes qëndrore klasifikohen sipas disa kriterëve. Ky klasifikim është pothuaj i njëjtë dhe për kaldajat e ngrohjes së apartamentit, me përjashtim të klasifikimit sipas parametrat të prodhimit të përcjellësit termik.

Klasifikimi i kaldajave bëhet sipas këtyre kriterëve:

I. Sipas llojit dhe parametrave të përcjellësit termik:

1. kaldaja me ujë me temperaturë deri 100°C
2. kaldaja me ujë të mbinxehur
3. kaldaja me avull me presion të ulët
4. kaldaja me avull me presion të lartë
5. gjeneratorët e ajrit të nxehtë

Kaldajat që prodhojnë avull kanë në pjesën e sipërme të tyre një pajisje që quhet avull tharës.

II. Sipas llojit të lëndës djegëse që përdoret:

1. kaldaja që punon me lëndë djegëse të ngurtë
2. kaldaja që punon me lëndë djegëse të lëngët
3. kaldaja që punon me lëndë djegëse të gaztë

III. Sipas materialit dhe formës konstruktive të kaldajës:

1. kaldaja gize
2. kaldaja çeliku
3. kaldaja me kondensim

IV. Sipas mënyrës së daljes së produkteve të djegies:

1. kaldaja me tuba tymi
2. kaldaja me tuba uji

V. Sipas temperaturës të gazeve të djegies:

1. kaldaja me temperaturë të ulët
2. kaldaja me temperaturë të lartë

VI. Sipas presionit me të cilin punojnë:

1. kaldaja pa rrezik plasje (presioni $\div 1.7\text{bar}$)
2. kaldaja me rrezik plasje (presioni mbi 1.7bar)

Pavarësisht nga ky klasifikim i kaldajave sipas këtyre kriterëve, konstruksioni i tyre i përmbledh të gjitha këto kriterë. P.sh. një kaldajë është e prodhuar prej çeliku, prodhon ujë me temperaturë $\div 100^{\circ}\text{C}$, punon me lëndë djegëse të ngurtë, është me temperaturë dhe presion të ulët.

10.3. Pajisjet e emetimit të nxehtësisë.

Me anën e rrjetit tubor dhe nëpërmjet bartësve të nxehtësisë, nxehtësia që prodhohet në kaldajë u jepet ambienteve të brendshme nëpërmjet trupave ngrohës.

Trupat ngrohës janë elementet kryesor në instalimet e ngrohjeve qendrore ndaj edhe duhet të plotësojnë disa kërkesa:

- nga aspekti termoteknik;
- nga aspekti konstruktiv;
- nga aspekti higjenik;
- nga aspekti estetik;
- nga aspekti ekonomik.

Radiatorët janë trupa ngrohës që përdoren më së shpeshti dhe më së shumti. Radiatorët përbëhen prej elementeve, të cilët mund të shtohen sipas nevojës. Në këtë mënyrë përftohet sipërfaqja e duhur ngrohëse.

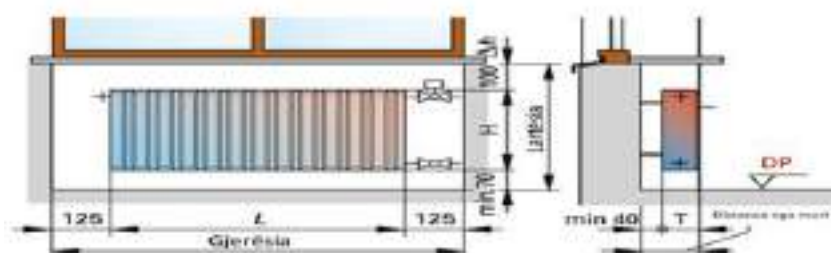


fig 10.3

10.4 Oxhaku

Gjatë djegies së lëndës djegëse në kaldajë, krijohen gazrat e tymit, të cilat duhet të largohen. Oxhaku është ndërtuar në mënyrë të tillë që të tërheqi gazrat e djegies dhe ti dërgoj ato në atmosferë, në një lartësi ku ato mund të treten dhe shpërndahen, pa krijuar probleme përreth. Sistemi i nxjerrjes së gazrave të djegies ndihmon gjithashtu djegien, sepse i siguron oksigjen nga ajri atmosferik, dhe kështu kaldaja funksionon me një nivel të lartë rendimenti. Prandaj ai është një pjesë thelbësore e instalimit të ngrohjes qendrore. Pjesët e sistemit të nxjerrjes së gazrave të djegies janë:

- Tubacioni i tymit.

Tubacioni i tymit është një tub që lidh kaldajën me oxhakun. Ai zakonisht vendoset brenda dhomës së kaldajës dhe drejton gazrat e tymit nga kaldaja deri në pjesën e poshtme të oxhakut.

Ai prodhohet nga fletë e hollë çeliku ose nga tub alumini i standardizuar dhe fleksibël me seksion të rrumbullakët. Në instalime të mëdha me specifikime të veçanta, tubacioni i tymit ndërtohet me materiale rezistente ndaj nxehtësisë.

- *Tubi vertikal*

Është kanali kryesor vertikal që çon gazrat e nxehtë në atmosferë. Ai zakonisht instalohet jashtë ndërtesës me seksion katror ose rrethor dhe mbështetet në një mur. Seksioni dhe lartësia e nevojshme varen nga fuqia e kaldajës, kushtet e veçanta ndërtimore të ndërtesës dhe përcaktohet nga projekti i ngrohjes qendrore. Lartësia e oxhikut ka rëndësi të madhe për funksionimin e qetë të instalimit, por edhe për arsye ekologjike. Kështu ekzistojnë rregullore specifike ndërtimore që përcaktojnë sa do të dalë oxhaku nga pika e fundit e çatisë, si e vetë ndërtesës ku i përket, ashtu edhe e ndërtesave të tjera përreth.

- *Materialet e ndërtimit*

Materialet e ndërtimit që përdoren për instalimin e oxhikut duhet të kenë karakteristikat e mëposhtme:

1. Të rezistojnë ndaj temperaturave të larta të gazrave të tymit.
2. Të tregojnë rezistencë ndaj korrozionit kimik nga lagështia e gazrave të tymit.
3. Të kenë, sa më shumë të jetë e mundur, një sipërfaqe të brendshme të lëmuar dhe pa çarje.
4. Të rezistojnë ndaj zgjerjes dhe tkurrjes.
5. Të kenë qëndrueshmëri mekanike.

Kapaku (kapele)

Kapaku është një pajisje standarde që vendoset në pjesën e sipërme të oxhikut dhe ka për qëllim të mbrojë oxhakun nga shiu dhe dëbora si dhe ta ndihmojë në funksionimin e tij, duke kontribuar në krijimin e fenomenit të “thithjes” së tymrave, që i drejton ata drejt daljeve përfundimtare.

10.5 Sistemi i ajrimit.

Në çdo sistem ngrohjeje që përdor ujë si lëndë bartëse të nxehtësisë, është e domosdoshme të eliminohet ajri që mund të grumbullohet brenda tubacioneve, radiatorëve apo pajisjeve ndihmëse. Ajri në sistem mund të shkaktojë:

- Zhurma në radiator dhe tuba;
- Ulje të efikasitetit të qarkullimit të ujit;
- Korrozion të elementëve metalikë;
- Pika të ftohta në radiator;
- Probleme me pompën qarkulluese;

Prandaj, sistemet e ajrimit shërbejnë për të nxjerr ajrin nga sistemi dhe për të garantuar qarkullim normal të ujit nëpër to.

Llojet e sistemeve të ajrimit janë:

- a) *Ajrim manual*: kjo është mënyra më e thjeshtë e heqjes së ajrit nga radiatorët dhe tubat e ajrimit. Përfshin valvola manuale të ajrimit (zakonisht në pjesën e sipërme të radiatorit), Përdoruesi hap valvolën me një çelës të vogël ose kaçavidë për të liruar ajrin derisa të fillojë të dalë ajri.
- b) *Ajrimi automatik* instalohet në pikat më të larta të sistemit, ku ajri ka tendencë të grumbullohet. Pajisjet si valvolat automatike të ajrimit lejojnë largimin e ajrit pa ndërhyrje njerëzore. Pajisjet për ajrim në sistemet e ngrohjes janë: valvola automatike e ajrimit; separatori i ajrit; degazatorët.

Vendosja optimale e pajisjeve të ajrimit:

- në pikat më të larta të sistemit(sepse ajri ngjitet lart);
- te kaldaja(për të larguar ajrin që futet gjatë mbushjes së sistemit);

- te radiatorët (sidomos ata në katet më të larta);
 - në kthimin e ujit para pompës ose kaldajës (për të shmangur që ajri të hyjë në pompë).
- c) Separatorët e ajrit: Në sistemet moderne përdoren pajisje speciale që quhen separatorë të ajrit. Këta janë element që kapin flluskat e vogla të ajrit nga uji dhe lejojnë daljen e ajrit përmes një valvole automatike. Shpesh kombinohen me separatorë të baltës për të pastruar sistemin nga papastërtitë. Problemet e zakonshme që hasen si pasojë e mungesës së ajrimit: radiator që nuk nxehen mirë në pjesën e sipërme; zhurma si fishkëllima ose gurgullima në tubacione; konsum më i lartë energjie; korrozion dhe dëmtime në elementët metalikë.

10.6. Salla e kaldajës.

Ambjenti në të cilin instalohen aparaturat për prodhimin, qarkullimin dhe rregullimin e përcjellësit termik quhet central termik ose sallë kaldajash. Salla e kaldajës mund të vendoset në bodrum, në katin përdhe dhe në një lokal jashtë godinës. Për instalimet e ngrohjes në ndërtesa të vogla dhe me madhësi mesatare, vendosja e sallës kaldajës në bodrum mund të kushtëzohet nga afërsia e kaldajës me oxhakun, si dhe nga mundësia sa më e thjeshtë e furnizimit me lëndë djegëse. Për instalimet e ngrohjes në ndërtesa të mëdha, salla e kaldajës duhet të vendoset në mënyrë që furnizimi me lëndë djegëse dhe nxjerrja e mbeturinave të djegies (hiri, zgurja) të realizohet sa më me lehtësi. Në këto raste salla e kaldajës mund të vendoset edhe në një ambjent jashtë ndërtesës. Oxhaku duhet të vendoset në muret e brendshme, në mënyrë që të mos ketë ftohje të gazeve të djegies. Në rastet kur për arsye konstruktive vendoset në muret e jashtme, atëherë ai duhet të termoizolohet. Është më e përshtatshme që oxhaku të dalë pranë kulmit të ndërtesës për të shmangur mbipresionet e shkaktuara nga era. Në instalimet e ngrohjes, salla e kaldajave duhet të ketë një hyrje brenda në ndërtesë. Në bazë të sasisë së nevojshme të nxehtësisë përcaktohet fuqia e kaldajave që do të instalohen dhe sipërfaqja e sallës. Lartësia e sallës së kaldajave duhet të jetë të paktën 3m. Në figurën 10.6. është paraqitur një sallë kaldaje për ngrohje me këta elemente (dy kaldaja, kanalet e tymit dhe pompat qarkulluese të ujit), me disa përmasa orientuese ndërmjet kaldajave dhe mureve të sallës. Salla e kaldajës duhet të ketë një sipërfaqe të paktën 6m², ndërsa në impjantet që punojnë me lëndë djegëse të lëngët-gazoil ose gaz. Në këtë rast, lokali i centralit termik (salla e kaldajës, depozitimi i lëndës djegëse) mund të jetë në bodrumin e ndërtesës që ngrohet, mbi tokë (jashtë godinës), ose pjesërisht nën tokë. Për ruajtjen e sasive të mëdha të lëndës djegëse të lëngët (gasoil), pranë sallës së kaldajës së kaldajave vendoset një çisternë cilindrike mbi tokë ose nën tokë. Lëndën djegëse, drejtpërdrejt nga çisterna e merr një pompë e posacme dhe e dërgon te djegësi, ku bëhet njëkohësisht edhe ngrohja e saj.

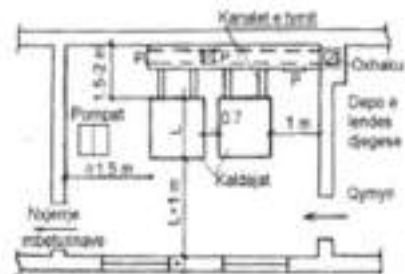


fig 10.6

Tema 11. Llojet e armaturave

Sistemet e ngrohjes kanë të nevojshme instalimin e një grupi armaturash, të cilat lejojnë funksionimin normal të tij dhe të garantojnë siguri gjatë shfrytëzimit të tij.

11.1 Valvula Termostatike

Një valvul termostatike është një pajisje e përbërë nga një komponent hidraulik, vetë valvula me piston bllokues, dhe një element i ndjeshëm ndaj temperaturës, i quajtur "koka termostatike". Koka termostatike është një rregullues i temperaturës së ambientit, domethënë një kapsulë që përmban një lëng (i lëngshëm ose gaz) me koeficient të lartë zgjerimi termik. Ndërsa dhoma arrin vlerën e temperaturës së ambientit të vendosur në rrotën e rregullimit, lëngu brenda kokës zgjerohet dhe shtyn pistonin e valvulës, e cila mbyll pjesërisht rrugën e ujit në radiator. Falë këtij rregullimi, valvulat termostatike ofrojnë një kontribut të madh për kursimin e energjisë. Në fakt, në një apartament ekzistojnë shumë burime të ngrohjes falas që zakonisht nuk merren parasysh, por gjatë një sezoni ngrohjeje mund të mbulojnë deri në 30% të nevojës për energji termike të një apartamenti: këto burime falas janë rrezatimi diellor, pajisjet elektrike, furra e kuzhinës, dhe madje edhe prania e njerëzve. Kjo do të thotë që, në mungesë të një sistemi rregullimi 'të ndjeshëm' ndaj temperaturës së ambientit (siç janë valvulat termostatike), sistemi i ngrohjes punon me kapacitet të plotë edhe kur nuk është i nevojshëm, dhe furnizimet shtesë mund të shkaktojnë një rritje 'të padëshiruar' të temperaturës në ambientet që ndonjëherë na detyron të hapim dritaret në mes të dimrit. Valvulat termostatike, nga ana tjetër, sapo kapin sinjalin që temperatura e vendosur është arritur në dhomë, kufizojnë kalimin e ujit të ngrohtë në radiator, në mënyrë që furnizimet shtesë të nxehësishë, në vend që të nxehin më tepër ambientin, të ndihmojnë në ruajtjen e nivelit të duhur të temperaturës.

