

Türkmenistanyň Bilim Ministrligi
TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET ENERGETIKA
INSTITUTY

S.Kürräýew

TEPLOFIKASIÝA

2010 ý.

**Türkmenistanyň Prezidenti
Gurbanguly Berdimuhamedow:**

Biz häzir Türkmenistanda milli bilim ulgamynda düýpli özgertmeler geçirmäge girişdik. Şol özgertmeleriň baş maksady – türkmen ýaşlaryna dünýäniň iň ösen talaplaryna laýyk gelýän bilim ulgamyny elýeterli etmekden ybaratdyr.

Giriş

“Teplofikasiýa“ we “Ýylylyk üpjünçiligi” dersi boýunça bu okuw kitaby Türkmen politehniki institutynyň Binagärlik-gurluşyk fakultetiniň “Ýylylyk, gaz üpjünçiligi we howa çalşygy” hünäriniň we Türkmenistanyň Döwlet energetika institutynyň “Energo-tehnologiki” fakultetiniň “Ýylylyk elektrik stansiýalary” hünäriniň talyplarynyň okuw maksatnamasyna laýyklykda öwrenilýän bölümler boýunça taýýarlanylandyr. Olar ýylylyk üpjünçiliginiň meýilnama laýyklykda düzülen baplar boýunça berlendir. Şu bölümlere degişli nazary maglumatlar bilen birlikde öwrenilýän temalara degişli mysal-meseleler berlendir we olaryň çözülişleri doly görkezilendir. Okuw kitabyňyň soňunda peýdalanylýan edebiýatlar hem-de umumy okuwlaryň ýazgysynyň mazmuny görkezildi, mazmun binagärlik-gurluşyk fakultetiniň görkezilen hünäriniň ýylylyk üpjünçiligi dersi boýunça okuw maksatnamasy bilen doly gabat gelýär.

Okuw kitaby taýýarlanylýanda umumy okuwlaryň ýazgysyny düşnükli dilde beýan etmek, maglumatlary talyplar üçin güýçýeterli möçberlerde bermek, şol bir wagtda-da okuw maksatnamasyna laýyklykda teplofikasiýa we ýylylyk üpjünçiligi dersini doly öwredip, hünär ugurlary boýunça yörite dersleri öwrenmäge başlangyç kurslarda okadylýan derslerden taýýarlygy üpjün etmek maksatlaryndan ugur alyndy.

“Teplofikasiýa” we “Ýylylyk üpjünçiligi” dersi boýunça okuw kitabybyň taýýarlanylmagy we onuň institutyň kitaphanasynyň okalga zalynda, talyplara elýeterli edilmegi olaryň öwrenýän materiallar bilen umumy okuw sapagy geçilmezden öň tanyş bolmaklaryna, sapaklary özbaşdak özleşdirmeklerine mümkinçilik döreder. Iň esasyda, talyplaryň umumy okuw sapaklarynyň dowamynda okuw depderlerine ýazgy etmek zerurlygy aradan aýrylar, bu bolsa mugallymyň okuw sapagynyň wagtyňy has tygşytly peýdalanmagyna, temany giňden düşündirip bilmegine, talyplaryň ünsüni sapagy özleşdirmäge doly çekmäge we tygşytlanan wagtyň hasabyna sapagy berkitmegine, talyplaryň sapagy özleşdiriş derejesine baha bermegine kömek eder. Talyplar okuwdan soň, aýratynlykda, okuw kitabyňy peýdalanyp, geçilen sapagy özbaşdak konspekt edip biler. Şol meseleleri göz önünde tutup şu okuw kitaby hödürleýär.

1.1 Turkmenistanyn ylylyk elektrik merkezleri barada maglumat

Turkmenbasy YEM-i

Türkmenistanda teplofikasiýaň ilkinji ädimi 1943-nji ýyla degişlidir. Ol uruş ýyllarynda Tuapse şaherinden nebiti gaýtadan işleýän kärhananyň Türkmenbaşy şaherine göçürlip gelmegi bilen baglydyr.

Uruş gutarandan soň Türkmenistanda nebitiň çykarylşynyň artmagy bilen täze kuwwatly nebiti gaýtadan işleýän enjamlaryň gurluşygy başlandy. Şeýlelikde Türkmenbaşy ÝEM-iň gurluşygy hem başlanýar. Onuň ilkinji agregaty 1945-nji ýylda işe goýberildi.

YEM NGI kärhanany ýylylyk we elektrik energiýasy bilen üpjün etmäge niýetlenendir.

1959-njy ýylda ÝEM-iň gurluşy tamamlanýar hem-de onuň kuwwaty 37,8 MWt ýetýär.

1960-njy ýylda Türkmenbaşy şaherinde häzirki zaman kuwwatly ÝEM-ni gurmagyň karary kabul edilýär.

1963-nji ýylda ÝEM NGI kärhananyň düzüminden «Türkmenbaşyenergiýa» kärhanasyna geçirilýär.

1965-nji ýylda täze gurulýan stansiýada Türkmenbaşy ÝEM-2 birinji turboagregat 60 Mwt işe göýberilýär. Şol ýylda ÝEM-1, ÝEM-2-iň garamagyna geçýar we TÝEM-e bir bitewi ýolbaşçylykda bolýar. Şol ýylda ÝEM-1 tebigy gaza geçirilýär.

1966-njy ýylda 2-nji turboagregat kuwwaty 60 Mwt 1967-nji ýylda III-I turboagregat 50-Mwt.

Gelejekde elektrik energiýanyň osüşiniň we oňa bolan talabyň ösmegini nazara alyp Türkmenbaşy ÝEM-de aýratyn blokly korpus gurmak göz önüne tutulýar. Netijede 1984-nji ýylda birinji energoblok 210 Mwt işe göýberilýär.

1980-nji ýylda ÝEM-1 doly işden çykarylýar. Onuň ähli enjamlary № 1 we 2 gazan agregatlary bug öndürmäge ulanylýar. Başgasy fiziki ýadaw we Garran hokmümde aýrylýar.

Onda diňe TTME 20 CO БК3 160-100 tipli agregatlary we K-210-130, ПТ-60-90/13, K-50-90 turbina enjamlary işledilýär.

Seýdi ÝEM-i.

Seýdi NGI kärhanaň gurluşygynyň 1980 ýylda başlamagy bilen ÝEM taslama kuwwaty 160 mwt-gurulýar.

1992-nji ýylda 80Mwt ilkinji energoblok işe göýberildi. Seýdi ÝEM-inde TTME-464 gazan agregaty oturdylan

D=305 t/sag. P=130 kg/sm² t=555°s B=40 000 m³/sag. Turbina ПТ-80/100-130/13

Türkmenabat ÝEM-i

50-ýyllarda Türkmenabat super fosfat kärhanasynyň düzüminde Türkmenabat ÝEM-i taslama kuwwaty 24 Mwt gurluşygy başlanýar.

1-nji turboagregat kuwwaty 4 Mwt 1958-nji ýylda işe göýberilýär. 1959-njy ýylda we 1960-njy ýylda 2-nji we 3-nji kuwwaty 4Mwt hersi işe göüberilär.

1963-nji ýylda dördünji turboagregat kuwwaty 12 Mwt işe göýberildi.

Kiçi kuwwatly truba ustawkalary ulanmak ykdysady tawdan amatly hasaplanmaýar. Şunuň üçin hem 1983-1985-nji ýyllar aralygynda birinji üç turboagregat 1992-nji ýylda bolsa 4-nji işden saklandy. TÝEM-i şu günki güne çenli gazan režiminde işleýar.

Türkmenistan döwletinde teplofikasiýanyň ilkinji adimi 1943- ýylda TurkmenbasyÝEM-de başlanmagy mynasybetli, Seýdi ýylylyk elektrik merkeziniň gurulmagy, şäherleriň merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiligine geçirilmegi tehniki ykdysady ösüşü uly itergi berdi.

Netijede energo üpjünçiligin täze progressiw usuly döreýär. Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiliginde ýangyjyn tygşytlanlyşy 20-25% çenli ýetýar.

Uly önümçilikde we ýasaýyşly şäherlerde (Aşgabatda, Balkanabatda, Türkmenbaşyda, Maryda, Kurort şäher Baýramalyda, Türkmenabatda, Seýdide, Daşoguzda we beýlekilerde) teplofikasiýanyň ösdürilmegi birnäçe meseleleriň ýeňil çözüdini tapýar.

Teplofikasiýanyň ösmegi bilen ýeke bir energoüpjünçiligi we ýangyç balansynyň amatly ulanylmagyndan başga hem teplofikasiýa durmuş medeniyetini ösdürýar, zähmet şertini ýokarlandyrýar we tehnologiýa hadysalarynyň hil karakteristikalaryny ýokarlandyrýar. Netijede halk hojalyk we ylmy-tehniki meseleleri çözüýär.

Teplofikasiýa ulgamyny ösdürmek we teplofikasiýa enjamlaryny aýratyn elementlerini oňat hilli ýerine ýetirmegi çözmek üçin ondaky kompleks meseleleri çözmek üçin teoretiki we eksperimental gözlegleri geçirmek zerurlygy ýüze çykýar.

Geçen ýyllaryň teplofikasiýa ulgamyny ekspluatasiýasynda ýeterlik derejede tejribe ýygandy. Teplofikasiýada ylmyň eden işleriniň indiki ugurlaryny görkezmeke ýeterlikdir:

- 1) Ýylylyk ulgamynyň meselesini amatly çözmek;
- 2) Ýylylyk energetiki enjamlarynyň täze tipini döretmek.
- 3) ÝEM we ýylylyk ulgamy üçin enjamlaryň parametrlerini kabul edip almaga ýörite hasap usulyny işlap düzmek onda ýylylyk ulgamynyň we teplofikasiýa ulgamynyň tutuşlygyna ýylylyk we gidrawliki režimini almak;
- 4) Ýylylyk trubalaryň geçiriliş we ulanyjylaryň birleşdiriliş shemasynyň konstruksiýasyny almak.
- 5) ÝEM-in, ýylylyk ulgamynyň we ýylylyk kabul edijileriň gurluşynyň we ekspluatasiýasynyň kämil ýolyny kesgitlemek;
- 6) ulgamyň telemehanikasyny dolandyrmak we awtomatiki dolandyryş shemasyny işlemek.

Biziň Garaşsyz Baky Bitarap Döwletimizde gazyň, nebitiň çykarylyşynyň artdyrmagy bilen ýangyç-energetiki kompleksiniň ösmegi Döwletimiz boyunca ýeke-täk energetiki ulgamyň bolmagy häzirki wagtda we şertde ÝEM-n emjamlarynyň kabul edilip alnyşyna has hem ünüsli çemeleşmegi talap edýär. Ondan başga hem daşky gurşagyň Şaherlerde we önümçilik merkezleriň howasynyň arassa bolmagy zerur şertleriň biridir.

Önümçiligiň üznüksiz ýylylyk ýüküniň artmagy şaherleriň çalt depginde ösmegi sebäpli ÝEM-iň, etrap gazanlaryň kuwwatyny ulalytmak köp tehniki çäreleriň, çözgütleriň teplofikasiýasynyň we ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň çylşyrymlylygyny ýokarlandyrýar.

Şeýle sertlerde esasy gyzyklanma ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň, teplofikasiýasynyň ekspluatasiýasynda ýygňalan tejribeler örän möhüm orun eýeleýär.

1.2 TÜRKMENISTAN DÖWLETINIŇ HALK HOJALYGYNDA WE ENERGETIKADA TEPLOFIKASIYANYŇ TUTÝAN ORNY.

Döwletimiziň Garaşsyz bolany bäri halkyň bähbidine birnäçe peýdaly meseleler çözüldi. Döwletiň baş maksatnamasy halkyň hal ýagdaýyny ýokarlandyrmakdan ybaratdyr.

Önümçiligiň ösmegi üçin energetikanyň roly örän uludyr we on esasy bolup elektroenergetika hyzmat edýär. Şu günki günde elektrik energiýanyň öndürilişinde otyrdylan jemi kuwwat 4297MWt çenli ýetýär. Biziň döwletimizde elektrik energiýasy ÝES-de öndürilýär. Bizde her bir ýaşaja düşsän elektrik energiýanyň mukdary dünýäniň iň ösen ýurtlaryndan hem ýokarydyr. Soňky ýyllarda ýylylyk energetikasyna hem uly üns berilýär. Biziň ýylylyk energetikamyzyň zerur düzüji bölegi bolup teplofikasiýa durýar.

Kombinirlenen elektrik energiýany we ýylylyk energiýany öndürmek üçin ylmy-tehniki serti işlemek, ÝEM-ler üçin ýöriteleşdirilen enjamlary saýlap almak we kuwwatly teplofikasiýa ulgamyny gurmak we işletmek, ýylylyk energiýasyny transportirovka etmek meselesini çözmek we köp sanly ylmy-tehniki meselesini çözmek türkmen energetikleriniň esasy wezipelerin biri bolup durýar.

Ýangyç-energetiki balansyň rasional ulanylmagy üçin möhüm düzüjisi ýylylyk energetikada teplofikasiýa hasaplanýar. Ol hil we mukdar ösüşi boýunca elektrofikasiýanyň esasy ugry bolup durýar. KES bilen deňesdireniňde ÝEM-de ýangyjyň udel harç edilişi has azdyr, ol hem öz gezeginde teploenergetikada tutuşlygyna tehniki ösüşi üpjün edýär.

Şol bir wagtyň özünde KES-de tehniki derejäniň ösmegi bilen olarda teplofikasiýanyň ösdürmegiň kämil usullary gözlenýär hem-de önümçilige ornaşdyrylýar.

Biziň döwletimizde teplofikasiýanyň osusi örän oňat amatly ýol bilen başlady. Ýylylyk äkidiji hökmünde ýyladyş üçin wentilýasiýa üçin, tehnologik harajatlaryň käbir ýagdaýlary üçin gyzgyn suw ulanylýar. (ABS, Ýewropanyň günbatar böleklerinde esasy ulanylýan ýylylyk äkidiji bolup bug hyzmat edýär)

Biziň döwletimizde ilkinjiler bolup ýylylyk üpjünçiliginiň açyk ulgamy giňden ulanylyp başlandy.

Täze säherler, täze gurlusyklar, säherçeler teplofikasiýa bilen üpjün edilmelidir. Ýöne şeýlede bolsa biziň döwletimizde säherlerimizin köp bölegi kiçi gazan desgalar bilen üpjün edilýär.

Teplofikasiýanyň we merkezlesdirilen ýylylyk üpjünçiliginiň ýerine ýetirýän möhüm isleriniň ýenede esasyalarynyň biri ol hem dasky gurşagy ýangyjyn önüminiň zynydysyndan goramak bolup durýar. Ondan basga hem ýylylygyn dasky gursaga zynylmasy we howanyň hapalanmagynyň öňüni almaga ýardam berýär.

Teplofikasiýanyň we merkezlesdirilen ýylylyk üpjünçiliginiň hasabyna dasky gursaga zynylýan zyýanly maddalaryň jemi 15% çenli peselýär.

Islän ýylylygy ulanmaň we ýylylygyň gidýän gazlar bilen mukdaryny kiçeldip teplofikasiýa elektrik stansiýalarda dasky gursagy ýylylyk hapalanmasýndan 13-15% cenli pesellityar

Halk hojalygynda ýylylygyň ulanylyşynyň ösmegi ýangyç-energetiki gorlarynyň ulanylyşyna täsiri örän möhümdir.

Ýangyç energetiki gorlaryny tygşytly ulanmagyň esasy ugry we ony amatly peýdalanmak indikiden ybaratdyr:

- 1) ÝEM-de ýylylyk ýükiniň ulalmagynyň hasabyna elektrik we ýylylyk energiýasynyň öndürilişini kombinirlenen görnüşinde artdyrmak.
- 2) ÝEM-ri we raýon gazanlaryny gurup kärhanalary, önümçilikleri we şäherleriň merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiligini we teplofikasiýa ulgamyny ösdürmek;
- 3) Halk hojalygyny ýylylyk üpjünçilik ulgamyny we täze ýokary tygşytly ýylylyk çeşmesini işlemek we önümçilige ornaşdyrmak.

Şu meseleleriň çözgidi ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň ygtybarlylygyny hasaba almak, ÝEM-ň energoüpjünçilik ulgamyny režiminiň talabyny berjaý etmelidir.

ÝEM-iň tehniki - ykdysady görkezijisini ugurlaryny ýokarlandyрмаň möhüm ýoly ol hem onuň esasy enjamlaryny we kuwwatyny ýokarlandyrmakdan ybaratdyr. Ýylylyk ulgamyň gurluşyk-montaj işlerinde mehanizasiýany ulanmaň has hem amatly bolar. Ol material harajatyny uly mukdarda tygşytlamaga we başlangyç düýpli goýumy 20-30% çenli peseltýär.

Kanalsyz ýylylyk ulgamynda monolit armopenobetonly, bitumperlitli we bitum keramzitli konstruksiýa giňden ulanylýar. Ol örtükler trubalara kärhana (örtük taýýarlaýjy) şertinde ýerine ýetirilýär. Kanalsyz ýylylyk ulgamynda dökülýän örtük hem ulanylýar.

Kanalsyz ýylylyk ulgamyny konstruksiýasyny gelejekde kämillesdirmek, onuň ygtybarlygyny, uzak möhletleýin pajygasyz işlemegini we önümçiligiň tehnologiýasyny düýbünden ýokarlandyrmak şu ugurda işleýän, okaýan adamlaryň baş wezipesi bolup durýar.

Olar gurluşyk konstruksiýasynyň has kämilleşdirilmegi esasanam geçilmeýän we geçilýän ýer üsti pes we beýik diregli ýylylyk ulgamynyň gurluşynda talap edilýär.

Teplofikasiýanyň ykdysady täsirliğini artdyrmak ulgam suwunyň mukdaryny azaltmak arkaly berjaý edip bolar. Ony azaltmak bolsa goýberilýän ýylylyk energiýaň temperaturasyny optimal derejä galdyrmak arkaly berjaý edip bolar. Örän möhüm şertde bir trubaly açyk ýylylyk ulgamy özleşdirmek ulgam suwunyň temperaturasynana baglydyr.

Bir trubaly tranzit, ýagny geçip gidýän ýylylyk ulgamynda kapital goýum has hem pes bolýar.

ÝEM-de ygtybarlygyny ýokarlandyrmak ondaky işgärleriň sanyny azaltmak maksady bilen indiki çäreleri geçirmeli

- 1) Dolandyryş strukturasyny ýönekeýleşdirmek,
- 2) Gözegçi-ölçeýji priborlar we awtomatikany giňden ulanmak,
- 3) Enjamlaryň iş ygtybarlygyny ýokarlandyrmak,
- 4) Bejerişni we montažyň hilini ýokarlandyrmak.
- 5) Bejeriş gullugynyň strukturasyny we gurmaçylygyny kämilleşdirmekden ybaratdyr.

Ýylylyk üpjünçiliginde ýagny teplofikasiýada bug-gaz ustanowkasyny ulanmak zerurlygy hem ýüze çykýar. Ol biziň döwletimizde köp mukdarda gazy turbina desgalarynyň gurluşygy bilen düşündirilýär.

Ýokarda görkezilen teplofikasiýanyň ösmegi üçin tehniki ugurlar ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň örän uly ätiýaçlygynyň bardygyny subut edýär.

Teplofikasiýanyň ösüşinde esasy tehniki-ykdysady garaşylýan - çaklamalar indikiden ybaratdyr:

- 1) ÝEM-de takmynan udel kapital goýumy 9-10% peseltmek.
- 2) ÝEM-ň gurluşynda zähmet harajaty 30-37% azaltmak:
- 3) Magistral ýylylyk trubasynda udel kapital goýumy 15-18% we zähmet harajaty 55-57% peseltmek.
- 4) «Taslama-gurmak» ÝEM-de 1-nji energoblogiýa işe goýberilişine çenli sikliniň uzynlygyny 37-40% çenli azaltmak.
- 5) Ýylylyk ulanylanda elektrik energiýanyň udel öndürilişini artdyrmak 100-107 KWt/GJ. (420-450 KWt /Gkall) çenli we onuň jemi öndürilýän bölegini ýylylyk ulanylanda 70-72% çenli artdyrmak.
- 6) Ýangyjyň udel harajaty 1 KWt s we 1 GJ 10-15% çenli peseltmekden ybaratdyr.

Ýokarda görkezilen görkezijilere ýetmek üçin ÝEM-iň we ona degişli ähli gurama-kärhanalaryň sazlaşykly bir maksat bilen ylmy taýdan, taslamada, enjamlary kabul etmekde, onuň ekspluatasiýada we gurluşyk montaž işlerinde guramaçylykly işlemekleri gerekdir.

Şäherleriň merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiligini mümkin boldygyça has kämillesdirmelidir. Sebäbi teplofikasiýanyň ösmeginiň amatlylygy onuň bähbitlidigine praktiki taýdan göz ýetirmek bolýar.

1.3 ÝEM-LERI TASLAMA KDA ESASY SORAGLAR.

ÝEM-riň taslama kuwwatyny işe goýbermek oňa bolan talaby üpjün etmek üçin onuň taslamasynda esasy we kömekçi enjamlary, trubalary kärhana öndürijide taýýarlama we kämil gurluşyk montaj işleriniň guramaçylygynda birnäçe meseleleri çözmeli.

Bu işleriň çözgüdiniň başlangyjy taslamadan başlanýar.

Önümçilik - ýyladyş ÝEM-ri üçin buguň başlangyç basyşy 13 MPa ($130\text{kg}/\text{cm}^2$) iň amatly görkeziji hasaplanýar.

Önümçilik - ýyladyş ÝEM-ri üçin berilen şert dürli kärhanalarda ýylylyk we elektrik ýükleri dürli-dürlidir. Şonun üçin hem ähli ÝEM-r üçin ýeke-täk taslama kabul etmek we enjamlary ähli ÝEM üçin deň kabul edip almak mümkin däl.

ÝEM-ň enjamlary konstruksiýa edilende indiki sertler berjaý edilmelidir:

1. Detallaryň konstruksiýasynyň işlenilişini üpjün etmeli; Ol kärhanaň we montajyň tehnologiýasynyň oňat hilli bolmagyny üpjün etmelidir;

2. Bir tipli elementleri, uzelleri we bloklary taýýarlamak;

3. Köp mukdardaky elementleri taslama kärhanasynyň çyzgysy esasynda gurluşyk meýdançasynyda taýýarlamak;

4. Gurluşyk - montaj işlerinde taýýarlyk we beýleki işleri köp mukdarda azaltmak;

5. Elementleri we uzelleri ambarda taýýarlamak we jemlemek;

6. Gurluşyk - montaj işlerini düýpli kämilleşdirmek;

7. Gurluşyk meýdançasyna gelýän tehniki dokumentleriniň mukdaryny azaltmak.

Taslamany beýleki ÝEM-de ulanmak üçin konstruksiýany we uzelleri bir tipli etmek üçin birinji hatarda taslamada ulanylýan esasy tehnologiýa enjamlaryň sanyny maksimum gysgaltmaly.

Köp ýyllaryň derňewi netijesinde ýedi tipli turbina buguň parametri 13MPa we 565°S [ITT-60), (ITT-80), ITT-135 R-50, P-100, P-110 we T-175] Bu görnüş bug trubalary buguň we suwuň köp wariantda talap edilýän şertinde maslahat berilýär.

Bu trubalaryň ählisi üçin köplenç ýagdaýda bir tipli bug gazany bilen çaklendirilýär bug öndürijiligi 420-450 tn /sag. we basyşy 14 MPa.

Şeýle ýagdaýda taslamany uly aralykda ulanmak mümkinçiligi döredýär. Onuň baş korpusyny gazan bölüminiň taslamasyny turbina enjamlarynyň alnyşyna baglanyşyksyz ÝEM-iň taslamasyny seriýalaşdyryp bolýar.

Baş korpus aýratyn elementlere bölünýär, her element aýratynlykda ähli taraplaýyn barlag edilýär. Olanaliziň maksady ol elementi esasy enjamyň ýygnaýşyna ulanmak mümkinçiligini kesgitlemekden ybaratdyr.

Şeýle barlag gurluşyk - tehnologiýa seksiyalary baş korpusyň ölçeglerini ýeke-täk aralyklara 24m(12x2m) getirmäge mümkinçilik berýär.

ÝEM-ň baş korpusynyň çözgüdinde indiki kompleks gurluşyk-tehnologiýa bölekleri düzmek bolýar:

(Turbina-gazan)-bir seksiyaly $12,0 \times 2=24\text{m}$

(Turbina-2 gazan) - goşa seksiya $2 \times (12,0 \times 2)=48,0 \text{ m}$ özem

ИТ-60 (ИТ-80), Т-100, Р=50-турбина үшін бір БК3-420/450 газаны билең.
Турбина ИТ-135, Р-100 we Т-175 үшін bolsa iki газан БК3- 420/450
ulanýlýar.

Bulardan başga hem baş korpusa hökmany suratda ähli ýagdaý üçin ÝЕМ-
de „Hemişelik tarap “ gurulýar, onda umumy stansiýaň tehnologiكي enjamlary we
hyzmatlar mysal üçin. Merkezi elektrik şiti, akkumulýator batareýasy, gazany
kislota bilen ýuwulýan nasos stansiýasy, generator, çyg suwy gyzdýryjy enjam,
ulgam suwy üçin kalorifer we beýlekiler. Bulardan başga hem düýpli bejeriş
wagtynda enjamlar üçin meýdança.

Gazanturbina seksiyada esasy enjamlardan başga hem (gazan, turbina)
kömekçi enjamlar oturdylýar, olar gazan turbina seksiyasynyň oňat işlemegini
üpjün edýär.

Kömekçi umumy stansiýa enjamlary „Hemişelik gapdalda“ ýerleşmegi:
ÝЕМ-иň oňat işlemegini üpjün edýär. Onda önümçilige we hususy harajaty bugy
iki parametrdе berýär: başga 1 we 2,5 MPa mukdary 1100 tn/sag bug we gyzgyn
suw 5028 GJ /sag ýa-da (1200 Gkal/sag) çenli.

Berilýän buguň mukdaryny artdyrmak zerurlygy ýüze çykса onda gosmaça
enjam oturdylýar. Eger-de „Hemişelik tarapda“ taslamada göz öňüne tutulan
kömekçi enjamlaryň ählisini oturtmak zerurlygy bolmasа onda olary gurnamak
hökman dälдir. Şol bir wagtyň özünde ol enjamlaryň gurulmazlygy beýleki
enjamlara we trubalary täsir etmeli dälдir. Ondan başga hem gosmaça taslama
işlemek zerurlygy bolmaly dälдir. Şeýlelikde baş korpusyň düzüminde „Hemişelik
tarapda “ seksiyasy üýtгemeýän uly element hasaplanýar.

„Hemişelik tarapyň “ ачык meýdançasыnda enjamlary ýuwmak üçin
göwrümler ýerlesdirilýär we olary ýuwulmadan soň ýygnaýan göwrümler
ýerlesdirilýär arassa we ýagly suwlar üçin göwrümler baş korpusyň
mehanizmleriniň podşipniklerinden nasoslar toplumy bilen gurulýar. Bu enjamlar
ÝЕМ-иň kuwwatyna garamazdan prakticeskiý üýtгemeýän hasaplanýar.

Maşын zalynyň her bir gurluşyk tehnologiكي seksiyasy üçin ýylylyk
mehaniki enjamlaryň, elektrik enjamlaryň, awtomatikanyň we çyzgylary, ondan
başga hem ýer аsty hojalygyň gurluşyk çyzgylary, turboagregatyň tipine
baglylykda ýerine ýetirilýär.

Gurluşyk - montaj işleriniň, enjamlaryň bejerişi we ekspluatasiýa üçin baş
korpusyň seksiyasynyň düzümine wagtlaýyn tarapyň taslamasy işlenýär.

Wagtlaýyn gapdalyň seksiyasy teplomehaniki enjamlaryň uly blokly
montajyny ýerine ýetirmäge mümkinçilik döredýär, bejeriş wagtynda enjamlary
goýmaga we transformatoryň bejerişini üpjün etmäge mümkinçilik berýär. Ol
seksiyada wagtlaýyn gapdalyna süýşürmäge demir ýol relsinin baş korpusyň içine
girmäge şert döredilýändir.

Wagtlaýyn gapdalyny seksiyasynyň gurluşyk konstruksiýasynyň tehnologiكي
konstruksiýasyna seksiyasyna meňzeşdir, ol hem öz gezeginde ÝЕМ-i giňeltmekde
wagtlaýyn gapdaly ulanmaga mümkinçilik berýär. Ol tehnologiýanyň ölçegi
hökmünde ulanylýar. ÝЕМ-de 4-den köp газан турбина seksiyаň bolsa onda 4-nji
seksiyadan soň goşmaça seksiyа göz öňüne tutulmalydyr.

Ol seksiyada düýpli bejeriş wagtynda enjamlar we detallar ýerleşdirilýär. Goşmaça seksiyada umumy stansiýa enjamlarynyň gosamaça elementleri ýerleşdirilýär.

Şeýlelikde baş korpus esasy enjamlaryň düzümini hasaba alyp indiki gurluşyk tehnologiýa kompleks seksiyadan durýar:

- A. Seksiýa ölçegi 12x2-24,0 m.
Seksiýa „Hemiselik gapdal“;
Seksiýa IIT-60 (IIT-80)-bir gazanly
Seksiýa T-110 bir gazanly
Seksiýa R-50 bir gazanly
- B. Seksiýa ölçegi 12x4 = 48,0 m iki gazanly
Seksiýa ölçegi IIT-135 iki gazan uly
Seksiýa ölçegi P-100 iki gazanly

Seksiýa ölçegi T-175 iki gazanly

- W. Seksiýa ölçegi 12x1 = 12,0 m bir gazanly
Seksiýa „Wagtlaýyn gapdal“

Şunuň ýaly standart gurluşyk tehnologiýa seksiyada islendik ÝEM-ň baş korpusy «Ýygnaýar»

Taslamada ÝEM-ň ýylylyk shemasy keseligine baglanyşykda kabul edilýär. Seksiýalaşdyrmaly indiki prinsip boýunça kabul edilýär. Ýylylyk shemasy her seksiyä üçin aýratyn işlenip düzülýär. Ol şeýle şertde düzülmeli seksiýanyň ýylylyk shemasynyň esasynda islendik enjamlaryň alynmagynda başga taslama elektrik stansiýa ýylylyk shemasyny düzüp bolmalydyr.

Ýylylyk shemasy işlenende umumy stansiýa enjamlary we kommunikasiýasy „Hemiselik gapdal“ ýerleşdirmek prinsipi kabul edilýär. Gazan turbina seksiýasyna bolsa diňe öz kömekçi enjamlary we olary baglaýjy trubalar ýerleşdirilýär.

Takyk ÝEM üçin umumy doly ýylylyk shemasy düzülende ony diňe jemlemek galýar, (täzeden işlemeli däl) öňki işlenen gurluşyk tehnologiýa seksiýaň ýylylyk shemasy şol öňki yzygiderlilikde esasynda we şol esasy tehnologiýa enjamlary taslama laýyklykda kabul edilýär.

Baş korpus taslananda onuň ähli bölegi indikä getirildi plan düzülende gurluşyk tehnologiýa seksiýaň tipi görkezýär takyk obýektiň işçi çyzygysyna spesifikasiýa we smeta, kabul edilýäni ÝEM-ň işlenen taslamasyna we ýerli şertde fundamente baglanyşygy gabat gelýär.

Baş korpusyň seksiýalardan alnyşynyn mysaly, takyk stansiýa üçin baş korpusyň plany, häzirki wagtda gurulýany ýa-da geljekde guruljagynyňky görkezilmelidir.

Stansiýalaryň baş korpusynyň ählisi ýokarda görkezilen standart seksiýalardan alynandyr.

Şeýle ýagdaýda, haçanda taslamany uly elementi üýtgedilmedik görnüşde ulanyp bolmasa, onda ol elementleriň ölçegleri kesgitlenýär we işlenýär.

Şuňa mysal edip deaerator etažerkasynyň ölçeglerini mysal getirmek bolar, onuň işçi çyzygysyny IIT-60 we T-110 gurluşyk tehnologiýa seksiýasy üçin 80-90%

ulanmak bolar, onuň göwrümi (ýagny işçi çyzygynyň üýtgeýän mukdary) degişlilikde 10-20% geçmeýär.

Baş shemaň elementi we işçi çyzygysy üç wariantda ýerine ýetirilýär:

1.Wariant - Kuwwatyň sete berilmegi ýokarlandyrylan napriýaženiýede 110 kB

2.Wariant - baş bölüji gurluşa şinine kuwwaty bermek generatoryň napriýaženiýesi 6,0 (10,0) kB

3.Wariant - kombinirlenen ýokarlandyryjy transformatorlardan onuň üstünden 110 kB sete kuwwaty goşmak.

Taslamada baş planyň amatly kompanowkasy maslahat berilýär. YEM-i gurmak üçin meýdança kömekçi gurluşyklaryň hasabyna gysgaldylýar. Ol sehleriň arasyndaky baglanşygy mümkin boldugyça kiçeltmelidir. Birleşdirilen kömekçi korpus (BKK) indiki sehler bilen baglanşykly bolmalydyr: Suwy himiki usulda taýýarlajak seh daşky göwrüm hojalygy we himiki reagentleriň ambary bilen, merkezleşdirilen bejeriş sehi, material ambary, elektrolizer, ýangyna garşy nasoslar, bejeriş-gurluşyk sehi, zaryad berilýän ýer, kir ýuwulýan ýer we ş.m. Baş korpus, gulluk - hyzmat korpusy we BKK özara geçelge korpusy bilen birleşdirilen, ol bejeriş we ekspluatasiýa personal üçin amatly bolýar.