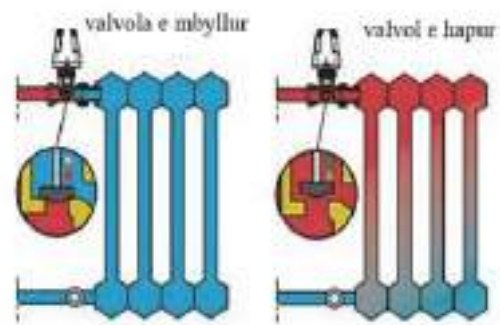


fig 11.1 funksionimi i valvules termostatike

Një funksion tjetër i valvulave termostatike lidhet me ato ndërtesa me disa përdorues që ndihen të dëmtuar në nivelin e komfortit krahasuar me të tjerët; janë situata tipike ku disa apartamente regjistrojnë temperatura ambientale të tepërta, ndërsa të tjerët nuk arrijnë as temperaturën minimale të komfortit. Këto janë rastet e ashtuquajtura të “çrregullimeve të shpërndarjes”, dhe ndodhin kur sistemi është projektuar ose zbatuar në mënyrë të gabuar. Përdorimi i valvulave termostatike në ndërtesat e prekur nga

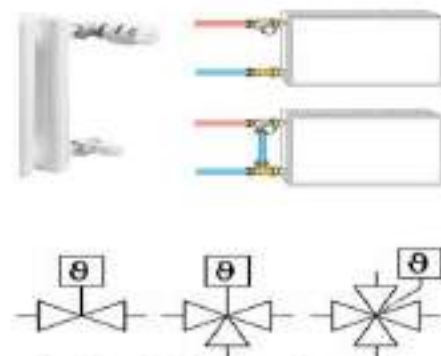


fig 11.1 valvula termostatike

këto probleme shkakton një ribilancim automatik të sistemit dhe një shpërndarje të saktë të nxehësishë, e cila jepet në çdo apartament në masën e nevojshme, duke eliminuar të gjitha dallimet në komoditet midis përdoruesve. Valvulat termostatike lejojnë një kursim energjie të vështirë për t'u matur, por të rëndësishëm; në sistemet termike të ndërtesave, në kushtet më të mira, ky kursim mund të arrijë deri në 30%. Valvulat termostatike mund të jenë me dy, tre ose katër drejtime. Valvulat me dy dhe tre drejtime përdoren në sistemet me kolektor; midis tyre, ato me tre drejtime rekomandohen pasi janë më të qeta dhe nuk shkaktojnë disbalancime në sistem që mund të çojnë në prishjen e pompës nëse në sistem nuk instalohet një valvul daljeje të kaldataja.

11.1.1 Valvulat termostatike dhe llogaritja individuale e energjisë

Mundësia për të rregulluar temperaturën në çdo dhomë është një kusht i domosdoshëm për të menaxhuar në mënyrë autonome ngrohjen e shtëpisë sipas nevojave të orarit dhe komoditetit, edhe kur sistemi është i centralizuar. Si pasojë, duke kombinuar valvulën termostatike me një sistem që mat energjinë e lëshuar nga radiatorët individualë (ashtuquajtura "logaritim individual"), arrihet pavarësia edhe në menaxhimin e shpenzimeve të ngrohjes. Thjeshtësia dhe ekonomizimi i një sistemi të përbërë nga valvula termostatike dhe llogaritësi i nxehtësisë së lëshuar nga radiatorët individualë, mundëson një ndarje të shpenzimeve të ngrohjes që nuk bazohet më në ndarjen e paisjeve ngrohëse, me orare dhe temperatura të shërbimit që nuk janë gjithmonë të njëjta për të gjithë, por që bazohet në zgjedhjet individuale të komfortit të çdo banori dhe në konsumimin efektiv nga secili apartament.

11.2 Kronotermostati

Është një pajisje për rregullimin e temperaturës, veçanërisht në ambiente shtëpiake, sipas një skeme të parapërcaktuar me kohë. Përfitimi kryesor që mund të arrihet duke përdorur një ose më shumë kronotermostata në shtëpi, konsiston në mundësinë për të rregulluar temperaturën në intervale të ndryshme kohore ose në ditë të ndryshme, me qëllim përdorimin e ngrohjes vetëm në momentet kur është vërtet e nevojshme. Përdorimi i më shumë kronotermostave në një shtëpi lejon, për shembull, mbajtjen e zonës së natës më të ftohtë gjatë ditës dhe ngrohjen e saj vetëm nga mbrëmja. Ndërhyrja midis zonave dhe intervaleve të ndryshme kohore siguron një kursim të dukshëm energjie.



fig 11.2 kronotermostati

11.3 Valvola trekahore

Valvula trekahore është një komponent kyç që përdoret në shumë sisteme hidraulike, ngrohjeje dhe klimatizimi. Ato përdoren gjerësisht në sisteme që kërkojnë rregullim të saktë të temperaturës, presionit ose rrjedhës së lëngjeve. Ndërtimi i tyre lejon menaxhim të qetë dhe efikas të lëvizjes së lëngjeve ose gazeve në sisteme komplekse, duke optimizuar funksionimin e të gjithë sistemit. Fleksibiliteti dhe funksionaliteti i tyre i bëjnë ato një element të domosdoshëm si në sistemet e thjeshta shtëpiake ashtu edhe në sistemet industriale më komplekse. Valvulat trekahore janë gjithashtu një pjesë integrale e komponentëve më të mëdhenj të ngrohjes, duke përfshirë ato që përdoren në shtëpitë tona. Këto përfshijnë, për shembull, njësitë e pompave, por edhe shpërndarësit e ngrohjes qendrore, veçanërisht ato për ngrohje nën dyshe. Funksioni i saj kryesor në sistemin e ngrohjes është të kontrollojë shpërndarjen uniforme të nxehtësisë në ambient. Instalimi i një valvule trekahore në një sistem ngrohjeje qendrore optimizon funksionimin e sistemeve të ngrohjes, duke rezultuar në kursimin e energjisë dhe përmirësimin e performancës operative në ndërtesat e banimit. Në sistemet e kondicionimit të ajrit, valvulat trekahore ndihmojnë në rregullimin e saktë të temperaturës dhe rrjedhës së ajrit, duke përmirësuar kështu komfortin e përdoruesit. Për këtë arsye ato përdoren shpesh në instalimet moderne, ku automatizimi dhe fleksibiliteti operativ janë thelbësorë. Në varësi të pozicionit të vendosjes së tyre në sistemin e ngrohjes ato kanë dy funksione: *valvola përzierëse*:

Valvulat e përzierjes kanë detyrën të përzien ujën që del nga kaldaja me një temperaturë rreth 80 °C me atë që kthehet nga sistemi, rreth 70 °C, në mënyrë që të mbahet konstante temperatura e ujit në kaldaja, pavarësisht nga temperatura e ujit të kërkuar nga sistemi, duke shmangur kështu konsumimin e djegësit dhe mundësinë e formimit të kondensimit brenda kaldajës.

Valvola shpërndarëse

ka për detyrë që uji i përzier në temperaturën e duhur të shpërndahet në të njëjtën temperaturë në të gjithë ambientin.

Ndërtimi i Valvulës Trekahore.

Lidhur me ndërtimin e saj, dizajni i valvulës trekahore bazohet në tre porta kryesore që lejojnë rrjedhjen e lëngut në drejtime të ndryshme. Një element kyç në ndërtimin e valvulës trekahëse është mekanizmi i brendshëm që rregullon rrjedhën e lëngut midis këtyre portave, duke lejuar kontroll të saktë të drejtimit dhe sasisë së rrjedhës. Nga jashtë, valvula përmban tre lidhje të filetuara, të cilat mund të jenë të madhësive të ndryshme. Valvolat trekahore mund të jenë të thjeshta manuale ose me servomotor.

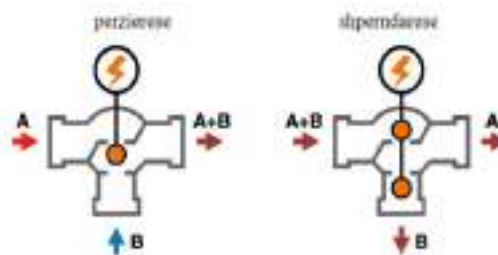


fig 11.3 valvola trekahore

11.4 Pajisjet e Sigurisë

11.4.1 Enë të zgjerimit.

Shërben për të përmbajtur rritjen e volumin e ujit të një qarku si pasojë e ndryshimeve të temperaturës. Enët e zgjerimit të hapura lidhen drejtpërdrejt me atmosferën, vendosen në pikën më të lartë të sistemit dhe lidhen me kaldajën përmes një tubacioni sigurie, i cili shërben për të shkarkuar në atmosferë formimin e mundshëm të avullit që shkaktohet nga një funksionim i çrregullt. Ena e zgjerimit e mbyllur quhen kështu sepse janë të përbëra nga një enë e mbyllur me një presion më të madh se ai atmosferik; ato duhet të instalohen pranë kaldajës dhe të lidhen me sistemin përmes një tubacioni që nuk mund të ndërpritet.

11.4.2 Valvula e Sigurisë

Parandalon arritjen e presioneve shumë të larta brenda një sistemi, duke parandaluar dëmtimin e qarkut dhe/ose të komponentëve të tij. Valvula përbëhet nga një bllokues i mbajtur i mbyllur nga një pllakë ose nga një peshë: rritja e presionit në sistem bënë që ky bllokues të hapet, duke çliruar një sasi të lëngut dhe duke parandaluar tejkalimin e presionit maksimal të sistemit.



fig 11.4.2 Valvula e sigurisë

Funksionimi i valvulës së sigurisë.

- 1) Presioni i ushtruar nga lëngu i punës brenda trupit të valvulës vepron në sipërfaqen e diskut të valvulës, duke gjeneruar një forcë.
- 2) Kur kjo forcë arrin një intensitet të barabartë me atë të sustës brenda valvulës dhe të rregulluar më parë me anë të kompresimit në vlerën e kalibrimit, disku fillon të lëvizë larg nga sipërfaqja dhe lëngu i procesit fillon të rrjedhë jashtë (valvula nuk është ende në rrjedhë të plotë).
- 3) Në këtë pikë, presioni në rrjedhën e sipërme të valvulës normalisht vazhdon të rritet, duke shkaktuar një rritje të quajtur mbipresion zakonisht të barabartë me 10% mbi presionin e caktuar. Kjo bënë që valvula të ngrihet papritur dhe plotësisht, duke lejuar që lëngu i punës të rrjedhë nëpër kalimin më të ngushtë të valvulës (kjo arrin shkallën maksimale të rrjedhjes së valvulës së sigurisë sipas karakteristikave të saj dinamike të lëngjeve).

4) Nëse sasia e rrjedhjes së valvulës është e barabartë me sasinë e rrjedhjes që do të shkarkohet, presioni në pajisjet e mbrojtura mbetet i qëndrueshëm. Megjithatë, nëse sasia e rrjedhjes së valvulës është më e madhe se sasia e rrjedhjes që duhet të shkarkohet, presioni në pajisjet e mbrojtura tenton të ulet. Ndërsa presioni zvogëlohet, disku i valvulës, i cili gjithmonë ndikohet nga forca e ushtruar nga susta, fillon të ulë ngritjen e tij (domethënë, distancën midis sipërfaqeve të vulosjes së diskut) derisa të mbyllë kalimin e valvulës (zakonisht një ulje e quajtur boshllëk mbyllës e barabartë me 10% më pak se presioni i vendosur) dhe kështu ndalon rrjedhën e lëngut të punës.

11.4.3 Valvola e ç'ajrimit

Prania e ajrit brenda sistemit përbën një rrezik të konsiderueshëm për sistemi, pasi mund të shkaktojë korrozion në komponentë të ndryshëm ose kavitacion brenda pompave, përveç zhurmës, shumë më të lehtë për t'u vënë re. Në këto raste, mund të përdoren valvola e ç'ajrimit të ajrit, të cilat janë të afta për të nxjerrë ajrin nga sistemi pa ndërhyrjen e një tekniku të specializuar. Këto pajisje zakonisht instalohen në pikat më të larta të sistemit, d.m.th., në zona të qeta ku mikrofluskat e tretura në ujë grumbullohen dhe ndahen nga lëngu.

Ajri që është ndarë nga lëngu, duke hyrë në trupin e valvulës (1), bën që notuesi i brendshëm (2) të ulet drejt fundit të pajisjes. Kjo lëvizje, falë veprimit të një krahulëkundës (3), hap grilën (4) të portës së ventilimit dhe ajri kështu mund të nxirret nga sistemi. Pasi të jetë nxjerrë ajri, lëngu bartës mbush përsëri dhomën. Notuesi, i cili ka një peshë specifike më të ulët se uji, ngrihet dhe lejon që grila të mbyllet përmes veprimit të kundërsustës. Për siguri, këto valvola janë të pajisura edhe me një kapak higroskopik i cili, falë disqeve speciale të fibrave të celulozës, parandalon rrjedhjen e ujit.

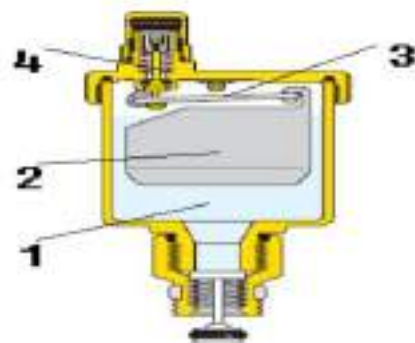


fig 11.4.3 Valvola e ç'ajrimit

11.4.4 Valvula automatike e nxjerrjes së ajrit të radiatorit

Gjatë shfrytëzimit të sistemit të ngrohjes sistemi mund të mbushet me ajër (ose të krijohen jastëk ajri). Kjo gjë shkakton mos funksionimin e rregullt të shpërndarjes së nxehtësisë në ambient e cila ndikon në komfortin e rehatisë në ambient. Në trupat ngrohës si radiator kjo gjë mund të ndodhi shpesh dhe për këtë arsye janë të paisur me këto tipe valvulash, të cilat mund të jenë të thjeshta ose automatike.



fig 11.4.4 Valvula automatike e nxjerrjes së ajrit të radiatorit

11.4.5 Valvula e Shkarkimit Termik

Kjo ndërhyrje në rast të tejkalimit të kufijve maksimalë të temperaturës. Nëse për shkak të funksionimit të keq të një termostati, ndodh një rritje e pakontrolluar e temperaturës, kjo valvul hap qarkun drejt atmosferës duke zbrazur instalimin. Montimi i valvulës së shkarkimit termik duhet të kryhet brenda 50 cm nga trupi i kaldajës, sipas të normave të caktuara siç është treguar në figurë. Valvula e shkarkimit termik ka riaktivim manual dhe kështu kur ndërhyr, nuk lejon rifillimin e djegësit pa e riaktivuar manualisht.