1.4 ÝEM-LER TASLANANDA BAŞ KORPUSYNYŇ KOMPANOWKASYNYŇ WE KONSTRUKSIÝASYNYŇ ÇÖZGÜDI.

Baş korpus demir karkasdan ýerine ýetirilýär. Etažerkalaryň kolonnalary üznüksiz kesikli, Gazan bölümüniň arasy açyk onuň aşagynda atmosferanyň çygyny aýyrmaga gural edilýär.

Baş korpusyň ähli seksiyalary kärhana öndürijide taýýarlanan biri-birine deň we meňzeş elementlerden ýygnaýlar.

Biziň şertrimizde baş korpusda gazan bölümü doly açyk howada ýerleşdirilýän çözügüt kabul edilýär. Ol kompanowkada gazan agregaty, tüsse sorujy, howa üfleýji, howa gyzdyryjy gaz we howa ýollary açyk howada ýerleşdirilýär.

Maşyn zalynda iki sany kran, gazan bölümünde iki kran hyzmat edýär.

Baş korpusyň iki aralykdan ýerine ýetirilende birnäçe soraglary položitel çözmäge mümkinçilik döredýär. Ol çözügütler gurluşyk-montaž işleriniň guramaçylykly we ýokary derejede geçirmäge hem-de ekspluatasiýa wagtynda bejerişiniň oňat hilli geçirilmegine şert döredýär. Kärhana - öndüriji tarapyndan trubalaryň bloklara ýygnaýmagy agramy 20 tn çenli uzynlygy 12m çenli ýokarlandyrylan kärhana taýýarlykly ýylylyk örtügi bilen örtülen, daşyna gorag örtügi örtülen ýagdaýynda ol montaž işiniň wagtyny gysgaltýar, hilini ýokarlandyryr we zähmet harajatyny azaltýar. Şeýle edilende ýene-de bir esasy bellemeli zat ol hem işin howupsyz ýerine ýetirmegi we montaž işleri wagtynda ýerine ýetirilmegini üpjün eder.

Sonky ýyllarda ÝEM-in taslamasynda ТЭЦ-ЗИГМ (gaz mazutly ýokary kärhana taýýarlykly bu taslama ВНИИИ energoprom tarapyndan kollektiwi tarapyndan taýýarlanandyr.

Bu seriýaly taslamaň işlenmegine birnäçe institutlar we beýleki kärhanalar hem gatnaşdy.

Bu taslama ulanylanda baş korpusyň kompanowkasy gazan desgasy deaerator etajerkasy bilen bile gurnalýar. 01 gurluşyk montaž işlerinde gazan desgalarynyň kranlary ulanylýar.

ÝEM-iň taslamasynda şu günki güne çenli ulanylany düzgün boýunça maşyn zalynda we deaerator bölümünde podwalyň gurluşy göz önüne tutulýar. Ol bolsa köplenç ýagdaýda uly mukdarda gurluşyk - montaž işleriniň göwrümini talap edýär esasanam biziň şertimizde ýer asty suwlaryň köp ýagdaýynda.

Sebäbi baş korpusyň ýer asty gurluşyk işleriniň kompleksi hökman doly taslama kuwwaty üçin montaž işleri başlamanka ýerine ýetirilýär. Onuň netijesinde bolsa ÝEM-iň gurluşynyň umumy möhleti birinji agregaty işe göýberilýänçä uzalýar.

Ýokarda görkezilen kemçiligi aýyrmak üçin indiki çözgütler kabul edilendir. Esasanam biziň şertimizde: Podwal gurmazlyk hem-de kömekçi enjamlary $\pm 0,00$ we $+ 4,0$ m beýiklikde ýerleşdirmek; 4,00 m. beýiklikdäki örtügi saklaýan stakan tipli fundament bilen çalyşmak.

Köp sanly demir betonly fundamentler kömekçi enjamlar üçin, köplenç çuň gatlakda ýerleşdirilýär. Olar hem bir bitewi demir beton plitada pes çuňlukda (0,3-0,5m) kömekçi enjamlar üçin ulanylýar. Enjamlar berkidilýän ankerler epoksid smolasyny ulanmaň hasabyna 2-2,5 esse kelteldilýär.

Nul otmetkadan başlap gurluşygyň başlanmagy podwalyň ýok edilmegi, ol komponowka we konstruksiýa köp mukdarda gurluşyk-montaž işleriniň göwrümini azaltýar, enjamlaryň ekspluatasiýasynda köp ýeňillikler döredýär. (Podwalda ýer asty suw ýygnanmak howpy ýok, ýokardan suw dökülip ýygnanmak howpy ýok, podwal bölegini yşyklandyrmak zerurlygy ýok.

Gurluşyk konstruksiýasynyň we tehnologiýa enjamlaryň ýokarlandyrylan kärhana taýýarlygy.

Gurluşyk meýdançasýnda uly mukdarda zähmet harajatyny azaltmak üçin hökmany suratda birinji derejede mümkin boldygyça kärhana - öndüriji tarapyndan gurluşyk konstruksiýasy we tehnologiýa enjamlaryň iň uly derejede taýýar edip getirmeli. Şeýle edilen gurluşyk montaž işleriniň göwrümi azalýar.

Kärhana-öndürijiniň şertinde taýýarlygyň ýokary hilli bolmagy işgärleriň öndürijiligini 2-3 esse artdyrýar.

Enjamlaryň kärhanada taýýarlygynyň guramaçylygy (birinji orunda) degişli dokumentleri barlygy bilen düşündirilýär.

Şonun üçin hem ÝEM-iň taslamasynda işçi çyzyglary işlemäge uly üns berilýär. Konstruksiýalar blok görnüşinde ýygnaýar. Blokларыň ululygy we agramy demir ýolunyň normasyna gabat gelmelidir.

Blokларыň konstruksiýasy ekspluatasiýanyň şertine we montaž-transportyň şertine gabat gelmelidir. Uly, göwrümlü, agramly agregatlaşdyrylan blokларыň çyzygysýnda tros dakylmaly ýerler görkezilmelidir. Blokлары we uzelleri

konstruksiýalaşdyrmak kärhananyň we montaž tehnologiýanyň talaplaryny berjaý etmelidir. Işçi çyzgynyň düzülişi häzirki wagtyň talabyna gabat gelmelidir.

Gaz dykzlygy gazan agregatyny ulanmaga mesele çözeninden soň БКЗ-420-140 НГМ ähli gurluşyk tehnologiiki seksiyalar üçin. Kärhana tarapyndan gazanyň taslamasy işlenedir onda gazanyň montažynyň tehnologiýasy oňatlaşdyrylan görnüşde taýýarlanylýar.

Gazanyň ähli elementleri diýen ýaly montaždan ön birleşdirmek zerurlygy ýok we degişli gurluşyk üçin meýdança guramak zerurlygy ýokdur.

Baş korpusyň seksiyalar boýunça ýerine ýetirmek çyzgysy işlemelidir.

Baş korpusyň demir konstruksiýasy hem edil şonuň ýaly ýerine ýetirilýär. Demir konstruksiýasynyň işçi çyzgysy blokly görnüşinde işlenýändir, onda montaž uzelineň örän az mukdarda bolmagyny gazanmakdan ybaratdyr. Trubalaryň, enjamlarynyň diwarlarynyň berkidilşini esasy konstruksiýanyň düzümine goşulýar.

Şifer bölegi hem kompleks panel görnüşinde ýerine ýetirilýändir. Ýörite diwar paneliniň çyzgysy işlenilip düzülýär ol bolsa öz gezeginde köp mukdardaky gurluşykda el güýjüni tygşytlýar. Netijede trubalaryň kabelleriň geçýän ýerinde köp mukdarda beton işlerinden boşýar

Ýokarda görkezilen ähli işleriň tehniki çözgütleriň we çäreleriň netijesinde indiki tehniki ykdysady görkezijiler gazanylandyr. Bu bahalar 1984-nji ýyla çenlidir.

1 KWt oturdylan kuwwatyň bahasy -	154 man/kWt
Gurluşyk montažistleriniň bahasy - ustanowka kuwwat birligine	184man/kWt
Udel zähmet harajaty	1,9 adam-gün /kWt
Baş korpus boýunça:	
Gurluşygyň göwrümi	0,815 m ³ /kw
Gurluşygyň meýdançasyny	0,023 m ³ /kw
Demir konstruksiýanyň harajaty	8,1kg/ kw
Betonyň we demir betonyň harajaty	0,0203 m ³ /kw

ÝEM-in gurluşygynyň udel bahasy enjamlaryň alnyşyna we ýerli şerte baglydyr hem-de 145-den 170man/kwt aralygynda bolýar. (baha 1984-nji ýyla çenli).

1.5 HÄZIRKI ZAMAN ÝEM-IŇ TURBINA ENJAMLARY.

Teplofikasiýanyň üznüksiz ösüşiniň täsirliiligi köp derejede ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň ösüşi bilen kesgitlenýär ol teplofikasiýa turbinasynyň kuwwatynyň ulalmagyny talap edýär. Onuň konstruksiýasyny kämilligini we tygşylylygyny ýokarlandyrmakdan ybaratdyr. Bularyň ählisi teplofikasiýaň hasabyna ýangyjyň yzygider tygşytlanmagyny üpjün edýär. Teplofikasiýanyň agregatlary energetikaň ösüşiniň dürli etaplarynda indiki kärhanalarda öndürilýär. ЛМЗ XXII съезд КПСС häzirki „Silowyýe maşyny“ kärhanasy. (Leningraddaky)

Sankt-Peterburgdaky Kirow we Newskiý kärhanalary. Kalujsk turbina, Brýanskiý maşyngurlyşyk, Ural truba motor kärhanasy.

Häzirki wagtda uly kuwwatly teplofikasiýa turbinasy Uralyň trubamotor K.E.Woroşilow adyndaky kärhanasynda öndürilýär. Bu kärhanada 1951-nji ýylda konstruktorçylyk býurosý döräninden bäri birnäçe ýokary tygşytly teplofikasiýa turbinasy öndürildi.

TM3-de esasy kabul edilen ugur turbina öndürilende teplofikasiýa agregatryny dürli tipde öndürmekden ybaratdyr hem-de olaryň köp detallarynyň biri-birine gabat gelmegini çözmekden ybaratdyr.

Bu çemeleşme ilkinji turbina 12mwt-dan baslandy. Kuwwaty 12 we 25 mwt teplofikasiýa turbinasy barada maglumat we TM3 ilkinji turbinasy IIT-25-35 (AIIIT-12-1) tabl. 1 görkezilendir.

Goşmaça: 1. Turbinalar IIT-12-35, T-12-3 5 Brýanskiň maşyn gurluşyk kärhanasynda öndürildi.

TABL: 1

Trubinaň tipi	Başlangyç nusgasy goýberilen ýyly	Kuwwaty MWT		Buguň başlangyç parametri		Basyşyň sazlanýan predeli MPa		Garşylykly basyş MPa (kg/sm ²)
		Kadaly	Maksimal	Basyş MPa (kg/sm ²)	Tempra-tura °s	Ýyladyş (otopitel)	Önüm-çilik	
T-12-29	1941	12	-	29 (29)	400	0,12-0,25 (4,2-2,5)	-	-
(AT-12-1)								
IIT-12-35								
(AIIIT-12-1)	1951	12	14,4	3,5 (35)	435	0,12-0,25 (1,2-2,5)	0,8-1,3 (8-13)	-
T-12-35								
(AT-12-2)	1955	12	14,4	9,0 (90)	435	0,12-0,25 (1,2-2,5)	-	-
IIT-25-90								
(BIIT-25-4)	1957	25	30	9,0 (90)	535	0,07-0,25 (0,7-2,5)	0,8-1,3 (8-13)	-
T-25-90								
BT-25-5	1958	25	30	9,0 (90)	535	0,07-0,25 (0,7-2,5)	-	-
IIP-25-90 /10/0,9	1968	25	30	9,0 (90)	535	-	0,8-1,3 (8-13)	0,05-0,25 (0,5-2,5)

2. Turbinalar IIT-12-35, T-12-35 ýyladyş otboryny basyşyň sazlanmagyna 0,07 MPa çenli peseltmäge rugsat berilýär, a trubina IIT-25-90 we T-25-90 - da 0,05 MPa çenli peseltmäge rugsat edildi.

Teplofikasiýanyň trubagurlusygynyň ösüşinde möhüm etap bolup 1957-1958-nji ýyllarda kuwwaty 25mwt bolan agregatlaryň döremegi IIT-25-90 we T-25-90 başlangyç parametrleri 9,0 MPa 535°C boldy. Olar JM3 we TM3 Brýanskiň maşyn gurluşyk Kärhanalarynyň önümi bolan IIT-25-90, we T-25-90 (9 MPa, 500°C) turbinalary çalyşdy.

IIT-25-90, we T-25-90 turbinalaryň öndürilip başlanmagy 9,0MPa 535°C başlangyç parametrleriň ýokarlanmagynyň hasabyna ýyladyş otlaryna alynýan buguň sazlanýan diapazonynyň ulylygyna (0,12-0,07MPa) ykdysady bähbidi ýokarlandy (takmynan 6% çenli). Ol turbinalaryň şowly ekspluatasiýasy

netijesinde gelejekde olaryň nominal kuwwaty 25-den 30 MWt çenli artdy. Häzirki zaman uly energosistemada kondensasiýaly turboagregatlar uly kuwwatly ýokary we has ýokary buguň parametrlerinde işleýär. ÝEM-de ýylylyk elektrik energiýasyny kombinirlenen görnüşinde öndürmek, ondaky bar bolan mümkinçiligi doly ulanmak üçin hökmany suratda teplofikasiýa turbinasynyň kuwwaty we buguň başlangyç parametri takmynan kondensat turbinaly stansiýaň tehniki derejesinde bolmalydyr.

1960-njy ýyllaryň başynda iň uly teplofikasiýa turbinasy bir ýyladyş buglanýan nominal kuwwaty 25MWt we buguň parametri 9,0 МПа, 535°C -den boldy.

ЖМЗ-ды 1956-njy ýylda 50 MWt-lyk turbina ПТ-iki sazlanýan buglanýan önümçilige 1,3±0,3 МПа we ýyladyş üçin 0,12-0,25 МПа. Nominal ýylylyk ýüki teplofikasiýa bug alynmada 209,5 - 251,4 GJ/sag (50-60 G kal/sag). Häzirki wagtda bu turbinalaryň nominal elektrik kuwwaty 60 MWt deňdir we onuň örän giň aralykda sazlanýan ýyladyş ýyladyş bug alynmasy bardyr (0,07-0,25MPa).

Kommunal-durmuş we önümçilik talabynyň ýylylyk ýüküniň konsentrasiýasynyň çalt ösýänligi sebäpli uly ÝEM-riň tassyklamasyny ýylylyk ýüküniň köp mukdarda birleşdirilmegi kondensat stansiýalaryň uly bloklara geçmegi buguň ýokary kritiki basyşa geçmegi agregatlaryň şeýle kuwwaty 1960-njy ýyllaryň başynda biziň energetikamyzda ýeke-täk kuwwatyň we ykdysady bähbidini talabyny ödemek baş wezipeleriniň biri bolup durýar.

Ýene-de bir esasy bellemeli zat ol hem bolsa elektrik energiýanyň udel öndürilişi ortaça ýylylyk hasaby biziň ÝEM-däki turbinalarmyz üçin ýylylyk energiýasynyň ulanylanda 119,3-124,1KWt/sag (GJ) 500-520KWt.S/Gkal ýokary geçmeýär.

Önki БЕТИ Ural ТМЗ bilen berk baglanyşykda we beýleki ylmy-barlag we taslama guramalary bilen şu günki günün talabyny ödeýän täze teplofikasiýa turbinasyny esaslandyrmak üçin tehniki ykdysady taýdan esaslandyrmak üçin uly kompleks iş geçirdi.

Ol işçi teplofikasiýa turbinasy Т-30/60-130 Т-100/120-130, ПТ-50/60-7 we geljekde dörediljek kuwwatly teplofikasiýa turbinalaryny ТМЗ- öndürmekde taslama üçin tehniki ýumuşy düzmekde esasy görkeziji bolup hyzmat edýär.

Täze seriýaly turbina işlenende (tabl. 2) esasy maksat trubagurlyşygyň derejesiniň häzirki zamanyň talabyny ödemegini üpjün etmek iň kämil konstruksiýany döretmekden ybaratdyr.

Uly teplofikasiya trubinasynyň esasy tipleri we görkezijileri.

Trubina-nyň tipi	Kärhana-öndüriji	Nominalnyý kuwwatly mwt	Täze buguň basyşy MPa (kg/sm ²)	Täze buguň temperaturasy °	Täze buguň nominal mukdarly T/sag	Sazlanyan otboryň basyşy MPa (kg/sm ²)		Teplofikasiýaotboryndan nominal yük GD/sag (G/kal//sag).	Önümçilik otborynyň nominal yükü tn/sag	Ya. B.G. ПИД		Slindleriň sany	Iýmitlendiriş suwuň sany	Stupenleriň sany (san)	Setiň gyzdýryjy-synyň üsti bilen m ²	Kondensatoryň üsti bilen m ²
						Teplofikasiýa	Önümçilik									
T-50/60-130	TM3	55	13 (130)	565	256	0,05-0,25 (0,5-2,5)	-	398 (95)	-	3	4	2	325	25	2x1300	3000
T-100/120-130	TM3	105	13 (130)	565	460	0,05-0,25	-	704 (168)	-	3	4	3	329	25+2	2x2300	2x3100
T-170/205-130	TM3	170	13 (130)	565	738	0,05-0,3 0,05-3,0	-	110 (265)	-	3	4	3	232	25+3	2x5000	13800
T-175/215-130	TM3	175	13 (130)	540/540	628	0,05-0,2	-	1006 (240)	-	3	4	3	236	26+3	2x5000	13800
T-250/300-240	TM3	250	24	560/565	905	0,05-0,2	-	1382,7 (330)	-	3	5	4	263	31+3	2x5000	14000
HT-60/75-90/13	TM3	60	9,0	535	390	0,07-0,25	1,0-1,6	251,4 (60)	165	3	4	2	232	-	-	3000
HT-60/75-130/13	TM3	60	13	565	350	0,07-0,25	1,0-1,6	217,9 (52)	140	3	4	2	232	30	-	3000
HT-50/60-130/7	TM3	50	13	565	224	0,05-0,25	0,5-1,0	167,6 (40)	118	3	4	2	230	24	2x800	3000
HT-135/165-30/15	TM3	135	13	565	738	0,04-0,25	1,2-2,1	460,9 (110)	320	3	4	2	232	25	2x1300	6000
P-50-130/13	TM3	50	13	565	370	-	0,7-2,1	-	320	3	-	1	235	17	-	-
P-100-130/15	TM3	100	13 (130)	565	760	-	1,2-1,5	-	650	3	-	1	234	13	-	-

Gosmaça:

1. Turbina T-170/205-130 we T-175/215-130 bug alynmaly 0,003 MPa çenli taslama ulanýar. Turbina P-100-130/15 2,1 MPa çenli turbina IIT-135/165-130/15 1 MPa çenli, IIT-60/75-130/13 önümçilik bu almasynda 0,8 we 1,8 MPa çenli.

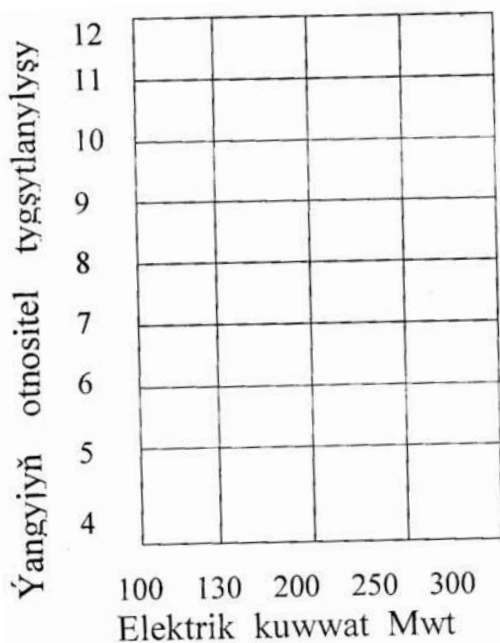
2. Nominal kuwwaty üpjün etmän basyşyň sazlanýan aralygyny giňeltmäge rugsat berilýär: T-100/120-130 we T-50/60-130 turbinalarda.

Esasy ünsi ýokary ykdysady görkezijileriň bolmagyny gazanmaga we ekspluatasiýa ygtybarlygynyň ýokarlanmagyna gönükdirilmelidir.

Turbinanyň taslama prosesinde kärhana ulgam suwuny yzly-yzyna iki gezek gyzdirmek onuň konstruksiýasynda meseleleri üstünlikli çözdü: Uly mukdardaky bugy turbinadan kese ýerleşdirilen gyzdýryja almak. Ol gyzdýryjy gönümel turbinanyň aşagynda ýerleşdirilendir. Işlän buguň (temperaturasy) ýylylygyny kondensatorda ulanmak onuň üçin kondensatorda ýörite turbalar toplumyny ýerleşdirmek ony ulgam suwy ýa-da podpitka suwy bilen sowatmak we beýleki çäreler.

Täze, has ýokary täze buguň derejesine geçmek turboenjamyň ykdysady täsirçililigini ýokarlandyrmaga uly itergi berer.

Indiki suratda ýyladyş mösümünde ýangyjyň otnositel tygşytlanşynyň täze buguň parametrine we elektrik ýüküniň üýtgeýşine baglylygy 9 MPa, 535°C denesdirilişi görkezilendir.



Surat 1.1 Ýangyjyň otnositel ýylylyk tygşytlanşy ýyladyş otborly turbina üçin täze buguň

parametrine baglylykda $P_0 = 9\text{ MPa}$

$t_0 = 535^\circ\text{C}$ parametr bilen

denesdirende

1) $P_0 = 13$; $t_0 = 565$; 2) $P_0 = 13$, $t_0 = 565$

$t_{nn} = 565$; 3) $P_0 = 24$; $t_0 = 560$, $t_{nn} = 565$.

Bu ululyklar görkezijiler 9 MPa, 535°C - den 13; 565 çenli galdyrylanda teplofikasiýa turbinasynda ýangyjyň ýylylyk tygşytlanşyny 4-5% çenli arytýar. Buguň aralyk gyzdýryjy goşamaça takmynan 3% ýangyjy

tygşytlaýar.

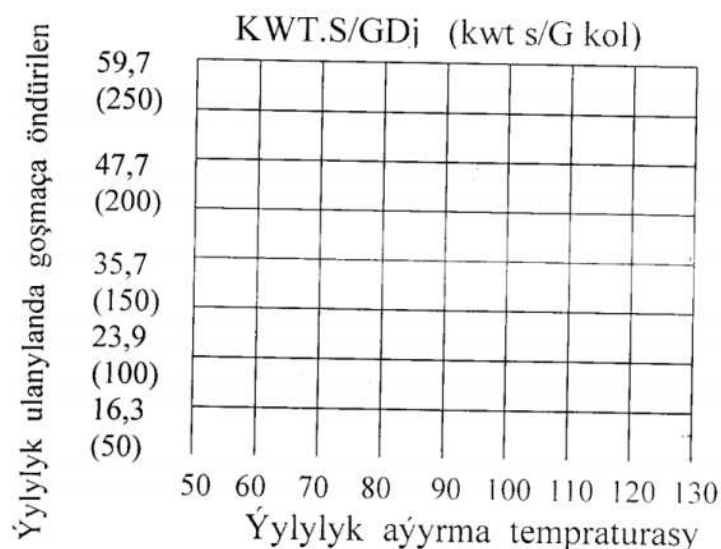
TM3 turbinasynda ulgam suwy yzygider birikdirilen iki teplofikasiýa gyzdýryjyda iki ýyladyş otbordan gyzdýrylan giň sazlanýan basyşly 0,05-0,25 MPa.

Basyşy sazlamak bir sazlaýjy diafragmanyň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Ol bugyň alynýan ýeriniň aşaky böleginde ýerleşendir.

Şeýle uly diapazonda (sazlamada) iki bug alynmaň bolmagy ähli ýyladyş möwsümde ulgam suwunyň gerek bolan temperaturada saklamaga gyzdýryjydan

öň alynan bugy sowatmak zerurlygy bolmaýar, Ol bolsa öz gezeginde sikiliň ýylylyk ykdysady derejesini ýokarlandyrýar. Ýylylyk ulanylanda elektrik energiýanyň udel öndürilisiniň ululygynyň üpjün edýär.

Täze buguň görkezijileriniň ýokarlandyrylmagy we ulgam suwuny gyzdyrmakda basgançakly usuly ulanmak bugy otbordan alynanda basyşy uly aralykda sazlamagyň üpjün edýär.



Surat 1.2. Ýylylyk ulanylanda elektroenergiýanyň goşmaça udel öndürilişi, täze buguň parametrine baglylykda we alynýan ýylylygyň tempraturasyna baglanşygynyň grafigi $P_o = 9\text{MPa}$ $t_o = 535^\circ\text{C}$

1) $P_o = 13\text{MPa}$ $t_o = 565^\circ\text{C}$; 2) $P_o = 13\text{MPa}$ $t_o = 565^\circ\text{C}$; 3) $P_o = 24\text{MPa}$ $t_o = 560^\circ\text{C}$ $t_{nn} = 565^\circ\text{C}$

2-nji suratda görkezilen ýylylyk ulanylanda elektrik energiýanyň udel öndürilmeginiň üýtgeýşi görkezilendir. Ol grafikde onuň üýtgemegi täze buguň parametrine we turbinadan daşky ulanyja alynýan ýylylygyň derejesine hem baglylygy görkezilendir.

Diňe başlangyç parametriň 9 MPa we 535°C -dan 13 MPa we 565°C çenli artmagy udel öndürilmek 17,9 KWt sag/GJ (75 kwts/Gkal) çenli artýar.

T-50/60-130 we T-100/120-130 turbinalarda kondensatora berilýän buguň ýylylygyny ulanmak göz önünde tutulandyr. Onda yzyna gelýän ulgam suwuny gyzdyrmak göz önüne tutulandyr. Ol bolsa öz gezeginde ulgam suwuny üç gezek gyzdyrmaga mümkinçilik berýär.

Turbinaň kondensatorynda gurulýan turba toplumy ýylylyk ulgamy üçin meýdany kondensatoryň meýdanynyň 15% töweregine deňdir.

ÝEM-de teplofikasiýa üçin turbalar toplumyny ulanmak has hem ýylylyk üpjünçiliginde işlände gönümel ulgamdan suw alynanda esasanam uly mukdarda goşmaça suw goşulan ýagdaýynda has hem täsirli bolýar.

Şu şertde turbalar toplumyny ulanmak alynýan suwuň öwezi wakuumly generator bilen doldyrylanda ЦКТИ ИИ Polzunow adyndaky institutda işlenen deaeratora has hem tygşyly täsirli bolýar. T-50/60-130 we T-100/120-130 TM3

teplofikasiýa turbinalaryň döremegi ÝEM-iň tehniki ykdysady ýagdaýynyň has hem ýokarlanmagyna sebäp bolýar. Mysal üçin T-50/60-130 iki sany T-25-90 bilen deňeşdireniňde 15 müň tn şertli ýangyjy bir ýylyň dowamynda tygşytlaýar. T-100/120-130 turbinanyňky has hem ýokarydyr. Bir turbina T-100/120-130 dört sany T-25-90 turbina bilen deňeşdireniňde bir ýylda 20 müň tn şertli ýangyjy tygşytlaýar.

Teplofikasiýa üçin turbagurluşygyň täze ädimleri TM3-da täze kuwwatly turbinalary işlemekden we döretmekden ybaratdyr.

T-250/300-240; ITT-135/165-130/5: P-100-130/5 E-170/205-130.

Bu dört tip turbina GDA döwletlerinde 1980-nji ýyllardan bäri işleýär.

Bu turbinalaryň teplofikasiýa bug alynmasy T-100/120-130-ku meňzeşdir. Ýöne onuň sazlanma aralygy 0,05-0,2 MPa az-owlak kiçidir.

Turbinaň 4 silindri bar. Pes we orta basyşly silindirler iki akymly. Iň uly kondensat kuwwaty 300 MWt wakuum 0,0065 MPa (0,065 kg/s) bolanda. Soňky basgançaklaryň pilçesiniň uzynlygy 940.

1.6 HÄZIRKI ZAMAN YEM-RIŇ GAZAN AGREGATLARY.

Köplenç ýagdaýda ÝEM-iň gazan agregatlary umumy bug turba bug berýär. Ol bug turba turbinalar birikdirilýärler.

ÝEM-iň blokly shemasy örän seýrek ulanylýar. Ýüküň uly aralykda üýtgemegi, ýylyň we sutkaň dowamynda ÝEM-de gazan agregatynyň we bug turbinasynyň umumy bug turbasyna işlemegi gazan agregatyna oňat hilli işlemegini talap etmeýär. Blokly kompanowkada bu talap belli bir derejede kanagatlandyrylýar. Eger-de turbinanyň teplofikasiýa bug alynmada işlemän kondensat režiminde işlese, ýyladyş ýüküniň pikdäki mukdary köplenç ýagdaýda pikli suwgyzdyryjy gazan agregaty bilen ýapylýar. ÝEM-de köplenç reduksion-sowadyjy ustanowka (POY) hem ulanylýar, ol umumy bug turba birikdirilýär. Şonuň üçin hem ol enjam ÝEM-iň gazan agregatyna esasy täsirini ýetirýär. Buguň başlangyç parametri, ýangyjyn görnüşi we hili, gazanyň bug öndürijiligi turbinaň kuwwatyna görä ulalýar. Köp mukdarda gazan agregatyny oturtmazlyk maksady bilen umumy bug turbaly ÝEM-de aralyk gyzdyryjylar ulanylýar. ÝEM-de ulanylýan bug. Gazan agregaty üçin buguň parametrinden we öndürijiliginden başga hem örän uly ähmiýete onuň ulanýan iýmitlendiriş suwunyň hili rol oýnaýandyr. Köp önümçilik kärhanasyndan buguň kondensatory yzyna gaýdyp gelmeýär, geläýsede az gelýär köpüsi hem hapalanyp gelýär. Suwy himiki usulda kesmek emele getirýän duzlardan arassalamak bolsa esasy meseleleriň biri bolup durýar. Ondan başga hem ÝEM-de barabanly tebigi we mejbury aýlaw hereketli bug gazanlary ulanylýar. 1960-njy ýyllara çenli iýmitlendiriş suwuň himiki usulda taýýarlamaklyk ýokdy. Ol suwlar diňe örän uly bug gardyryjylarda taýýarlanýardy. Ýöne uly kondensat ýitgisinde, önümçilikden kondensat ýeterlik gelmedik ýagdaýynda iýmitlendiriş suwuna duzlardan arassalanmadyk çig suw goşulýardy.

BK3-da gaz we mazut ýakýan bug gazanlarynda we onuň konstruksiýasynda indiki esasy üýtgetmeler girizildi:

- 1) Topka kamerasynda ýalyňly forsunka oturdyldy.
- 2) Yzky diwardaky topkanyň içine çykyp duran blok aýryldy.
- 3) Bug gyzdryjyň radiasiýa bölegi kiçeldilendir.

4) Sowuk guýguja derek iki gapdallaýyn topkanyň roly ýapgyt ýerine ýetirildi. Konwektiw şahta hem üýtgedilendir-rekuperatiw howa gyzdryja derek regeneratiw oturdylandyr. Şunun ýaly edip 160 tn /sag bug gazan agregaty gaz-mazutda öndürilýändir. Onda gorelkalar gapdal diwarda garşylyklaýyn ýerleşdirilendir, kese tuty görnüşli bugy aşa gyzdryjy ulanylandyr. Ol topka kamerasynda ýerleşdirilendir, topkaň aşaky bölegi iki tarapy ýapgyt edilendir.

Surat № 3 daş kömür ýakýan, kuwwaty 120tn/s görkezijisi 10 MPa 540°C bug gazany görkezilendir. Bu görnüş bug gazany blok komplekt etmäge niýetlenendir.

TK3-kärhansynda TFM-151 PBII-li we TFM-153 PBII-siz bug gazan agregatlary öndürildi. Howa gyzdryjy BTII maslahaty bilen pes basyşly suw ekonomazyeri bilen çalsylandyr onda suw 150-den 200°C çenli gyzdrylýar basyşy 3,2-3,8MPa we gazan utilizator tebigi sirkulýasiýaly basyşy 0,2MPa (gazly bugardyjyly) ol birinji stupen kolorifere berilýär. Ol ýerde howa 30-dan 90°C çenli gyzdrylýar. Suw ekonomazyeriň üstünden ýörite sirkulýasiýa nasosy bilen ikinji stupen kolorifere berilýär. Ol ýerde howa 90°C -den 190°C çenli gyzdrylýar. Suwuň temperaturasy 150°C çenli peselýär.