11.4.6. Valvula e Ndërprerjes së Karburantit

Valvula e ndërprerjes së karburantit është një pajisje sigurie me veprim pozitiv për ndërprerjen e rrjedhjes së karburantit drejt djegësit. Valvula e instaluar në tubacionin e furnizimit të djegësit, ka funksionin e ndërprerjes së rrjedhjes së karburantit kur temperatura e lëngut arrin vlerën kufitare prej 98 °C. Duke qenë një pajisje me veprim pozitiv, në rast defekti të elementit sensitiv, mbyllja e valvulës së furnizimit ndodh automatikisht. Kjo valvul mund të përdoret me lloje të ndryshme karburantesh dhe është e disponueshme gjithashtu në version për ujë të nxehtë mbi kufi. Elementi sensitiv ndaj tensionit të avullit, kur arrin temperaturën e vendosur, me ndryshimin e gjendjes, shkakton çlirimin e mbyllësit përmes tubit kapilar dhe filluskës elastike. Rikthimi i funksioneve të ndërhyrjes bëhet duke vepruar mbi butonin e vendosur në pjesën e poshtme të valvulës dhe i mbrojtur nga një kapak prej materiali plastik. Kjo valvul mund të përdoret me lloje të ndryshme karburantesh. Nëse pajisja është aktivizuar, për të rivendosur kushtet e ndërhyrjes, duhet vepruar si më poshtë:

- a) Pritet që temperatura e ujit të bjerë 10°C nën temperaturën e ndërhyrjes (përndryshe nuk është e mundur të riaktivizohet pajisja).
- b) Shkëputni kapakun mbrojtës.
- c) Shtypni butonin e riaktivizimit.

Zgjedhja e këtyre valvulave bëhet përmes tabelave të posaçme në varësi të llojit të karburantit dhe kapacitetit të djegësit. Sensori i valvulës së ndërprerjes duhet të instalohet në krye të gjeneratorit ose në tubacionin e daljes brenda 0,5 m nga gjeneratori, në krye të çdo organi ndërprerës. Valvula duhet të instalohet në tubacionin e furnizimit me karburant edhe në pozicion vertikal, duke respektuar drejtimin e rrjedhës të treguar nga shigjeta. Gjatë instalimit të pajisjes duhet të merren masa të përshtatshme paraprake në mënyrë që kapilari që lidh sensorin me valvulën të mos shtypet ose përkulet më shumë. Valvula e ndërprerjes së karburantit është dy llojesh: - Me filetë - me flanaxhë

Versioni me flanaxhë është gjithashtu i disponueshëm për ujë të mbinxehur.

Përmasat e këtyre valvulave me filetë është e disponueshme për dimensione nga 1/2 polç ÷ 2 polç.

11.5. *Paisjet matëse. Manometri* është pajisja për matjen e presionit dhe është e instaluar drejtpërdrejt te kaldaja, në tubacionet e dërgimit dhe të kthimit.

Shkalla matëse e tij është në bar, ku do të shënojë me një shenjë të dukshme presionin maksimal të punës së kaldajës; duhet të ketë shkallë të fundme midis 1,25 dhe 2 herë presionit maksimal të punës. Manometri duhet të jetë i ndriçuar mirë dhe qartë i dukshëm.



fig 11.5 Manometri

11.6 *Termometri* është pajisja për matjen e temperaturës dhe vendoset afër tubacionit të daljes së ujit të nxehtë nga gjeneratori i nxehtësisë ose nga çdo pajisje që mund të ndikojë në temperaturën e saj. Duhet të ketë një shkallë të graduuar në °C dhe treguesin maksimal të shkallës jo më pak se 120 °C.



fig 11.6 Termometri

11.7 Pajisjet e Kontrollit

Presostati është armaturë e rregulluar dhe e kalibruar për të ndërprerë furnizimin me nxehtësi sa herë që presioni arrin një vlerë kufitare të paracaktuar, më të ulët se presioni maksimal i funksionimit të sistemit.

Flussostato është një pajisje që ndalon rrjedhën e nxehtësisë kur nuk ka qarkullim të ujit në sistem. Në fakt, kur pompat janë të fikura, pjesa më e madhe e ujit pas tyre mund të ketë temperaturë më të ulët se ajo maksimale, por sistemi midis gjeneratorit dhe pompave mund të jetë tashmë në temperaturë kritike rreth 100 °C.

Termostati i rregullimit është i caktuar dhe i rregulluar për të ndërhyrë duke ndaluar rrjedhën e nxehtësisë nga gjeneratori sa herë që temperatura e ujit arrin një vlerë të kufizuar të përcaktuar (zakonisht 90 °C). Ai rivendoset automatikisht, por vetëm kur temperatura e lëngut kthehet poshtë vlerës së kufizuar.

Termostati i Bllokimit është i konfiguruar dhe i rregulluar për të ndërhyrë duke ndërprerë furnizimin me nxehtësi nga gjeneratori sa herë që temperatura e ujit arrin një vlerë të paracaktuar, që konvencionalisht është vendosur në 100 °C. Pas ndërhyrjes së këtij pajisjeje, rikthimi i furnizimit me nxehtësi nga gjeneratori ndodh vetëm me një veprim manual mbi termostatin.

Tema 12. Pompa qarkulluese, ena e zgjerimit

12.1. Pompa qarkulluese.

Pompat qarkulluese në sistemet e ngrohjes klasifikohen në dy grupe:

a) Qarkulluese dhe b) Ftohëse me ventilator.

Pompat qarkulluese karakterizohen nga fakti që motori është i vendosur në trupin e pompës. Pjesa lëvizëse e motorit (rotori) është e zhytur direkt në lëng. Prandaj, funksionimi i tyre nuk kërkon guarnicione hidraulike midis pjesëve lëvizëse. Për shkak të karakteristikave të tyre të ndërtimit, pompat e qarkullimit quhen edhe pompa me rotor të lagësht. Më poshtë, do të shqyrtojmë shkurtimisht karakteristikat dhe performancën e tyre kryesore, duke i ndarë në dy grupe: pompa të qarkullimit më të vjetra (tani të ndërprera, por ende funksionale) dhe pompa më të reja. Këto pompa jo vetëm që kanë për detyrë të mbajnë në qarkullim lëngun ngrohës, por edhe të kontribuojnë, me mbështetjen e burimeve të mjaftueshme, në (1) minimizimin e kostove të tyre operative, (2) maksimizimin e efikasitetit të kalidajave të kondensimit, (3) shmangien e ç'ekuilibrave termikë, (4) sigurimin e funksionimit të heshtur të VTS (valvulave termostatike). Këto performanca janë thelbësore për arritjen e rehatisë maksimale me humbjen më të vogël të mundshme të energjisë. Më poshtë, do të shqyrtojmë karakteristikat dhe performancat kryesore të këtyre pompave të reja dhe se si ato mund të dimensionohen, zgjidhen, instalohen dhe rregullohen. Për të siguruar funksionimin e duhur të pompës, duhet të merren në konsideratë edhe aspektet e mëposhtme:

Rregullim i pompës

Nuk është e lehtë të përcaktohet koka maksimale e saktë për rregullimin e pompës, pasi në përgjithësi ka dallime të rëndësishme midis teorisë dhe praktikës.

Dimensioni i pompave

Pompat duhet të zgjidhen për të shmangur si nën-dimensionimin ashtu edhe mbi-dimensionimin, për arsye të dukshme pasi ato funksionojnë në zona me efikasitet të ulët.

Në varësi të nevojës për vazhdimësi të shërbimit, mund të përdoren pompa të vetme ose të dyfishta: Sistemet me një kokë (më pak të kushtueshmet) mund të përdoren në sisteme që nuk janë veçanërisht të shqetësuara për ndërprerjet e mundshme të ngrohjes. Sistemet binjake me

një pompë aktive (më e shtrenjta) lejojnë që sistemi të vazhdojë të funksionojë siç duhet edhe nëse një pompë dështon. Sistemet binjake me dy pompa aktive mund të jenë një kompromis i mirë midis kostove dhe performancës së lartpërmendur sepse edhe nëse një pompë dështon, ato parandalojnë mbylljen e plotë të sistemit.

Instalimi

Qarkulluesit duhet të instalohen në tuba horizontale ose vertikale me boshtin e motorit në pozicion horizontal. Pompat me fuqi të vlerësuar nën 10-12 kJ, mund të instalohen si në tuba horizontale ashtu edhe në ato vertikale. Pompat me fuqi të vlerësuar më të lartë mund të instalohen vetëm në tuba horizontale dhe me një motor vertikal. Motorët nuk duhet të jenë të kthyer poshtë.

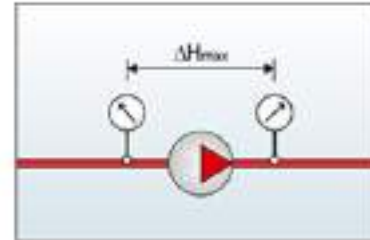


fig 12.1

Kavitacioni

Siç e dimë, pompat janë të ekspozuara ndaj rreziqeve të kavitacionit. Ky fenomen ndodh kur presioni i lëngut në zonën e thithjes së pompës bie nën pikën e presionit të ngopur, pra nën pikën e vlimit. Kur ndodh kjo gjendje, flluskat e ajrit dhe mikrofluskat formohen vazhdimisht dhe shemben, duke shpërthyer në lëng. Kjo ndodh shumë shpejt dhe shkakton keq funksionime serioze të pompës, duke rezultuar në zhurma të forta, dridhje dhe dëmtime të helikës dhe trupit të pompës. Në sistemet e ngrohjes, kavitacioni ndodh veçanërisht kur pompa kërkon kokë të lartë dhe sistemi ka një ngarkesë të ulët statike.

Bypass

Ato janë të nevojshme kur kërkohet një shpejtësi minimale rrjedhjeje për të siguruar funksionimin e duhur të pompës. Për këtë qëllim, këshillohet që të anashkalohet pompa direkt dhe të rregullohet shpejtësia e rrjedhjes së bypass-it me një shpejtësi nominale rrjedhjeje të barabartë me minimumin e kërkuar. Lidhur me pompat, ajri në sisteme mund të shkaktojë dy probleme:

- i pari është për shkak të mundësisë së formimit të xhepave të ajrit në anën e thithjes së pompave, duke rezultuar në efikasitet më të ulët dhe rritje të konsumimit të pompës;
- i dyti është për shkak të faktit se oksigjeni i pranishëm në ajër lidhet me çdo material hekuri, duke formuar okside që mund të çojnë, përveç efikasitetit më të ulët, në bllokimin dhe "djegien" e pompave.

12.2. Ena e zgjerimit.

Ena e zgjerimit në një sistem ngrohjeje shërben për të përmbajtur rritjen e temperaturës së ujit për shkak të zgjerimit termik të shkaktuar nga ngrohja. Ekzistojnë këto lloje:

- enë e hapur ndaj atmosferës;
- enë e mbyllur, që përmban ujë dhe ajër (ose një gaz tjetër inert) pa asnjë ndarje (e vetë-presuar ose e presionuar me ajër ose gaz të presionuar të futur nga jashtë);
- enë e mbyllur me një membranë që ndan ujin nga një gaz inert (azot) Në impiantet me enë zgjerimi të hapur, zgjerimi i ujit ndodh në pikën më të lartë të arritur nga uji që qarkullon në vetë sistemin dhe në komunikim të drejtpërdrejtë me atmosferën. Vëllimi i enëve të zgjerimit mund të llogaritet duke përdorur shprehjet e mëposhtme:

Për një enë të hapur ndaj atmosferës:

$$V_v = 2 \{ V_w [(v_2/v_1) - 1] - 3 \alpha \Delta t \}$$

Për një enë të mbyllur pa diafragmë:

$$V_v = V_w \frac{[(v_2/v_1) - 1] - 3 \alpha \Delta t}{P_a/P_i - P_a/P_f}$$

Për një enë të mbyllur me diafragmë:

$$V_v = V_w \frac{[(v_2/v_1) - 1] - 3 \alpha \Delta t}{1 - (P_i/P_f)}$$

ku:

V_v = vëllimi i enës së zgjerimit (litra)

V_w = vëllimi i ujit të përmbajtur në sistem (litra)

v_1 = vëllimi specifik i ujit të ftohtë në temperaturën më të ulët t_1 (m³/kg)

v_2 = vëllimi specifik i ujit në temperaturën më të lartë t_2 (m³/kg)

α = koeficienti i zgjerimit linear të metaleve

(gjetet në tabelat përkatëse)

– për çelik $\alpha = 1.2 \cdot 10^{-5}$ (1/K)

– për bakër $\alpha = 1.6 \cdot 10^{-5}$ (1/K)

12.2.1. Ena e hapur ndaj atmosferës:

Kjo enë zakonisht përbëhet nga një kapak dhe komunikimi me atmosferën ndodh nëpërmjet tubit tepërplotës dhe, nëse është e nevojshme, një tubi ventilimi me diametër të përshtatshëm. Ena e zgjerimit e hapur përdoret në sistemet tradicionale të ngrohjes me qarkullim natyral ose të detyruar të ujit. Vendoset në pikën më të lartë të sistemit (p.sh. në papafingo).

Karakteristika kryesore e enës është kapaciteti i saj i dobishëm, dhe jo total, i cili përcaktohet si vëllimi midis nivelit të ujit në enë kur sistemi është joaktiv dhe nivelit maksimal në gjeneratorin e poshtëm në grykë, në të cilin, pa pasur nevojë të dalë nga sistemi, duhet të mbajë nivelin nën tubin e tejmbushjes.

Një enë zgjerimi e hapur është e përbërë nga: a) tubi i furnizimit b) tubi i kthimit c) tubi i sigurisë (tepërplotësi) dhe ndonjëherë edhe tubi i ajrimit. (fig.12.2.1)

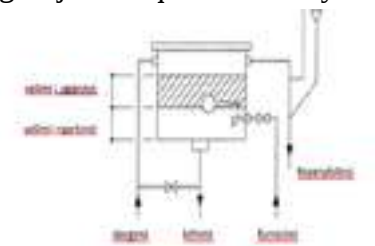


fig 12.2.1

12.2.2. Ena e zgjerimit e mbyllur.

Më lart pamë se si të llogaritet kapaciteti i një ene të mbyllur; në shprehjen e vlefshme për një enë të mbyllur pa diafragmë, presionet absolute që duhen marrë në konsideratë janë:

P_i = presioni absolut fillestar që korrespondon me presionin hidrostatik në pikën ku është instaluar ena, i matur në bar (kg/cm²), i rritur me një sasi të përcaktuar nga projektuesi dhe, në çdo rast, jo më pak se 0.15 bar; P_f = presioni maksimal absolut i funksionimit, në bar, i barabartë me presionin e vendosur të valvulës së sigurisë, i rritur me mbipresionin e valvulës dhe i ulur me një sasi që korrespondon me ndryshimin e lartësisë midis enës së zgjerimit dhe valvulës së sigurisë, nëse kjo e fundit është e vendosur më poshtë, ose i rritur nëse kjo e fundit është e vendosur më lart.

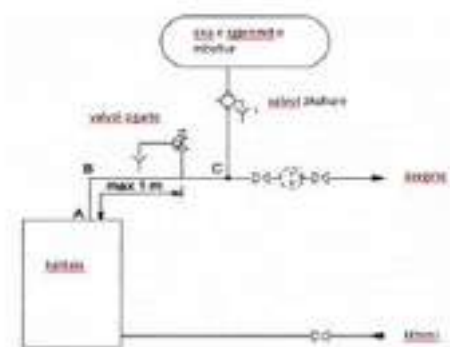


fig 12.2.2

12.2.3 Sistem me enë të mbyllur zgjerimi pa diafragmë.

Për enët e mbyllura me diafragmë, pa cenuar kuptimin e P_f , presioni P_i që duhet të futet në funksion për një enë të mbyllur me diafragmë është:

P_i = presioni absolut në bar në të cilin është paracaktuar jastëku i gazit, një presion që nuk mund të jetë më i ulët se presioni hidrostatik në pikën ku është instaluar ena.

Sistem me enë zgjerimi të mbyllur me diafragmë.

Për enët pa diafragmë, shprehja e tyre është e zbatueshme vetëm për enët me vetëpresion, në të cilat presioni para mbushjes është i barabartë me presionin atmosferik. Për enët me parapresion, në të cilat presioni para mbushjes është më i madh se presioni atmosferik, dhe me presion të ndryshueshëm gjatë funksionimit, formula që do të

përdoret për verifikim është ajo për një enë të mbyllur me diafragmë, edhe nëse janë enë pa diafragmë, duke rritur vëllimin që rezulton me një sasi të barabartë me vëllimin e ujit fillestar të përmbajtur në enë kur sistemi është i ftohtë. Në këtë rast, projektuesi duhet të tregojë, përveç presionit para-ngarkesë dhe vëllimit total të enës, vëllimin e zënë nga gasi kur sistemi është i ftohtë.

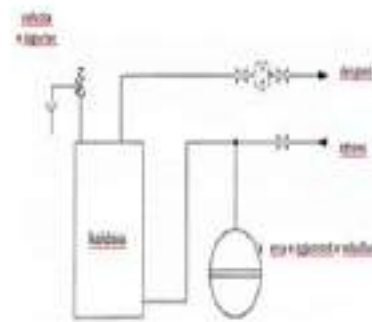


fig 12.2.3

Tema 13. Radiatorët

Njohuri të përgjithshme

Aparatet ngrohëse, që përdoren shumë në ngrohjen me ujë të ngrohtë dhe në atë me avull, janë radiatorët me element. Aparatet ngrohëse përdoren për transmetimin e nxehtësisë nga uji i ngrohtë, ose avulli në ambientet që do të ngrohen. Radiatorët ndërtohen nga material gize, çeliku ose alumini. Radiatorët janë trupa ngrohës që e japin nxehtësinë me konveksion natyral dhe rrezatim që punojnë në temperaturë të lartë. Radiatorët përbëhen prej elementësh, të cilat bashkohen me anë të nipleve në një numër të caktuar, sipas sipërfaqes ngrohëse që kërkohet. Prodhiimi i tyre është në seri dhe nuk kushton shumë. Radiatorët zakonisht lyhen me bojë kundër ndryshkut (boje minio) dhe pastaj me bojë zmalto me ngjyrë. Radiatorët me elementë mund të jenë me një kollonë, dy, tre dhe katër kollona. E mira kryesore e radiatorëve me elementë është se përmasat e tij janë të vogla. Përmasat e një elementi janë: lartësia H , trashësia D , distanca ndërmjet vrimave H dhe gjerësia. Në figurën e mëposhtme tregohet një element radiator.

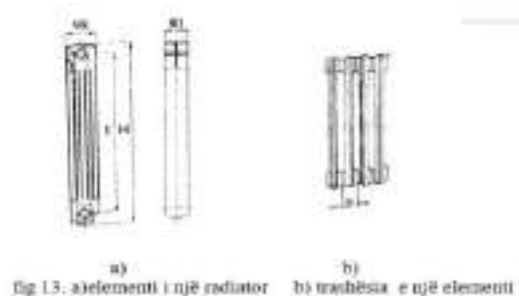


Fig 13. a) elementi i një radiator b) trashësia e një elementi

13.1. Radiatorët prej gize

Materiali

Giza është një aliazh metali hekuri-karboni, përqindja e karbonit luhet ndërmjet 2.06% dhe 6.67%. Gize është një material i fortë, i rëndë, por mjaft i brishtë. Në fakt ajo ka pak rezistencë ndaj proceseve të përkuljes dhe tërheqjes, por nga ana tjetër nuk i nënshtrohet erozionit ose korrozionit. Nuk është as i lakueshëm dhe as i formueshëm, por ka shkrirje të shkëlqyeshme në temperatura jo shumë të larta. Është material referues në sektorin termo-sanitar, për radiatorë dhe ngrohje shtëpiake. Radiatorët shumë të cilësisë së mirë prej gize janë pak të rëndë, por të

besueshëm dhe të pavdekshëm pothuajse me një jetëgjatësi 50-60 vjeçare. Radiatorët klasikë prej gize përdoren me pak në këto ditë. Radiatorët prej gize janë veçanërisht të dobishëm në ato shtëpi që janë të banuara gjatë gjithë ditës,

Avantazhet

- Rezistent ndaj korrozionit(nga ndryshku)
- Nuk krijon zhurma të bezdisshme kur nxehet shumë.
- Kanë përcjellshmeri të lartë termike
- Giza është një material që ka aftësinë të ruajë nxehtësinë e akumuluar për një kohë të gjatë.

Disavantazhet

- Është një material që është më i shtrenjtë se të tjerët,
- Ka një peshë të konsiderueshme dhe është i brishtë
- Kërkon kohë të gjatë që të nxehet.
- Nuk është e mundur që të ketë një rritje të temperaturës në shtëpi.
- Janë relativisht të shtrenjtë.



fig13.1 Radiator gize ne forme kolone

13.2. Radiatorët e çelikut

Materiali

Çeliku është një aliazh hekuri i përbërë kryesisht nga hekuri dhe karboni, ky i fundit në një përqindje që nuk kalon 2.06%; përtej këtij kufiri, vetitë e materialit ndryshojnë dhe aliazh merr emrin e gizes. Radiatorët prej çeliku kanë forma të ndryshme, në veçanti ato më të përdorurat janë:

1. Në formë kolone,
2. Në formë pllake
3. Në formë lamella.

Radiatorët në formë pllake zakonisht prej çeliku, dallojnë nga radiatorët sepse nuk mund të përbëhen nga pjesë(element) të ndryshme, por përbëhen nga një bllok i vetëm që sapo të zgjidhet dhe instalohet, nuk mund të zmadhohet ose zvogëlohet. Ato kanë pamje të sheshtë në pjesën e jashtme, trashësi modeste dhe kosto të ulët, por nuk japin të njëjtën garanci për qëndrueshmëri si radiatorët prej hekuri të gjerë. Janë veçanërisht të përshtatshme për aplikime ku kërkohet hapësirë minimale në thellësi, përmbajtje e ulët uji, lehtësi në pastrim, por edhe një emetim termik i njëtrajtshëm jo i lartë. Ato janë shumë të lira dhe nuk janë të rënda.



fig 13.2. radiator çeliku në formë plake.

Avantazhi

- 1.Aspekt pozitiv të radiatorëve të çelikut është se ka shumë modele që mund të bëhen një element i integruar i mobiljeve, prandaj jo vetëm një sistem por elemente të dizajnit.
- 2.Nxehen dhe ftohen shumë shpejt.

Disavantazhi

1. E keqja për këta radiatorë është se çeliku preket lehtësisht nga korrozioni.
2. Është më i kushtueshëm.
3. Radiatorët prej çeliku janë mjaft të lehtë.



fig 13.2.1 radiator çeliku

Nga pikëpamja e inercisë termike duhet të konsiderohet se ndryshon sipas modeleve, duke filluar nga ai i ultë i modelit të pllakës deri tek ai i lartë i modelit të kolonës.

13.3. Radiatorët e aluminit

Materiali

Është një metal i butë me ngjyrë argjendi. Alumini nxirret kryesisht nga mineralet e boksitit, butësia, lehtësia dhe rezistenca e tij ndaj oksidimit janë të jashtëzakonshme, për shkak të formimit të një shtrese shumë të hollë oksidi që parandalon oksigjenin të prishë metalin themelor.

Avantazhet

1. Radiatorët e aluminit janë një zgjidhje më e lirë se ato prej gize;
 2. Radiatorët e aluminit janë shumë më të lehta;
 3. Radiatorët e aluminit ngrohen dhe ftohen shumë shpejt;
- Prandaj është një zgjidhje shumë e dobishme për ato shtëpi e cila banohet vetëm gjatë një pjese të ditës, ose në shtëpitë për pushime që frekuentohen rrallë; Kanë përcjellshmëri më të ulët;



fig 13.3 radiator alumini

Disavantazhet

Nuk janë shumë rezistent ndaj korrozionit; kanë inercinë termike më të ulët; Elementët praktikisht nuk e mbajnë nxehtësinë, si me ndezjen dhe fikjen ata reagojnë menjëherë;

13.4. Pozicioni i vendosjes së radiatorëve.

Në përgjithësi, pozicioni më i mirë i radiatorëve është nën dritare, lidhur kjo nga aspekti arkitektonik, social dhe teknik.

- Në aspektin arkitektonik, për të evituar praninë e objekteve të jashtme në mure.
- Në aspektin social për t'i dhënë liri organizimit të mobiljeve, si dhe për të evituar nevojën e një ridekorimi të shpeshtë për të fshehur ndotjet nga korrentet konvektive.
- Në aspektin teknik preferohet vendosja nën dritare sepse:
- nxehtësia emetohet në vendin më të nevojshëm, ku humbjet e nxehtësisë janë maksimale;
- rrezatimi i ftohtë "negativ" kundërshtohet që në burim dhe drejtim nga rrezatimi i të nxehtë "pozitiv";
- gradienti i temperaturës në dhomë është më i vogël se vendosja e radiatorit në vende të tjera;
- evitohet ndotja e sipërfaqeve të mureve nga pluhurat e mbartur prej rritjes së korrenteve konvektive;

Në rrethanat kur nuk është e mundur të vendosen radiatorët nën dritare, është mirë të vendoset një mbulesë sipër sipërfaqes ngrohëse. Mbulesa do të reduktojë ndotjen e murit shkaktuar nga pluhurat e futura nga ritja e korrenteve konvektive. Nëse kjo mbulesë vendoset jo më pak se 80 mm mbi sipërfaqen e sipërme të radiatorit, emetimi reduktohet jo më shumë se 4%. Është e rëndësishme që të kihet parasysh që gjatësia e radiatorit duhet të përshtatet me atë të dritares poshtë së cilës është vendosur. Një radiator i ngushtë poshtë një dritareje të gjërë do të prodhojë një rrymë të ngushtë ajri ("shatërvan"), që lëviz sipër, me një rënje të ajrit të ftohtë "kaskadë", nga fundet e dritares si në fig 13.4.1.

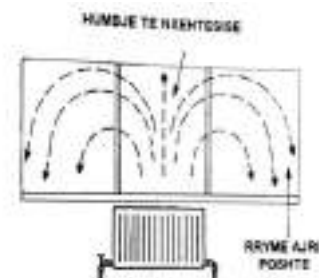


Fig 13.4.1

Për një ngrohje sa më uniforme është e përshtatshme që radiatorët të instalohen përgjatë mureve të jashtme të ndërtesës, në pikat me dispersion më të madh termik (kënde, nën dritare, etj.) Në këtë mënyrë zvogëlohen rrymat e freskëta në afërsi të dyshemesë. Konstruksionet e shumicës së tipeve të radiatorëve paraqesin tre forma të bashkimit me tubat. Këto forma paraqiten në figuren 13.4.2 dhe janë:

- a) me lidhje në të njëjtën anë me tub dërgimi sipër dhe tub kthimi poshtë;
- b) me lidhje në anë të kundërta me tub të dërgimit sipër dhe tubi i kthimit poshtë dhe
- c) alternativa e tretë, që në kohën e sotme është mjaft e përdorshme, ka tubin e dërgimit dhe të kthimit në pjesën e poshtme të radiatorit në anë të kundërta të tij.

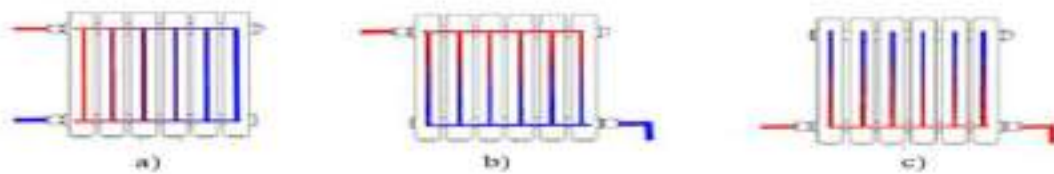


Fig 13.4.2. Disa nga mënyrat e lidhjes së radiatorëve.

Për të tre tipet e lidhjes së radiatorëve është vërejtur ky emetim relativ i nxehtësisë:

Radiatorë me lidhje në anë të kundërta = 1 njësi nxehtësie;

Radiatorë me lidhje në të njëjtën anë sipër dhe poshtë = 0.97-0.95 njësi nxehtësie;

Radiatorë me lidhje në fundet e tij = 0.78-0.84 njësi nxehtësie;

Gjithashtu, marrja e aftësisë maksimale emetuese të radiatorëve varet edhe nga mënyra e instalimit të tyre. Në figurën 13.4.3;

- a) paraqitet skema korrekte e montimit të një radiator,
- b) montim të radiatorit me grilë decorative;
- c) montim të radiatorit me mbulesë nga lart;
- d) montim të radiatorit brënda një xhepi;



Fig 13.4.3

Për pozicionin a) - sasia emetuese e nxehtësisë është $0,95 \div 1,00$ njësi nxehtësie;

Për pozicionin b) - sasia emetuese e nxehtësisë është $0,75 \div 0,85$ njësi nxehtësie;

Për pozicionin c) - sasia emetuese e nxehtësisë është $0,95 \div 0,97$ njësi nxehtësie;

Për pozicionin d) - sasia emetuese e nxehtësisë është $0,92 \div 0,94$ njësi nxehtësie;

Por dhe lartësia e radiatorit ndikon në marrjen maksimale të nxehtësisë, si në figurën e mëposhtme 13.4.4.