Şeýle bug gazanyň suw-bug shemasy umumy görnüşü surat 4. görkezilendir. Şeýle ustanowkanyň ulanylmagy gazan agregatynyň umumy massasy PBII-li bilen deňşdireniňde 17% ýa-da 130 tn köpelendir. Yöne şeýle shema gelejekde giňden ulanylmaly.

1955-1965-nji ýyllarda ÝEM-de görkezijileri 100; 540°S özleşdirilenden soň has kuwwatly turbina we gazan agregatyny parametri 14MPa we 570°C döretmek işine girişildi. Olardan has köp ýaýrany ÝEM-de ulanylýan turbinada 50 we 100 MWt gazan agregaty TK3 öndürilijiligi TII-80 TII-86 gaty ýangyç üçin TFM-84 gaz we mazut üçin.

Surat5. TII-80 gazan agregatyň dikligine kesigi görkezilendir. $\zeta_{bp}=92\%$, üç derejeli bugarýan barabanyň içinde we dasynda siklonly. Bugy aşa gyzdryjydan çykýan buguň temperaturasy hususy kondensatyny sepip sazlanýar. Ol austenit polatdan ýerine ýetirilýär. Onuň markasy 18 H 12 T. Ähli howany uly temperaturada gyzdirmek üçin (takmynan 400°S çenli) uly üstli rekuperatiw howa gyzdryjy bardyr.

TFM-84 surat 6. görkezilendir. Bu gazan hem TII-80 ýalydyr. Onuň bir tapawudy konwektiw şahtadan çykarylan PBII bardyr onda howa 260-280°S çenli gyzdrylýar. TFM-84 we TM-84 hasap P.T.K. brutto takmynan 93% deňdir we 60 we 100KWt ÝEM-de giňden ulanylýandyr. Arassa bug almak üçin üç basgançakly bugartma we aşa gyzan buguň temperaturany sazlamak üçin hususy kondensaty sepilýär.

TK3-de ÝEM-ler üçin kritiki parametre çenli TEM-96 gazan agregaty ulanylýar. Onuň kuwwaty 480-500 t/s. Ol II görnüşlidir. Buguň temperaturasy şirma bug aşa gyzdryjydan öň hususy kondensat bilen sazlanýar. TFM-96 hasap

PTK brutto 92-93% deňdir. Seýsmiki däl raýonlarda ýapyk görnüşinde ýerine ýetirilýär. Bu gazanlaryň ählisi П görnüşli kompanowkadyr.

Surat 7. gaty ýangyç üçin niýetlenen bug gazany görkezilendir. Gaz we mazut ýangyjy üçin hem gazan agregaty şonun ýaly konfigurasiýada bolýar. Onuň bug öndüriligi bolsa 320 t/s deňdir. Onda öňki we yzky diwarlardaky burçlaýyn gorelka derek birinji kamerada garşylykly ýerleşen 10 sany gaz-mazut gorelkasy oturdylýar. Gaty ýangyçlydan tapawudy turbaly howa gyzdryja derek PБП ulanylar. $\zeta_{bp} = 92-94\%$.

ÝEM-ler üçin gazda we mazutda işleýän gazanlar 420/450 t/s. surat 8. topka kamerasy basyşda işlar ýaly gaz dykzlandyrylan topkadan ýerine ýetirilendir.

Topka kamerasyň diwary, konwektiw şahtaly, gazan agregatyň potology aralygy polosa bilen sborka edilen turbadan ýerine ýetirilendir. Gazan agregaty ýygnalandan we montaj edilenden soň demir koroby görnüşe eýe bolýar, onuň içinde topka kamerasy we konwektiw ýylylyk kabul edýän üst ýerleşendir. Onuň aşaky bölegi sowadylýan poldan ybaratdyr. Ekranyň temperatura zonasy I5XM materialdan edilen turba ulanylýar.

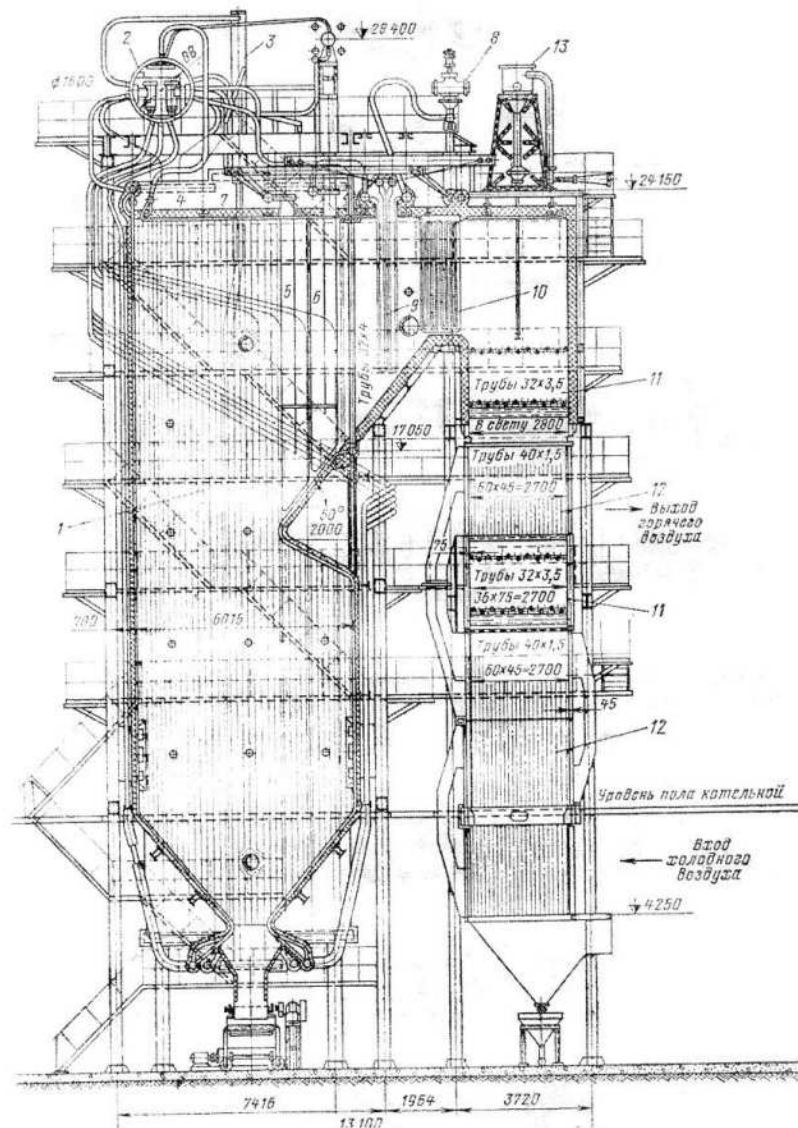
Bug gazan agregatyň barabanyndan turbalardan geçýär. Ol konwektiw şahtanyň iç ýüzüni örtýär. Ol hem gaz dykzlandyrylandyr we gapdal yzky diwaryň demir korobyňyň emele getirýän bölegidir, karkasyň potolok ramasyndan asylandyr: Ol ramada baraban hem oturandyr. Gazan agregatynda iki basgançakly bugarma daşky siklonly ýerine ýetirilýär. Aşa gyzdrylan buguň temperaturasy hususy kondensatoryny sepip we tüsse gazyny resirkulýasiýa edip ýerine ýetirilýär. Topka kamerasyň ýokary böleginde şirma ýerleşdirilýär; konwektiw sahtada gazyň ugruna iki gerilýän paket bardyr КИП we iki paket suw ekonomayzeri ýerleşdirilendir. Aşa gyzdrylan buguň temperaturasy diňe sepilme arkaly sazlanýar. Şahtadan soň PБП ýa-da gazan БКЗ ЦКТИ bilen bilelikde işlenendir kuwwaty 500 t/s.

Bu gazanlar bloklarda turbinalar T-110/120-130 P-50-130/3 we ПТ-60/75-130/13 bilen komponowka etmäge niýetlenendir.

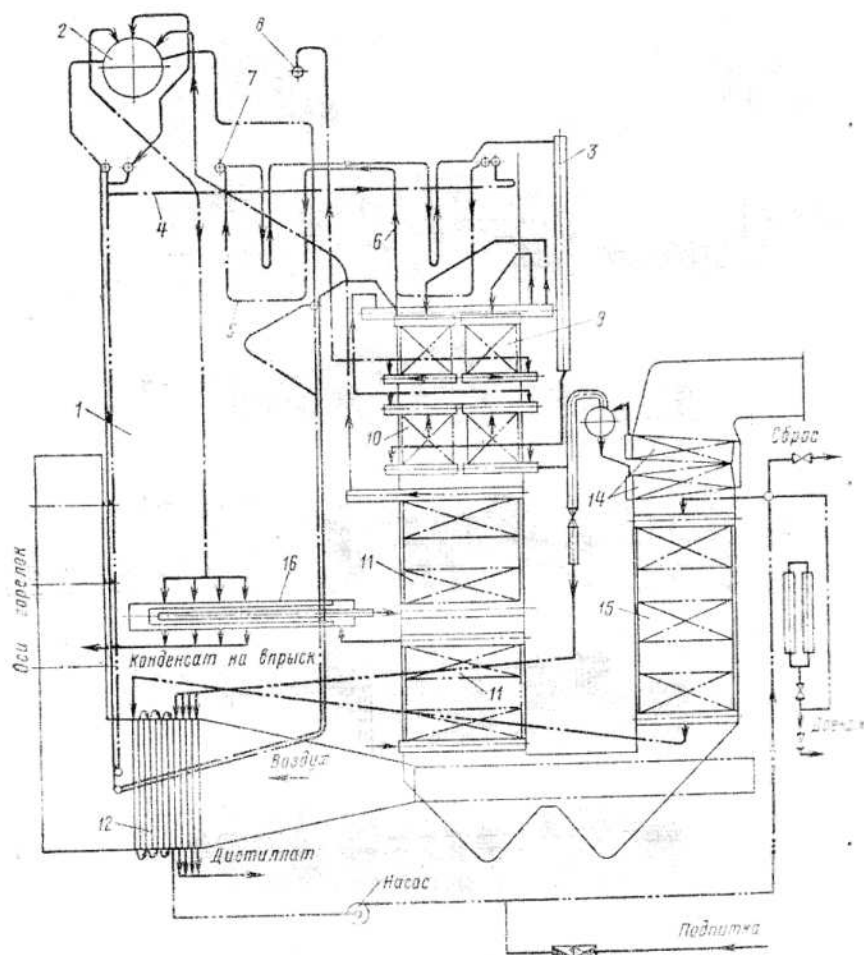
1974-nji ýylda ЦКТИ işläň kiçi göwrümlü bug gazny işe goýberildi: surat 9. Bu gazanyň beýlekilerden tapawudy topka kamerasy we ýylylyk kabul eden üstüniň formasydyr. Topka kese silindr içi turba bilen örtülen, oda çydamly ylaý bilen daşy suwalandyr. Ýangyç we howa gönümel akym boýunça berilýär. Onuň ýalysy kese tüweleý görnüşde bolýar.

Topka göwrüminin ýylylyk naprýaženiýesi $q_w = 2,0 \cdot 10^6$ (WtKm³-sag) [1.7⁶ 10 kkal/m³ sag] Agregatyň diwary gaz dykzlandyrylan topkadan soň ýörite formasy şirma gaz ýaly üç hatarly soňky gaz ýolundan soň PБП oturdylandyr. Gazan tebigi aýlawly üflenýänli (naduwy) (tüsse sorujysyz) kuwwaty 500 t/s parametrleri 10 we 560°S iki basgançakly bugarmaly, daşky siklonly gyzma temperaturasy hususy kondensat bilen sazlanýar. Hasap PTK brutto ζ_{bp} $\zeta_{bp} = 94,5\%$

Turbina T-250/300-240 üçin gaz we mazut ýangyjyny ýakýan naduwa işleýän monoblok shemasynda bir korpusly, barabansyz (prýamotoçnyý) gaz dykzlandyrylan diwarly ТГМII-gazan agregaty ulanylýar. Surat 10.

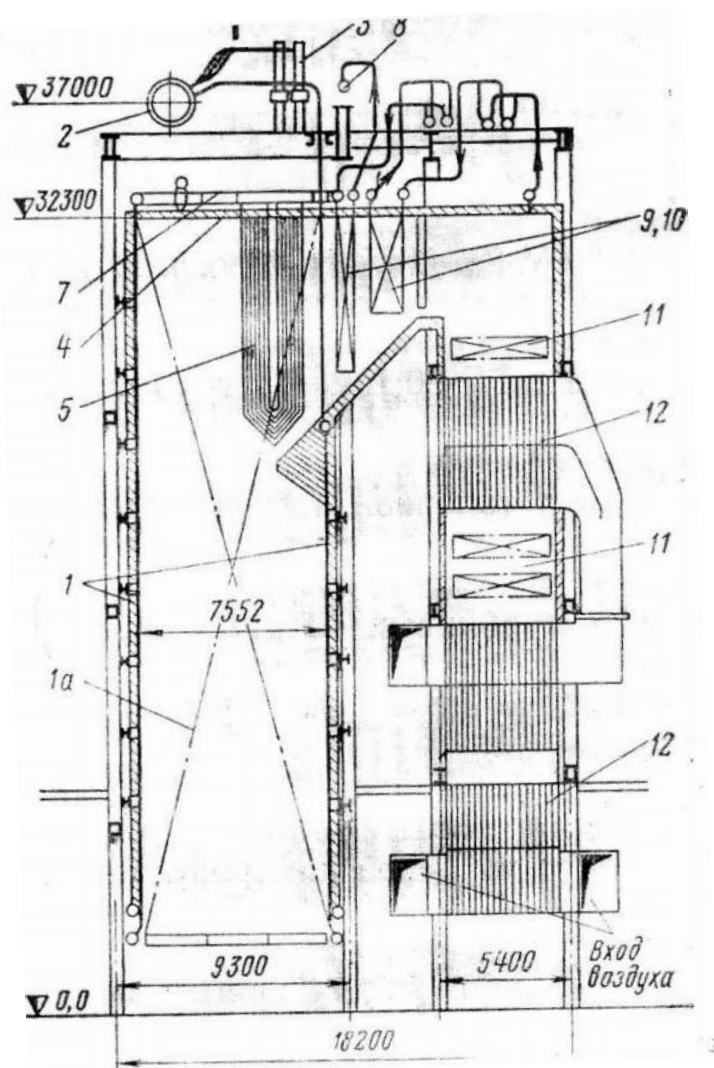


Surat1.3 БК3-yn gazan agregaty, gaty ýangyç üçin öndürijiligi 420 tn/sag. basyşy 10 MPa (100kg./sm²) we başlangyç temperaturasy 540⁰S.
 1-ekran; 2-baraban; 3-daşky siklon, 4-potolokdaky gyzdyryjy; 5 we 6-tuty; 7-tutyň kollektory; 8-gyzdyryjynyň girýän kollektory; 9 we 10-konwektiw bugy aşa gyzdyryjy; 11-suw ekonomáýzeri; 12-howa gyzdyryjy.

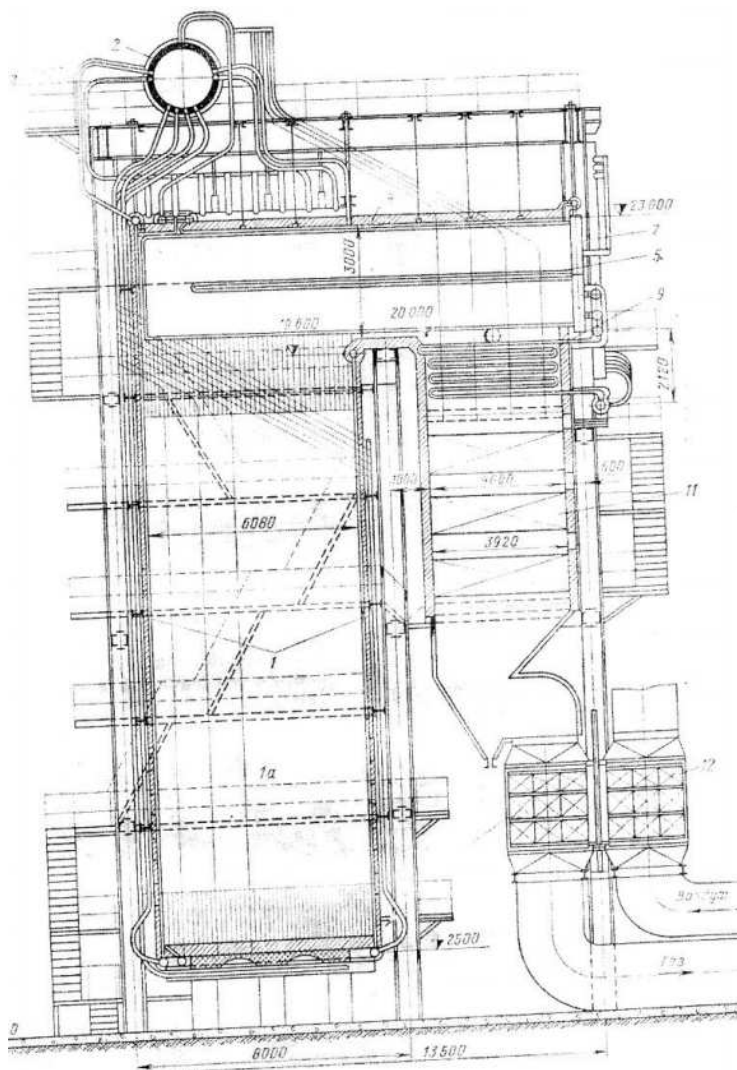


Surat1.4 TK3-BTI-iň gazan agregaty, tipi TGM-153 gazly bugardyjyly we pes basyşly suw ekonomazyerli.

1-ekran; 2-baraban; 3 we 14-gazly bugardyjy; 4-potolokdaky; 5 we 6-tuty görnüşli gyzydryjylar; 7-tutyň kollektory; 8-gyzydryjynyň girýän kollektory; 9 we 10-konwektiw bugy aşa gyzydryjy; 11-suw ekonomazyeri; 12-howa gyzydryjy; 15-pes basyşly suw ekonomazyeri; 16-ýylylyk çalşygy enjam.

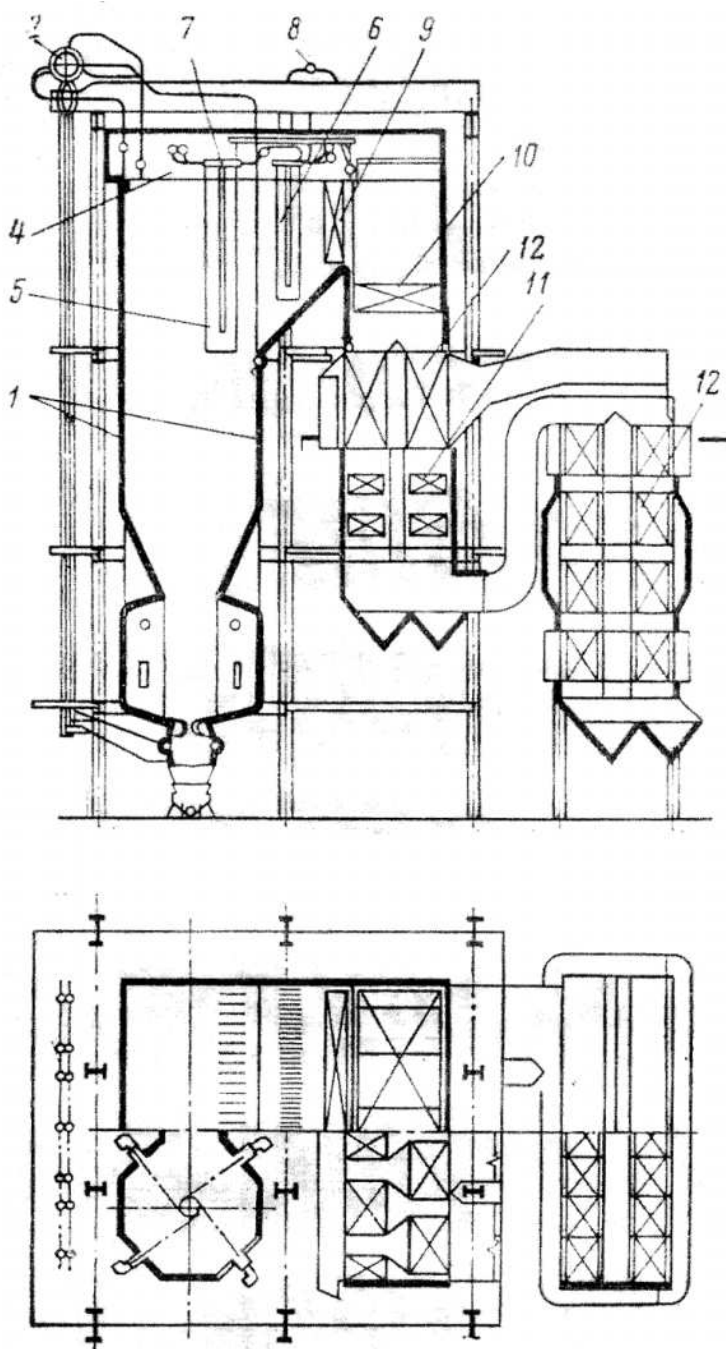


Surat 1.5 TK3-nyň gazan agregaty TII-80 tipli gaty ýangyç üçin bug öndürijiligi 420 tn/sag, basyşy 10 Mpa ($100\text{kg}/\text{sm}^2$) we başlangyç temperaturasy 540°S .
 1-ekran; 1a-iki gapdaly şöhlelenýän ekran; 2-baraban; 3-daşky siklon; 4-potolokdaky; 5 we 6-tuty görnüşli gyzdryjylar; 8-gyzdryjynyň girýän kollektory; 9 we 10-konwektiw bugy aşa gyzdryjy; 11-suw ekonomáýzeri; 12-howa gyzdryjy.



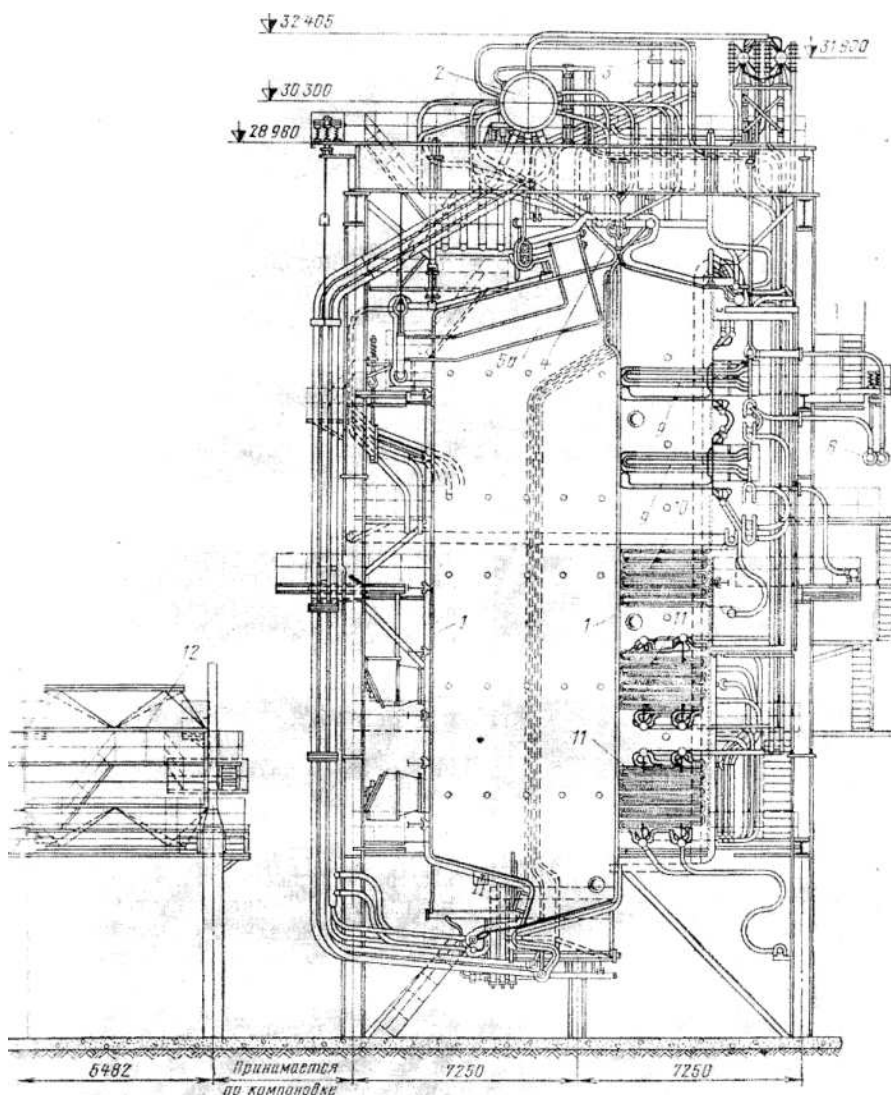
Surat1. 6 TK3-nyň gazan agregaty TII-80 tipli gaty ýangyç üçin bug öndürijiligi 420 tn/sag, basyşy 14 MPa (140kg/sm²) we başlangyç temperaturasy 570⁰S, gaz-mazut ýakmaga.

1-ekran; 1a-iki gapdaly şöhlelenýän ekran; 2-baraban; 4-potolokdaky; 5-tuty görnüşindäki gyzdýryjylar; 7-tutyň kollektory; 9-konwektiw bugy aşa gyzdýryjy; 11-suw ekonomaýzeri; 12-howa gyzdýryjy.



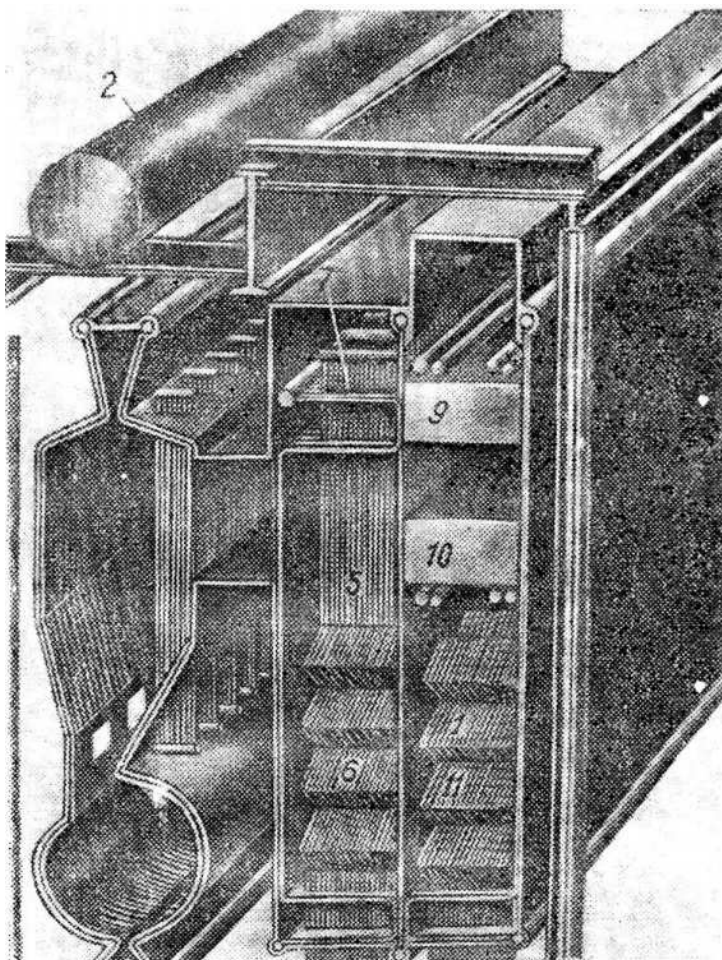
Surat 1.7 БК3-ың газан агрегаты 210-140 ПТ-1 типі, буғ өндірілігі 210тн/сағ, басығы 14 МПа (140кг/см²) we başlangыч температурасы 570⁰С, гаты ýаңгыч үчін şлагы суwук аýрыjылар.

1-ekran; 2-baraban; 3-daşky siklon; 4-potolokdaky; 5 we 6-tuty görnüşli gyzdıryjyлар; 7-tutyň kollektory; 8-gyzydıryjynyň girýän kollektory.



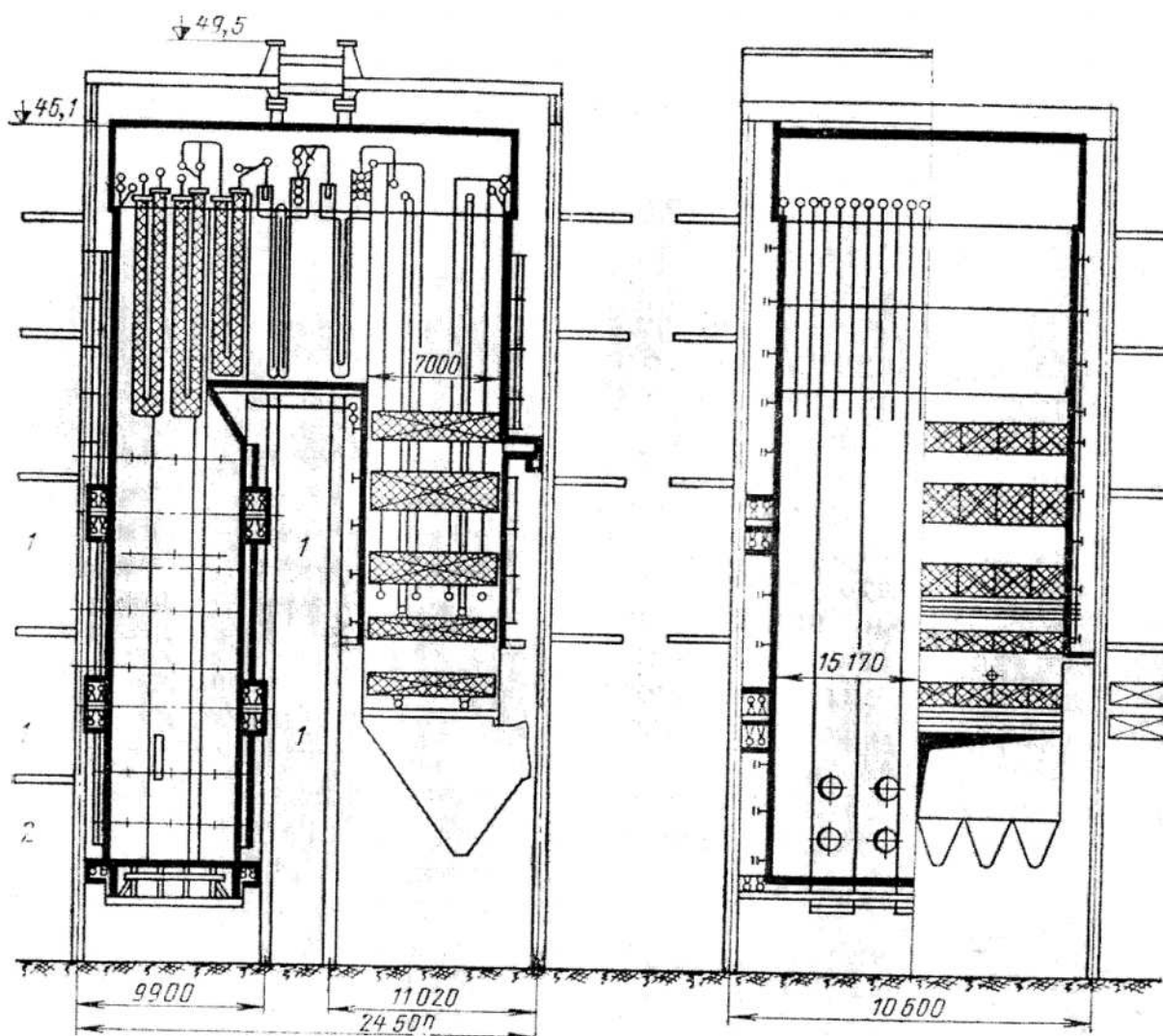
Surat 1.8 БК3 gazan agregaty НГМ tipli bug öndürijiligi 420/450 tn/sag, basyşy 14 MPa (140kg/sm^2) we başlangyç temperaturasy 560°S , ekrany gaz dykzlandyrylan, üflenýänli gaz-mazut ýakýan ТЭЦ-3НГМ üçin.

1-ekran; 2-baraban; 3-daşky siklon; 4-potolokdaky; 5 we 6-tuty görnüşli gyzdıryjylar; 5a-bugardyjy şirma; 7-tutyň kollektory; 8-gyzdıryjynyň girýän kollektory; 9 we 10-konwektiw bugy aşa gyzdıryjy; 11-suw ekonomayzeri; 12-howa gyzdıryjy.

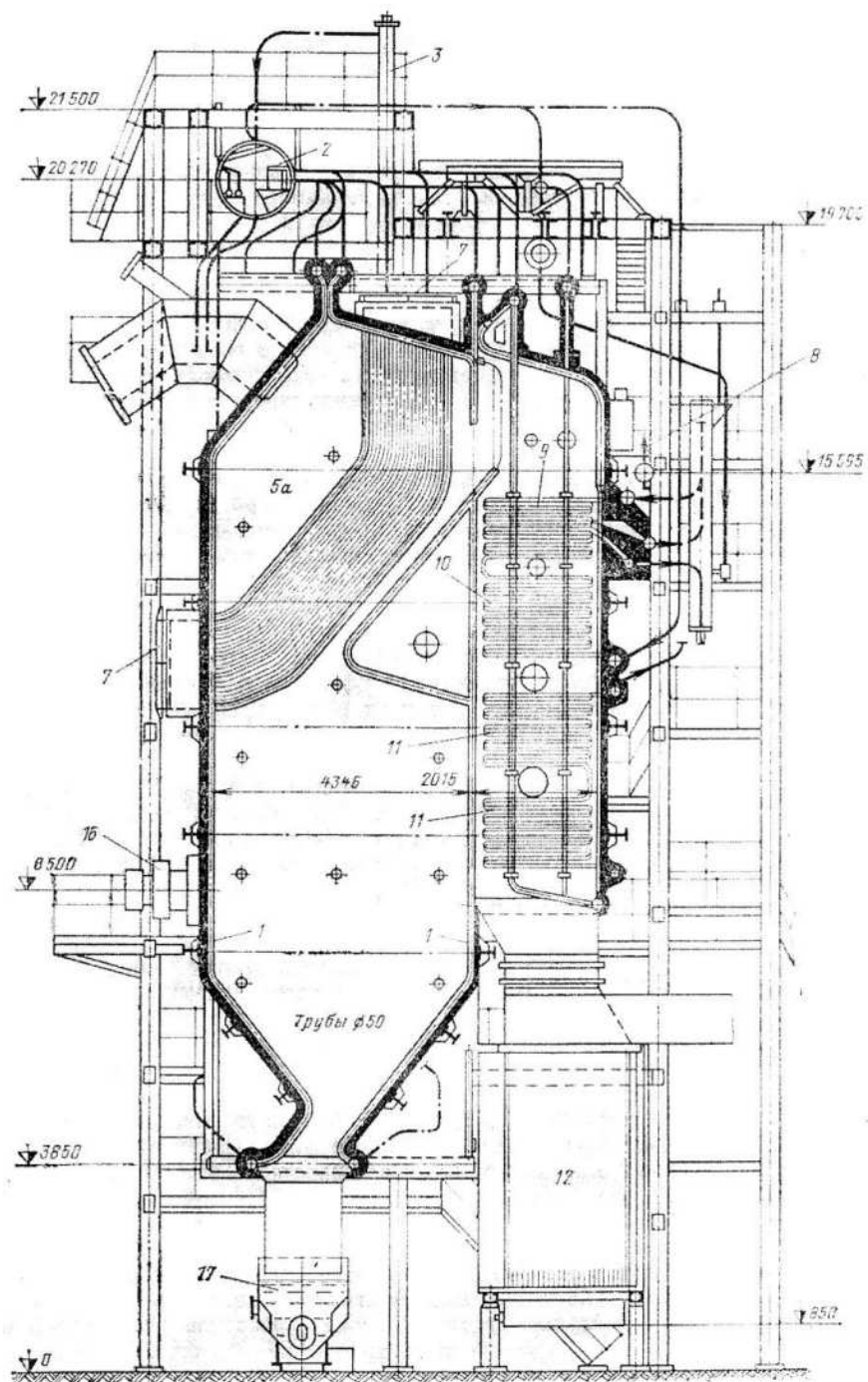


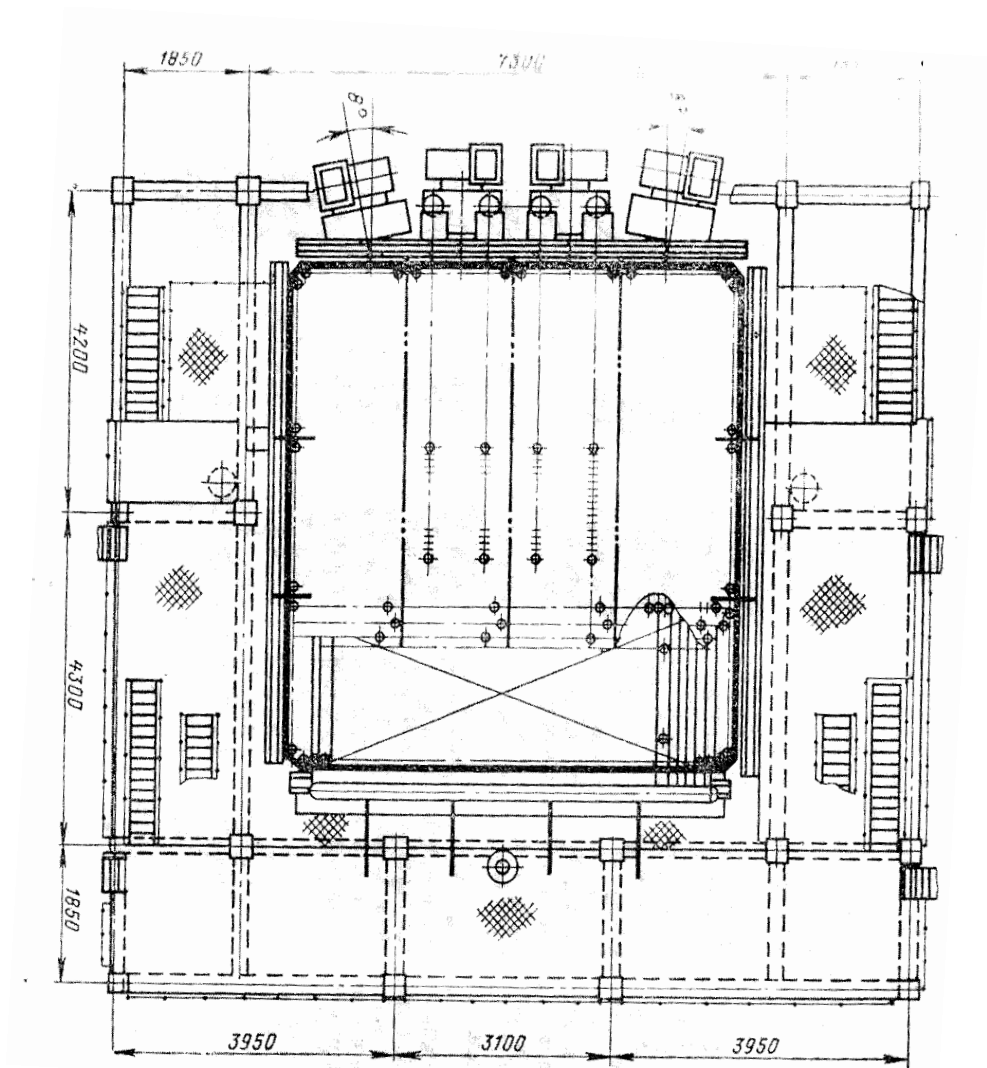
Surat 1.9 ЦКТИ-ТК3 kiçi göwrümlü gazanyň shemasy, bug öndürilijligi 500 tn/sag, 14 MPa (140kg/sm²) we başlangyç temperaturasy 560⁰S.

1-ekran; 2-baraban; 3-daşky siklon; 4-potolokdaky; 5 we 6-tuty görnüşli gyzdyryjylar; 7-tutyň kollektory; 8-gyzdyryjynyň girýän kollektory; 9 we 10-konwektiw bugy aşa gyzdyryjy; 11-suw ekonomayzeri.



Surat 1.10 TK3-yň barabansyz gönümel gaz dykzlandyrylan gazan agregaty, TГМП-3 tipli ýokary kritiki parametrli aralyk gyzdyryjyly T-250/300-240 turbina üçin.





Surat 1.11 Бел-КЗ-ЦКТИ gazan agregaty, bug öndürjiligi 7 tn/sag, basyşy 4 MPa (40 kg/sm²), başlangyç temperaturasy 440⁰S, gaz dykzlandyrylan üflenýänli gaty ýangyç üçin.

1-ekran; 2-baraban; 3-daşky siklon; 4-potolokdaky; 5 we 6-tuty görnüşli gyzdyryjylar; 5a-bugardyjy şirma; 7-tutyň kollektory; 8-gyzdyryjynyň girýän kollektory; 9 we 10-konwektiw bugy aşa gyzdyryjy; 11-suw ekonomaýzeri; 12-howa gyzdyryjy; 16-kömür tozanly gorelka; 17-şlak aýyryjy.

1.7 HÄZIRKI ZAMAN ÝEM-DE SUW GAZANLARY WE OLARY ÝEM-DE WE RAÝON GAZANLARYNDA ULANYLANDA TÄSIRILILIGINI YOKARLANDYRMAK.

ÝEM-iň gurluşygynyň çykdaýjysyny azaltmak maksady bilen 1956-njy ýylda ulgam suwuny ÝEM-de ýylylyk ýüküniň grafiginiň pik böleginde ýörite pik gazanlary bilen üpjün etmek maslahat berildi. Şol maksat üçin ulanylýan energetiki bug gazanlaryny ulanmakdan bolsa saklanmak maslahaty berildi. Şol bir wagtyň özünde nähili gazan ulanmalydygy maslahat berildi.

Şol ýylyň özünde BTİ OƏDz od-ny ylmy barlag institutynda barlag we çözgüt işleri başlandy we birnäçe unifikasiýalaşdyrylan başnýa görnüşli gazanlaryň taslama dokumentleri taýýarlanylady. Olar gazda we mazutda işleýän gazan agregatydyr kuwwaty 50, 100 we 180 Gkall/sag. Bulardan soň kiçi kuwwatly suw gazanynyň hem taslamasy işlendi. Bu gazanlaryň esasy hasap parametrleri (görkezijileri) tabl 3. görkezilendir. Ol gazanlaryň umumy görnüşi surat 1. a,b görkezilendir. Teplofikasiýanyň pikeinde suw gyzdyryjy gazan agregaty gazan enjamlaryny öndürmekde ilkinji gezek peýda boldy we ol ýylyň dowamynda belli bir sagat işleýändir.

100G kall/sag. Suw gyzdyryjy gazanlaryň birinjisi BTİ çyzygysy esasynda Mosenergomontaz tresty tarapyndan ýasaldy we 1959-njy ýylda ÝEM № 20 Mosenergoda işe goýberildi. Olar soňra TK3 we Bel. Kz-de öndürilip başlandy. Olar täze gurulýan we öňki ÝEM-de ulanylyp başlandy.

Energogurlyşyk praktikasy ÝEM-iň turbina we gazany gurmagy we işe goýbermegiň amatlydygyny görkezdi. Ol täze gurulýan ýaşaýyş massiwiniň çalt ösýän ýylylyk üpjünçilik meselesini çözüär hem-de ÝEM ýetişýänçä her jaý aýratyn kiçi kuwwatly gazan gurmak zerurlygyny aýyrýar. ÝEM işe goýberilenden soň ol suw gazan agregatlary özleriniň hasap režimlerine pik agregat ýagdaýyna geçirilýär.

Suw gyzdyryjy gazanlaryň esasy hasap parametrleri tablisa 1.3

№	Görkezijileri.	Gazan agregatynyn tipleri.			
		ПТБМ-80	ПТБМ-100	ПТБМ-180	ПТБМ-50
1	Komponowkasy	Basnýa	-//-	-//-	T-görnüsde
2	Ýangyjy	Gaz/mazut (210 150)	G/m 420	G/m 754	G/m210
3	Ýylylyk öndüriligi	(Gkal/s)	(100)	(180)	(50)
4	Gazanyň ölçegleri: Kolonkan okundan ini	5160	6900	12 196	9476
	-//-//-//-çunlugy	5480	6900	6900	4740
	Polus derejesinden karkasyn ýokarlygyna çenli beýikligi.	13500	14450	13200	12270
5	Gazanyň massasy, tn				
	Metaly	114,5*	161,1	266	125,4
	Jemi	162,0*	215,3	373	192,5
	Eýeleýän meýdany, m ²	80	133	217	128
6	Topkanyň radiasiýa üsti m ²	152,6	184,4	479	217,8
7	Sirmaň meýdany m ²	-	-	-	57,8(feston)
8	Konwensiýa üstüň meýdany, m ²	1170	2999	5500	1280
9	Topkaň göwrümi m ³	128	245	412	163
10	Gidrawliki garşylygy kg/m ²				
	a) Iki ýolly shemada b) b) dört ýolly shemada	5578 9603	9600 21500	10604 23800	- 19521
11	Borka göwrüminiň ýylylyk napriženiýesi mün** KJ (m ³ sag) gaz/mazut mün kkal/(m ³ s).	1877/1927 (448/460)	1927/1961 (460/468)	2053/2124 (490/507)	1425/1446 (340/345)
12	Çykýan tüssäň temperaturasy °S				
	a) Nominal ýükde b) 60% nominal ýükden	235/292 150/160	185/230 120/125	180/230 110/130	185/242 100/110
13	PTK (gaz/mazut) % **				
	a) Nominal ýükde b) Nominal ýükün 60% - de	87,8/83,65 923/92	886/86,8 94.4/93	89/87,6 93.1/92.8	89,6/88,2 93.7/93
14	Eleketrik energiýanyň hususy harajata udel mukdary KWts/GJ (KWts/Gkal).	0,255 (1,07)	0,267 (1,12)	0,265 (1,11)	0,5 (2,08)

- * tüsse çykar turbaň agramy bilen
- ** sanawjy - gazda, maýdalawjy mazutda işlände.

Ýangyjyn görnüşiniň alnyşy.

Ony kabul etmek, çözüdüň amatly bolmagy ýangyjyň harajatynyň we onuň gurluşyna düýpli harajatyň çykdaýjysy bilen kesgitlenýär. Ykdysadyýetiň harajatynyň kriteriýasyny getirme harajatlar bilen kesgitlenýär. Ol indiki formula bilen kesgitlenýär.

$$3 = 3d + 3\gamma_a + 3ah + 3u_g \quad (1)$$

3 - udel getirme ýylylyk harajaty, man/ýyl. (berkidilen kuwwat birligine gatnaşygy)

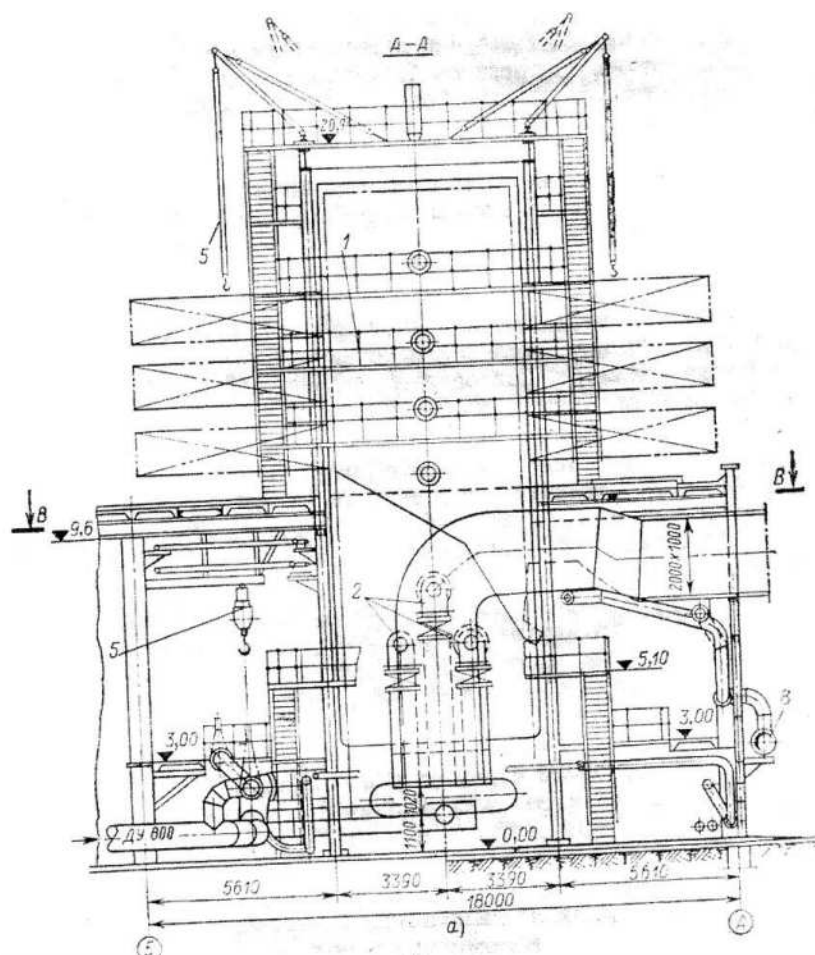
3d - düýpli goýuma bagly udel getirme harajaty, man/ýyl.

3 γ_a - ýangyjyň harajaty, man/ýyl.

3 u_g - aýlyk harajaty, man/ýyl.

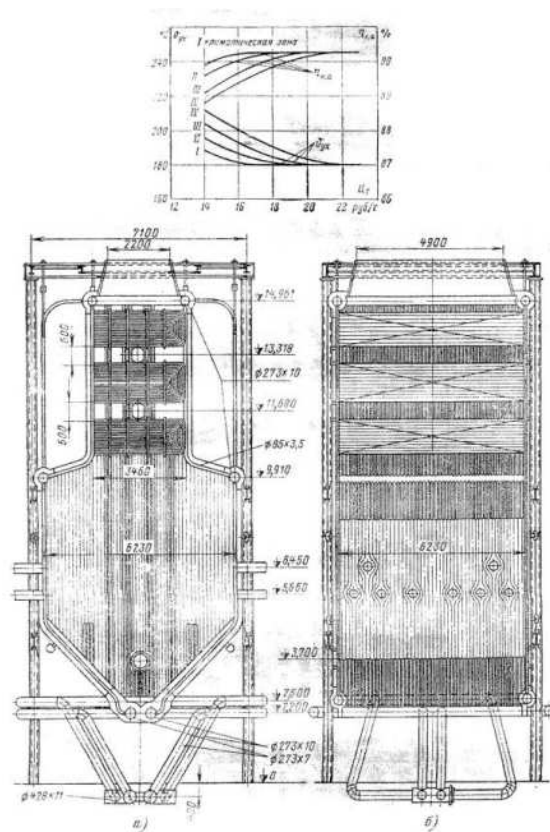
3ok - umumy gazan we beýleki harajatlar, man/ýyl.

(1) formulany düzüjiler indiki formulalar bilen kesgitlenýär.



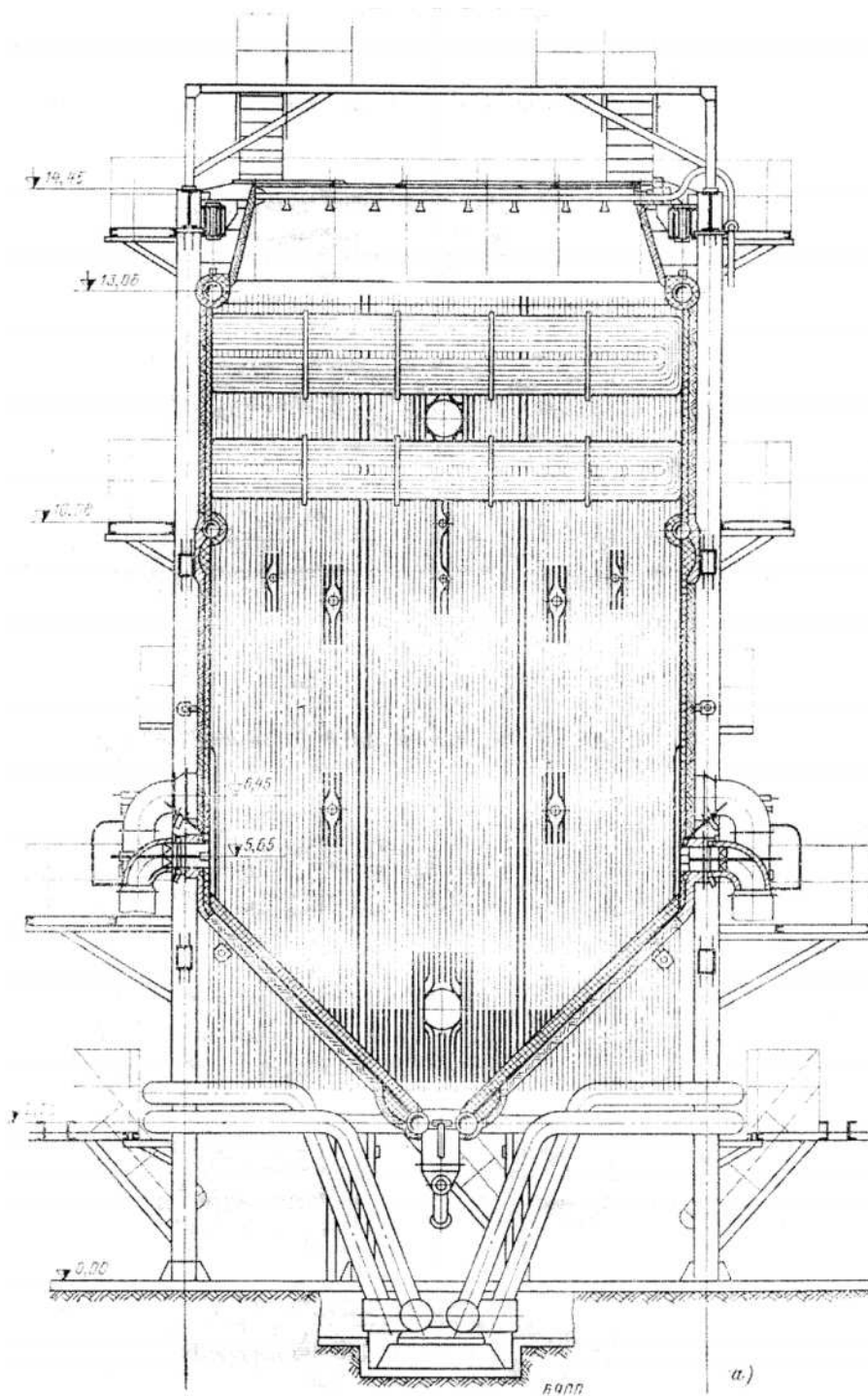
Surat 11.12 KWGM-180 suwgyzdyryjy gazan agregatynyň komponowkasy.

1-gazan; 2-gaz-mazut gorelka; 3-set suwunyň berilişi; 4-set suwunyň alynyşy; 5-ýük göteriji kran; 6-tüsse çykaryjy; 7-berilýän howa; 8-gyzgyn gazyň berilişi.

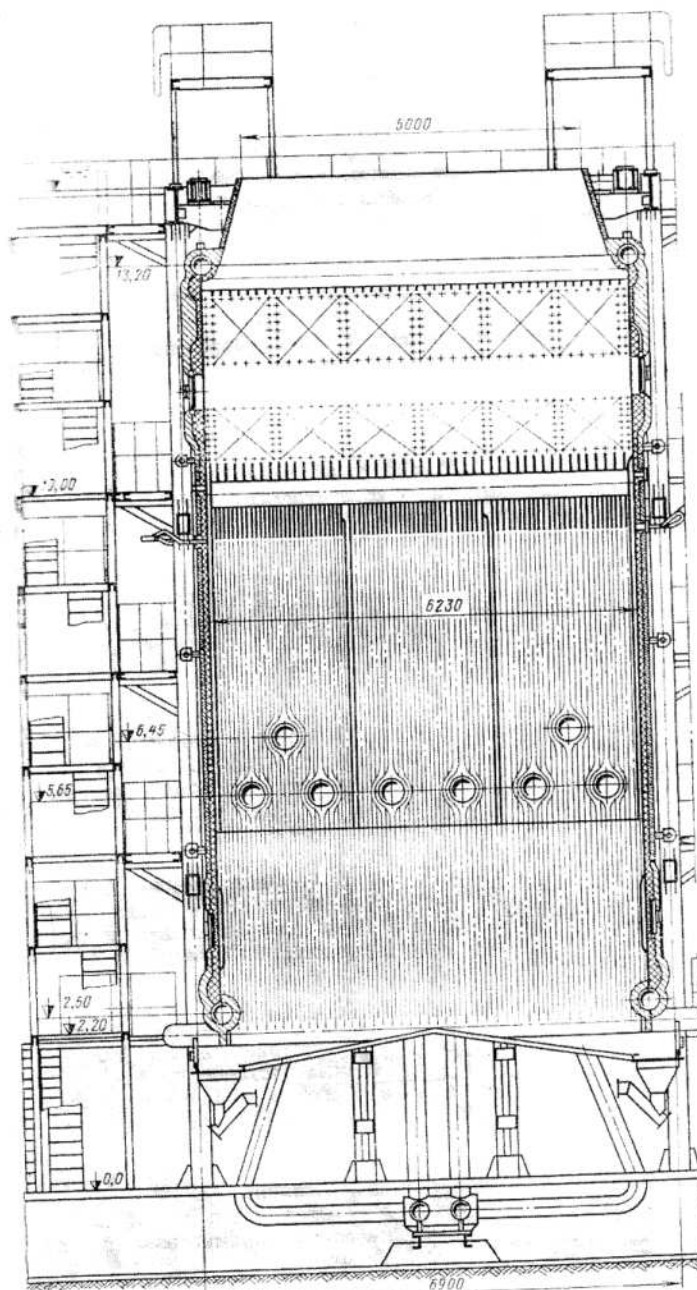


Surat 1.13 Kuwwaty 100Gkal ýyladyş başnyä görnüşli gazanyň umumy görnüşi.

Surat 1.14 KWM-100 kysymly gazmazutly II-görnüşli suw gyzdyryjy gazanyý dik kesigi.



Surat 1.15 Gaz-mazutly başnýaly suw gyzdýryjy gazan PTWM-100 tipli. Dik kesigi.



Surat 1.16 Gaz-mazutly başnýaly suw gyzdyryjy gazan PTWM-100 tipli. Kесе kesigi.

1.8 ÖNÜMÇİLİK KÄRHANASYNYŇ ÝYLYLYK ÜPJÜNÇİLIGI. ÖNÜMÇİLİK KÄRHANASYNYŇ ÝYLYLYK ÜPJÜNÇİLIGINIŇ AÝRATYNLYGY.

Önümçilik kärhanasynyň ýylylyk üpjünçilik ulgamy köpülenç halatda pes temperaturaly, bolýar.

Biziň döwletimizde önümçilik etraplarynyň ýylylyk ýüki ÝEM-den ýa-da raýon gazanlaryň kömegi bilen ýerine ýetirýär. Ýylylyk üpjünçilik shemasy energo-ýangyç üpjünçilik shemasy bilen berk baglanyşykda bolýar. Önümçilik kärhanasynyň ýylylyk üpjünçilik ulgamyň aýratynlygy iki görnüşli ýylylyk äkidijini ulanýanlygy bilen düşündirilýär: Olaryň birinjisi bug-önümçilik zerurlygy üçin, ikinjisi gyzgyn suw-ýyladyşa, wentilýasiýa we gyzgyn suw ýüküni ýapmak üçin (käbir halatda bug-ýyladyşa; wentilýasiýa we gyzgyn suw üçin ulanylýar).

Köp önümçilik kärhanalarynda dürli önümçilik hadysasynda ikinji energoresursy döreýär. Ikinji we işlän bug, önümçilik kondensaty, sowadyjy sistemadan gyzgyn suw, önümçilik enjamlaryndan ýylylyk bölünme çykmagy. Önümçilikde budy ýylylyk äkidiji hökmünde ulanylanda kondensaty ýygnama we transportirovka etmegiň çylşyrymly ulgamy ýüze çykýar.

Ikinji energoresursy ulanmak mümkinçiligi we önümçiligiň beýleki özboluşly ýylylyk ulanmakdaky şerti önümçilik raýonynyň rasional ýylylyk üpjünçiligini hasaba almalydyr. Kärhana ýylylyk üpjünçiliginiň ulgamy taslananda tehniki-ykdysady deňesdirmäň esasynda optimal çözgütde indiki meselelere seredilmelidir:

a) Kärhanaň energoüpjünçilik shemasyny almak kombinirlenen (ÝEM) ýa-da aýratyn (KES we önümçilik gazany).

b) Ýylylyk äkidiji kabul edip almak we onuň parametrini saýlap almak.

ç) Aýyk ýa-da ýapyk bug ulgamyny almak.

Elektrik we ýylylyk energiýany kombinirlenen görnüşinde öndürmekligiň ykdysady bähbitliligi ýylylyk ýüküniň hasap ululygy boýunça kesgitlenýär. Onda önümçilik kärhanasynyň karakteristikasy we ýerleşişiniň dykyzlygy, klimatiki şerti, ÝEM-ň gazanyň we ýylylyk ulgamyň tehniki-ykdysady görkezijileri hasaba alynýar. Kiçi ýylylyk energiýany ulanyjylar üçin bir gruppa gazan döretmek amatlydyr.

Ýyladyş wentilýasiýa ýüki üçin we gyzgyn suw üpjünçiligi üçin köplenç ulanylýan ýylylyk äkidiji suw ulanylýar, onuň hasap temperatura tapawudy. $\Delta t = 150 - 70^{\circ}\text{C}$

Sonky ýyllarda önümçilik gazanyndan ýylylyk üpjünçiligi üçin has ýokary temperatura ulanylýar. (190°C çenli)

ÝEM-de buguň amatly basyşyny kesgitlemek üçin, önümçilik ýylylyk üpjünçilik ulgamynda önürti bilen müşderä gerek bolan amatly basyş kesgitlenýär. Soňra ýylylyk ulgamynda basyşyň gaçmagy kesgitlenýär. Ulgamda basyşyň optimal gaçmagy ulgama düýpli goýumy kesgitlenýär. Bu umumy belli düzgün iş ýüzünde praktikada hemme wagt berjaý edilmeýär.

Ýylylyk üpjünçiliginiň ýapyk ýa-da açyk bug ulgamynyň alnyşy önümçilikden geljek kondensatyň amatlylygyna baglydyr. (mukdary we hili). Önümçilikden gelýän kondensat (ýapyk ulgamda) ÝEM-de gazanda iýmitlendiriji suwy hökmünde ulanylýar. Ol bolsa öz gezeginde himiki sehiň hasap öndürijiliginden pes kuwwatda işlemegini üpjün edýär.

Kondensatyň fiziki ýylylygyny ulanmak ýylylygy we ýangyjy tygşytlamaga uly rol oýnaýar. Mundan başga hem himiki arassalanan suwuň goşmaça gazana berilýän mukdary hem azalýar. Netijede onuň bilen ýityň ýylylyk mukdary hem azalýar.

Yzyna kondensat gelmeýän ulgamda (açyk ulgamda) kondensat turbanyň yzyna gelýän gurluşygyna zerurlyk aýrylýar.

Ondan başga hem müşderiden ÝEM-e kondensaty hereketlendirmäge zerurlyk we çykdaýjy aradan aýrylýar.

Kondensaty önümçilikden ÝEM-e getirmän amatlylygynyň zerurlygyna esasy faktorlary indikiden ybaratdyr: gelýän kondensatyň sagatlaýyn mukdaryna; ulanyjydan ÝEM-e çenli aralyk; ulanyjyň ýylyň dowamynda ýylylyk ulanýar sagat sany. ÝEM-däki çyg suwuň hiline; stansiýada ýiti buguň parametrine; gelýän kondensatyň temperaturasyna; Yangyjyň we elektrik energiýasynyň bahasyna; Kondensaty ýagdan arassalamak zerurlygyna.

Açyk ulgamda esasy çykdaýjy düýpli goýuma ÝEM-de suwy himiki usulda arassalaýan sehiňki hasaplanýar we suwy himiki usulda taýýarlanandaky ýylylyk çykdaýjy we goşmaça harç edilen ýangyç.

Ulgama sagatda birnäçe onlarça ton sagatda bug berilende we kondensat uly bolanda, onda düzgün boýunça ony ÝEM-e gaýtarmak amatly hasaplanýar. Kiçi kuwwatly enjamlar üçin esasanam bug ulanyjy kärhanaň kondensaty ulanmaga mümkinçiligi bar bolsa (gyzgyn - sowuk, ýylylyk ulgam üçin we beýlekiler) onda kondensaty ÝEM-e gaýdyp bermek zerurlygy esaslandyrylmalydyr.

Ýylylyk ulanmaga talap, ýylylyk goýbermek režimi, ýylylyk äkidijiniň alnysy.

Önümçilik kärhanasynda ýylylyk tehnologiýa hadysa, ýylylyk wentilýasiýa, howany kondisirlenmäge we gyzgyn suw ýüküni üpjün etmäge harç edilýär. Häzirki zaman önümçilik kärhanalary tehnologiýa hadysany ýerine ýetirmek üçin uly mukdarda ýylylyk energiýasyny talap edýär. Köp ýagdaýda onuň mukdary ýyladyşa we wentilýasiýanyň harajatyndan has ulydyr. Mysal üçin dürli önümçilik pudagy üçin tehnologiýa prosese ýylylyk harajatyň bölegi indikiden ybaratdyr: % hasabynda

Nebiti gaýtadan işleýän kärhana	90+97%
Egirme dokma kärhanasy (podko)	70-78%
Iýmit senagaty	68-78%
Himiýa önümçiligi	70-75%
Elektrik tehniki önümçilik	50-60%

Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçilik ulgamyndan ýylylyk esasanam orta we pes temperaturaly tehnologiýa prosesi ýylylyk äkidijiniň temperaturasy 60-70-den 200° C çenli berilýär. Berilýän ýylylyk gyzdymaga, guratmaga, bugartmaga,

bişirmäge, bugardyp distilýat almaga harçlanýar, ýylylyk äkidiji hökmünde bug ýa-da suw ulanylýar.

Ýokary temperaturaly tehnologiki prosesde (500°C we ýokary) maşyngurluşygynda, metallurgiýada, we beýleki kärhanalarda ulanylýar.