Për lartësinë e radiatorit:

(h) më të vogël se $1,20\text{m} = 1,00$ njësi nxehtësie;

(h) midis $1,20\text{m} - 1,80\text{m} = 0,97 \div 0,95$ njësi nxehtësie;

(h) më e lartë se $1,80\text{m} = 0,95 \div 0,90$ njësi nxehtësie;

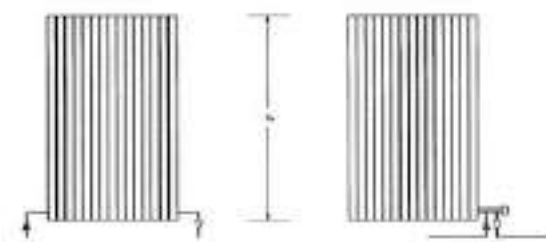


fig 13.4.4

Tema 14. Panelet

14.1. Njohuri të përgjithshme.

Në instalimet e zakonshme të ngrohjes qendrore, vëndosen aparatet ngrohëse, të cilat duhet të japin në lokal nxehtësinë e lëngut ngrohës që qarkullon (ujë ose avull). Aparatet ngrohëse mund të hiqen duke ngrohur disa pjese të mureve që kufizojne lokalin, p.sh, duke i vendosur tubat ngrohës brënda në mure ose në tavan. Në këto lloje instalimesh, që quhen ngrohje me rrezatim me sipërfaqe dallojmë: ngrohjen nga muret, nga dyshemeja dhe nga tavani. Sikurse edhe në llojet e tjera të ngrohjes, nxehtësia këtu transmetohet kryesisht me rrezatim. Një instalim ngrohje është me rrezatim në qoftë se mbi 50% e nxehtësisë jepet me rrezatim. Por nuk është gjithmonë kështu. Në ngrohjen nga muret dhe veçanërisht nga dyshemeja konveksioni është më i madh. Përkundrazi, në qoftë se temperatura sipërfaqësore e radiatorëve është e lartë, rrezatimi është më i madh. Në ngrohjen me rrezatim, si lëng ngrohës përdoret uji i ngrohtë (nën 50°C), i cili siguron ngrohjen e ngadalshme të konstruksionit të ndërtimit dhe si rrjedhim mënjanon çarjet në mure dhe soleta. Nga ana tjetër, uji i ngrohtë krijon në sipërfaqe një temperaturë të pranueshme nga pikëpamja fiziologjike dhe është më i mirë, nga pikëpamja e konservimit të tubave ngrohës. Në rast se instalimet qendrojnë vazhdimisht të mbushur me ujë, brejtja në muret e brendshme të tubave mënjanohet.

14.2. Ngrohësit rrezatues

Si rezultat i konveksionit të ajrit lëvizës, asnjë sipërfaqe e ngrohur nuk është në gjendje të transmetojë tërësisht nxehtësi me rrezatim, kështu përafrimi më i mirë është tavani ngrohës në të cilin komponentja konvektive është rreth 30% e totale.

14.3. Panelet rrezatuese metalike

Këto panele janë të ndërtuar nga serpentina prej tubi celiku. Këto panele janë të përshtatshëm për ndërtesa industriale të mëdha, ambiente zyrash të hapura apo dhe spitale, të cilët përdorin sistemet e ujit të nxehtë me temperaturë të lartë e të mesme. Këto sisteme janë të afta të krijojnë një temperaturë të sipërfaqes (100-150°C), duke pasur një rrezatim të fuqishëm e cila ndihet deri në një distancë të caktuar. Panelet konsistojnë në një serpentinë prej tubi 15mm të salduar mbi një pllakë metalik. Në figurë jepen disa seksione të ndryshme të këtyre paneleve. Panelet rrezatuese metalike kanë zakonisht këto përmasa: 2500x1200mm ose 1800x900mm

Këto panele vendosen në dy mënyra:

1. Vendosen vertikalisht përgjatë murit.
2. Vendosen midis kolonave të një reparti të madh

Në një lartësi prej 3 -4 m mbi nivelin e dyshemesë. Ato mund të vendosen edhe si alternativë edhe horizontalisht ose të inkludohen në kënde. Përqindja e emetimit me rrezatim për veshje të pa termoizoluar është 55-60% e emetimit total.

14.4. Shiritat rrezatuese metalik Edhe këto ngrohësa përdoren për reparte prodhimi, mjedise industrial, ambiente sportive të mëdhaja dhe aplikohen për sistemet e ujit të nxehtë me temperaturë të mesme ose të lartë ose në sistemet e avullit. Duhet të instalohen në tavan, në dhoma me lartësi të konsiderueshme (më të lartë se 4 m deri në 12 m), Në figurë tregohet një tip i shiritit rrezatues, që konsiston në një tub 32mm i veshur me një plakë alumini të profiluar. Faqja e sipërme e veshjes duhet të termoizolohet. Përqindja e komponentes rrezatuese kundërjet vlerës totale të emetuar është afërsisht e njëjtë me panelet rrezatuese metalike ose më e madhe.

14.5. Tavanet rrezatuese metalike

Tavanet rrezatuese metalike vendosen në një sipërfaqe relativisht të gjërë dhe kështu mund të punojnë në temperatura më të ulta të sipërfaqes. Tavanet të tillë në fletë të holla të aluminit të

profiluara dhe që janë mbërthyer me rrjeten e tubave me bashkuese, si dhe një shtresë mbulese me material termoizolues sipër tyre. Tavanet rrezatuese metalike përdorin sistemet e ujit të nxehtë me temperaturë të ulët. Nxehtësia totale e emetuar nga një tavan i tillë, kur temperatura mesatare e ujit është 70°C dhe temperatura e dhomës është 20°C, mund të jetë rreth 60 w/m² në drejtimin poshtë dhe 15 w/m² në drejtimin sipër. Emetimi i nxehtësisë në drejtimin poshtë është në 2/3 me rrezatim.

14.6. Panelet tavanore të ngujuara

Sistemi i tubave instalohet në tavan dhe mbulohet plotësisht me tavan të varur gipsi poshtë. Zakonisht zgjidhet një material mbulesë si gipsi, i cili ka cilësi të shkëlqyera për grumbullimin dhe përcjelljen e nxehtësisë, duke e çliruar atë gradualisht në mjedis. Sistemi i ngrohjes në tavan shpërndan nxehtësinë në të gjithë ambientet e shtëpisë përmes parimit të shkëmbimit të rrezatimit midis sipërfaqeve të ngrohta dhe sipërfaqeve të ftohta; është një mekanizëm që ndodh shpesh në natyrë kur një sipërfaqe më e ftohtë absorbon nxehtësinë që përmban ose gjenerohet nga një sipërfaqe tjetër që kanë një temperaturë sipërfaqësore më të lartë se e tyre. Nxehtësia që kapet është ajo që lëshohet përmes rrezatimit termik. Në të njëjtën mënyrë, në ngrohjen me tavan, muret e ambientit ku është vendosur sistemi i ngrohjes, të cilat përfaqësojnë sipërfaqen e ftohtë, grumbullojnë nxehtësinë e gjeneruar nga tavani dhe e shpërndajnë më pas në ambient, duke e ngrohur atë. Sistemi i ngrohjes me tavan mund të instalohet në çdo ambient dhe çdo ndërtesë jo shumë të larta, duke marrë parasysh gjithashtu faktin që nuk kërkon punime muratore të veçanta për montimin ose vendosjen e tubave dhe nuk ka nevojë të prishen apo modifikohen pjesë të banesës. Ngrohja nga tavani nuk është e përshtatshme për instalim në banesa që kanë tavan shumë të lartë sepse koha e reagimit është shumë më e ngadaltë dhe shpërndarja e nxehtësisë ndodh nga lart.



fig 14.6 panele tavanore

14.7. Panelet e ngujuara në dyshme

Panelet e ngujuara në dyshme, në praktikë janë të rekomanduara për sistemet me ujë me temperaturë të ulët, që punojnë me një nivel temperature 10°C më të ulët se serpentina ekuivalente e vendosur në tavan. Si rezultat, diferenca e temperaturave midis sipërfaqes së dyshemesë së ngrohur dhe ajrit të dhomës është e vogël (4÷7°C), prandaj egziston një potencial vet-rregullues i brëndshëm. Kështu, nëse rritet temperatura e ajrit në një dhomë me dyshme ngrohëse të tillë, atëherë sasia e nxehtësisë së emetuar nga dyshemeja do të bjërë shumë shpejt. Është pikërisht kjo karakteristikë e dyshemeve ngrohëse, që ato kanë fituar popullaritet. Kur projektohen saktësisht dhe përdoren në aplikime për të cilat ato përshtaten, ato përbëjnë shpesh edhe përshtatjen më të mirë.

14.7.1 Ndërtimi i tyre.

Tradicionalisht, panelet e dyshemesë konsistojnë në serpentina prej tubash bakri të butë me diametër 15-20mm, të shtrira me hap 150-450mm nga njëra tjetra, me gjatësi të serpentinave 100 deri 120m, të vendosura mbi një sipërfaqe solide brënda dyshemesë, në një thellësi nga sipërfaqja e saj prej jo më pak se 70 mm. Si alternative e tubave të bakrit të butë përdoren dhe tubat e polietilenit të tipeve të ndryshme, të përshtatshme për një nivel të lejuar temperaturash. Këto janë tuba me diametër të jashtëm nga 17 deri 20mm, me trashësi të mureve 2mm dhe gjatësi të serpentinës 120m. Në projektimin e serpentinave të dyshemeve ngrohëse ndeshen dy faktor konfliktues që janë: nevoja për të evituar temperaturat shumë të larta në sipërfaqen e

dyshemesë dhe vështirësia, që lind nga kjo, për të fituar emetimin e domosdoshëm të nxehtësisë. Temperatura e sipërfaqes së dyshemesë përgjithësisht është e pranueshme që të mos kalojë 24°C kur njerëzit nuk lëvizin, 27°C kur njerëzit janë në kushte lëvizjeje dhe 30°C për korridorët dhe sallonet. Dy nga format më të përdorura të shtrimit të tubacioneve të këtyre paneleve janë:

Në formë spirale b) në formë gjarpërueshe

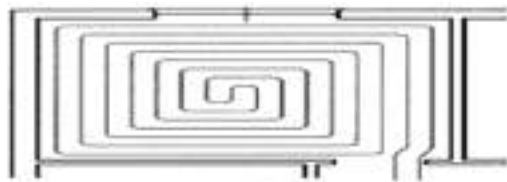
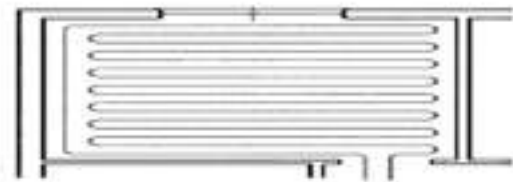


fig 14.7 a) formë spirale



b) formë gjarpërueshe

Elementët përbërës të paneleve nga dyshemeja:

- 1) shtresa e dyshemesë
- 2) shtresë mbrojtëse – për të bërë të papërshkueshëm nga avulli i ujit që krijohet në sipërfaqen e tavaneve ose dyshemeve të ekspozuar ndaj ndryshimeve termike
- 3) Panel izolues – i sheshtë (më pak i izoluar) ose i parapërformuar (më i trashë, përfshirë bulat)
- 4) Masë për dysheme – me përcjellshmëri të mirë termike, dendësi të qëndrueshme dhe strukturë të fortë dhe rezistente
- 5) Panele rrezatuese – tuba ose bulat
- 6) Shirit perimetrik – shirit izolues, vendosur përgjatë perimetrit të zonës për të izoluar tavane dhe mure nga sistemi i ngrohjes
- 7) valvol për termostat
- 8) Shpërndarja te kolektorët

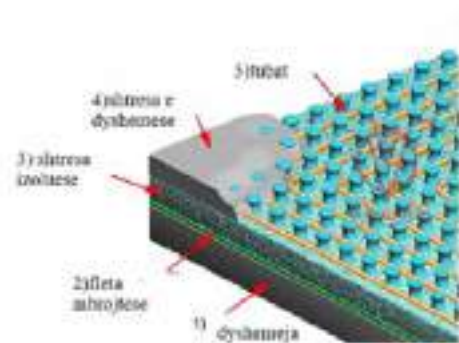


fig 14.6.1 Elementet përbërës nga dyshemeja

Avantazhet.

- Shpërndarja uniforme e nxehtësisë nga poshtë lart;
- Nuk krijojnë rryma ajri dhe për pasojë nuk qarkullon pluhur;
- Parandalojnë formimin e zonave të lagështa në dysheme dhe shfaqjen e mykut.
- Nuk ndikojnë në zvogëlimin e ambientit.
- Përdoret nxehtësi me temperaturë të ulët (35-50°C) dhe për rrjedhojë kemi kursim energjie. Kjo nënkupton se ato mund të integrohen me të gjitha sistemet, kufizojnë humbjet në tubacione, nuk ka mbinxehje të mureve (si për radiatorët) dhe nuk krijohen lëvizje konvektive.

Disavantazhet

- Sistemi ka nevojë për shumë kohë për të arritur temperaturën dhe nuk është optimal për periudha të shkurtra ngrohjeje ose për banesa me izolim të dobët.

14.8. Panele rrezatuese në mur.

Panelët rrezatues në mur montohen në muret e jashtme të ndërtesës dhe tubacionet nuk duhet të vendosen në jo më shumë se 2 metra lartësi. Temperatura e funksionimit është më e lartë krahasuar me ato të paneleve të dyshemesë, ndërsa sipërfaqja e përdorur zakonisht është rreth 1/3 ose 1/2 e sipërfaqeve të shfrytëzueshme. Vendosja në punë e këtyre paneleve është gjithashtu më e thjeshtë se ajo e panelëve të dyshemesë. Këto janë fazat e punës:

vendoset termoizoluesi, për të minimizuar problemin e humbjeve termike; instalohen tubacionet; tubacionet mbulohen nga shtresa e hollë gipsi; në fund vendoset rrjeta mbartëse e suvasë, mbi të cilën do të përfundohet. Përveç vendosjes më të shpejtë panelët për ngrohje nga muri kanë edhe avantazhe të tjera krahasuar me ata të dyshemesë. Ata kanë një inerci termike më të ulët, domethënë ngrohen më shpejt, për më tepër ofrojnë më shumë komoditet për trupin e njeriut, pasi ky zhvillohet në lartësi dhe janë më të përshtatshëm për ata që vuajnë nga sëmundjet cirkulatore dhe kanë frikë nga ngrohja e dyshemesë. Gjithashtu mund të përdoren edhe për freskim veror. Nga ana tjetër, mund të ketë disa disavantazhe. Për shembull; nëse ambienti i ngrohur është shumë i madh, mund të ketë dallime temperature në pikat më të largëta nga muri, mund të sjelli kufizime në arredim, pasi nuk mund të vendosen mobilje shumë voluminoze që mbulojnë vendet ku kalojnë tubacionet.



fig 14.8 Panele rrezatuese nga muri

Tema 15. Konvektorët

Njohuri të përgjithshme, Ngrohësit konvektiv

Ngrohësit konvektive, në dallim nga radiatorët dhe paisjet e tjera ngrohëse që përdoren për sistemet e ujit të ngrohtë me temperaturë të ulët, paraqesin sot, ngrohësa të tipit me serpentinë, me mbulesa mbrojtëse, që përdoren për sistemet me ujë me temperaturë të lartë dhe sistemet e avullit. Konvektorët e shpërndajnë nxehtësinë, mbështetur në parimin e konveksionit që do të thotë se ato ngrohin ajrin rreth tyre dhe i mundësojnë ajrit të ngrohur të qarkullojë nëpër dhomë. Gjithashtu konvektorët mund të funksionojnë edhe në mënyrë autonome në mungesë të sistemeve të tjera të ngrohjes

Parimi i funksionimit të kolektorit.