Dürli önümçilik pudagy üçin ýylylyk ulanylyşy sutkaň we ýylyň dowamynda gyradeň däldir. Soňky ýyllardaky gözegçiligiň netijesinde hereket edýän kärhanalarda has ösen tehnologiki prosesde ýylylyk ulanylyşy üç gruppada bölünýär.

Birinji gruppada:

a) Maksimum ýylylyk ýüküniň ulanylýan ýylyň dowamynda sagat sany $n=4000-4700$ sag/ýyl.

b) Ortaça sutkaň ýüküniň ýylyň dowamynda maksimal sutkan ýüküne bolan gatnaşygy $K=0,57-0,68$

Ikinji gruppada:

a) Maksimum ýylylyk ýüküniň ulanylýan ýylyň dowamynda sagat sany $n=5000-6000$ sag/ýyl.

b) Ortaça sutkaň ýüküniň ýylyň dowamynda maksimal sutkan ýüküne bolan gatnaşygy $K=0,6-0,76$

Üçünji gruppada:

a) Maksimum ýylylyk ýüküniň ulanylýan ýylyň dowamynda sagat sany $n>6000$ sag/ýyl.

b) Ortaça sutkaň ýüküniň ýylyň dowamynda maksimal sutkan ýüküne bolan gatnaşygy $K>0,76$

Birinji gruppada - kiçi ýylylyk ulanyjy kärhanalar degişlidir (ýeňil senagat, maşyngurluşyk kärhanalary), ikinji gruppada - himiki, nebit gaýtadan işleýän kärhana we beýleki uly ýylylyk sygymly kärhanalar degişlidirler, üçünji gruppada himiki we ýylyň dowamynda endigan ýylylyk energiýasyny kabul edýär. Onuň ýylyň dowamyndaky ýylylyk ýüki 90% çenli ýetýär.

Önümçilik kärhanalaryň ýylyň dowamyndaky ýylylyk ýüki birmeňzeş gyradeň däldir. Iň uly tapawut tomus we gys aralygynda bolýar.

Köpülenç ýagdaýda önümçilik jaýlarynda hökman çylsyrmyly ýylylyk-çyglylyk režimini saklamaly bolýar, Şonuň üçin hem sehlerde işleýän özbaşdak işleýän ýyladyş we wentilýasiýa ulgamy berilen mikroklimaty elmydama üpjün edip bilmeýär (komfort şertini we tehnologiki hadysany üpjün etmek üçin) Şonuň üçin hem soňky wagtlarda sutkanyň dowamynda işleýän önümçilik kondensioneri ulanylýar. Bu ýagdaý turbinadan alynýan budy amatly ulanmaga şert döredýär.

Bugly ýylylyk üpjünçilik ulgamynda goýberilýän ýylylygy sazlamak we ony üýtgetmek ýerli usulda amal edilýär. Ekspluatasiýanyň köp ýyllyk tejribesiniň görkezisi ýaly buguň hasap mukdarynda ähli artykmaç basyşy ýylylyk ulanyjy apparatyň önünde gerek basyşa çenli peseltmeli ýa-da aýratyn seň girýän ýerinde peseltmeli. ÝEM-de kollektoryndan çykýan zadwizka we magistral zadwizka doly açyk bolmalydyr.

Suwly ýylylyk üpjünçilik ulgamynda ýylylygyň goýberilişini sazlamak has kyndyr. Şeýle hem bolsa bu barada geçen ýyllarda ony sazlamak barada tejribe

toplanandyr, esasanam ýylylyk üpjünçilik režiminde ýyladyşa we wentilýasiýaň zerurlyga umumy ýylylyk ulgamyndan önümçilik we ýaşaýyş sektory üçin.

1.9 ÖNÜMÇILIK KÄRHANASYNDA IKINJI ENERGORESURS.

Önümçilik kärhanasynda ikinji energoresursy peýdaly ulanmak örän möhüm problema hasaplanýar we ony durmuşa geçirmek üçin gözegçilik, taslama-konstruktorçylyk, sazlaýjylyk, synag we guramaçylyk işlerini geçirmegi talap edýär.

Ikinji energoresursyň tehnologiýa maksat üçin ulanylmagynyň iň amatly usuly, ýylylyk balansyny gowylandyrmak maksady üçin enjamdan bölünip çykýan ýylylygy ulanmalydyr.

Şeýlelikde enjamyň ýylylygy içki regenerasiýasy gowylanýar, zyňylýan ýylylygy yzygider ulanylýan enjamyň tehnologiýa PTK ýokarlanýar. Önümçilik kärhanalarynyň ýylylyk üpjünçilik ulgamynda işläň ýylylyk mukdaryny ikinji gezek ulanmak shemasy energoüpjünçilik umumy shemasy bilen baglanyşymlydyr.

Köp kärhanalarda ikinji energogurluşyk potensial mukdary peselýär, hem-de olary ulanyp ýylylyk ýüküni ýapmak mümkin däl.

Onuň ýylylyk bölünişini indiki usulda ulanmak bolýar:

a) parnik-teplisa hojalygyň ýylylyk üpjünçiligi üçin gyzygyn suwy obahojalyk ulanyjysyna gönükdirmek: Yeri gyzdýrmak suwyň gyzygynlygyny 30-40° C bolsa ýeterlik bolýar. Biziň şertimizde teplisanyň, parnigiň ýylylyk ýüki Aprel aýynda 40%, Maý aýynda 20% maksimal ýüke deňdir;

b) Ýylylyk nasosyny ýylylyk äkidijiniň temperaturasyny ýokarlandyrmak üçin ulanmak.

Önümçilikden ýylylyk bölünip çykmagy önümçilik jaýlarynyň daşky diwarlaryndan ýitýän ýitgini ýapmak üçin hyzmat edýär.

Şonuň üçin önümçilik jaýlarynyň ýylylyk balansyny düzmek zerurdyr.

Sur.1 ýylylyk bölünýän önümçilik jaýlarynyň ýylylyk balansynyň grafiki görkezilendir.

Q_{OT} -ýyladyş üçin hökmany ýylylyk.

$Q_{инф}$ -daşky howax önümçilik jaýyna girýän bölegini gyzydymaga harç edilýän

$Q_{огр}$ -Jaýyň ýylylyk ýitgisi;

$Q_{охл}$ -sowuk materialy gyzydymaga ýylylyk mukdary.

$\Sigma Q_{o.t.п}$ -jaýyň jemi ýylylyk ýitgisi.

$\Sigma Q_{т.в}$ -jaýdan bölünip çykýan ýylylyk.

$Q_{г}$ -insolýasiýa görnüşli şöhle bölünip çykýan ýylylygy.

Grafiki jaýyň ýylylyk bölünmesinde obsissa okuna parallel görkezilendir, sebäbi onuň mukdary daşky howanyň ähli interwalynda üýtgemeyän hemişelik ululykdyr.

Q_{OT} -daşky howanyň islendik temperaturasynda ýyladyş üçin ýylylygynyň jaýdaky üýtgeýän mukdaryny görkezýän liniýadyr. Ol ordinat liniýasynda $\Sigma Q_{O.T.II}$, $\Sigma Q_{T.B}$ we Q_{IT} algebraiki jemi esasynda gurulýar.

t_H^* -bolanda ýyladyş ulgamyny saklamak bolar sebäbi ol wagtda jaýyň jemi ýylylyk ýitgisi enjamlardan bölünip çykýan ýylylyk mukdaryna deňdir.

Daşky howanyň temperaturasy has ýokary bolanda onda jaýdan (temperaturany) ýylylygy aýyrmaly.

2. TEPLOFIKASIÝANYŇ ENERGETIKI TÄSIRILILIGI.

2.1 TEPLOFIKASIÝANYŇ TÄSIRILILIGINIŇ BAHASY.

Teplofikasiýanyň energetiki täsirililiginiň bahasy ýangyjy tygşytlamak bilen düşündirilýär. ΔB Ol ÝEM-den elektrik energiýa we ýylylyga bolan talaby kanagatlandyranlygy bilen düşündirilýär. $\Delta B = B_p + B_T$ (2.1)

B_p - elektrik energiýany we ýylylygy aýratynlykda öndürilende ýangyjyn mukdary

Teplofikasiýanyň energetiki täsirililiginiň bahasynyň ýene-de bir mümkin bolan usuly ýangyjyň ýylylygyny ulanyş koeffisiýentidir η_u ýöne bu usul takyk we obýektiv däl, sebäbi η_u uly bahasy ýangyjyň tygşytlanýşynyň uly bahasyna gabat gelmeýär. Yagny uly energetiki täsirilige gabat gelmeýär.

η_u - ýylylygynyň ekwiwalent gatnaşygyny ÝEM-den goýberilen ýylylyk we elektrik energiýanyň ýakylan ýangyjyň ekwiwalent ýylylygyna

$$\eta_u = (Q + \Theta) / (B Q_{HP}) \quad (2.2)$$

Q -goýberilen ýylylygynyň mukdary

Θ - goýberilen elektrik energiýanyň mukdary

B -ýangyjyň mukdary

Q_{HP} - goýberilen aşaky ýylylyk mukdary

(2.2) deňlemede elektrik energiýa bahasy ýylylyk ekwiwalenti bilen kesgitlenýär we ýylylyk bilen jemlenýär. Ýöne elektrik we ýylylyk energiýasy deň bahaly hasaplanmaýar, şonuň üçin hem olaryň ýylylyk ekwiwalenti ykdysady taýdan obýektiv hasaplanmaýar, şol wagtyň özünde termodinamikanyň 1-nji kanunyna garşy gelmeýär.

Elektrik energiýasy has kämil energiýaň görnüşi hasaplanýar. Ýöne ony ÝES-de öndürmekdäki çykdaýjy ýylylyk öndürmäge çykdaýjydan has köp hasaplanýar.

ÝEM-de elektrik energiýa öndürmek azalmagy ýylylyk energiýaň öndürilişiniň artmagynyň hasabyna şonda bellidir mukdarda ýangyjyň ýylylygyny ulanmak koeffisienti artýar. Elektromehaniki ýitginiň azalmagynyň hasabyna (turbogenerator ustanowkasynda). Ýöne teplofikasiýanyň halk hojalygyndaky täsiriligi peselýär, sebäbi ÝEM-de öndürilmedik elektrik energiýa KES-de öndürilmeli bolýar birnäçe pes PTK bilen.

ÝEM-de elektrik energiýanyň kombinirlenen öndürilişiniň artmagy halk hojalygynda teplofikasiýanyň täsirililiginiň artmagyna mümkinçilik döredýär. Sebäbi has gymmat bolan energiýa - elektrik energiýanyň

öndürilişine ýangyjyň harajatynyň kiçelmegine getirýär. Ýangyjyň ýylylygyny ulanmak koeffisiýenti η_u -peselýän hem bolsa

2.2 Bug turbina ÝEM-de elektrik energiýany we ýylylygy öndürmäge ýangyjyň mukdaryny kesgitlemek.

Bug turbinaly ÝEM-de elektrik energiýasyny we ýylylygy öndürmäge ýangyjyň mukdary iki ulanyjyň jemi hökmünde seredilýär. $B_{тэ}$ - elektrik energiýa öndürmek üçin ýangyjyň mukdary. $B_{тг}$ -ýylylyk öndürmek üçin ýangyjyň mukdary.

Häzirki zaman bug turbinaly ÝEM-de esasy enjam bug otborly teplofikasiýa turbinaşy hasaplanýar. Ol turbinalar düzgün boýunça teplofikasiýa otborynyň mukdaryna bagly däl ýagdaýda doly elektrik kuwwatyny alyp bilýändir: ýöne olar ähli elektrik energiýany kombinirlenen usulda öndürüp bilmeýärler. Elektrik energiýanyň bir bölegi ol turbinalarda öndürilende buguň belli bir bölegi kondensatora barýar. Ýagny kondensasiýa usulynda. Şonuň üçin hem elektrik energiýany doly mukdary ÝEM-de öndürilende umumy ýagdaýda iki jem bilen kesgitlenýär. $\Theta = \Theta_T + \Theta_{т.к}$ (2.3)

Θ_T -Teplofikasiýa bazasynda kombinirlenen önümçilik ýagny ýylylyga talabyň daşky bazasynda

$\Theta_{т.к}$ -kondensat režimde öndürmek ýagny ÝEM-de elektrik energiýany ýylylygy daşky howa zyňlyp öndürilýär.

ÝEM-de elektrik energiýany kombinirlenen görnüşde öndürilýän mukdary indiki formula bilen kesgitlenýär.

$$= \Theta_t Q_t -$$

Θ_T -udel kombinirlenen öndürilişi

Q_T -islän ýylylygy goýbermek (otbordan ýa-da garsylykly basysly) dasky ýylylyga.

Karnonyň ideal siklinde elektrik energiýanyň udel kombinirlenen öndürilisinde

$$\Theta_T = T_B - T_H = T - 1 \quad (2.4)$$

$T_B - T_H$ - siklde ýylylygyn alynýan we berilýän temperaturasy K

Eger-de Θ_T - anlatma üçin ol öndürilen energiýanyň islän ýylylyk mukdary kwt.s bilen anladyp, a ýylylyk mukdaryny GDj ýa-da G kol. bilen anladylsa onda f.-a (2.4) indiki görnüşde ýazmak bolar.

$$3t = 278 (T_B/T_H - 1) \text{ kwt s./GDj.} \quad (2.5)$$

$$\text{Ýa-da } \Theta_T = 1163 (T_B/T_H - 1) \text{ (2.5b) kwt s./Gkol}$$

1 GDj = 1/4,187 G kol = 278 kwt s. onda formula (2.5)-(2.5b) doly ekwiwalent vaghy 278 kwt X sag//GDj = 1163 KWT.s/G kol = 1.

2.3 Ýylylygy we elektrik energiýany aýratynlykda öndürilende ýangyjyň mukdaryny kesgitlemek.

Ýylylyk we elektrik energiýa aýratynlykda öndürilende ýangyjyň mukdary iki ululygyn jemi hökmünde seredilýär.

$$B_p = B_{p.э.} + B_{p.т.} \quad (2.6)$$

$B_{p.э.}$ - KEŞ el. elektrik energiýany öndürmek üçin ýangyjyň mukdary. $B_{p.т.}$ - ýerli ýa-da raýon gazanlarda ýylyk öndürmek üçin ýangyjyň mukdary.

Häzirki zaman KES-de ösen regenerasiýada elektrik energiýa iki usulda öndürilýär.

Kondensasiýa usuly

Kombinirlenen kondensaty regeneratiw gyzdymak bazasynda KES bilen ÝEM-in prinsipial tapawudy indikiden ybaratdyr birinjide elektrik energiýanyň öndürilişi dasky ýylylyk en-nin talap edilis bazasynda kombinirlenen görnüsünde öndürilmeýär. Sonun üçin hem elektrik energiýanyň arassa kondensatly öndürilýän bölegi KES-de ÝEM-ler bilen denesdirende has köpdür. Bug turbinanyň kondensatorynda bug tk-t-da kondensata öwrülýär. Alynan kondensat regeneratiw gyzdrylanda turbinanyň otboryndan alynýan bugyň hasabyna gyzdrylýar. Ol kondensatyn tk t-ndan iýmitlendiriş suwuň tnb temperaturasyna çenli gyzdrylýar. Şu bazanyň gyzdymasynda kombinirlenen usulda elektrik energiýa öndürilýär.

Otnositel elektrik energiýany öndürmek üçin içki ýylylyk ulanylmada KES-de, ýagny kondensaty regeneratiw gyzdymak bazasynda:

$$e_k = \frac{H_p \cdot i_{ab} - i_{kk}}{H_K \cdot i_p - i_{ab}} \quad (2.7)$$

e_k -KES-de elektrik energiýanyň kombinirlenen öndürilişiniň arassa kondensatlyda öndürilişine gatnaşygy.

H_k -buguň turbinanyň önündäki ýagdaýynyň kondensatordaky basyşa çenli izoentrop gaçmagy.

$i_{k.k}$ -KES-de kondensatordan soň kondensatyň temperaturasy.

$i_{,jb}$ -iýmitlendiriş suwuň temperaturasy.

i_p -regeneratiw otlarda buguň entalpiýasy.

H_p -izoentrop (adiabat) buguň ýagaýynyň turbinaň önünden regeneratiw otbordaky basyşda ýylylygyň gaçmagy.

KES-de sertli ýangyjyň orta udel mukdary indiki formula bilen kesgitlenilýär.

3 Ýylylyk üpjünçilik ulgamy.

3.1. Türkmenistanda ýylylyk üpjünçilik ulgamlarynyň ulanylyşy.

Gyzgyn suw üpjünçiliginiň senagata we ýaşaýyş jaýlaryna bolan ähmiýeti, ýylylyk üpjünçiliginiň gelejegine bagly bolýar.

Türkmenistanda häzirki wagtda oba hojalygyna uly üns berilýär. Biziň mähriban Prezidentimiziň baştutanlygynda we onuň wesýeti bilen täze-täze hojalyk pudaklary açylýar we özgerdilýär.

Soňky ýylyň dowamynda oba ýerlerinde ýerleşýän maldarçylyk toplumlarynda diňe jaýlaryň keşbi täzelenmän, eýsem maldarçylykda bolup geçýän tehnologiýalaram üýtgeýär.

Şonuň üçin oba ýerlerinde dgurulýan dürli binalar diňe öz keşbi bilen üýtgemän, eýsem maldarçylykda ulanylýan tehnologiýalar hem şäher ýerlerinden kem bolmaly däldir. Binalarda we jaýlarda ýerleşýän sanitar-tehniki enjamlardyr-desgalaryň hili dünýäde edilýän talaba laýyk bolmalydyr.

Maldarçylyk pudaklarynda (goýun, sygyr, düýe we guş) hökmany suratda täze tehnologiýanyň ornaşdyrylmagy bilen şol maldarçylykda işleýän maldarlara ýaşaýyş jaýlaryny we iş ýerlerini ýylylyk we gyzgyn suw şeýlede bug bilen üpjünçiligi bolsa ýaşaýyş derejesi abadanlaşýar.

Ýylylyk üpjünçiligi energetika pudagynyň bir bölegi bolup, oba hojalygynda we beýleki pudaklarda ýanylýan ýangyçlaryň (kömür, maut M-100, tebigy gaz) 1/3 bölegini özüne alýar.

Öz ösüşi boýunça merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçilik pudagy birinji ýeriň biri bolup, ol şäherleri we oba ýerlerini gerekli bolan ýylylyk bilen üpjün edýär.

Türkmenistanda we onuň şäherçelerinde we obalarynda maldarçylygyň ösmegi täze geçirilýän ýylylyk setlerini uly möçberde geçirmelidigini subut edýär. Ýylylyk ulanyjylar we olaryň ululyklary öz temperatura potensiýaly boýunça 3 bölege bölünýär:

Ýokary temperaturaly hadysalar- bu görnüşli hadysalar $t \geq 400^{\circ}\text{C}$ -dan köpdür; ýylylyk äkidijini bug we uly temperaturaly suw bolup biler;

Orta temperaturaly hadysalar- bu görnüşli hadysalar $t \geq 150 \dots 400^{\circ}\text{C}$ bolup buggy ulanýarlar.

Pes temperaturaly hadysalar-bu görnüşli hadysalar $t = 70 \dots 150^{\circ}\text{C}$ temperaturada geçip ýaşaýyş we senagat we maldarçylyk jaýlaryny ýylatmak, wentilirmek, kondisionirmek, gyzgyn suw bilen üpjün etmek we tehnologiiki hadysalar üçin ulanylýar.

Ýylylyk üpjünçiligine, jaýlary ýylatmaga, wentilasiýa, kondisionrowaniýa ýylylyk pasyllaýyn berilýär we şol ýeriň klimatologiiki ýagdaýlaryna baglydyr.

Tehnologiiki hadysalar üçin ýylylygyň berilişi pasyl boýunça we ýyl boýy bolup bilýändir, gyzgyn suw üpjünçiligi üçin bolsa ýyl dowamynda bolmalydyr.

Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiligi merkezleşdirilmedik ýylylyk üpjünçiliginiň önünde uly tapawutlanýandyr. Sebäbi merkezleşdirile ýylylyk üpjünçiliginde az ýangyç ýanylyp, az möçberde daş töwerek zyýanly zyňyndylar bilen hapalanýar, enjamlary-desgalary işletmek üçin az adam gerek bolup, ýangyjy ýakmaga ibermek usuly aňsatlaşdyrylýar, sanitar-gigiýena tarapy gowlaşýar. Ýylylyk üpjünçiliginiň merkezleşdirilen görnüşiniň ýetmezçilik talaplaryna ýylylyk setiniň gymmat düşýäni we ýylylyk çeşmesiniň ulanyjydan daş bolmagydyr.

Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň ulanylşy şol etrapdaky ulanyjylaryň ýylylygy harçlaýşy 600 MWt köp bolanda ulanylýandyr.

Ulanyjylaryň ýylylyk harçlaýyş mukdary 600 MWt-dan az bolan ýagdaýynda ýylylyk çeşmesi edip etrap ýa-da toplumlaýyn gazan gurnawlaryndan ýa-da bir iki kiçi kuwwatly ýylylyk emele getiriji enjam (kk.ÝEGE) bilen üpjün edilýändir we dürli görnüşli ýangyçlar bilen ýakylýandyrlar. KkÝEGE-ler goýlan ýerlerde oba hojalyk ýerleriniň geljekde ösüp maldarçylygyň hem şol möçberde ösjegini göz önüne tutup gerekli mukdardaky ýylylyk öndürmek üçin gerek bolan gazan

gurnawynyň sanyny goýmalydyr. Türkmenistanda ýerleşýän oba ýerlerindäki maldarçylyk toplumlary esasan kiçi ýa-da orta kuwwatly gazan desgalaryndan alynýan ýylylyk (bug, gyzgyn suw) bilen üpjün edilýändir. Ulanyjylaryň biri-birinden daş ýerleşýän wagtynda, olaryň harç edişi kiçi bolany sebäpli we gaz geçirijileriň köp turbalary harç etmegi onuň PTK-y peseldýär. Käbir ýerlerde ýangyjyň ýetmezçiligini göz önüne tutup gaz geçirijileri Türkmenistanyň ähli künjeklerinde geçirip başladylar. Şol gaz geçirijileriň geçirilmegi köp-köp maldarçylyk toplumlaryny bug, gyzgyn suw we beýleki energiýa äkidijileri bilen üpjün etmegi ýardam eder.

3.2. Ýylylyk üpjünçiliginiň amala aşyrylyşy

Merkezleşdirilen we merkezleşdirilmedik görnüşli ulgamlaryň artykmaçlygy we kemçiligi seljermelidir. Kommunal gurluşygynyň, senagat kärhanalarynyň uly tizlikde ösmegi sebäpli we ekologiki meseleleriň ýüze çykmagy sebäpli merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçilik ulgamyna geçmek meseleleri öňde durýandyr.

Şäherlerde we şäherçelerde ýylylyk ulgamlarynyň taslamalarynyň üstünden işlenilende normatiw, tehniki talaplar toplumyna we taslama dokumentleriň talaplary boýunça iş alynyp barylýandyr.

Gurluşyk dokumentleriň esasy görnüşleri bolup SniP-ler we SNT – ler (TGN) ulanylýandyr. Görkezilen SNP-lerde we TGN-lerde taslamanyň we olarda görkezilen gurluşyk işleriniň dürli ugurlary görkezilýändir. Taslamanyň esasy dokumentine şol taslama girýän merkezleşdirilen ýylylyk ulgamynyň ýylylyk setleri şäherçäniň esasy shemasyna girýändir.

Ýylylyk setleriniň taslamasynda СН–528–8 «Перечень единиц физических величин подлежащих применению в строительстве» görkezmeli ähli ulanylýan ululyklar halkara SI sistemasy ulanylýandyr. Normatiw dokumentleriň başga görnüşleri (ГОСТ – lar, GOST, PCT – lar, OCT – lar, OST) we SEW (СЭВ) boýunça ulanylýar.

Hasaby ýerine ýetirmek üçin hökman TGN – de (СН и П 1.01.01) görkezilen esasy dokumentleriň ulgamlary “Gurluşynda geçirilýän esasy gurluşyk işleriniň talaplary” we ylmy institutynyň çykaran talaplary hem göz önüne tutalmalydyr. Görkezilen talaplar üçin we ýerine ýetirlen işleriň hiline we onuň gurluşyna üns berilmelidir.

Ýokardaky görkezilen talaplarda shemalar we gerekli görkezmeler we mysal üçin getirilen hasaplar berilýändir.

Gurluşyk montaj shemalary we hasaplary geçirmek üçin goşmaça berlen SNiP–ler П -60-75 “Планирование застроек городов и поселков, и населенных пунктов” we TGN ulanylýandyr.

Şeýle-de ýylylyk setlerini taslama getirlende aýratyn hasaplamalar we ýylylyk trassasynyň ulgamynda ýerine ýetirilýän işleriň düzümi berlendir. Olar:

- ýylylyk geçirji turbalar;
- olaryň metal materiýallary;
- ýylylyk turbalarynyň izalýasion materiallary;
- ýylylyk ulgamynyň hasabaty;

- ýylylyk geçirijileriň geçirijiň kanallary;

Ýylylyk ulagamlarynyň geçiriji öz hasaplaşy esbaplar toplumy boýunça “Теплоэнергетика и Теплотехника” diýen kitapdan almak bolýandyr. Ol toplumda ýylylyk üpjünçilik ýerine ýetirilýär çyzyglaryň we shemalaryň ýerine ýetirilişi berlendir.

Ýylylyk ulgamanyň tasalamasyny ýokardaky görkezilen edebiýatlary ulanmak bilen ýerine ýetirip bolýandyr.

Berlen ýumuş boýunça hasaplary geçirmek usullary aşakdaky ýaly ýerine ýetirilmelidir. Hasaplary geçirmek üçin aşakdaky barlen usul hödürlenýär.

Işiň ýumuşyna görä ýylylyk üpjünçiligi ýapyk tipli 2 turbaly ulgamdyr. Jaýlary ýylatmak üçin $T_1 = 130^{\circ}\text{C}$; $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$; Gyzgyn suw üpjünçiligine bolsa $T_3 = 55^{\circ}\text{C}$; $T_4 = 5^{\circ}\text{C}$; ululyklarylýandyr.

T_1 – gyzgyn suwy berýän suwuň temperaturasy.

T_2 – gaýdyp gelýän gyzgyn suw temperaturasy.

T_3 – gyzgyn suw üpjünçiliginiň temperaturasy.

T_4 – sirkulýasion suwuň temperaturasy.

Şäher görnüşli şäherçäniň ýylylyk ulgamynyň taslamasy SNiP 2.01.01 – 82 (TGN) «Строительная климатология и геофизика» boýunça ýerine ýetirilýär.

Esasy görkezmeler boýunça indiki ululyklar alynýandyr.

1. Gyş paslynda jaýlary ýylatmak üçin alnan daş töweregiň temperaturasy

2. Ýylatma paslynyň gün hasaby $n = 111$ sutkadyr ýa – da $\delta = 2700$ sagatdyr.

Şäherçäniň ýerleşýän ýeriniň geologiki häsiýetnamasy: ýeriň topragy gury, ýerasty suwlar örän aşakda ýerleşýändir, şonuň üçin seýsmiki ululyk – 9 ball diýip hasap edilmelidir.

Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçilik ulgamy öz süzümine ýylylygy öndürmek, transportirmek, ulanyjylaryň arasynda paýlamak we ýylylyk mukdaryny ulanmak girýändir.

Ýylylyk mukdary ýylylyk setleriň kömegi bilen transportirlenýändir.

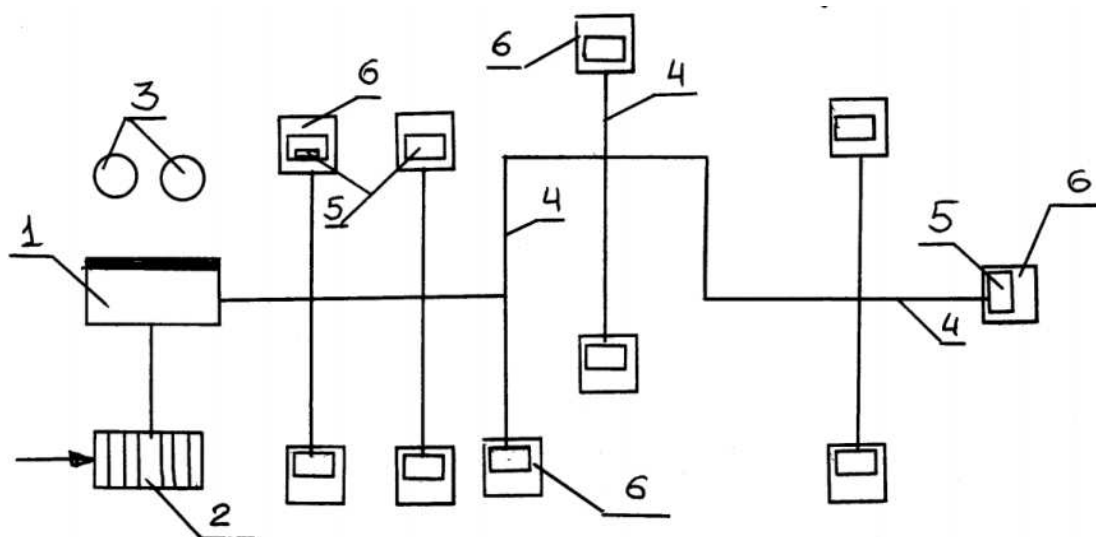
Ýylylyk ulgamynda ýylylyk geçirijiniň görnüşi boýunça bug geçirijilere we gyzgyn suw geçirijilere bölünýändir.

Berlen ýumuş boýunça: a) “Ýapyk” tipli iki turbaly (halka görnüşli) topara bölünip, ýeke jaý gyzdyrmak üçin ulanylýandyr;

b) “Açyk” tipli iki turbaly (üzülen halka) topara bölünip, ýylylyk punktynda gyzgyn suw üpjünçiligi üçin ulanylýandyr. Şu diplom taslamasynda ýumuşyň berlişi boýunça “Açyk” tipli iki turbaly ulgam taslanýandyr. Ol shema surat 1 görkezilendir.

“Açyk” tipli ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň öz položitel taraplary bardyr, ýagny ýörite suw gyzdyryjysyz bolup abonente aňsatlaşdyrylýandyr. Gyzgyn suw üpjünçiliginiň desgalarynyň köp wagtlap ulanylyşy dearirlenen suwuň ulanylyşyna ýardam edýändir.

“Açyk” tipli ulgamyň zyýanly taraplary hem bardyr: ýagny örän köp mukdarda sagatlaýyn üýtgäp durýan suwuň harçlanlyşy ýüze çykýar. Onuň shemasy surat 1-de berlendir.



3.1-nji surat. “Açyk” görnüşli ýylylyk üpjünçiliginiň ulgamynyň shemasy.

Şu ýerde:

- 1 – Ýylylyk çeşmesi – EGGT (котельная)
- 2 – Çig suwy himiki usul bilen arassalaýan desgalar.
- 3 – Gyzgyn suwuň ätiýaçlyk üçin saklaýan bak – akkumulýatorlar.
- 4 – Ýylylyk setleriň şähercede geçirilişi.
- 5 – Ýaşaaýyş jaýlarynda gurnalán elewatorlar desgalary.
- 6 – Ýaşaaýyş jaýlar we gyzgyn suwy we ýylylygy ulanýan dürli ulanyjylar.

Gerekli suwuň mukdary, gyzgyn suwuň öwezini doldurmak, grantdan alynýan suwy täzedən taýýarlamak üçin, gidrawliki hasabat boýunça şol režimi saklap bolmaýanlygydyr.

“Açyk” tipli ýylylyk üpjünçilik ulgamyna diňe şäher suw ulgamyndan arassalanan agyz suw gerekli mukdarda ÝEM – e (ТЭЦ), EGGE – a bermek mümkinçiligi bolanda položitel häsiýetnama eýe bolýar.

Sanitar normalary boýunça gyzdyrylýan ýaşaaýyş jaýlaryna esasy ýylylyk trassasyndan $t=95 - 110^{\circ}\text{C}$ bolan gyzgyn suw bolmalydyr, ýa – da elewatorlary ulanyp suwuň temperaturasyny kadalaşdyrmak bolar.

Ýumuş boýunça gyzgyn suwuň temperaturasy $T_1=130^{\circ}\text{C}$ bolup jaýyň içinde hökman elewator punktynyň bolmagy zerurdyr. Gaýdyp gelýän gyzgyn suwuň temperaturasy $T_1=70^{\circ}\text{C}$ bolmagy talapa laýyk gelýär. Elewatorlar temperaturany kadalaşdyryp onuň sirkulýasiýasyny gowulaşdyrýar. Haçanda in kiçi basyş $p=1,8 \text{ kg/sm}^2$ bolup we onuň temperaturasy $T_1=130^{\circ}\text{C}$ we gaýdyp gelýän turbanyň basyşy statiki basyşdan kiçi bolsa onda kadalaşdyryjylar «До себя» diýen kadalaşdyryjy goýulýar. Haçanda hasaplanylýan düwünlerde basyş ulananda, onda ätiýaçlyk klapanlar goýulýandyr. Elewatorlar adaty polatdan ýa – da çöýundan bolýar. Elewatorlar turbageçirijileriň armatura ýok ýerinde goýulyp onuň diametrleri turbanyň diametrine deň bolup (çykýan we girýän ýeri) örän gowy we hasap boýunça goýulýandyr.

Elewatorlaryň ýerleşýän jaýlary gury we arassa bolup, onuň her bir desgasynda we enjamyna el ýetirmäge aňsat bolar ýaly gurmalydyr.

Elewatoryň ýerine ýetirmeli işi, olda gelýän gyzgyn suwa gaýdyp gelýän suwuň basyşyndan ýokary galdyrmakdyr.

Elewatoryň kadaly işlemegi üçin gerek zat, olam gelýän gyzgyn suwuň basyşy elewatoradan soňky basyşdan uly bomalydyr, ýagny ýerli ýyladyjy ulgamyň we elewatoryň gidrawliki garşylygyny basyp geçmekden ybaratdyr.

Elewatoryň esasy hasaplama häsiýetnamasynyň işi, olam onuň garyşdyryjy koeffisiýentini hasaplamakdan durýandyr, ýagny:

$$U' = \frac{G_{\Pi}}{G_{\tau}} = \frac{\delta_1 - \delta_{gar}}{\delta_{gar} - \delta_{20}}; \quad (3.1)$$

Şu ýerde:

G_{Π} – gaýdyp gelýän gyzgyn suwuň mukdary, tonna/sagatda.

G_{τ} – setden gelýän gyzgyn suwuň mukdary.

δ_{gar} - ýerli ýyladyjy ulgama gelýän suwuň temperaturasy; $^{\circ}\text{C}$

δ_1 - ýylylyk setinden gelýän gyzgyn suwuň temperaturasy; $^{\circ}\text{C}$

δ_{20} - gaýdyp gelýän suwuň (jaýdan gelýän) temperaturasy, $^{\circ}\text{C}$

Hasap üçin almaly garyşdyryjy koeffisiýentiniň ululygy indiki deňleme bilen alynýandyr, ýagny; $U = 1,15U'$

Ýylylyk setinden gelýän gyzgyn suwuň harçlanyşy indiki deňleme bilen hasaplanýar.

$$G_{\tau} = \frac{\delta}{(\tau_1 - \tau_2) \cdot 1000}; \text{tonna} / \text{sagatda} \quad (3.2)$$

δ - kJ/sagatda – jaý gyzdyrmak üçin harçlanýan ýylylygyň mukdary; Getirilen (G_{Π}) garyşdyrylan suwuň mukdary;

$$\delta \quad G_{np} = \frac{\delta}{(\tau_1 - \tau_{20}) \cdot \sqrt{h_2} \cdot 1000} = \frac{G_{gar}}{\sqrt{h_2}}; \frac{\text{tonna}}{\text{sagat}} \quad (3.3)$$

G_{gar} – ýerli ýylylyk ulgamyna girýän garyşdyrylan suwuň mukdary; tonna/sagatda

$$G_{gar} = \frac{\delta}{(\tau_{gar} - \tau_{20}) \cdot 1000}; \text{tonna sagatda.} \quad (3.4)$$

h_2 – m.suw. sütüni – ýerli ýylylyk ulgamynyň gidrawliki garşylygy.

Elewatoryň bokurdagynyň diametry (d_{bok})

$$d_{bokur} = 0,874 \cdot \sqrt{G_{getir}}; \text{sm.} \quad (3.5)$$

Elewatoryň soplosynyň diametry;

$$d_{sop} = \frac{10 \cdot d_{bokur}}{\sqrt{\frac{0,78}{G_{getir}} \cdot (1 + U^2) d_{bokur}^4 + 0,60 \cdot (1 + U)^2 - 0,4U^2}}; \text{ mm} \quad (3.6)$$

Elewatory hasaplananda berlen (G_{getir}) boýunça we (U) hasaplamak üçin nomogramma bilen işlemek amatly bolýar.

Meselem: №1 ýaşayyş jaýy üçin

$G_{gar} = 4,5$ tonna/sagatda;

$h_2 = 1$ metr suw sütüni

$\tau_1 = 130^\circ\text{C}$

$$\tau_{gar} = 70^\circ\text{C}; \tau_{gar} = 95^\circ\text{C}$$

$$U = \frac{130 - 95}{95 - 70} \cdot 1,15 = 1,4 \quad (3.7)$$

$$G_{getir} = \frac{4,4}{\sqrt{1}} = 3,65;$$

3.3. Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiliginiň sosial ähmiýeti we onuň esasy görnüşleri

Ýylylygyň harç edilişiniň hasaplanyşy aşakdaky görkezilen deňlemede berlendir. Etrap gazan desgalary toplumyndan ýylylyk üpjünçiligi we energiýa görerijileri senagat kärhanalaryna paýlamak zerurlygy gazan desgalaryň artykmaçlygy we kemçiligi tarapyndan seljerilýändir.

Ýaşayyş jaýlaryna, senagat kärhanalaryna, jemgyýrtçilik edaralaryna ýylylygyň harçlanyşy baş plan boýunça (tip meýilnamasy) ýerli ýylylyk we wentilýasiýa ulgamynyň taslamasy boýunça hasaplanýandyr.

Hasaplap, alnan ýylylyk harçlanyşy (kkal/sag) ýylylyk üpjünçiligine, wentilýasiýa gerekli hasaplama temperaturasyna görä indiki deňlemeler bilen tapylýandyr.

$$Q_0 = q_0 \cdot V (t_{\text{іçкі}} - t_{\text{даşky}}); \quad (4.8)$$

$$Q_w = q_w \cdot V (t_{\text{went}} - t_{\text{даşky}});$$

bu ýerde:

q_0 q_w – ýylylyk we wentilýasion udel häsiýetnamasydyr, ol bolsa ýylylyk setiniň hasaplanyş tablisa №1 (Переверзев, Шумов, «Справочник мастера тепловых сетей» «Тепловые сети») berlendir.

Şeýle-de СНТ – 3.05.04 – 94 (TGN).

$t_{\text{іçкі}}$ – ýaşayyş jaýlarynyň içki otaglarynyň ortaça getirilen temperaturasydyr. °C

$t_{\text{даşky}}$; t_{went} ; - °C – daşky howanyň temperaturasy we gyzdymak we wentilýasiýa üçin netlenen temperaturalardyr (hasap üçin (TGN we СН и П–II–А–6–72 «Строительная климатологи́я» Основные положения проектирования)

V - ýaşayyş jaýunyň daşky göwrümi – m^3 (ýerzeminsiz)

Hasap üçin ýylylygyň ýylylyk üçin we gyzgyn suw üpjünçiligini ýerine ýetirmek üçin deňlemeleri ulanylýandyr.

Ýylylygyň jaý gyzdymaga we wentilýasiýa üçin harçlanyşyny ýaşayyş jaýlarynyň meýdany we adam sany boýunça hasaplanýandyr.

$$Q = q \cdot F_{j.m.}; F_{j.m.} - \text{jaýlaryň meýdany } m^2$$

Massiwiň diňe ýaşamak üçin niýetlenen meýdany $F_{j.m.}$ – m^2 ; ol bolsa indiki deňlemele bilen tapylýar.

$$F_{j.m.} = m \cdot f \text{ } m^2; \quad (3.9)$$

bu ýerde

m – massiwdaky adamlaryň sany, san

f – berlen jaýyň meýdanynyň dykzlygy m^2/adam .

Geçirilýän hasaplamada gyzgyn suw üpjünçiligi we ýylatmak üçin alnan ýylylyk mukdary “tipli” jaýlardan alnandyr (markalary we seriýalary). Şonuň üçin “Ýylylyk ululyklarynyň” tablisasyna seret.

$$Q = K \cdot \frac{m \cdot a \cdot (t_{g.s.} - t_{s.s.})}{24}; \text{ kJ/sagatda} \quad (3.10)$$

Şu ýerde; K – gyzgyn suwuň sagatlaýyn bisydyrgyn (неравномерность) koeffisiýenti (SNIП – den)

m – hasap boýunça gyzgyn suwuň harçlanyşy, litr/sagatda

a – sutkada ortaça suwuň harçlanyşy,

$t_{s.s.}$ – setden gelyän sowuk suwuň temperaturasy, °C

$t_{g.s.}$ – gyzgyn suwuň hasaplama temperaturasy, °C

Ýaşayyş jaýyň otagsany belli bolanda, onuň gyzgyn suw üpjünçiligine harç edilýän ýylylygyň sagatlaýyn harçlanşyny hasaplap bolýar.

$$Q = 10000 \cdot n \cdot a; \frac{kJ}{sagatda} \quad n - \text{jaýyň otag sany, san.}$$

a – ýylylygyň birwagatlaýyn harçlanşynyň koeffisiýenti.

Gyzgyn suw üçin ýylylygyň harç edilişi daş töwerigiň temperaturasyndan bagly bolmaýar. ($t_{d.t.}$)

Jaýy ýylatmak üçin harçlanýan ýylylyk hökmany suratda daş töwerigiň temperaturasyna bagly bolýar $Q=f(t_{d.t.})$

3.1-nji tablisa

№	Ýylylygy harç edýän ulanyjylaryň atlary	Seriýasy	Sany	tdaşky,0C	tiçki,0C	Ýylylygyň harçlanyşy $\frac{Wt}{kcal}$				Ýylylygyň umumy harçlanyşy $\frac{Wt}{kcal}$
						Yylatmak üçin		Gyzgyn suw üçin		
						1 jaý üçin	jemi	1 jaý üçin	Jemi	
1	32 otagly 4 gatly ýaşayyş jaýy	1-Y3500-TCP9/73	3	-11	+18	106800	320400	157000	471000	<u>920398</u> 791400
2	36 otagly 4 gatly ýaşayyş jaýy	1T-395C-8/68	3	-11	+18	146300	438900	158000	474000	<u>1061703</u> 912900
3	24 otagly 3 gatly ýaşayyş jaýy	1T-395CG-1/69	4	-11	+18	94340	377360	93600	374400	<u>874297</u> 751760
4	56 otagly 4 gatly ýaşayyş jaýy	1-467-ДC-5	1	-11	+18	190800	190800	171000	171000	<u>420773</u> 361800
5	24 otagly 4 gatly we dukanly ýaşayyş jaýy	1T-395CG-10/69	2	-11	+18	116000	232000	139000	278000	<u>593130</u> 510000
6	18 otagly 4 gatly ýarym galereýaly ýaşayyş jaýy	1T-395CG-4/69	6	-11	+18	54600	338400	792000	475200	<u>946217</u> 813600
7	48 otagly 4 gatly we ýaşayyş jaýy	1-Y3500-TCP-9/73	4	-11	+18	130400	521600	170000	680000	<u>1397460</u> 1201600
8	280 ýerli çagalar bagy	2C-04-21C	1	-11	+18	91400	91400	45000	45000	<u>158633</u> 136400
9	640 okuwçy üçin mekdep	2-02-7	1	-11	+18	159000	159000	90000	90000	<u>289587</u> 249000
Σ	Σ Jemi					Qj.ý.üçin=2669860= 2,7 Gkal/sag		Qg.suw.üçin=3058600= 3,1 Gkal/sag		<u>67138198</u> 57728460

Ýylylygyň harçlanyşy gaty sada we düşnükli bolup grafiklerde görkezilýändir. Adaty tejribede we senagatda ýylylyk harçlanyşy sagatlaýyn, sutkalaýyn, hepdeleýin we ýyl boýy grafik bilen işlenilýändir. Ýylylygyň sagatlaýyn harçlanyşyny (ýylylyk üçin, wentilýasiýa üçin we gyzgyn suw üçin) grafikde daşarky howanyň ($t_{daşky}, ^\circ C$) üýtgemegine görä hasaplanylýandyr. Gyzgyn suw üpjünçiligine ýylylygyň harçlanyşy daş töwerigiň temperaturasy gaty bir bagly bolmaýar, şonuň üçin onuň sagatlaýyn grafigi koordinatalarda (abssissa – koordinata) (x) 2 sany abssissa parallel göni çyzyk bilen görkezilýändir. Ordinata koordinatasyna (y) bolsa ýylylygyň harçlanyşynyň ululygy goýulýandyr.

Tomus wagtynda (paslynda) ýylylygyň gyzgyn suw üpjünçiligine gidýän mukdary gyş wagtyndakysyndan köp azdyr.

Ýylylyk üpjünçiligine (jaý ýylatmak üçin) ýylylygyň sagatlaýyn harçlanyşynyň grafigi diňe 2 nokady tapmakdan ybaratdyr.

Birinji nokat (A), (·1) - bu nokat hasaplama üçin alnan daşky howanyň temperaturasydyr ($t_{daşky}, ^\circ C$) ol bolsa $t_{daşky} = -11^\circ C$ onda

$$Q_{ýyl.üçin} = 2,7 \text{ Gkal/sag}; \quad Q_{g.s.ii.} = 3,1 \text{ Gkal/sag} \quad (3,11)$$

Ikinji nokat (B) (·2) - bu nokat ýylylyk harçlanyşynyň ululygy $Q=A$ deň bolandakydyr.

Ol temperatura jaýyň otaganyň içindäki $t_{içki} = +18^\circ C$ bolan wagtyndakydyr.

Bu grafik göni A – B çyzyk bilen görkeziler. Ýaşayyş jaýlaryny ýylatmak $t_{daşky} = +10^\circ C$ bolanda gutarýandyr, şonuň üçin şundan ýokary temperaturalara grafigi şertli punktir çyzyk bilen görkezilse bolýandyr.

Soňra bolsa ýylylyk we gyzgyn suw üpjünçiligine harçlanýan ýylylygyň umumy jemleýji grafigi gurulýar.

Onuň düzülişi ordinatada goýlan ululyklaryň jeminden alyp bolýar, ýagny:

$$Q_{ýyl.üpj.} + Q_{g.s.üpj.} = 2,7 - 3,1 = 5,8 \text{ Gkal/sagatda}$$

Ýylylyk üpjünçiliginiň bir ýyllygynyň grafigini sagatlaýyn ýakmardan – bitaraplyk aýlarynyň sagatlaýyn gyzgyn suw üpjünçiliginden ybarat bolýanlar.

Ýylylygyň 1 ýylda harçlanyşy daşky howanyň ($t_{daşky}, ^\circ C$) duruşyna we onuň temperaturasy bagly edip gurulmalydyr, ýagny;

Abssissa okunda (osynde) jaý ýyladylmagyň möhleti boýunça we temperaturanyň görkezişi $n_0 = 111 = 2700$ sagada deň geler ýaly edip hasaplanýandyr.

Temperaturalyň aralygyny $5^\circ C$ alýarys. Ýylylyk bermeli möhleti (TGN – den) «Справочник по климатологии и геофизики» umumy berlenler. Ordinata oky boýunça ýylylygyň sagatlaýyn harçlanyşy goýulyp, ony gerekli temperaturada grafikde tapmaly.

Abssissanyň we ordinatanyň ululyklaryny belli bir nokatda egri çyzyk bilen birleşdirip, ýylyň boýunda ýylylygyň harçlanyşyny şeýlede deňleme bilen tapyp bolýar.

$$Q^{ýyl} = Q_{ý.üçin}^{ýyl} + Q_{went}^{ýyl} + Q_{g.s.üpjün}^{ýyl} \quad (3.12)$$

$Q_{y.üçin}^{ýyl}$ -jaýlary ýylatmak üçin harçlanýan ýylylygyň mukdary

$Q_{went}^{ýyl}$ - wentilýasiýa üçin harçlanan ýylylyk

$Q_{g.s.üpjün}^{ýyl}$ -gyzgyn suw üpjünçiligine ýyl boýunça harçlanýan ýylylygyň mukdary.

$$Q_{y.üçin}^{ýyl} = 240_{ýyl.üpj.ortaça} - n_0; \quad (3.13)$$

şu ýerde n_0 – jaýlary gyzdyrmak möhleti, ony ýumuş boýunça alýarys.

$$Q_{went}^{ýyl} = z \cdot Q_{went. ortaça} \cdot n_0; \quad (3.14)$$

şu ýerde z – sutkada wentilýasiýa ulgamanyň işleýşiniň sagat sany. (sagat)

$Q_{went. ortaça}$ - ýylylyk üpjünçiligi amala aşyrylýan wagtynda wentilýasiýa üçin ortaça sagatlaýyn ýylylygyň harçlanyşy;

$$\text{onda } Q_{went. ortaça} = Q_{went} \cdot \frac{t_{içki} - t_{ort.ýyl.üçin}}{t_{içki} - t_{dashowa}}; \quad (3.15)$$

Q_{went} -hasap boýunça ýylylygyň wentilýasiýa harçlanyşy. (kJ/sagatda)

$$Q_{g.suw. üpjün}^{ýyl} = 24 \cdot Q_{g.s.üpj. ortasagat} \cdot n_0 + 24 Q_{g.suw. üpjün}^{tomus} \cdot (350 - n_0) \quad (3.16)$$

$Q_{g.s.üpj. ortasagat}$ -jaýlary ýyladýan düwründe ortaça sagatlaýyn ýylylygyň gyzgyn suwa bolan ýylylyk harçlanyşy

$Q_{g.suw. üpjün}^{tomus}$ - tomus wagtynda ortaça sagatlaýyn gyzgyn suw üpjünçiligine harç edilýän ýylylyk mukdary.

Indi bolsa aşakdaky deňlemä seredeliň

$$Q_{g.s.üpjün}^{tomus} = Q_{g.s.üpjün}^{tomus} \cdot \frac{60 - t_{s.suw}}{60 - t_{g.w.suw}} \cdot \beta; \quad (3.17)$$

$t_{s.suw}$ – tomus wagtyndaky suw turbasyndaky suwuň temperaturasy $t=+15^{\circ}\text{C}$ diýip alýarys.

β - tomus wagtyndaky pasylda gyzgyn suw üpjünçiligi üçin harçlanýan suwuň artaça sagatlaýyn ulanylyşy $\beta=0,8$ koeffisiýenti diýip hasap edýäris.

$t_{g.w.suw}$ – gyş wagtyndaky suwuň temperatursy $t=0^{\circ}\text{C}$ diýip hasap edýäris.

Ýylylygyň ýyl boýunça harçlanyşyny onuň ýyllyk grafigi boýunça tapmak bolýandyr.

Ol bolsa grafikde gurulan 2 kordinata boýunça (x,y) aralygyndaky çyzyk (gyşyk çyzyk) bilen hasaplanýandyr.

3.4. Ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň esasy häsiýetnamalary.

Ýylylyk ulgamynyň we elektrik ulgamlarynyň baglylygy onuň ýanyndadyr. Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiligi we daşky gurşawy ekologiýa tarapdan aýawly saklamak meseleleri öňde durýandyr. Tehniki howpsyzlyk üpjünçiligi hem şol ulgamyň bir bölegidir.

Ýylylygyň jaýlary gyzdyrmak üçin, gyzgyn suw üpjünçiligine wentilýasiýa, howany kondisionirlenmäge we tehnologiýa hadyslara harç etmek örän çylşyrymly meseledir. Ýokardaky görkezilenlere ýylylyk paýlamak usullary örän uly kynçylyklardöredýär. Ýylylyk çeşmesi ÝEM ýa-da EGGT ýokarky görkezilen ulanyjylary wagtynda, gerekli mukdarda we gerekli temperaturada üpjün etmelidir. Ýylylyk ulgamlary kynçylyk bilen kadalaşdyrylýandyr we daşarky howa ($t_{daş.töwer}, ^\circ C$) baglydyr.

Her bir ulanyjy özüçe ýylylygy harç edýändir, şonuň üçin ýylylyk çeşmesi ÝEM (TEI) ýa – da EGGT (RK) ýylylygy optimal parametrleri we temperaturalary bilen öndürilmelidir.

Optimal parametrleri saklamak üçin temperaturanyň grafigini gurluşy optimal we biri – birine bagly bolup, temperaturanyň häsiýetnamasyny gowulaşdyrmalydyr

Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçilik tejribesinde ýylylygyň göýberilişi uly rol oýnaýandyr. Ol mesele ýylylyk apparatlarynyň (radiatorlaryň, konwektorlaryň, polotense guradyjylaryňam) ýylylyk beriji koeffisiýentine baglydyr.

Radiatorlaryň we beýleki gyzdyryjy apparatlaryň ýylylyk beriji koeffidiýenti belli bolan deňleme bilen çözülýär.

$$Q = K \cdot f \cdot \Delta t \cdot n; wt \quad (3.18)$$

bu ýerde:

Q, wt – jaýy gyzdyryjy priboryň (enjamyň “n” wagtynda ýylylyk beriji ukuby).

K – gyzdyryjy enjamyň ýylylyk geçirip bilijilik koeffisiýenti $wt/m^2 \cdot ^\circ C$.

F – m^2 ; - gyzdyryjy enjamyň meýdany.

$\Delta t, ^\circ C$; - gyzdyryjy suwuň enjama girende we çykan wagtyndaky tapawudy, ýagny

$$\Delta t = \frac{t_3 + t_2}{2} - t_b; ^\circ C \quad (3.18 a)$$

t_3 we t_2 – gyzdyryjy (radiatorlaryň) içinden gyzgyn suwuň girindäki ($t_3, ^\circ C$) we içinden çykandaky ($t_2, ^\circ C$) temperaturalar.

$t_b, ^\circ C$ – gyzdyrylýan otagyň temperaturasy.

Getirilen (deňlemeden) (K,F,) Δt – leriň ululyklaryny üýtgedip bolýany mese mälüm görünip dur.

Ýöne, $t_b, ^\circ C$ ýumuş boýunça berleni sebäpli $\Delta t, ^\circ C$ – i diňe $t_3, ^\circ C$ we $t_2, ^\circ C$ bilen kadalaşdyrylýar.

Şonuň üçin gyzdyryjy jisim “suw” bolany üçin kadalaşdyrmagyň 3 – görnüşi bardyr:

1. Mukdar boýunça, ýagny, haçanda ýylydyjy jisimiň $G=\text{const}$ bolan wagtynda $t^{\circ}\text{C}$ üýtgemän galýar. (ýa – da üýtgedilýär).
2. Haçanda $G=\text{war}$ (üýtgeýär), a temperatura $t=\text{const}$ bolup gelýär.
3. Hil we mukdary boýunça, ýagny, haçanda bir wagtyň özünde G we $t,^{\circ}\text{C}$ üýtgeýär. Adaty, ýylylyk setlerinde merkezi – hilli kadalaşdyrmak diňe esasy ýylylyk harçlanýan ululyklara baglydyr (ýaşaýyş) we jemgyýetçilik jaýlaryny ýylatmak üçin)

Temperaturanyň grafigini düzülen wagtynda ýumuş boýunça berlen temperaturalar $t_1,^{\circ}\text{C}$ we $t_{20},^{\circ}\text{C}$.

Ýylylyk trassasyndaky ýylylyk beriji turbadaky temperatura (t_{20}) bolan wagty we daşky temperatura ($t'_{daşas},^{\circ}\text{C}$) bolanda t'_1 we t'_{20} aşaky deňlemeler bilen hasaplaýar.

$$t'_1 = t_{içki} + (t_{ý.enj.} - t_{içki}) \cdot \left(\frac{t_{içki} - t'_{daşas}}{t_{içki} - t_{daşas}} \right) + (t_1 - t_{np}) \cdot \left(\frac{t_{içki} - t'_{daşas}}{t_{içki} - t_{içki}} \right);^{\circ}\text{C} \quad (3.19)$$

$$t'_{20} = t'_1 - \Delta t \frac{t_{içki} - t'_{daşas}}{t_{içki} - t_{içki}};^{\circ}\text{C}; \quad (3.20)$$

\underline{n} – daşky howanyň $t'_{daşas}$ bolanda berilýän gyzgyn suwuň temperaturasy.

$t''_{daşas}$ - daş töweregiň iň kiçi temperaturasy (haçanda suwuň mukdaryny kadalaşdyraňda)

Indi bolsa daş töweregiň temperaturasy $t_{daşas} = -11^{\circ}\text{C} \div +10^{\circ}\text{C}$ halyndaky grafigi gurýarys:

$$t_1 = 130^{\circ}\text{C}; t_{20} = 70^{\circ}\text{C}; t_{garyş} = 95^{\circ}\text{C} \text{ we } t_{daşky} = -11^{\circ}\text{C}; t_{içki} = +18^{\circ}\text{C} \quad (3.21)$$

Daş töweregiň temperaturasy ($t_{daşky},^{\circ}\text{C}$) bolanda ýyladyjy etjamyň (radiatoryň) ortaça temperaturasy şu deňleme bilen hasaplanýar; $t_{g.enj.} = 0,5(95 + 70) = 82,5^{\circ}\text{C}$. Indi ýylylyk trassasynyň beriji turbasysynyň suwunyň temperaturasyny ($t_1,^{\circ}\text{C}$) $t'_{garyş}$ we t'_{20} temperatura bolsa:

$$t'_{daşas} = 5^{\circ}\text{C} \quad (3.22)$$

$$t'_{garyş} = t'_1 - (t_1 - t_{garyş}) \cdot \frac{t_{içki} - t_{daşas}}{t_{içki} - t_{ýl.enj.}}; \quad (3.23)$$

$\underline{t_1}$ we $\underline{t'_1}$ - gyzgyn suwuň hasaplamak üçin berlen temperaturasy $t_{daşky}, t'_{daşas}$;

$\underline{t'_{daşas}}$ - bu temperatura ätiýaçden alnan daş töweregiň t – sy (suwuň t – ny almak üçin).

$\underline{t_{20}}$ we $\underline{t'_{20}}$ -gaýdyp gelýän gyzgyn suwuň temperaturasy ($t_{daşky}, t'_{daşas}$)

$\underline{t'_{daşas}}$ -daş töweregiň t -sy, suwuň t -sy üçin t

$t_{\text{ýyl.enj.}}$ – ýylylyk enjamynyň (radiatoryň) ortaça temperaturasy, onda

$$t_{\text{ýyl.enj.}} = 0,5(t_{\text{garyş}} + t_{20}) \quad (3.24)$$

Δt – ýylylyk setinde t_1 we t_{20} tapawudydyr

$$\Delta t = t_1 - t_{20}; \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3.25)$$

$t_{\text{garyş}}$ – garyşdyrylan suwuň ýylylyk üpjünçiligi üçin berlen suwuň temperaturasy $^\circ\text{C}$.

$$t_1' = 18 + (82,5 - 18) \left(\frac{18 + 5}{18 + 11} \right)^{0,76} + (95 - 82,5) \cdot \frac{18 + 5}{18 + 4} = 79^\circ\text{C} \quad (3.26)$$

$$t_{20}^1 = 79 - 25 \frac{18 + 5}{18 + 11} = 61^\circ\text{C} \quad (3.27)$$

$$t_{\text{garyş}}^1 = 79 - (95 - 95) \frac{18 + 5}{18 + 11} \approx 79^\circ\text{C} \quad (3.28)$$

Edil şonuň ýaly analogiýa boýunça biz $t_1^1, ^\circ\text{C}$: we $t_{20}^1, ^\circ\text{C}$ we $t_{\text{garyş}}^1$ temperaturaly beýleki beriljek $t_{\text{daşy}}^1, ^\circ\text{C}$ üçin tablisa gurýarys. Tablisa 2

3.2-nji tablisa

Hasap bilen tapylýan temperatura	Daş töweregiň temperaturasy, $^\circ\text{C}$				
	-11	-5	0	+5	+10
t_1^1	130	79	63	52,5	39
t_{20}^1	70	61	47,5	41,2	32
$t_{\text{garyş}}^1$	95	79	63	52,5	39

Hasap boýunça ýylylyk üpjünçiliginiň temperaturasynyň grafigini gurýarys. Temperaturanyň grafigi indiki ýaly gurulýar. Gurulan koordinatalaryň (x,y) x – abssissa koordinatasyna daşky howanyň temperaturasy goýulýandyr.

Koordinatanyň başky (·) nokady, daşky in sowuk 5 gününüň ortaça temperaturasy goýulýandyr. Koordinatanyň ordinatasyna gyzgyn suwuň temperaturasy goýulmalydyr. Baş temperaturasy diýip 0°C alýarys. Şäherlerde we şäherçelerde ýylylyk üpjünçiliginiň ýylylyk setini ýerasty geçirilýär, sebäbi serasty geçirilende arhitektura ansambline, transportyň hereketine, dizaýna päsgel bermeyär. Şeýlede ýeriň gatlary turbadan ýylylyk ýitmegine garşylyk görkezýär.

Umumy aýdynymyzda ýylylyk setiniň ýerasty goýluşy konstruktiw tarapdan 2 – i görnüşe bölünýär: kanally (lotki) we kanalsyzdyr. Kanally (lotokly) ýerasty turbageçerejiler geçip bolýan, ýarym geçişli we geçip bolmaýan kanallara bölünýändir. Kanalda geçiriş usuly TGN boýunça (CH и П 3.05.04 – 94) «Тепловые seti» köp ýerde ulanylýandyr, ol soňky gurulýan ýylylyk setlerinde ulanylýar. Bu usul ýeriň gatynyň dürli hilinde ulanylýandyr. Geçip bolmaýan

kanallar öz görnüşi boýunça birnäç görnüşe bölünýär: göniburçly, ýarymselindrik we silindrik görnüşlidirler. Şeýlede öz materialy boýunça kerpiçden, betondan we demirbetondan gurulýandyr. Şu diplom taslamasynda ýygňalan demirbeton kanallar, ýatgny 3.008.1 – 2/82 seriýaly we 1 neşir boýunça Türkmenistanda ulanylýandyr. Kanallaryň çüňlügi näçi kiçi bolsa, şonçada ýeri işlemek göwrümi az bolup onuň bahasy hem az bolýandyr.

Ýylylyk setiniň trassasy şäherlerde we şäherçelerde geçirmek üçin ýörite inžener setleri üçin saýlap alnanýerlerde gyzyly çyzyga parallel we trasportlar geçmeýan uluşinde, gök ösümlikleriň gapdalyndan geçirilmelidir. Ýylylyk trassasynyň geçirilişi jaýlara, senagat kärhanalaryna görä aralygy TGN – den bolan talaplara laýyk bolmalydyr.

Ýylylyk setlerini geçerilende edil şol ýeriň geodezik häsiýetnamalary boýunça kanallaryň çüňlügini kesgitlemelidir. (surata seret). Demirbeton lotoklaryň geometriki ululyklary şol lotokda goýuljak turbalarynyň diametrlerine bagly bolmalydyr.

Taslamada demirbeton lotoklarynyň indiki tipleri hödürlenýändir.

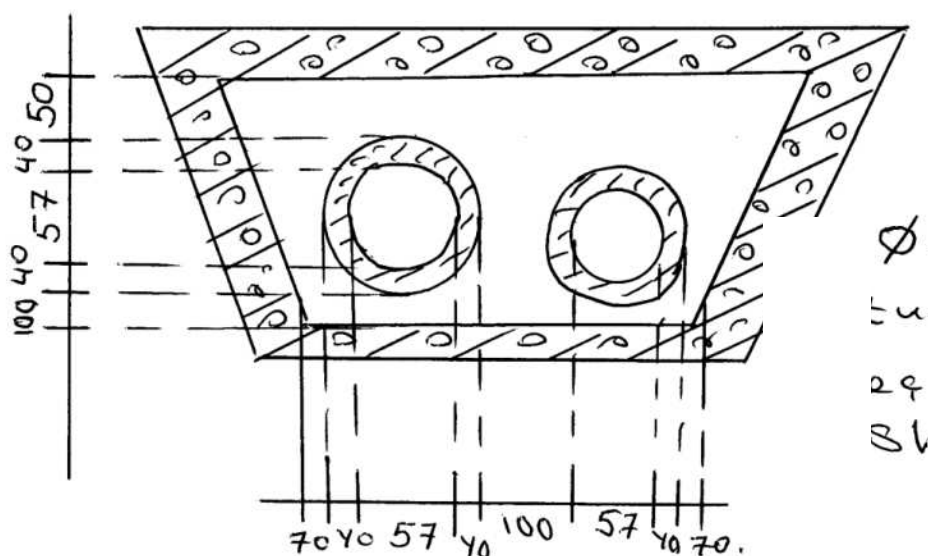
$$50 \div 80 \text{ mm} - \text{кл} 80 \times 45 \quad (3,29)$$

$$\text{Turbalaryň diametry} \quad 100 \div 150 \text{ mm} \text{ кл} 90 \times 45 \quad (3.30)$$

$$200 \div 250 \text{ mm} \text{ кл} 90 \times 60 \quad (3.31)$$

mysal edip $57 \times 3 \text{ mm}$ turbageçirijiler üçin demirbeton kanallaryň saýlanyp alnysyna seredip geçeli.

TGN – i talaplary we ulanylýan CH и П – leri ulanylyp alynýan geometriki ululyklary göz önüne tutup we olara bolan talaplary berjaý etmelidir. Ilki bilen ýylylyk setlerini geçirmek üçin ulanylýan kanalyň (lotogyň umumy shemasynyň görnüşini çyzyp onuň geometriki ululyklaryny ýerbe – ýer goýuşdyrally.



3.2-nji surat. $d = 57 \times 3 \text{ mm}$ turbanyň geçiriliş shemasy.

TGN -iň we SNIp-leriň talaplary boýunça kanalyň ýokarky gapagyndan turbanyň izolýasiýasyna çenli $h=50\text{mm}$ alýarys .

$$L = 70 + 40 + 57 + 40 + 100 + 57 + 40 + 70 = 514\text{mm}$$

$$H = 50 + 40 + 57 + 40 + 100 = 287\text{mm}$$

Şeýle usul bilen bütün ýylylyk trassasynyň uzynlygy boýunça gerekli lotoklary we olaryň geometriki ululyklaryny hasaplamalydyrys. gidrawliki hasabat ýylylyk setiniň iň bir esasy bölümleriniň biridir, ýagny ol setleri taslamada we ulanmak meseleleri çözüýändir. Gidrawliki hasabatynyň iň gerekli we çäzülmeli meseleler indikilerdir.