Konvektorët funksionojnë duke përdorur ajrin që kalon përmes një elementi ngrohës (zakonisht një spirale ngrohëse). Kur ajri kalon përmes këtij elementi, ai ngrohet dhe bëhet më i lehtë, duke e shtyrë ajrin e ftohtë të zëvendësohet me ajër të ngrohtë. Ky proces e nxit qarkullimin e ajrit, duke rritur temperaturën e ambientit. Nxehtësia shpërndahet në mjedisin përreth falë tubave lamelarë të konvektorit.

15.1. Llojet e konvektorëve:

15.1.1 Konvektorët natyror

Konvektorët natyror paraqesin në princip elemente tubolarë të hollë, të montuar pranë pjesës së poshtme të veshjes së jashtme prej flete metalike, në mënyrë të tillë që efekti oxhak i krijuar, të ngrejë kollonën e rrymës së ajrit të ngrohtë për në pjesën e sipërme, duke induktuar hyrjen e ajrit të dhomës në pjesën e poshtme. Kontrolli i prodhimit të konvektorit natyral mund të rregullohet ose me anën e temperaturës së mbartësit të nxehtësisë, ose me anë e damferit. Emetimi i nxehtësisë me damfer të mbyllur do të jetë me rrezatim prej mbulesës së konvektorit si pasojë e rritjes së temperaturës së sipërfaqes, në sasi rreth 20 % të emetimit normal.

15.1.2 Konvektori elektrik

Aktualisht është modeli më i popullarizuar në shtëpi, sepse është më i lehtë për t'u përdorur. Këto pajisje mund të transportohen nga një dhomë në tjetrën dhe mbi të gjitha nuk kërkojnë asnjë lloj lidhje me kaldajën e shtëpisë. Për të shmangur problemet ose dëmtimet që lidhen me pluhurin, këto pajisje kanë gjithashtu një mbulesë ose në çdo rast filtra që kundërshtojnë akumulimin e papastërtisë. Modelet më moderne janë të pajisura me një termostat të aftë të tregojnë temperaturën e dhomës dhe të fiken automatikisht. Një avantazh jo i vogël në krahasim me konvektorët e vjetër që shërben për të parandaluar që nxehtësia e madhe të shpërndahet në mjedis.

15.1.3 Konvektorët me gaz

Janë më komplekse sesa ato që punojnë me ujë ose energji elektrike. Këto pajisje karakterizohen nga një dhomë djegieje që nxehet ajri dhe më pas e lëshon atë jashtë. Këto janë pajisje të krijuara për të përmbushur nevojat e atyre që nuk kanë tashmë një sistem ngrohjeje tradicionale: ato janë të përshtatshme për dhoma të vogla me rreth 50 metra katrorë. Ata shpesh gjenden në magazina, biznese, shtëpi pushimi. Konvektorët e gazit janë të pajisur me një kohëmatës që ju lejon të programoni ndezjen dhe fikjen e pajisjes. Ata kanë një menaxhim autonom. Në fakt, gjatë instalimit, do të bëhet një oxhak për të siguruar që tymrat të nxirren jashtë.

15.1.4 Konvektorët e detyruar

Në konvektorët e detyruar, elementet ngrohës dhe ventilues janë të shoqëruar edhe nga një element filtrues i ajrit janë të vendosur brenda një karkaste. Motorët e ventilimit janë me dy ose tri shpejtësi pune. Nivelet e ulëta dhe të mesme të shpejtësisë përdoren si për qëllime projektimi, ashtu edhe për punë normale, duke garantuar punë me nivel të ulët të zhurmës. Shpejtësitë e larta janë të vlefshme për të realizuar një ngrohje të shpejtë të ambientit, kur pajisja nuk ka punuar për një kohë të gjatë, si dhe kur niveli i zhurmës është i tolerueshëm për një kohë të shkurtër. Llojshmëria e këtyre pajisjeve në treg si dhe shkalla e përdorimit të tyre është mjaft e madhe sot, duke përdorur ujë me temperaturë të ulët, të mesme dhe të lartë. Në fig. 5.8 është paraqitur një pajisje ventilator këmbyes (“Fan-Coil”).

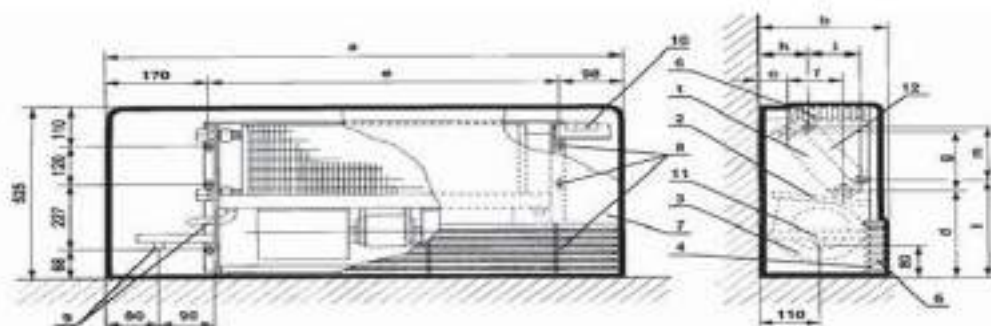


Fig. 15.1.4. Pajisje ventilator këmbyes (“Fan Coil”): 1. Bateria standard; 2. Vaska embledhjes së kondensatit; 3. Ventilatori; 4. Filtri; 5. Grila e thithjes; 6. Grila e dërgimit; 7. Mbulesa; 8. Vrima për fiksimin në mur; 9. Shkarkimi i kondensatit; 10. Njësia e kontrollit; 12. Bateria ndihmëse ngrohëse (shtesë). Bateria e këmbimit termik ndërtohet normalisht me tuba bakri dhe fletë alumini duke formuar një bateri me disa rangje. Në këtë bateri mund të kalojë uji i ngrohtë (ngrohje) ose edhe i ftohtë (ftohje). Sasia e ujit që kalon në bateri varion nga 200 deri në 800 l/orë dhe humbjet e presionit nga 0,2 në 3 m H₂O. Ventilatorët (një ose dy) janë të tipit centrifugal ose tangencial, të lidhur drejtpërdrejt me motorin që është monofazë, me tri

shpejtësi. Në tipa të ndryshëm prurjet e ajrit variojnë nga 150 në 1200 m³/orë. Ndryshuesi i shpejtësisë është një komutator manual i tipit bipolar me të cilin është e mundur të ndryshohet regjimi i rrotullimit të motorit, pra edhe i ventilatorit. Normalisht, pozicionet e komandës janë ndalim, shpejtësi maksimale, shpejtësi mesatare dhe shpejtësi minimale. Filtri i ajrit shërben për ta siguruar filtrimin total të ajrit që hyn në grupin ventilator - bateri. Ai ndërtohet me fibra sintetike (standarde) ose të tipit që mund të lahen (metalike).

15.1.5 Ventilkonvektori

Ventilkonvektorët janë paisje që punojnë me temperaturë të mesme. Zakonisht instalohen në dyshe nën dritare dhe përmbajnë një filtër, një bateri me fleta bakri-alumini dhe një ventilator centrifugë me nivele shpejtësie. Kaseta, zakonisht me formë paralelopipedi, ka dy hapje: njëra, poshtë, për hyrjen e ajrit të ambientit që do të ngrohet dhe një tjetër lart, zakonisht në pjesën e përparme, për daljen e ajrit të ngrohtë. Në pjesën e poshtme kanë një tub për mbledhjen e kondensatit, dhe në këtë mënyrë përdoren për ftohjen gjatë verës.

Ventilokonvektorët mund të jenë:

me dy tuba (një bateri e vetme) ose me katër tuba (bateri e dyfishtë), në varësi të aftësisë së tyre për të furnizuar veçmas ose njëkohësisht ujë të nxehtë dhe/ose ujë të ftohtë (funksionim dimëror dhe/ose veror); me bateri me 3 ose 4 radhë, në varësi të baterive të shkëmbimit të pranishme dhe të performancës së kërkuar. Prezenca e një baterie të katërt rrit thellësinë e ventilokonvektorit. Rreshti i katërt përdoret zakonisht në ventilokonvektorët që përdoren gjithashtu për ftohje për të rritur temperaturën, me mundësi për thithjen e lagështisë nga ajri i ambientit; me ventilatorë centrifugë (më të mëdhenj, më të fuqishëm dhe më zhurmues) ose ventilator tangjencialë (më të vegjël dhe më pak zhurmues).



fig 15.1.5 elementet përbërës të një ventilkonvektori

15.2. Aerotermat

Njohuri të përgjithshme

Sipas mënyrës se ngrohjes se ajrit dallojmë:

Ngrohjen me ajër të ngrohur me gaz, ajri ngrohet duke prekur muret e furrës ku digjet lënda djegëse.

Ngrohjen me ajër të ngrohur me avull ose me ujë të ngrohtë, ajri ngrohet duke kaluar nëpër një sipërfaqe ngrohëse (bateri ngrohëse), e cila ngrohet me anë të avullit ose të ujit të ngrohtë.

Ngrohjen me ajër të ngrohur me energji elektrike, ajri ngrohet duke kaluar pranë një sipërfaqeje të ngrohur me një rezistencë elektrike, ose drejtpërdrejt në rezistencën ngrohëse elektrike.

Në qoftë se ajri qarkullon në mënyrë natyrale, atëherë kemi të bëjmë me ngrohjen me ajër, si në ngrohjen me gravitet, e cila përdoret kryesisht për ngrohjen drejtpërdrejt të ajrit të lokalit që do të ngrohet. Funksionimi i sigurtë i ngrohjes me ajër arrihet vetëm në qoftë se përdoret një ventilator. Ngrohja me ajër mund të jetë: ngrohje me ajër të jashtëm; ngrohje me ajër

riqarkullues, dhe ngrohje me ajër të përzier (të jashtëm dhe riqarkullues). Ngrohja me ajër të jashtëm nuk është ekonomike. Ajo mund të përdoret, vetëm kur ventilimi i lokalit duhet të jetë shumë i domosdoshëm, ose kur koha e ngrohjes është shumë e shkurtër. Në qoftëse p.sh, në temperaturën e jashtme $+4^{\circ}\text{C}$ ajri ngrohet deri në 45°C dhe nxirret nga lokali me $+20^{\circ}\text{C}$, atëherë ajri do të marrë me vete një pjesë të nxehtësisë së furnizuar nga gjeneratori i nxehtësisë (kaldaja).

15.2.1 Ngrohja me Aerotermat

Aerotermat përbëjnë një aplikim të konvektorëve të detyruar për mjedise të mëdha.

Janë paisje që përdoren për ngrohjen e hapësirave të mëdha si ndërtesat industriale, fabrikat, magazina të mëdhaja. Në ngrohjen qendrore me aeroterma ajri ngrohet duke kaluar nëpr baterite e këmbimit termik me tuba bakri ose çeliku në 1-2-3-4 rangje. Fuqia e baterisë është proporcionale me numrin e rradhëve të baterisë, rënien termike të ujit të ngrohtë të ushqimit, sasia (prurja) e ujit të ngrohtë. Ajri duke kaluar nëpr baterinë e ngrohtë rrit temperaturën. Një rritje e tillë është proporcionale me numrin e rangjeve të baterisë dhe të prurjes së ajrit. Temperatura e ajrit që del jashtë nga aeroterma ndikon në mënyrë të ndjeshme në efikasitetin e sistemit të ngrohjes. Nëse krijohet një temperaturë shumë e ulët e ajrit, kjo mund të provokojë rryma të ftohta, ndërsa temperatura shumë e larta të ajrit që del mund të ndikojë në formimin e shtresave të ajrit të ngrohtë, të qëndrueshme, në zonat e larta të lokalit. Përgjithësisht, për të mbajtur temperaturën e ambientit ($15\div 18^{\circ}\text{C}$) duke përdorur aeroterma, kërkohet që ajri në dalje të aerotermat të ketë një temperaturë ndërmjet ($38\div 45^{\circ}\text{C}$). Sasia e ajrit që vihet në lëvizje nga aerotermat duhet të jetë e tillë që të realizojë një numër riqarkullimesh të ajrit në ambient të rendit $3,5\div 4$ volum/orë. Nëse i shohim së bashku të dy faktorët e mësipërm, është mirë që temperatura në dalje të aerotermat të mbahet në vlera normale ose disi të moderuara por jo shumë të larta, për këtë qëllim është mirë që qarkullohet në ambient një sasi më e madhe ajri me temperaturë të moderuar, se sa të qarkullohet një sasi më e vogël në temperaturë të lartë. Për lokale të mëdha këshillohet instalimi i 2 ose më shumë aerotermave. Në këtë rast duhet të evitohet instalimi i aerotermave me pozicion të kundërt, përveç rasteve kur distancat të jenë të tilla që lëshimet e secilës nga paisjet të mos mbivendosen. Në rastin e përdorimit të shumë aerotermave, ato duhen instaluar në mënyrë të tillë që lëvizja e ajrit të përbëjë një fluks të vazhduar qarkullues. Aerotermat janë të ndërtuar në dy forma: vertikal dhe horizontal

Ndërtimi i tyre:

1. një kasetë prej llamarine çeliku e zinguar
2. një bateri e këmbimit termik prej tubash çeliku ose bakri
3. dhe një ventilator i lidhur direkt me elektromotorin.

Karakteristikat e një aeroterma janë:

1. Shpejtësia e ventilatorëve elikoidale
2. Shpejtësia e daljes së ajrit nga bateria në mënyrë që të mos jetë e bezdishme për njerëzit
3. Niveli i zhurmës

Tema 16. Prodhuesit e nxehtësisë

Për të arritur temperaturën e dëshiruar në hapësirat e një ndërtese, duhet të sigurohet një njësi e përshtatshme për prodhimin e nxehtësisë, si dhe sistemi i transportimit të saj tek pikat e përzgjedhura. Mënyra më e zakonshme e prodhimit të nxehtësisë është përdorimi i kaldajave dhe djegësve, të cilët përdorin djegien e lëndëve të ngurta, të lëngta ose të gazta. Kaldaja e ujit

të ngrohtë është sistemi më i vjetër dhe më popullor për ngrohjen e hapësirave. Në impiante të mëdha kryesisht industriale përdoren edhe kaldaja për prodhimin e avullit (kaldaja avulli).

Elementët bazë të një njësie prodhimi nxehtësie me trup pune ujin janë:

- Kaldaja e ujit të ngrohtë, pra një pajisje ku kryhet shkëmbimi fillestar i nxehtësisë nga gazrat e djegies së lëndës djegëse drejt ujit që qarkullon në rrjetin e shpërndarjes dhe i cili kalon përmes kaldajës për të arritur temperaturën e dëshiruar.
- Djegësi, që është pajisja ku kryhet shpërndarja ose injektimi i lëndës djegëse për prodhimin e flakës dhe gazrave në dhomën e djegies të kaldajës. Flaka dhe gazrat e prodhuar gjatë rrugës së tyre drejt oxhakut ngrohin muret e dhomës së djegies dhe përmes pajisjeve të përshtatshme të tubacionit, ujin e rrjetit që kalon përmes kaldajës. Kaldajat që përdoren në sistemin e ngrohjes qendrore janë të destinuara për ngrohjen e ujit deri në temperaturën 110°C dhe presionin e punës deri në 6 bar. Zgjedhja e llojit të kaldajës është thelbësore për sistemin e ngrohjes, si sepse këto pajisje sigurojnë energji për sistemet e ngrohjes, ashtu edhe për shkak të funksionimit të tyre (dhe veçanërisht rendimentit të tyre). Sot në treg ekziston një shumëllojshmëri e madhe e njësive të kaldajave dhe djegësve, të cilat mund t'i dallojmë dhe t'i klasifikojmë sipas:

- mënyrës së tyre të funksionimit;
- materialit të ndërtimit të tyre,
- lëndës djegëse të përdorur,
- fuqisë termike (madhësisë së tyre),
- formës së dhomës së djegies,
- rrugëve të gazrave të shkarkimit,
- konfigurimit të dhomës së tyre të ujit,
- elementeve të veçanta konstruktive dhe funksionale etj.

16.1. Klasifikimi i kaldajave:

❖ *Sipas mënyrës së tyre të funksionimit:*

- kaldajë me rregullim (modulim) flake,
- kaldajë me temperaturë të rregullueshme,
- kaldajë kondensimi,
- kaldajë me shumë kalime të tymit.

Në të gjitha rastet përjashtohen lëndët djegëse të ngurta dhe në disa raste edhe ato të lëngshme.

Kaldajë me rregullim(modulim) flake

Funksionimi i një kaldaje përcaktohet nga funksionimi i djegësit të tij. Ai mund të jetë i ndryshëm në varësi të lëndës djegëse të përdorur (naftë, vaj djegës, gaz,) dhe të regjimit të funksionimit dhe rregullimit të flakës. Në këto kaldaja (të furnizuara si me lëndë djegëse lëngje, ashtu edhe me gaz) veprohet mbi djegësin duke moduluar fuqinë e tij në mënyra të ndryshme:

- Modulimi në regjim me një fazë të tipit on – off: ky është tipi më i thjeshtë dhe modulimi i djegësit nuk ndodh përmes ndryshimit të fuqisë së tij, por me fikje të thjeshtë kur arrin temperatura maksimale e ujit dhe me ndezje kur ajo zbret nën vlerën minimale të paracaktuar.
- Regjim me dy faza 50÷ 100%: djegësi mund të funksionojë në dy regjime në varësi të vlerës së temperaturës së ujit në kaldajë. Kur kërkohet fuqia maksimale, funksionimi është 100%, ndërsa për regjime të zvogëluara, funksionimi është 50%.
- Regjim modulues ndërmjet 50÷ 100%: në këtë rast fuqia e djegësit ndryshon vazhdimisht midis 50% dhe 100% të fuqisë maksimale. Në këtë mënyrë arrihet rendimenti maksimal dhe zvogëlohen shumë humbjet e energjisë.

❖ *Kaldajë me temperaturë të rregullueshme*

- Kaldajat me temperaturë të rrjedhshme karakterizohen nga një temperaturë e ndryshueshme e djegësit, proporcionale me temperaturën e daljes, e cila varet nga ngarkesa e sistemit dhe nga ngarkesa klimatike. Në këtë mënyrë humbjet pasive zvogëlohen proporcionalisht me temperaturën e daljes dhe rrisin rendimentin dhe performancën sezonale; nga njëra anë ka një ndryshim temperature brenda kaldajës për të prodhuar nxehtësinë e kërkuar dhe jo më shumë, nga ana tjetër punohet me temperatura të ulëta operative, dhe kjo çon në zvogëlimin e humbjeve termike drejt mjedisit përreth dhe drejt oxhakut me djegësin e fikur.

- Një grup termik me temperaturë të ndryshueshme mund të funksionojë me temperatura dalje deri në 30°C, ka një djegës me shumë faza me rregullim automatik dhe të vazhdueshëm të ajrit dhe karburantit. Temperatura e daljeve është e varur nga matësi i temperaturës së jashtme, i cili përmes një logjike kontrollon funksionimin e djegësit. Grupi termik me temperaturë të ndryshueshme duhet të adoptojë zgjidhje të përshtatshme të impiantit për të mbajtur njëkohësisht ujin me temperaturë të ulët dhe tymrat me temperaturë më të lartë se ajo e pikës së vesës.

- Për përdorime kryesisht civile, janë shfaqur në treg kaldajë me flakë të rregullueshme në të cilat dhoma e djegies është e tipit të thatë, që do të thotë se elementët ngrohës në kontakt me ujin nuk janë gjithashtu në kontakt të drejtpërdrejtë me tymrat, por të ndarë nga një seri tubash koncentrikë që parandalojnë fenomenin e kondensimit në regjime të ulëta.

❖ *Kaldajë me shumë kalime të tymit.*

Për të reduktuar emetimet e dëmshme (sidomos NO_x), sot ndërtohen kaldaja me shumë kalime të tymit (p.sh. me tre kalime) që optimizojnë si shkëmbimet konvektive të tymit ashtu dhe fazat e kthimit që realizohet jo më në dhomën e djegies, por në një vëllim tjetër të vendosur mbi të. Ky tip kaldaje është projektuar për të pasur emetime të ulëta të NO_x duke bërë që gazrat e shkarkimit të dalin me një shpërndarje të njëtrajtshme të temperaturës. Sot këto tipe kaldajash janë gjithashtu me temperaturë të rregullueshme dhe lejojnë temperatura minimale të kthimit në kaldaj deri në 35 °C. Për të shfrytëzuar energjinë e tymit, tubat e rrethit të tretë janë të pajisur me turbulatorë spiralë.

❖ *Kaldajë kondensimi,*

Është një kaldajë me rendiment të lartë, i cili ka karakteristikën që lejon rikuperimin e pjesës së nxehtësisë latente të përmbajtur në tymrat e djegies. Këto kaldaja lejojnë uljen e temperaturës së tymit deri në 50 ÷ 70 °C duke rikuperuar nxehtësinë latente të kondensimit të ujit. Ato kanë vlera rendimenti mbi 100% dhe konsumojnë sasi të vogla lënde djegëse. Për të rritur rendimentin e një kaldaje me kondesim mund të mendohet të rikuperohet nxehtësia nga tymi, duke marrë parasysh temperaturën e lartë të lëshimit në oxhak (më shumë se 100°C). Megjithatë, ftohja e tepruar rrezikon të shkaktojë kondensimin e avujve (acidikë) të përmbajtur në tym, që rrjedhin nga reaksioni kimik i djegies, për këtë arsye kaldajat me kondesim përdorin materiale rezistente ndaj korrozionit. Kondensa që rezulton nxirret përmes tubacionit (tubacionit të shkarkimit të kondensës). Nxehtësia e rikuperuar përdoret për të parafrurë ujin e kthimit. Kur temperatura e tymit bie nën pikën e vesës (rreth 56°C për bojlerët me gaz metanik), shkëmbyesit e kaldajës shfrytëzojnë nxehtësinë latente të lëshuar.

Tipologjitë e kaldajave

Sipas materialit të ndërtimit, kaldajat ndahen :

Kaldaja prej çeliku dhe kaldaja prej gize.

Kjo ndarje bazohet në materialin e ndërtimit të dhomës së flakës së kazanit, sepse ai përcakton gjithashtu një sërë karakteristikash të tjera të rëndësishme, si p.sh. pesha e tij, jetëgjatësia etj.

16.1 Kaldaja prej çeliku

Kaldaja prej çeliku është e përbërë nga një cilindër i madh prej flete metalike të zhytura në ujë e cila përshkohet nga tymi shumë i nxehtë i prodhuar nga djegia e lëndës djegëse. Ato kanë një efikasitet të shkëlqyer dhe një rezistencë të mirë ndaj presionit hidrostatik, për këtë arsye rekomandohen për ngrohjen e ndërtesave shumë të larta. Megjithatë, ato janë të ndjeshme ndaj korrozionit dhe kërkojnë mirëmbajtje të kujdesshme të: Të tubave të tymit; tubat e ujit;



fig 16.1

16.2 Kaldaja prej gize.

Kaldajat prej gize zgjasin më gjatë sepse rezistojnë më mirë ndaj korrozionit. Këto lloj kaldajash janë relativisht të rënda, për këtë arsye ofrohen në pjesë të ndara dhe duhet të montohen në vend. Ky është një avantazh që lejon përdorimin e tyre edhe në ambiente me qasje të vështirë ku do të ishte e pamundur të instaloheshin kaldaja solide.

kaldajë me gaz, kaldaja me naftë, kaldaja me dru dhe me energji elektrike.

Sipas llojit të karburantit të përdorur:

16.3 Kaldaja me gaz

Me përhapjen e gazit metan kemi një përhapje të mirë të kaldajave të furnizuara me gaz. Zakonisht bëhet fjalë për kaldajë të vegjël, të përshtatshëm për ngrohjen e familjeve të vetme ose ndërtesave të vogla dhe nuk kërkojnë autorizime të veçanta. Pikërisht kjo karakteristikë, së bashku me dimensionet e vogla dhe lehtësinë e instalimit edhe në një ballkon, po kontribuon në përhapjen e këtyre kaldajëve për përdorim individual. Efikasiteti është i mirë, veçanërisht në modelet më të fundit, dhe funksionimi është pothuajse plotësisht i automatizuar nga instalimet monoblok. Ata prezantojnë disa rreziqe



fig 16.2

nëse instalohen brenda apartamenteve për shkak të konsumit të ajrit të djegies që, nëse nuk rinovohet, mund të çojë në formimin e monoksidit të karbonit, shumë i rrezikshëm sepse është vdekjeprurës. Si trup pune për transmetimin e nxehtësisë përdoret ujë, të cilë furnizojnë radiatorët ose termokonvektorët. Duhet theksuar se përhapja e këtyre kaldajave të vogla mund të çojë në një ulje të përgjithshme të rendimentit të djegies krahasuar me atë të mundshme me një kaldaj me naftë. Tendenca për të kontrolluar personalisht sistemin e ngrohjes stimulojnë përhapjen e këtyre tipe të kaldajave me gaz, por rendimenti i 100 kaldajave individuale të një ndërtese nuk është i njëjti me rendimentin e një kaldaje me naftë me forcë termike ekuivalente.

Kaldaja me naftë

Ky është tipi më i zakonshëm i prodhimit të nxehtësisë. Ai përbëhet nga një kaldajë, një djegës dhe një rezervuar për naftë. Ka karakteristika të mira përdorimi: rendiment i lartë djegie, veçanërisht tek kaldajat e gjeneratës së re, rregullim i mirë, kosto të ulëta instalimi dhe mirëmbajtjeje, besueshmëri e mirë dhe teknologji e përhapur gjerësisht. Hapësirat e nevojshme për centralin termik përcaktohen nga norma teknike të veçanta. Për kapacitete mbi 35 kW duhet



fig 16.3

që të parashikohet një sistem zjarfikës, duhet parashikuar dera e hyrjes në centralin termik e tipit të hapur (në rast rreziku) dhe vendodhja e depozitës së karburantit në mënyrë që operacionet e shkarkimit të karburantit të jenë lehtësisht të realizueshme. Normalisht rrjeti i shpërndarjes është me ujë dhe për këtë arsye kërkesat e hapësirës që zë janë të vogla. Paisjet emetuese të nxehtësisë mund të jenë të çdo lloji. Përzgjedhja e kaldajave me naftë bëhet përmes katalogëve të siguruar nga prodhuesit, ku janë treguar disa parametra funksionalë, ku janë përfshirë:

- Kapaciteti i dhënë në ujë (dmth. ai që mund të përdoret realisht), (W)
- Kapaciteti i flakës, dmth. ai që vjen nga djegia e naftës nga djegësi, (W)
- rendimenti i kalajës me naftë
- Dimensionet reale të gjeneratorit të ngrohjes;
- Diametrat e tubacioneve të ujit;
- Diametri i oxhakut.

16.4. Kaldaja e biomasës (me dru dhe lëndë drusore të riciklueshme)

Këto lëndë prodhohen nga mbetjet e përpunimit të drurit (p.sh. copa druri) ose nga vetë druri, nga mbeturinat e përpunimit të ullirit dhe rrushit dhe nga mbetjet organike të përpunimit në sektorin agro-ushqimor. Në fakt, ky tip “karburanti” i përdorur konsiderohet jo i dëmshëm në periudhë të shkurtër, në kuptimin që CO₂-ja e lëshuar nga djegia ri-përdoret nga bimët gjatë fotosintezës për të riprodhuar të njëjtën biomasë (p.sh. drurin). Në përfundim, krijohet një cikël i mirë që nuk e mbingarkon mjedisin me CO₂. Një kaldajë biomasë me koncept të ri duhet së pari të jetë në gjendje të rregullojë automatikisht rrjedhën e ajrit në varësi të djegies, një nga teknikat më të avancuara është ajo e sondës lambda.

Koncepti bazë i rregullimit të djegies me biomasë është të monitorohet ajri primar dhe ai dytësor, dhe të rregullohet qarkullimi i tij në dhomën e djegies. Mendoni, për shembull, për një oxhak; kur digjet dru, është e nevojshme që të ketë një hapje poshtë që krijon një furnizim me ajër (primar) dhe më pas përmes ventilimit manual krijohet një furnizim shtesë me ajër (sekondar). Lënda djegëse është e ngurtë, kështu që ka nevojë për magazinim në afërsi të kaldajës dhe për transportin e kësaj lënde brenda dhomës së djegies.



sonda lambda

Kjo për të bërë funksionimin e kaldajës sa më të autonom. Llojet e ndryshme të sondave lambda dallojnë sipas llojit të qeramikës që përdoret për të zbuluar praninë e oksigjenit në tymrat e kaldajës. Sipërfaqja e jashtme e elementit të qeramikës është në kontakt të drejtpërdrejtë me tymrat, ndërsa sipërfaqja e brendshme me atmosferën. Të dyja sipërfaqet janë të mbuluara me një shtresë të hollë (zakonisht platin). Oksigjeni kalon përmes shtresës së qeramikës dhe ngarkon elektrikisht mbulimin, i cili gjeneron një sinjal elektrik që dërgohet, përmes kabllit të lidhjes së sensorit, tek rregullimi elektronik që më pas do të përshtasë rrjedhën e ajrit duke vepruar mbi ventilator.