- a) turbageçirijileriň diametrlerini kesgitlemek;
- b) basyşyň gaçyşynyň (peselmeginiň) kesgitenişi
- w) turbageçirijileriň öz içinden göýbermeli ýylylyk jisiminiň mukdaryny hasaplamak;
- g) ýylylyk setiniň dürli ülüşleriniň (·) nokatlaryndaky basyşyň (naporyň) ululygyny kesgitlemek we hasaplamak.
- e) statiki we dinamiki kadalarda abonent setlerinde ähli nokatlarynda basyşlary kadalaşdyrmak üçin gerekdir.

Gidrawliki hasabatynyň netijeleri şu aşakdaky punktlam kesgitlemek üçin kömek edýändir;

Ýylylyk seti geçirlende oňa çykýan serişdeleriň ululygy, ýagny turbalaryň mukdary we ýerine ýetirilen (ýer işleriniň) işleriň mukdary;

Ýylylyk setinde goýulmaly nasoslaryň sany (sirunlýasion we öwezini dolduryjy) olaryň ýerleşşi

Ýylylyk setiniň işleýiş şertleri, abonentleriň jaýlara birleşdiriliş shemalaryny saýlamaň;

Ylylylyk setini we abonent birleşdirijileri awtomatizasiýalaşdyrmak shemalaryny saýlamak;

Ýylylyk setiniň rejeli ulanmak usullary;

Gidrawliki hasabaty ýerine ýetirmek üçin ulanylýan ululyklar; ýylylyk ululyklary (hasap üçin) we öňünden alnan gyzygyn suwuň parametrleri.

Gidrawliki hasabat 2 – başgançakly bolup, deslapgy we esasy hasaplardan ybaratdyr (haçanda ýylylyk setiniň basyşy bolan wagtynda). Bizniň ýaşaýyş massiwimiziň hemme kwartallary belli bolany sebäpli biz deslapgy hasabat geçirmän, diňe esasy gidrawliki hasabat bilen oňýarys. Gidrawliki hasabaty tablisa görnüşinde ýazýarys.

Gyzdryjy jisim suw bolan wagtynda gerekli bolan suwuň ($G, t/s$) gidrawliki hasabatyny ýylylyk seti üçin aşakdaky deňleme bilen tapylýar.

$$G = C \cdot \frac{Q}{1000 \cdot \Delta t}; \text{tonna} / \text{sagatda} \quad (3.32)$$

Q – ýylylyk harçlanyşynyň mukdary (kJ/sagatda)

Δt – setdäki suwuň üýtgemegi, $^{\circ}\text{C}$ (hasap üçin daş töweregiň temperaturasy alynýar).

C – suwuň udel ýylylyk sygymy.

3.5. Ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň energiýa göterijileriniň tehniki parametrleri

Ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň shemalary, ulgamyň esasy elementleri, funksional meseleleri birinji orunda durmalydyr. Energiýa göterijileriniň parametrlerine we düzümine bolan talaplary aşakdakydan ybaratdyr.

Bug we gyzgyn suw energiýa göterijeleriniň ulanylanda ýüze çykýan ähmiýetliligi we kemçilikleri.

Turba sowan wagtynda:

$$H_0 = q_2 \cdot \mu \cdot L + PF \cdot P_K - 0.7 P_C = 116 \cdot 0.3 \cdot 60 \cdot 10^{-3} - 1.6 - 0.7 \cdot 116 \cdot 0.3 \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 6.5 \text{ metr} \quad (3.33)$$

Geçirilen hasaplar boýunça biz $H_0 = 6.5 \text{ metr}$.

Geçirilen hasaplaryň analogiýasy boýunça hereketlenmeýän daýançlaryň her bir üleşini boýunça we ululygyny tapyp bileris. Ýylylyk üpjünçilik ulgamlarynda turbageçirijileri ýerasty geçirilende, olarda ýerleşýän enjamlardyr, desgalary bejermek üçin ýylylyk kameralar, suwy дренаža göýberýän howany ýokary-atmosfera göýberýän enjamlar gurulýandyr.

Ýylylyk kamerasy diýmek, ýylylyk trassasynda demir-beton we göni burçly, çüňligi $h=3$ metrden az bolmadyk çukurdyr. Ol çüňlüge ýörite goýlan lýuklardan girilýändir. Lýuklaryň gapaklary ýörite niýetlenen abzal bilen açylýndyr. Ýylylyk kameralaryna düşmek üçin ýörite skobalar ulanylýandyr, ýa-da merdwanlar ulanylýandyr. Ýylylyk lýuklaryň geometriki ululyklary turbalaryň arasynda we turba bilen diwaryň arasyndaky aralyk 500mm bolmalydyr. Ýylylyk lýugynyň inedördül uzynlyklary şol lýukdan geçýän turbalaryň, olaryň şahalarynyň we goýulýan armaturalaryň sanyna bagly bolmalydyr. Ýylylyk kameranyň çüňligi turbalarynyň geçirilişine bagly bolup, ol çüňligi kese-uz boýy geçirilen profile bagly bolmalydyr.

Trassada geçýän turbanyň diametrine görä, şahalaryna gidýän turbalaryň diametrlerine görä birleşdirelende we kebşirlenende amatly bolar ýaly ol şahalaryň turbalaryny esasy trassanyň turbasynyň aşagyndan we ýokarsyndan goýmak bolýandyr.

Aşagyndan sepleşdirmek kiçi diametrli turbalar üçin amatlydyr. Trassanyň turbasynyň üstünden bolsa şahalaryň uly diametrli turbalaryny birleşdirmek bolar.

Ýylylyk trassasynda turbalaryň bir diametrlerinden beýleki bir diametrde geçirilişi diňe ýylylyk kameralarynda amala aşyrylýandyr. Häzirki wagtda kameralar demir-betondan goýlup, ol 3.006.12/87.b-1 seriýasyna bagly edip goýýandyrlar. Ýylylyk setiniň ýapgyt boýunça üýtgemegi hem ýylylyk kameralarynda geçirilýändir. Trassanyň artykmaç suwuny kameralara kranyň kömegi bilen göýberilip, soňra bolsa ýöriteleşdirilen nasoslar bilen daşaryk sorup çykarylýandyr. Kameralardaky we lýuklarda ýygňalan suwlary ýörite nasoslar bilen sorup alyp, olary gazonlara we guýylary göýberýändir.

Ýylylyk trassasyny geçirmekden öň hökmany suratda ýeriň üstüni бүдүр-сүдүрден tekizlemeli we ony göni meýdança öwürüp katlowanlar we tranşeyalar gazmaly, gerekli ýerinde ýeriň üstüni sürmeli, ýörite tranşeyany gömmek üçin toprak týýarlamaly. Şeýle-de ýerasty suwlary aşak göýbermeküçin we olary bir ýerik dökmeк üçin ýer taýýarlanylýar.

Ýer işleriniň göwrümi we onuň ýerine ýetirilişi konstruktiv aýratynlyklaryny, onuň göwrüminiň meýilnamalaşdyrylyşy ýaşaýyş jaýlaryň we binalaryň häsiýetine görä ýerine ýetirilýär. Ýer işleri esasan kompleksleşdirilen mehanizmler ulanyp we onuň ýerine ýetirilişi işiň rejeli görnüşini bolmalydyr. Mehanizmler we maşynlar saýalanyp alnanda, ýeriň häsiýetnamasy boýunça, relýefiň görnüşini, tranşeyanyň çüňligini, iş şertlerini saýlap almalydyrys. İşler dürli-dürli bolup topragy belli bir aralyga äkitmek, maşynlara ýüklemek we äkitmek meselelerini çözülmelidir.

Ýer işleri üçin 1 kowşly we köp kowşly ekskowatorlar, buldozerler we sureperler girýändir. Gurluşykda esasan 1 kowşly ekskowator ulanylýar, sebäbi onuň öndürilijiligi hem ulydyr. Gurluşyk meýdançasynyň ýagdaýyna görä ekskowatorlary göni we ters kowşlar bilen işledýärler, Şeýle-de draglaýynlary we greýferleri ulanýarlar. Ters goýlan kowşly ekskowatorlary uly bolmadyk tranşeyalary we kotlowenlary gazmak üçin ulanylýandyrlar. Topragy göni we gapdal görnüşli prohodkalar bilen taýýarlaýarlar. Göni prohodkalary tranşeyalar gazmak üçin, gapdal prohodkalary kotlowen gazmak üçin ulanylýar. Tranşeyanyň topragyny gapdalda ýygnaýarlar. Toprak bilen işlenilýän göwürümleri ýer işleri diýip aýdylýar.

Ýeriň üsti gaty çylşyrymly bolany sebäpli ýerine ýetirilen toprak işleriniň göwürümlerini geometriki deňlemeler bilen kä wagт hasaplap bolmaýar. Toprak işleriniň göwürümini käbir geometriki figuralar bilen hasaplap bolmadygy sebäpli, ol göwürümleri ýakynlaşdyrylan hasaplamalar bilen ýerine ýetirilýär.

Gurluşyk işlerini dogry we takyk ýerine ýetirmek üçin adaty ýerine ýetirilmeli işleriniň taslanmasyny ýerine ýetirýärler. Ýylylyk trassasynda goýuljak kanallaryň geometriki ululyklaryny haaplap, demir-beton kanallaryň elementleri grafikde görkezilýär. Soňra bolsa ol elementleriň spesifikasiýasy düzülýär.

3.3-nji tablisa

№	Görkezilişi	Atlary	Sany	Massasy agramy (kg)
1	2	3	4	5
1.	Seriýa 3.006.1-2-87 göýberilişi 0, 1, 2, 6.	Lotoklar L-7-8 L-6-8 L-4-8 L-7g-8 L-6g-8 L-4g-8	30 30 6 40 35 15	2700.0 2250.0 1800.0 350.0 280.0 230.0
2.	Seriýa 3.006.1-2-87 göýberilişi 0, 1, 2, 6.	Plitalar П 8-8 П 5-8 П 8g-8 П 5g-8	120 12 75 35	410.0 410.0 210.0 100.0
3.	Seriýa 3.006.1-2-87 göýberilişi 0, 1, 2, 6.	Kompensatorlar goýulýan ýerler. Kl. 90×60 (5 sany) Ly 7-8-1 Ly 7-8h-1 Ly 7g-8 Ly 8g-8 Ly 11g-8 Б-2 М-14 Kompensatorlar goýulýan ýerler Kl 90×45 (5 sany) Ly 6-8-1 Ly 6-8h-1 Ly 6g-8 Ly 8g-8 П 8g-8 П 11g-8 Б 1 М-14	10 10 5 45 40 20 60 10 10 5 45 40 20 60	1500.0 1500.0 350.0 210.0 270.0 220.0 1308,0 1308,0 280,0 210,0 270,0 130,0
4.	Seriýa 3.006. 1-2-87 göýberilişi 6;3;2	Trassanyň УП 90° tirsegi Kl 90×60 (1 sany) Ly 7-8 П 8-8 П 8g-8 П 11g-8 Б 1 Trassanyň УП 90° tirsegi Kl 90×45 (1 sany) Ly 4-8	1 1 2 1 1	2500.0 410.0 210.0 270.0 130.0 1730.0

		П 5-8	1	410.0
5.	Seriya 3.006. 1-2-87 göýberilişi -6	Ýylylyk kolodesi (3 sany) ΠΟ3 Π15g-8 Б-7 ΠΟ2 Π11-8 Б-5 ΠΟ1	12 6 3 12 24 1 2	900.0 410.0 1770.0 550.0 270.0 600.0 1750.0
6.	Seriya 3.006. 1-2-87 göýberilişi N2,0	Daýançlar we ýassygy. ОП 1 ОП 2 ОП 3	30 50 65	10.0 13.0 15.0
7.	Seriya 3.006. 1-2-87 göýberilişi N2,0	Hereketlenmeýän daýançlar K1 90×60 (7 sany) Π8g-8 K1 90×45 (6 sany) K1 60×45 (2 sany) Π5g-8	7 6 5	210.0 210.0 100.0

Ýerine ýetirilýän işde ýylylyk üpçünçilik işleriniň in bir amatly wagtyňy görkezilýär, işleriň yzygiderligi, amatly kapital goýulmasy, perspektiwalaýyn meýilnama boýunça wagtynda gurluşyk işleriniň göwrümlerini geçirmeliligini görkezilmelidir. Gurluşyk işleriniň meýilnamasy umumy işleriň ýerine ýetirilmegine we oňa ýitirilýän wagta görä gurulmalydyr. Ýylylyk üpçünçiliginiň gurluşyk-gurama meýilnamasy öz içine aşaky işleri alýandyr:

- a) gurluşygyň kalendar meýilnamasyny;
- b) esasy gurluşyk-montaj işleriniň göwrümlerini gurluşygyň kompleksi boýunça guramak;
- w) Gurluşykda wagtlaýyn we fundamental elementleriniň general meýilnamasy;
- g) Gurluşygyň ýerine ýetirilişiniň metodikasynyň düşündiriş ýazgylary we gurluşyk işlerini ýerine ýetirmek üçin gerek bolan materiallar şeýle-de enjamlaryň gereklerini göz önüne tutmalydyr;
- d) Gurluşykda gerek bolan konstruksiýalarynyň esasy materiallaryň, şaýlarynyň gereklerini görkezmelidir;
- ž) Awtotransportlaryň we mehanizmleriň esasy görnüşleri görkezilmelidir;
- e) Işgärleriň gerek bolan sanlary görkezilmelidir;

Gyzgyn suw ulgamynyň köp görnüşligi, prinsipial shemalary we ulanylyşy

Ýyladyş ulgamlarynda iki turbaly shemanyň artykmaçlylygyna seljeriş geçirmelidir. Ýerli ulanyjylary umumy şäher ýylyk setlerine birleşdirilişiniň prinsipial shemalary. „Bagly“ we „Bagly bolmadyk“ shemalar – ýylylygyň jaý ýylatmaga we gyzgyn suw üpjünçiligine goýberilende onuň kadalaşdyrylyşy amala aşyrylýar.

Ýylylyk setleriniň gurluşygynyň yzygiderligi we oňa gidýän möhleti hökmany suratda montaj işleriniň geçirilmeginiň taslamasy(MIGT) boýunça geçirilmelidir. MIGT bolsa gurluşyk-montaj işleriniň edarasynda düzülýändir. Tehnologiki yzygiderlilik ýylylyk üpçünçiliginde we onuň ulgamynda indikilerdir : polat turbalar ; demir-beton kanallar we lotoklardyr. Ýylylyk üpçünçilik ulgamynda ýerine ýetirilýän işleriniň yzygiderliligi :

- 1) Ýeri düzülmek we $v = 0.5m^3$ göwrümlü kowşly ekskowator bilen tranşéalalar gazmakdyr;
- 2) Turbalary goýmak we berkitmek;
- 3) Tranşéanyň gyrasyndaky ýatan gumuň üstünde turbalary kebşirmek we plet düzmek;
- 4) Ýer işlerini 95% mehanizmler bilen işlemek;
- 5) Ýer işlerini 5% el bilen işlemek;
- 6) Kanallaryň esaslaryny taýýarlamak;
- 7) Demir-beton lotoklary goýmak;
- 8) Hereketlenmeýän daýançlary taýýarlamak;
- 9) Tranşéalara turbalary goýmak;
- 10) Pletleri kebşirmek;
- 11) Hereketlenmeýän daýançlary goýmak;
- 12) Kebşirlenen ýerlerini izolirmek;
- 13) Turbageçirijileri barlamak;
- 14) Kanallaryň üstüni plitalar bilen ýapmak;
- 15) Tranşéany täzeden gömmek;

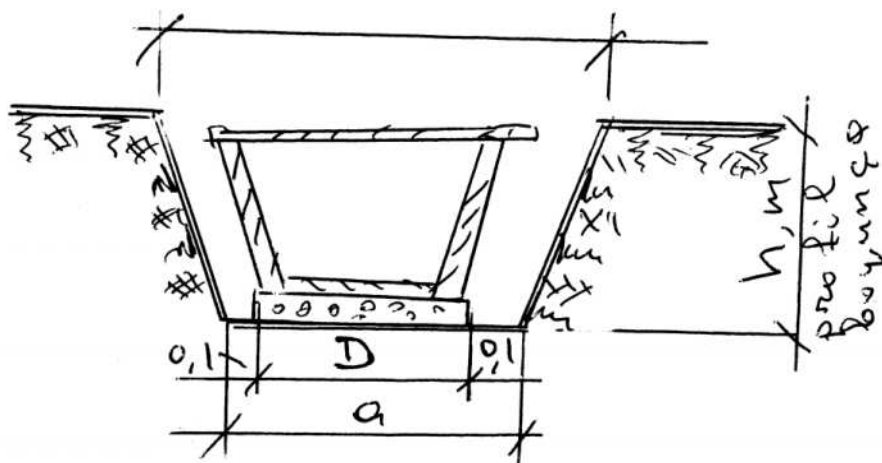
Ýokardaky işleri ýerine ýetirmek üçin tranşéalarda ölçegleri işleri geçirmelidir.

Tranşéanyň çuňlugyny uzboýy profili boýunça kesgitleýärler. Umuman tranşéa ýapgytly gazylany sebäpli ilki bilen onuň aşaky we ýokarky esaslarynyň uzynlygyny kesgitleýärler. Şonuň üçin her bir kanalyň öz ölçegleri boýunça oňa niýetlenen tranşéanyň ölçegleri bolmalydyr ;

Olar indikiler:

- 1) Kl 60×45 kanal üçin we onuň uzynlygy $L=147.0$ pogon metr bolanda tranşéanyň aşaky esasy aşaky deňlemeler bilen kesgitlenýändir.

$$A=D+0.2 \text{ metr}$$



3.3-nji surat.

$$D=620+(80 \times 2) + (100 \times 2) = 980 \text{ sm} = 0.98 \text{ metr} \quad (3.34)$$

2) Kl 90×45 sm L=222 metr

A=1.56 metr

3) Kl 90×60 sm

A=1.56 metr

Tranşeyanyň ýokarky ölçegleri Kl 60×45 üçin ; $A = a + 2h \cdot m$; metr. Şu ýerde m-ýapgydyň koeffisientidir. h- profil boýunça tranşeyanyň çuňlugydyr.

2) Kl 90 × 45 ; L=222.0 p.m. üçin $A=1.56 + 2 \cdot 1.8 \cdot 0.5 = 3.36$ metrdir.

3) Kl 90 × 60 ; L=273.0 p.m. üçin $A=1.56 + 2 \cdot 1.9 \cdot 0.5 = 3.46$ metrdir.

Soňra bolsa tranşeyanyň aşaky we ýokarky inini bilip onuň göwrümini bilmek gerekdir, onda ;

$$V_{tr.} = \left(\frac{a + A}{2} \right) \cdot h \cdot l, m^3 ; \text{ onda} \quad (3.35)$$

$$V_{tr.} = 426 + 983 + 1233 = 2642.0 \text{ m}^3 ; \quad (3.36)$$

h-tranşeyanyň çuňlygy, m.

l- kanalyň plan boýunça uzynlygy, m.

Şeýlelikde ýokarky metodika boýunça her bir kanal üçin gazylyan tranşeyalaryň göwrümini hasaplaýarys ; ýagny her bir saýlanyp alnan trassa üçin.

Tranşeyalaryň hemme tipleri boýunça göwrümleri umumy ýer işleriniň göwrümini berýär. Ol bolsa aşakdaka deňdir deňdir.

$$V_{\text{ýer.işler}} = 2642.0 m^3 \text{ deňdir.} \quad (3.37)$$

Soňra bolsa mehanizimleriň kömegi bilen işlenen ýeriň göwrümini hasaplamaly ;

$$V_{\text{mehan.}} = 0.95 \cdot V_{\text{ýer.işle}} = 2510.0 m^3 \quad (3.38)$$

Ýer işini el bilen işlemek göwrümi

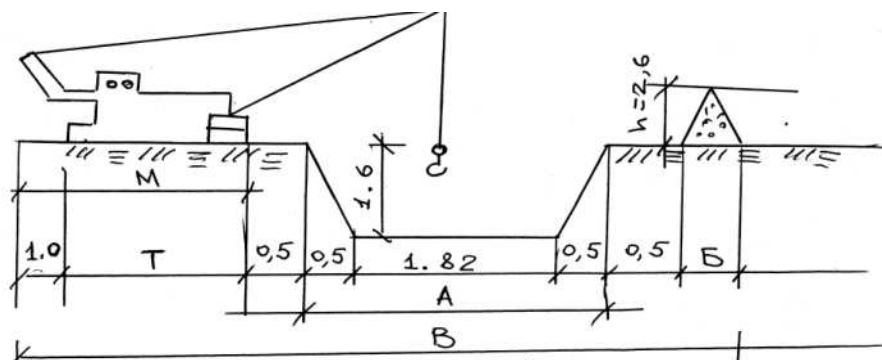
$$V_{el.bilen.işleme} = 0.05 \cdot V_{yer.işs.} = 132.0m^3 \quad (3.39)$$

Tranşeyany gaýtadan gömmek üçin gerek bolan topragyň göwrümi, ýer işleriniň göwrüminden şol kanalyň tutýan göwrümüne aýrylan göwrümüne deňdir.

Ýer işleriniň göwrümlerini hasaplamamyzdan soňra umumy jemleýji işleriň göwrümleriniň wedomostini düzýäris.

3.4-nji tablisa

NN P/P	Gurluşyk hadysalaryň atlary	Ölçeg birligi	Hasaplamalaryň deňlemeleri	Işiň göwrümi
1.	Ýylylyk trassany düzmek we berkitmek	M	General meýilnamadan	642.0
2.	Ýeriň ýokarky gök gatyny aýyrmak	m^3	$V_{ortaça} = B \cdot L$	7760.0
3.	II kategoriýaly topragy $V = 0.5m^3$ bolan kowşly ekskowator bilen düzetmek	m^3	$V_m = 0.95 \cdot V_{tr}$	2510.0
4.	Ýeriň el bilen işläp gutarmak	m^3	$V_{el.bilen} = 0.5 \cdot V_{tr}$	132.0
5.	Tranşeyanyň gyrasynda kebşirlenen turbalary ýygnamak	M	Spesifikasiýadan	1284.0
6.	Kanalyň aşagy üçin ýeri taýýarlamak	m^2		
7.	Ýygnalan demir-beton kanallaryň montaży	M	General meýilnamadan	642.0
8.	Hereketlenmeýän daýançlaryň gurnalyşy	Sany	$L_{tr} \div l = 642.0 \div 4.5$	143.0
9.	Daýnçlara turbalaryň goýulyşy	M		
10.	Pletleri öz arasynda kebşirlemek	Kebşir	$L_{tp} \div 40 = 642 \div 40 = 16$	16
11.	Kebşirlenen ýerleri izolirlmek	Sany		
12.	Hereketlenmeýän daýançlary gurnamak	Sany	Spesifikasiýadan	30
13.	Turbageçirijileri barlamak	M	Spesifikasiýadan	1284.0
14.	Kanallary plitalar bilen ýapmak	M	Spesifikasiýadan	642.0
15.	Tranşeyany täzeden gum bilen gömmek	m^3	$V_{täz.gömmek} = V_{tr} - V_{k.gömmek}$	1882.0
16.	Kanallaryň göwrümi	m^3	$V_k = A \cdot H \cdot L$	760.0



3.4-nji surat.

M- montaž mehanizmyň işçi zonasy ;

A- tranşeýanyň ýokarky ini ;

Б- tranşeýa gazylandan soňra alnan topragyň gyrada ýygnaýan zonasy ;

T- 3 metr ;

M- 4 metr ;

Topragy ýygnaýan göwrüm deňdir.

$$V = \frac{z642}{642} \times 1.15 = 4.75m^3 ; \quad (3.40)$$

$$B = \frac{2v}{2.5} = \frac{2 \cdot 4.75}{2.5} = 3.8 \text{ metr} \quad (3.41)$$

K_{np} -koeffisient öňi syrada topragy ýumşatmak we $K=1.15$ haçanda toprakda $8 \div 15\%$ çäge bolanda

h- topragyň ýygnaýanda beýikligi ; $h = 1 \div 2.6m$

B- işçi zonanyň eýeleýän meýdany, m^2 .

$B=A+M+B+1=3.46+4+3.8+1=12.22$ metr. Petläniň uzynlygy $L=40$ metr diýip alýarys. Soňra turba ýatyrýan krany saýlap alýarys. Ýylylyk trassasynda turbalary tranşeýalara goýýan krany şu aşakdaky görkeziljek tehniki talaplaryň we ululyklaryň esasynda saýlanyp alynýar.

1) Her bir kranyň öz göterip biliji ukyby boýunça saýlanyp alynýar.

$$Q_{\kappa} = Q_{elem.} + Q_{strop.} ; \quad (3.42)$$

bu ýerde

Q_{κ} –kranyň ýük göterijiligi, tonna ;

$Q_{elem.}$ – kranyň göterýän elementleriniň agramy, tonna ;

Q_{strop} – stropowka üçin ulanylýan enjamlaryň agramlary ;

2) Kranyň okunyň gerekli bolan uzynlygy deňdir.

$$L_{kr\dot{y}uk} = \frac{A}{2} + 2 + \frac{T}{2} + 0.14 + \frac{d}{2} ; \text{ metr.} \quad (3.43)$$

$$L_{kr\dot{y}uk} = \frac{3.42}{2} + 2 + \frac{3}{2} + 0.14 + \frac{0.250}{2} = 5.47 \text{ metr.} \quad (3.44)$$

Haýsyda bir transportdan ýük düşürilende kranyň ýük göterýän beýikligini aşakdaky deňleme bilen hasaplanylýar.

$$H_{kran.} = h_0 + h_z + h_{element} + h_{strop} + h_{\dot{y}üki\ddot{u}n.be\dot{y}ikligi} \quad (3.45)$$

Şu ýerde:

h_0 – kranyň duran ýerinden şol tranşeyada goýulýan enjamyň, elementiň, düwüniň ýa-da blogyň ortasyna çenli bolan aralyk, metr ;

h_z – ätiýaçlyk üçin berlen beýiklik, ýagny öňki gurnalan konstruksiýa bilen täze goýuljak enjamyň arasy, metr.

$h_{element}$ – goýulýan elementleriň we enjamlaryň beýikligi, metr.

h_{strop} – stropowkanyň beýikligi.

$h_{\dot{y}üki\ddot{u}n.be\dot{y}ikligi}$ – ýüki göterýän enjamyň beýikligi.

$$H_{kr\dot{y}uk} = (h_{tr} + d) + (h_z + d) + h_{strop} + h_{\dot{y}üki\ddot{u}n.be\dot{y}ikligi} \quad (3.46)$$

Şeýlelikde gerek bolan kranyň parametrlerini kran-turbaýükleyjiniň parametrlerine deňdir.

$$Q_{kran} = 2.1 \text{tonna}; H_{kr\dot{y}uk} = 5.5 \text{m}; \quad (3.47)$$

$$L = 5.47 \text{metr}; \quad (3.48)$$

Tehniki-ykdysady deňeşdirmäniň 2-warianty boýunça berlen parametrleri göz önüne getirip krany saýlap alýarys.

3.5-nji tablisa

Kranyň markasy	Q kran tonna	L krit metr	H kran metr	Bahasy müň. Manat
I wariant KC-056	2.5	2.2	6	19.02
II wariant KC-1562BC	2.5	2.8	12	20.49

Tehniki-ykdysady deňeşdirme boýunça I warianty saýlap alýarys.

4.Ýylylyk çalşygy apparatlar.

4.1. Gyzgyn suw üpjünçiligi üçin ulanylýan ýylylyk çalşygy apparatlaryň (ÝÇA) parallel, yzygiderlikli we garyşdyryp berýän shemalar

Jaýlary ýylatmak üçin “Bagly” we “Bagly bolmadyk” ulgamlaryň birleşdiriliş shemalarynyň görnüşleri berlen usul bilen ýerine ýetirilýär. Merkezleşdirilen, etrap we ýerli ýylylyk punktlary we olaryň görnüşlerini aşakdaky ýaly görkezilýär.

Bug üpjünçilik ulgamynyň görnüşleri, prinsipial shemalary we ulanylýan ýerleri. Ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň ykdysadyýetini durnukly galdyrmak ybaratdyr.

Ýylylyk üpjünçiligini saýlamagyň ugurlary we olara bolan talaplar bolan ýerine ýetirilmelidir.

Ýylylyk üpjünçiliginiň ulgamyny saýlamaklyk ýylylyk çeşmesiniň we ulanyjylaryň ýerleşişleriniňde baglydyr. Şeýlede şol energiýa getirijileriň (buguň) häsiýetnamasyna we ýylylyk ulanyşynyň kuwwatyna baglydyr, şeýlelikde saýlanyp alnan ulgam gazan gurnawynyň ýerleşişine onuň ýylylyk üpjünçiliginiň geljekde guruljak edaralary, kärhanalary göz önünde tutmalydyr.

Bug ulgamlary ykdysady tarapdan, ulgamyň ulanyşynyň wagty bilen we onuň gowy işleýşiniň kriteriýelerine deň gelmelidir.

Senagat kärhanalarynda, ýagny onuň meýdançalarynda bug ulgamlaryna edilýän talaplar boýunça we şol senagat kähhanasynda tehnologiýa ulanyjylaryň arasyndaky uzynlygyň kiçi bolmagy sebäpli, bug geçirijileri birnäçe şahalaryň (atwetwleniýe) üstünden sehlere berilýändir. Haçanda senagat kärhanalarynyň sehlerine haýsy – da bir sebäp bilen ýylylygyň (buguň) berilmesi kesilen wagtynda ýa – da bug geçirijileriň uçastogunda (bir böleginde) bejeriji işleriň köp bolmagyny göz önünde tutyp esasy bug geçirijiler aýra – aýry özide bir trubaly, her bir seha aýratyn çekilmelidir. Bugdan kondensata öwürülen galyndy ýene – de gaýdyp yzyna kondensat geçiriji bilen iberilmegi we onuň mukdary tehnologik prosesiniň ýagdayyna görä we onuň hasaplamagyna görä seredilýändir we çözülýändir. Haçanda senagat kärhanalarynyň sehlerine bugy üznüksiz berilmeli pursatynda we bugyň berilmegi kesilmezligi üçin geçirilen radial görnüşindäki bug geçirijileriň arasynda sepleýji bug geçirijiler geçirilýändir. Şol sepleýjiler halka görnüşli bug geçirijileriň ulgamyny emele getirilýändir. Şolar ýaly radial halka görnüşli bug geçirijiler senagat kärhanasy üçin amatlydyr

Bug geçirijileriň hasabatynyň aýratynlyklary.

Senagat kärhanalaryny bug bilen üpjün edilende we onuň degişli gidrawliki hasabatlaryny geçirilende, onuň bütün uzynlygynda bugyň basyşynyň we onuň dykzylygynyň suratda görkezilendir. Basyşyň we dykzylygyň kiçelmegi girawliki hasabatyny geçirmäge uly päsgel berýär. Tablisalarda we monogrammalarda şol bug geçirijileriň diametrlerini (d) bugyň tizligini (w m/sek) we basyşy (P , mPa), diňe haýsy – da bir belli dykzylyk (ρ , kg/m³) üçin berillendir.

Haçanda ýokarky ululyklar üýtgäp durýan wagtynda onda bug geçirijiniň belli bir uzynlygyndaky bugyň basyşynyň kiçelmegi (R_n) we onuň tizligini (w , m/sek) şu aşakdaky deňlemeler bilen tapmak bolar

$$R_{\text{л}} = R_{\text{тл}} * \rho_{\text{т}} / \rho \quad (4.1)$$

we

$$W = W_{\text{т}} * \rho_{\text{т}} / \rho \quad (4.2)$$

bu ýerde:

$R_{\text{л}}$ – bug gecirijiniň uzynlygy boýunça basyşyň kiçelmegi.

$R_{\text{тл}}$ – bug gecirijiniň uzynlygy (tablisa boýunça).

W – bugyň (energiýa öndürijiniň) tizligi (m/s)

$W_{\text{т}}$ – bugyň tizligi tablisa boýunça (m/s)

$\rho_{\text{т}}$ – tablisa ýa – da nomogramma düzülen bugyň dykyzlygy (kg/m^3)

ρ – real bugyň dykyzlygy (kg/m^3)

Bug geçirilerde bugyň kondensata öwrülmezligi üçin , onuň hökmany suratda temperaturasyny (t °C) bilmelidir onda –da hasaplanýan ýerleriniň nokatlarynda (uzlowyýe točki). Emma weli aşa gyzan bug buggeçirijiniň içinde her bir 100 metrde 2 °C çenli öz gyzgynlygyny ýitirýändir.

L – haýsyda bir bölegiň uzynlygy (m)

τ_1 – şol buggeçirijiniň bugunyň başdaky, soňunaky we ortaça alnan bugyň temperaturalary (°C)

τ_2 – bugun şol bolegindäki ortaça temperaturasy.

Buggeçirijiniň diametry (d, mm) belli bolan wagtyndaky, aşa gyzan bugun temperaturasynyň hakyky kiçilmegini (azalmagy) şu aşakdaky deleme bilen tapmak bolýandyr.