16.5 Kaldajat elektrike

Kaldajat elektrike për shkak të çmimit të lartë të energjisë elektrike, përdoren më rrallë. Ato mund të përdoren vetëm për ngrohje ose për ngrohjen dhe përfitimin e ujit të ngrohtë sanitar. Ato mund të instalohen në dyshe ose në mur. Nuk zënë shumë hapësirë dhe janë të përshtatshme për ngrohjen e ujit në sistemet qendrore që përdoren për ngrohjen e një apartamenti ose ambiente më të vogla biznesi, etj. Gjatë përdorimit të kaldajave elektrike, nuk ka çlirim të gazrave të dëmshëm dhe ndotje të mjedisit. Gjatë përdorimit të kaldajës elektrike, duhet t'i kushtohet vëmendje sigurisë së instalimeve elektrike për të shmangur shfaqjen e një

goditjeje elektrike. Kaldaja elektrike është bërë nga llamarinë cilësore e cila mbrohet me plastifikim. Nga ana e brendshme, muret e saj janë të izoluar për të reduktuar humbjen e nxehtësisë. Kaldaja funksionon në të njëjtin parim të ngrohjes së ujit. Ngrohja e ujit bëhet gjatë kalimit të ujit nëpër kaldajë. Në kaldajë është vendosur një rezistencë elektrike 2, i cili ngroh ujin. Uji i kthimit nga sistemi për ngrohje në kaldajë vjen nga linja 4, nxehet në kaldajë dhe vihet në qarkullim nga pompa 12 nëpër linjën 5 në rrjetin e shpërndarjes së sistemit për ngrohje. Uji i ftohtë që duhet të ngrohet për qëllime sanitare hyn në kaldajë përmes tubit 6. Në shkëmbyesin e nxehtësisë 3, pompa 13 shtyn ujin e nxehtë, i cili ngroh ujin e ftohtë për qëllime sanitare, i cili më pas nxehet nga kaldaja dhe del përmes tubit 7.

1. kaldajë
2. rezistenca elektrike
3. këmbyes nxehtësie
4. tubi për rrjetin e kthimit të sistemit për ngrohje
5. lidhje për rrjetin e shpërndarjes së sistemit për ngrohje
6. tubi i hyrjes së ujit sanitar
7. tubi dalës për ujin sanitar
8. tubi për mbushjen dhe zbrazjen e kaldajës
9. valvula për krijimin e vakumit
10. valvula mos kthimi
11. enë zgjerimi e mbyllur
12. pompë për ujë nga sistemi për ngrohje
13. pompë për ujë të ngrohtë sanitar
14. sensori i temperaturës
15. izolimi i kaldajës

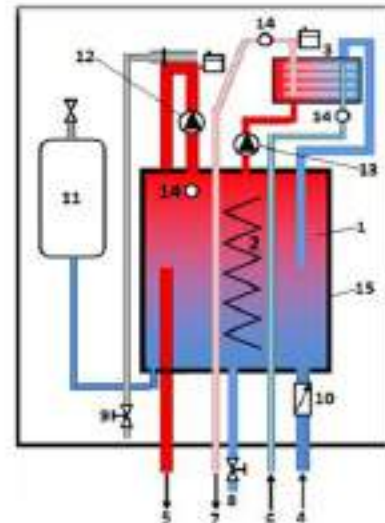


fig 16.5 kaldaja elektrike

Përparësi të kaldajave elektrike në krahasim me kaldajat

me lëndë djegëse të ngurtë, të lëngët ose të gaztë mund të theksohen:

- kanë shkallë të lartë shfrytëzimi nga 95% deri në 99%;
- kanë përmasa më të vogla dhe montohen lehtë, pa përdorur oxhaqe;
- rregullimi automatik i temperaturës së ujit duke përdorur të dhënat për temperaturën e ajrit në hapësirë;
- nuk ka mbetje gjatë djegies si në kaldajat me lëndë të ngurta djegëse;
- nuk e ndotin mjedisin me gazra të dëmshëm;
- funksionim i qetë dhe pa zhurmë;
- nuk ka nevojë për leje të veçanta pune.

Të metat e kaldajave elektrike janë:

- varen nga energjia elektrike (kur nuk ka energji elektrike, kaldaja nuk mund të funksionojë);
- çmimi i lartë i energjisë elektrike;
- nuk mund të sigurojnë ngrohje për ndërtesa të mëdha (në një rast të tillë ato duhet të kombinohen me një burim shtesë energjie, për shembull pompën e nxehtësisë);
- kur bartësi i nxehtësisë është uji, ekziston mundësia e krijimit të bigorit, gjë që ndjeshëm redukton transferimin e nxehtësisë dhe rrit konsumin e energjisë elektrike.

16.6. Sipas fuqisë së prodhimit të nxehtësisë.

Në varësi të fuqisë së tyre termike, e cila zakonisht është në proporcion të përafërt me përmasat gjeometrike të tyre, kaldajat ndahen gjithashtu në kategori. Fuqia termike e kaldajës

përcaktohet dhe matet sipas standardeve strikte në kcal/h ose kE. Kështu sipas standardeve i klasifikon kaldajat në:

- kaldaja me përmasa të vogla, kur fuqia e tyre termike është më e ulët se 60 kW (ose ekuivalent me 52.000 kcal/h),
- kaldaja me përmasa të mesme, kur fuqia e tyre termike varion nga 60 deri në 350 kW (50.000 deri 300.000 kcal/h),
- kaldaja me përmasa të mëdha, kur fuqia e tyre termike është më e madhe se 350 kW (300.000 kcal/h).

16.7 Sipas mënyrës së instalimit:

- Kaldaja qendrore (për një godinë të tërë);
 - Kaldaja murale (më kompakte, për banesa individuale);
- Ndërtimi i kaldajës.

Pjesët kryesore që gjenden thuajse në çdo lloj kaldaje janë:

- dhoma e djegies, ku kryhet djegia e karburantit,
- dhoma e ujit, dmth hapësira ku ndodhet uji që do të ngrohet,
- dhoma e tymit dhe kanalet e gazit, përmes të cilave kalojnë gazrat e djegies para se të dalin nga kaldaja drejt oxhakut dhe tubit të tymit.

Nga ana tjetër, në çdo kaldajë mund të dallojmë dy qarqe funksionalisht të pavarura dhe të ndryshme, dmth qarqi i gazrave të djegies dhe qarqi i ujit.

Mënyra e ngrohjes së ujit në kaldajë.

Trupi i punës (ujë), pasi ngrohet, transmeton nxehtësinë e tij, zakonisht me ndihmën e një pompe qarkullimi, dhe përmes rrjeteve të shpërndarjes dërgohet tek paisjet emetuese të nxehtësië (radiator, fan coil, etj.) që gjenden në ambientet që do të ngrohen. Atje, pasi shpërndan një pjesë të nxehtësisë të tij, kthehet me temperaturë të ulët në kaldajë, ngrohet përsëri dhe qarkullon në ciklin e saj të mbyllur, duke ripërsëritur të njëjtin proces. Kontrolli i ndezjes dhe ndalimit të djegies, funksionimit dhe ndalimit të pompës etj., bëhet automatikisht me ndihmën e sensorëve kryesisht termikë të cilët vendosen në kaldajë, në djegës, në rrjetet e furnizimit dhe kthimit të ujit dhe në ambientet e ngrohjes. Faktor kyç rregullues për funksionimin e këtyre sistemeve është temperatura e ujit dhe e ajrit në ambientet e shpërndarjes së nxehtësisë, përmes termostateve të ambientit.

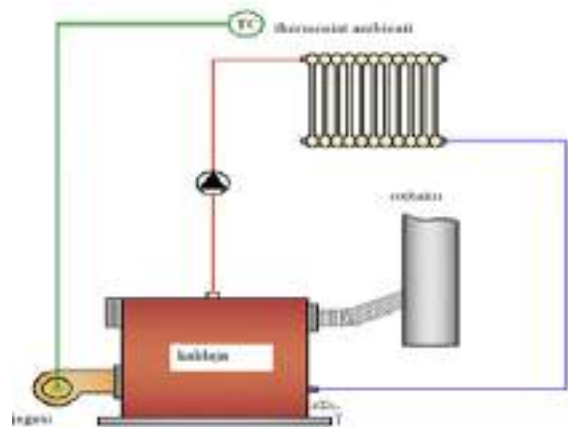


fig 16.7. diagrama e qarkullimit të ujit kaldaje-rrjet

16.2 Djegësit

Djegësit janë pajisje që shndërrojnë energjinë kimike të karburanteve në energji termike (flakë dhe tym) e cila pastaj i kalon ujit në kaldaja. Ato janë pajisje komplekse dhe të rëndësishme për funksionimin e mirë të gjeneratorëve termikë. Në përgjithësi, djegësat kanë përmasa dhe karakteristika teknike në varësi të fuqisë termike që duhet të ofrojnë. Djegësat e vegjël (disa dhjetëra kW) funksionojnë me mënyrën on-off edhe për qëllimin e uljes së kostove të blerjes. Djegësit mesatarë (nga disa dhjetëra kW deri në njëqind kW) kanë një rregullim me disa shkallë dhe në fund djegësit me fuqi të madhe (qindra kW) kanë një rregullim modulues që, duke qenë i kushtueshëm, justifikon çmimin e tij edhe për koston e lartë të djegësve të madhësive të

mëdha. Djegësit kanë një trup kryesor që përmban fryrësin për ajrin e djegies, pompën e karburantit (për naftën) dhe një tub në të cilin ndodh ndezja e djegies. Flaka më pas hidhet në drejtim të brendshëm të kaldajës në mënyrë që të ngrohë, përmes rrezatimit dhe konvektionit, ujin që rrjedh brenda tubave të vendosur rreth dhomës së djegies. Djegësit janë të pajisur me një pajisje sigurie e cila përbëhet nga një fotoqelizë që në rast të fikjes aksidentale të flakës, aktivizon një elektrovalvë që ndërpret rrjedhën e karburantit, duke parandaluar që kaldaja dhe qendra termike të mbushen me avuj të ndezshëm ose gazra që mund të shkaktojnë një shpërthim të rrezikshëm.

Instalimi i djegësve

Djegësit janë komponentë të sistemit që janë veçanërisht të rrezikshëm dhe duhet të instalohen sipas udhëzimeve të përcaktuara me ligj, për ata me naftë dhe sipas standarteve të caktuara për ata me gaz. Në veçanti, duhet të respektohen me përpikëri udhëzimet e sigurisë, të cilat këtu përmbledhen në mënyrë skematike.

Zgjedhja e djegësve

Ashtu si të gjithë komponentët e sistemit, edhe djegësit zgjidhen nga katalogu tregtar në funksion të fuqisë që do t'i sigurohet furrës dhe llojit të karburantit. Prodhuesi jep, për elementin e zgjedhur, rrjedhjen e karburantit, fuqinë elektrike të aksesorëve, prodhimin e CO dhe NOx dhe fushën e presionit. E rëndësishme është gjithashtu edhe shkalla e mbrojtjes elektrike, si dhe e dobishme mund të jenë gjithashtu edhe nivelet e zhurmës së prodhuar.

Klasifikimi i djegësve.

Sipas sistemit të furnizimit, djegësit mund të jenë:

- djegësit e karburantit të lëngshëm (me shpërndarje mekanike);
- djegësit e gazit;
- djegësit e kombinuar.

16.2.1. Djegësi i karburantit të lëngshëm

Djegësit e karburantit të lëngshëm përbëhen kryesisht nga: motor elektrik për të aktivizuar ventilatorin dhe pompën e thithjes; filtër për të mbajtur papastërtitë; valvulë ndërprerëse automatike; pompë, e cila dërgon karburantin nën presion te pajisjet për spërkatje; parapërparës (për djegësit me naftë); ventilator, i cili furnizon ajrin për djegien; sprucatori e cila është organi ku ndodh spërkatja e karburantit; elektroda, të cilat shkaktojnë shkëndijën që ndez karburantin.

16.2.2 Djegësit e gazit

Në varësi të sistemit të furnizimit me ajër djegës gjatë përzierjes ajër-gaz, djegësit e gazit mund të jenë:

-Djegës atmosferik, ku sasia e ajrit të djegies varet nga efekti Venturi, nga tërheqja e oxhakut dhe nga rezistenca në dhomën e djegies. Ata gjithmonë vendosen brenda trupit të kaldajës dhe ajri arrin në dhomën e djegies për shkak të lëvizjeve të thjeshta konvecionale.

-Djegës me ajër të fryrë, të pajisur me një ventilator që thith ajrin duke e përzier me gazin dhe duke e shtyrë me presion në dhomën e djegies. Djegësit atmosferikë përdoren vetëm për fuqitë e ulëta, por tani po përhapet përdorimi i atyre me ajër të fryrë. Ndryshe nga djegësit



figura 16.2. Djegësi

atmosferikë, djegësit me ajër të fryrë janë të ndarë nga trupi i kaldajës dhe, për shkak të sasive të konsiderueshme të gazit në lojë, kërkojnë pajisje shtesë sigurie. Ata vlerësohen për tre arsye themelore: efikasitet të lartë, mundësi përdorimi në kaldaja të presionuara dhe besueshmëri.

16.2.3. Djegës të përzier

Djegësit e përzier mund të furnizohen të ndarë me gaz ose naftë. Ata janë veçanërisht të dobishëm për të përballuar ndërprerjet e mundshme në furnizimin me karburant në mjedise ku ndërprerjet e ngrohjes nuk tolerohen (për shembull në spitale). Skema e tyre e funksionimit është e ngjashme me atë të një djegësi gazi, e integruar me paisjet e furnizimit me naftë: rubinet, filtër, pompë, valvul solenoide kryesore, njësi kontrolli e flakës, pajisje komandimi e sistemit të pastrimit paraparak të dhomës së djegies, fotocelulë.

16.3 Pompa e nxehtësisë

Përdorimi i energjisë elektrike për qëllime termike (ngrohja e ambientit), përdoret për arsye komoditeti ose në vende ku nuk ekzistojnë impiante ngrohjeje tradicionale (me naftë dhe/ose me gaz). Gjatë viteve të fundit, këto pajisjeve kanë arritur një përdorim të konsiderueshme si nga teknike dhe tregtare. Nga ana tjetër, ky lloj gjeneratori është i besueshëm dhe me një nivel të lartë fleksibiliteti. Ai mund të përdoret si për ngrohje ashtu edhe për kondicionim (me pompa nxehtësie të kthyeshme) dhe për prodhimin e ujit të ngrohtë sanitar. Pompat nxehtësie multifunksionale janë në gjendje, në konfigurime të ndryshme, të përmbushin të gjitha nevojat energjetike të ndërtesave komplekse me kërkesa të luhatshme për ngarkesë. Një përdorim më racional dhe më efikas i energjisë elektrike arrihet me pompën e nxehtësisë: në praktikë, bëhet fjalë për një makineri frigorifere me kompresion avujsh të ngopur të furnizuara elektrikisht dhe që funksionojnë si pompa nxehtësie.