- Bug geçijiniň hasaplanýan böleginiň ýitirýan ýylylygy (kWt)
- bugyň ýylylyk sygymy, (kJ/kg)
- bölekde бүгүн harçlanyşy (t/sag)
- tablisadan alynýar, ýagny 1m beggeçirijiniň ýylylyk ýitgisi (kWt)

Ilkinji hasabatda (predworitelnyň res) buggeçirijiniň içindäki aşa gyzan bugun basyşynyň kiçelmegi hasaplanan bolegi üçin (magistralyk ugry boýunça) şu aşakdaky deňleme bilen hasaplanýandyr.

- hasaplanýan bölegiň (uçastogyň) basyşynyň ön tarapyň (Phi) we gutarýan ýeriniň bugunyň basyşy (MPa). (P_{ki})
- бүтін buggeçirijiniň (umumy setiň) basyşynyň kiçelmegi (MPa)
- hasaplanýan bolegiň uzynlygy (m).
- Бүтін hasaplanýan bolekleriň sany (san)

Ilkinji (ätiýäçlyk) hasabaty

1. Buggeçirijileriň hasaplanýan nokatlaryndaky baş (3.7) deňleme bilen hasaplanýar.

2. Buggeçirijiniň basyşynyň ýitişi ýerli garşylyk görkezýän enjamlaty göz önünde tutulýar we şu deňleme bilen tapylýar. şu ýerde: -buggeçirijiniň ýerli enjamlary we kompensatorlar ýitgisiniň bölegi \sum -buggeçiriji setler üçin alynýan koeffisiýent G -buggeçirijiniň basyşynda bolan bug harçlanylyşy
3. Tablisanyň kömegi bilen tapylýan buggeçirijiniň udel basyşynyň bütin hasaplanýan uzynlygy üçin
4. Bug geçirijileriň her bir bölekde harçlanýan buguň we buggeçirijileriň diametrlerini tapmak bolýar, şonuň ilki bada standartlaryň talaby boýunça ol bug geçirijileriň diametrini, buguň tizligini bilip R_t -iň ululuklaryny tassyklanýar.

Bug geçirijileriň iň soňky takyklaýjy hasabaty.

Iň soňky takyklaýjy hasabat buggeçirijileriň hasaplanýan nokatlaryndaky buguň basyşyny onuň temperaturasyny önüne hasaplamaga ýagdaý döredýär. Şonuň üçin şu aşakdaky talaplary yzygiderli ýerine ýetirmeli

1. Ilki bilen R_i -niň we W_i -niň takyklaýjy ululyklaryny hasaplamaly
2. Tablisalar boýunçaýerli garşylyklaryň ekwiwalent uzynlyklaryny tapmaly.
3. Buggeçirijileriň ahyrky böleginde buguň basyşyny ýagny onuň soňky bölegindäki basyşy we temperaturasy anyklanýar.
4. Tablisalar boýunça (priloženiýe 18, deňleme 6,) hasaplanýar, (tapýarlar.)
5. Deňleme we soňky bölegiň bugunyň temperaturasyny hasaplaýarlar, ýagny (T_k)-ny.

Haçanda buguň temperaturasy doýgun temperaturadan kiçi bolmasa onda hasaplanýan bölekde bug kondisionirlenmeýär. Buggeçirijileriň basyşy ulanyjylaryň önünde talap edilýän basyşa ýakyn bolsa onda hasap dogry bolup gutarýar.

Haçanda buggeçirijiler gidrawliki hasabaty gabat gelmedik ýagdaýda onda-da haýsyda bir böleginde turbalaryň diametrlerini üýtgedip görmeli, we hasaplanýan nokatlaryndaky buguň basyşyny we onuň temperaturasyny barlamaly we talaba laýyk geler ýaly hasaplamaly.

Buggeçirijileriň içindäki buguň gidişiniň maksimal tizligi şu aşakdakylara deň gelmelidir:

buggeçirijileriň diametri $d=200$ mm.çenli bolanda aşa gyzgyn bug üçin 50m/sek çig bug üçin 35m/sek

buggeçirijileriň diametrleri $d>200$ mm.köp bolan ýagdaýda aşa gyzgyn bug üçin 80m/sek çig bug üçin 60m/sek.

4.2. Bug-bug we suw-suw görnüşli suwy gyzdyryjy ÝÇA (Ýylylyk çalşyjy apparatlaryň) ýylylyk hasabaty

Jaý ýyladyş, howa çalşyk we gyzgyn suw ulgamlarynyň birleşdirilişiniň usullary talaba laýyk we normanyň berlişine görä ýerine ýetirmelidir.

Ýapyk we açyk tipli ýylylyk ulgamlaryny we suw gyzdyryjylaryň hasap üçin bolan ýylylyk geçirijiliginiň koeffisiýentini keskitlemek aşakdaky usullar bilen ýerine ýetirilýär.

ÝGA-nyň ýylylyk hasabatynyň esasy mazmuny we usullary onuň üstüniň meýdanyny onuň nomerini we sanyny bilmek üçin amala aşyrmalydyr.

Ýapyk we açyk tipli ýylylyk üpjünçiliginde goşmaça gyzgyn suw gyzdyrýan aparatlar hem ýerleşdirmek bolýar.

Şeýlelikde merkezleşdirilip berilýän gyzgyn suw ýylylyk çeşmesinden kadalaşdyrylyp berilýär.

Şonuň üçin sowuk suwy gyzdyrýan ÝGA-nyň üstüniň meýdanyny hasaplamak aşakdaky deňlemede berlendir.

$$F=Q_p \cdot 10^3 / (k \cdot \Delta t_{\text{cpg}} \cdot \mu) \quad (4.3)$$

u_1 –turbaň içindäki kesmegi we hapany göz öňüne getirýän kesmekdir. Şu deňlemede Q_p kwt hasap boýunça ýylylygyň mukdary.

$K, Wt/m^2 \cdot ^\circ C$ -ýylylyk geçirijiliginiň koeffisiýenti.

Suw gyzdryjylaryň hasap üçin bolan ýylylyk geçirijiliginiň koeffisiýentini keskitlemek.

Ýylylyk punktlarynda goýulýan suw gyzdryjylarynyň ýylylyk öndürjiligini kesgitlemek üçin (Q_p) ýylylyk öndürjiligi (Q_o) daşky daşky temperatura baglylykda hasap üçin ýylylyk geçiriş koeffisiýenti aşaky deňleme bilen hasaplanýar.

$$\alpha_1, \alpha_2 - Wt/m^2 \cdot ^\circ C \quad (4.4)$$

1-nji we 2-nji ýylylyk göterijileriň koeffisiýentleridir.

$$\lambda_{\text{ct}} Wt/m^2 \cdot ^\circ C \quad (4.5)$$

Turbalaryň diwarynyň ýylylyk geçiriji koeffisiýentidir.

δ_{ct} m-turbanyň diwarynyň galyňlygydyr.

Ýylylyk çalyşygy turbalaryň uly temperaturadan diwara berýän temperaturaly. Suwa berilýän ýylylyk beriji koeffisiýenti:

$$(4.6) \quad \alpha = (1630 + 21t - 0.041 \cdot t^2) \cdot \frac{W^{0.8}}{d^{0.2}}$$

deňlemede t , $^\circ C$ -ýylylyk göterijileriň ortaça temperaturasy, W -ýylylyk göterijileriň tizligidir. d -m-turbanyň içki ýa-da daşky diametri ýa-da turbalaryň arasyndaky aralygyň diametri.

$$(4.7) \quad d_3 = \frac{D^2 - n \cdot d_4^2}{D_b - n \cdot d_h};$$

Эквивалент-меңзеş-ululyklardyr (m)

Onda turbalaryň arasyndaky ekwiwalent gidrawliki diametr.

Üçinji deňlemede $D_{b.M}$ -suw gyzdyryjynyň içki diametri.

Kiçi d_h buda m turbalaryň daşky diametri n-turbajyklaň sany.

ÝGA-da ýagny suw-suw ýyladjylarda ýylylygyň beriş koeffisiýenti. Ýylylyk öterijiligine bagly.

Şonuň ol koeffisiýenti kesgitlemek üçin gyzdyrýan we gyzdyrylýan suwuň harçlanýşy.

4.3. Sagatlaýyn we ýyl boýy harçlanýan ýylylygyň hasaplary

Sutkalaýyn we ýyl boýy harçlanýan ýylylygyň (ulanyjylaryň görnüşleri boýunça we umumy grafikler) hasaplanyşyny ýerine ýetirmelidir. Ýylylygy ulanmagyň nätakyklygynyň koeffisiýenti barada düşünjede maksimum sagat sany barada enagat kärhanalarynyň we oba hojalygyň ýylylyk energiýasyny ulanşynyň mukdaryny kesgitlemek görkezilýär.

Şäherçe ýylylyk üpjünçiligi üçin harçlanýan ýylylygyň hasaplanyşy.

Meýilnamada görkezilen şäherçäniň ýylylyk üpjünçiligine (berlen gazan desgalarynyň ululygy we görkeziji lerinin häsiýetnamasyna baglylykda) harçlanýan ýylylygyň ýyllyk hasabatyny ýerine ýetirmeli we ýylylyk pasly üçin ýylylygyň berlişiniň dowamlylygynyň grafigini gurmak gerekdir.

Şonuň üçin ýylylyk üpjünçiligi bilen ýaladyaln şäherçäniň ululyklaryny we tehniki-fiziki ululyklaryny belläp geçmelidir.

4.1-njy tablisa

Berlen ululyklar:		
1.	Şäherçäniň adam sany	50000 adam
2.	Ýaşayyş jaýlarynyň göwrüm koeffisiýenti	50,5 m ³ /adam
3.	Ýaşayyş jaýlarynyň sany	150 sany
4.	Jemgiýetçilik jaýlarynyň göwrümi	538000 m ³
5.	Jemgiýetçilikjaýlarynyň sany	60 sany
a)	Bir jaýyň ortaça göwrümi	8900m ³
6.	Senagat jaýlarynyň sany	5 sany
7.	Senagat jaýlarynyň göwrümi	500000 m ³
a)	Mehaniki enjamlary ýygnaýan we slesar bejeriji sehler	400000 m ³
b)	Dükanlar we ambarlar	50000 m ³
w)	Bejeriş sehleri	20000 m ³
ç)	Hojalyk we administratiw we atiýaşdan saklanylýan jaýlaryň göwrümi	30000 m ³
8.	Geljekde guruljak tekstil senagat kärhanalara gerek bolan ýylylyk (bug we gyzgyn suwuň ululyklary).	Taslama boýunça

Ýylylyk ululyklarynyň hasaplanyşy

Goşmaça tablisa jaýlary ýylatma paslynda daşky temperaturanyň (orta temperaturanyň) dowamlylygy berlendir.

4.2-nji tablisa

Temperaturalaryň intrerwallary, °C	-30,0÷-25	-24,9÷-20	-19,9÷-15	-14,9÷-10	-9,9÷-5	-4,9÷0	0,1÷5	5,1÷8	Hemmesi
1.	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aşgabat	-	1	9	49	189	585	1132	699	2664
Donesk	10	44	183	398	730	1141	1216	670	4392

$$t_{H.o}=24^{\circ}\text{C};$$

$$t_{H.b}=-10^{\circ}\text{C};$$

$$n_o=183 \text{ sutka}=4392 \text{ sagat}=15811200 \text{ sekunt.}$$

Şondan soňra geçirilmeli hasaplar;

Ýylylygyň jaýlary ýylatmaga harçlanyşy

a) Ýaşayyş jaýlary üçin;

$$V=50000 \cdot 5,5=2525000 \text{ m}^3; \quad (4.8)$$

$$V_{cp}=\frac{2525000}{150}=16833 \text{ m}^3 \quad (4.9)$$

$$q_o=\frac{2.45}{\sqrt[6]{16833}}=0.487 \text{ Wt}/(\text{m}^3 \cdot ^{\circ}\text{C}) \quad (4.10)$$

Onda

Ýylylyk harçlanyşynyň ululygy

$$Q:=(1+0,03) \cdot 0,487 \cdot 2525000 \cdot (18+24) \cdot 10^{-3}=53195,74 \text{ kWt};$$

b) Jemgiýetçilik jaýlary üçin:

$$\underline{Q_o}=\frac{2.3}{\sqrt[6]{8900}}=0.505 \text{ Wt}/(\text{m}^3 \cdot ^{\circ}\text{C}); \quad (4.11)$$

Jemgiýetçilik jaýlarynyň otaglarynyň ortaça içki temperaturasy, $t_{b,p}=16^{\circ}\text{C}$.

$$\underline{Q}_2^1=(1+0.05) \cdot 0.505 \cdot 534000 \cdot (16+24) \cdot 10^3=11326.14 \text{ kWt}; \quad (4.12)$$

w) Senagat kärhanalarynda:

$$Q_3^1(1+\mu) \cdot 10^{-3} \cdot \Sigma q_o^i \cdot v_i \cdot (t_{b,p}^i - t_{H,o}); kWt \quad (4.13)$$

Onda

$$Q_3^1 = (1+0.25) \cdot 10^{-3} \cdot 0.44 \cdot 400000 \cdot (14+24) + 53 \cdot 50000 \cdot (16+24) + 0.53 \cdot 20000 \cdot (14+24) + 0.29 \cdot 30000 \cdot (16+24) = 10623.5 kWt; \quad (5.14)$$

Onda

$$Q_0^1 = 53195.74 + 11326.14 + 10623.5 = 75145.38 kWt; \quad (4.15)$$

$$Q^{11} = 75145.38 \cdot \frac{17-8}{17+24} = 16495.33 kWt \quad (4.16)$$

$$Q_0^{11} = 3600 \cdot 75145.38 = 2.7052337 \cdot 10^8 \cdot kWt; \quad (4.17)$$

$$Q_0^{11} \cdot (t_H = +8^\circ C) = 3600 \cdot 16495.33 = 59383.177 kWt; \quad (4.18)$$

Ýylylygyn wentilýasiýasy harçlanyşy

a) Jemgiýetçilik jaýlary üçin:

$$Q_{b,1}^1 = 0.235 \cdot 534000 \cdot (18+10) \cdot 10^{-3} = 3513.72 kWt; \quad (4.19)$$

b) Senagat jaýlary üçin:

$$Q_{b,2}^1 = 10^{-3} \cdot \Sigma q_b^i v_i \cdot (t_{b,p}^i - t_{H,b}); kWt; \quad (4.20)$$

$$Q_{b,2}^1 = 10^{-3} \cdot 0.1 \cdot 400000(14+10) + 0.12 \cdot 50000 \cdot (14+10) + 0.12 \cdot 20000 \cdot (14+10) + 0.11 \cdot 30000 \cdot (16+10) = 1247.4 kWt; \quad (4.21)$$

$$Q_b^1 = 3513.72 + 1247.4 = 4761.12 kWt;$$

$$Q_b^{11} = 4761.12 \cdot \frac{15-8}{15+10} = 1333.11 kWt; \quad (4.22)$$

$$Q_{b11}^{11} = 3600 \cdot 4761.12 = 17140.032 kWt;$$

$$Q_b^{11} \cdot (t_b = t_8^\circ C) = 3600 \cdot 1333.11 = 47992.09 kWt;$$

Ýylylygyň gyzgyn suw üpjünçiligine harçlanyşy

$$\begin{aligned}
 Q_{g.z}^{sr.s} &= \frac{50000 \cdot (110 + 22) \cdot 4.19 \cdot (60 - 5)}{24 \cdot 3600} = 17603.82 \text{ k Wt}; \\
 Q_{g.z}^{11} &= 3600 \cdot 17603.82 = 633.73748 \text{ k Wt}; \\
 Q_{G.l}^{11} &= 17603.82 \cdot \frac{60 - 15}{60 - 5} \cdot 0.85 = 12242.66 \text{ k Wt}; \\
 Q_{G.l}^{11} &= 3600 \cdot 12242.66 = 44071200 \text{ k Wt};
 \end{aligned}
 \tag{4.23}$$

Ýylylygyň ýyl boýy harçlanyşy

a) Jaýlary ýylatmak üçin:

$$Q_o^{\tilde{a}\tilde{a}} = 75145.38 \cdot \frac{17 + 18}{17 + 24} - 15811200 = 5.4480502 \cdot 10^{11} \text{ k Wt}; \tag{4.24}$$

b) Wentilýasiýa üçin

$$Q_b^{\tilde{a}\tilde{a}} = 4761.12 \cdot \frac{16 + 1.8}{16 + 10} \cdot 0.75 \cdot 15811200 = 3.8652882 \cdot 10^{10} \text{ k Wt}; \tag{4.25}$$

w) Gyzgyn suw üpjünçiligi üçin.

$$Q_{G.b}^{\tilde{a}\tilde{a}} = 17603.82 \cdot 15811200 + 12242.66 \cdot (300000000 - 158811200) = 4.5200159 \cdot 10^{11} \text{ k Wt}; \tag{4.26}$$

Ýylylyk ululygynyň dowamlylygynyň grafigi

Ýylylyk ululygynyň dowamlylygynyň grafigini gurmak üçin indiki sanlar gerekdir:

1. Jaýlary beýleki otaglary ýylatma paslynyň sagat sanlary gerekdir; $n_o=4392$ sagat ($A=2664$ sagat).
2. Ýylatma ulgamy üçin hasaplaýyş sagatlaýyn ýylylyk harçlanyşynyň kuwwaty:

$$Q_o^{ral} = 270.5 \text{ GWt}; \tag{4.27}$$

3. Ýylatma ulgamy üçin minimal sagatlaýyn ýylylyk harçlanşygynyň kuwwaty.

$$Q_{o.(t_{oH}+8)} = 59.4 \text{ GWt} \tag{4.28}$$

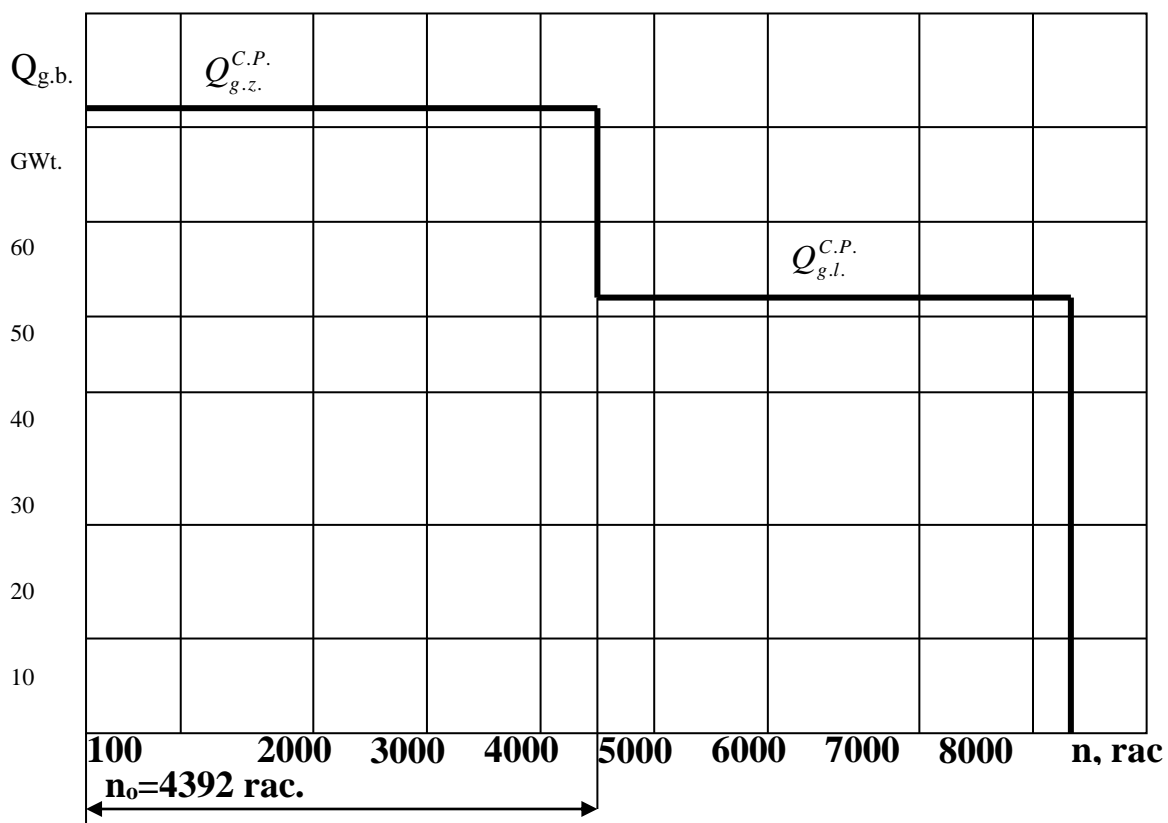
4. Wentilýasiýa ulgamy üçin hasaplaýyş sagatlaýyn ýylylyk harçlanyşynyň kuwwaty.

$$Q_b^{ral} = 17.14 \text{ GWt}; \tag{4.29}$$

5. Wentilásiya ulgamy üçin minemal sagatlaýyn ýylylyk harçlanyşynyň kuwwaty.

$$Q_{b(t_{p,p}+8^{\circ}C)}^{ral} = 4.79 \text{ GWt}; \quad (4.30)$$

1. Ýylatma üçin ýylylyk ululygy, GWt
2. Wentilásiya -II-II-II-II- GWt
3. (1-nji we 2-jiniň) jemleri; GWt



4.5-nji surat. Etrabyň (D, A) gyzgyn suw üpjünçiligi üçin ýylyň dowamynda harçlanýan ýylylygyň grafigi.

4.4. Ýylylyk goýberilişi kadalaşdyrmak

Gyzgyn suw üpjünçilik ulgamyndaky suw, suw ÝÇA-y hasaplamak we ulanmak usullary amala aşyrmalydyr. Bug geçirijiler we kondensat geçirijileriň gidrawliki hasaby geçirmelidir. ÝÇA-yň işleýiş we birleşdiriliş usullaryny aşakda seredip geçeli.

ÝÇA-lar hökmany suratda magistral turbada suwuň temperaturasynyň üýtgemegine garamazdan öz ýylylyk mukdaryny üpjün etmelidir. Şonuň üçin gys paslynda suw gyzdyrmak üçin esasy ýylylyk setine gerekli parametrler bilen birleşdirilýändir.

ÝÇA-y suw gyzdyryjylary ýylylyk punktlarynda paralel birleşdirmek usullary.

ÝÇA-y paralel birleşdirilende gyzgyn suw üpjünçiligi ummasyz köp suw harçlanylýandyr. Ol ýylylyk punktyna gelýän gyzgyn suwuň mukdary:

$$G=G_{P.O}+G_{p.n} \text{ kg/sag} \quad (4.31)$$

Şu deňlemeede hasaplanýandyr. Onda gyzgyn suw üpjünçiligi üçin ulanylýan ÝÇA we onuň ýylylyk öndürjiligi deňdir.

$$(4.32) \quad Q_{p.g} = Q_g^{\max} : k Wt$$

Gyzgyn suw akumulýatorsyz haçanda şol punktda gyzgyn suw akumulýator bolan ýagdaýynda $Q_{P.T}$

Onda esasy ýylylyk setinde gyzgyn suw üpjünçiligi çüin harçlanýan gyzgyn suw:

$$(4.33) \quad G_{P.r} = \frac{360 \cdot Q_{P.r}}{C(\tau_1^{III} \cdot \tau_2^{III})}; kg / sag$$

Suw gyzdyryjynyň esasy setden soňky temperaturasy (τ_2 -grafik we kadalaşdyrmak boşunça alynýandyr.

Gyzgyn suw üpjünçilik üçin umumy suw üpjünçiliginden alynýan suwuň harçlanyşy deňdir.

$$(4.34) \quad G_{P.b,b} = \frac{3600 \cdot Q_{p.g}}{C(t_g - t_x)} kg / sag$$

ÝÇA-nyň ulugynyň meýdany gyzdyrylýan suwuň kiçi turbajyklaryň içinden geçýäni gyzdyrylýan suwuň turbalaryň arasynda geçýänini bilmek hökmandyr. Umumy sowuk suw magistralynda gelýän suwuň magistralyndan gelýän suwuň tizligini 1÷2.5 m/sek-galyňlygyny bilmek mümkindir.

Meseläniň çözülişi :

ÝÇA-nyň içindäki.

$\rho=1000 \text{ kg/m}^3$;

W=1m/sek;

F=?

Onda:

$$(4.35) \quad f_{\frac{mej}{TP}} = \frac{6430}{9600 \cdot 1000 \cdot 1} = 0.00178;$$
$$OCT - 34 - 588 - 68$$

Hyzmat ediş çägi ÝÇA-ň içindeki turbajyklaryň f_t kese-kesiginiň meýdany:

$$F_t = 0.00108 \text{ m}^2; \quad (4.36)$$

Turbaň ortasyndaky meýdan bolsa:

Şu görkezilen ululyklar boýunça gyzdýrýan suwuň tizligi:

$$(4.37) \quad f_{\frac{mej}{TP}}$$

$$(4.38) \quad W_T = \frac{G_{P.b.b}}{3600 \cdot f_{tp} \cdot \rho_b} = \frac{4675}{3600 \cdot 0.00108 \cdot 995.7} = 2.21 \frac{m}{sek}$$

A-turbalaryň arasyndaky suwuň bolsa tizligi:

$$(4.39) \quad W_{me} = \frac{G_p \cdot r}{3600 \cdot f_m \cdot \rho_a} = \frac{6430}{3600 \cdot 0.00233 \cdot 988.1} = 0.73 m / sek.$$

Şu deňlemede ρ_b suw turbasyndan gelýän özem $T_g + T$.

$$t_{cp} = 0.5(t_r + t_x) = 0.5(60 + 5) = 32.5 \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (4.40)$$

Turbadan gelýän suwuň ortaça temperaturasy:

$$\rho_c \text{-bolsa } \tau_{ortaça} = 0.5(\tau_1 + \tau_2) = 0.5(70 + 30) = 50 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4.41)$$

Ahyrda ýylylyk beriji koeffisiýent setiň suwundan turbajyklaryň daşky diwaryna turbajyklaryň içki diwaryndan gyzdýrylýan suwa bolan ululyklary:

$$\alpha_1 = (630 + 21 \cdot 50 - 0.041 \cdot 50) = \frac{Q_2 7.8^{0.8}}{0.0164^{0.2}} = \frac{W_t}{m^2 \text{ } ^\circ\text{C}} \quad (4.42)$$

$$\alpha_1 = (1630 + 21 \cdot 32.5 - 0.041 \cdot 32.5^2) \cdot \frac{1.21^{0.8}}{0.014^{0.2}} = 6200 W_t / m^2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4.43)$$

$$\alpha_b = 14 mm$$

α_b -turbajyklaryň içki diametri.

α -laryň şu görkezilen ululyklarynda ýylylyk geçirijilik şu aşaky ýalydyr:

$$(4.44) \quad K = \frac{1}{\frac{1}{4822} + 0.000011 + \frac{1}{6200}} = 2632 \frac{Wt}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

Onda gyzdyrylan we gyzdyryýan ýylylyk görkezijileriň ortaça lagorifimiki tapudy deňdir bolýar:

$$(4.45) \quad \Delta t_{cp} = \frac{(30-5) - (70-60)}{2.3 \lg \frac{30-5}{70-60}} = 18.74^\circ C$$

Onda ÝÇA-nyň gerekli meýdany haçanda ($\mu=0.8$) bolanda indikiden ybarat bolýandyr:

$$(4.46) \quad F = \frac{300 \cdot 10^3}{2692 \cdot 18.7 \cdot 0.2} = 7.6 m^2$$

ÝÇA-nyň gyzdyryş seksiyasynyň sany:

$\check{Z}=F(f_c=7,6) 1,31=5,8 \approx 6$ seksiya bolýandyr.

Iki basgançakly garyşdyryýan we ýylylyk punktynda esasy energiýa göterijiden (τ_1 we τ_2) alyp ÝÇA-ny işledijiler.

Görkezilen shema boýunça 2-nji basgançakdan çykýan gyzgyn suwuň temperaturasy ýylylyk üpjünçiliginden çykýan gyzgyn suwuň derejesine deňdir. 1-nji gyzdyryja gelýän temperaturasy $\Delta_{tH}=5^\circ C$. Onda şu şertinde radiatordan gaýdýan suwuň temperaturasy maksatlydyr. Ýagny $\tau_{2,0}=70^\circ C$. Şonuň üçin Δ_{tm} tä $t_g=60 \div 65^\circ C$ ýetirmek üçin 1-nji ÝÇA-geçirmelidir. Haçanda gyzgyn suw üpjünçiligi üçin berilýän suwuň temperaturasy $t=65^\circ C$ bolanda we ortaça sagat boýunça harçlanyşy köpelse onda $\tau_2 < 0^\circ C$ bolýandyr we 1-nji basgançakdaky ÝÇA-ny TGN-ni $65^\circ C$ çenli ýetirip bilmeýär şonuň üçin ol gyzgyn suw öz normasyňa çenli ($t_g=60 \div 65^\circ C$ ýetmek üçin) 2-basgançak ÝÇA-nyň üstünden geçmeli bolýar.

Shema seretsek onda umumy setiň suwundan alynýan suw norma çenli gyzdirmek üçin gerek bolýandyr.

ÝÇA-nyň I-nji basgançagy $\varepsilon_{1,2} 70^\circ C$ köp bolýandyr. Suwy gyzdyryjy ÝÇAlary saýlap almak üçin $t_{III,4}$ ýylylyk setiniň temperaturasyna bagly bolýandyr. Şonuň üçin gyzgyn suw akumulýatorlar ýok wagtynda:

$$(4.47) \quad Q_{p.r} = Q_r^{\max};$$

Akummulýatorlar bar wagtynda:

$$Q_{p,r}=Q_{c,p,r}; \quad (4.48)$$

Şonuň üçin ýylylyk gyzgyn suw üpjünçiligine gerek bolan ýylylyk:
We iki sany ÝÇA deň bölünýändir:

$$Q_{II}^{III} = \frac{G_{p,r} \cdot C(\tau_1^{II} - \tau_{2,g}^{II})}{3600} \quad (4.49)$$

Ýokardaky berlen deňlemede t^{III} P-suw üpjünçiliginden gelýän suwuň temperaturasy (onda-da 1-nji basgançakly soňky temperaturasy). Δt_n gyzgyn suw üpjünçiliginiň ululygy boýunça $G_{p,b,b}$ tapylýandyr. Soňra bolsa tapylýandyr. 2-nji basgançakdaky ÝÇA-nyň ýylylyk öndürijiligi.

Şu deňlemeden soň gyzydryjy suwuň harçlanyşyny tapýarys. Indi bolsa hökmany suratda 1-nji basgançakly suw gyzydryjynyň temperaturasyny tapmaly. Şonuň üçin öndürijiligini gyzydryjy suwuň:

$$(4.50) \quad Q_I^{III} = \frac{(G_0^I + G_{p,r})C(\tau_{20}^{III} - \tau_2^{III})}{3600}$$

Gyzygyn suw üpjünçiliginiň ulgamyndaky ulanylýan ÝÇA-yň garyşdyryjy shema boýunça üstiniň meýdnyny hasaplamak.

$$Q_{t,r}^{\max} = 400k Wt(Q^{II} MWt) \quad (4.51)$$

Şonuň üçin ilki bilen ÝÇA-nyň tehniki parametrini bereliň. ÝÇA-nyň ýylylyk öndürijiligi:

Ýylylyk üpjünçiligi üçin öndürilýän ýylylyk:

$$(4.52) \quad \begin{aligned} Q_o^I &= 500 - II - II - II - (0.5 - II -) \\ \tau_I^I &= 150^\circ C \\ \tau_{2,0}^I &= 70^\circ C \\ t_H &= 2.5^\circ C \\ \tau_{2,0}^{III} &= 41.7 \\ \tau_3^{III} &= 50.5^\circ C \\ t_x &= 5^\circ C \\ t_r &= 60^\circ C \end{aligned}$$

Meseläniň çözülişi:

1-nji ÝÇA-ä gelýän suwuň:

$$\Delta t_H = 5^\circ \text{C}.$$

Onda 1-nji basgançakly suw gyzdyryjyda gyzdyrýan we gyzdyrylýan suwlaryň tapawudy:

$$\begin{aligned} t_r^{II} &= 41.7 - 5 = 36.7^\circ \text{C} \\ Q_{pr} &= Q_I^{III} + Q_{II}^{III} \\ (4.53) \quad Q_{p.r} &= \frac{G_{p.b.C} (t_r + t_x)}{3600} \end{aligned}$$

Gyzgyn suw üpjünçiligi üçin gyzdyrylyp berilýän (wodorowodyndan alynýan) harçlanyşy:

$$Q_{p.b.b} = \frac{400 \cdot 3000}{4.2 \cdot (60 - 5)} = 6234 \frac{\text{kg}}{\text{sag}} \quad (4.54)$$

Onda 1-nji basgançagyň (ÝÇA-nyň) ýylylyk öndürijiligi:

II-nji ÝÇA-nyň.

Setden gelýän gyzgyn suwuň harçlanyşy:

1) Gyzgyn suw üpjünçiligi üçin:

$$(4.55) \quad Q_I^{III} = \frac{6234 + 4.2(36.7 - 5)}{3600} = 230 \text{ Wt}$$

2) Ýylylyk üpjünçiligine:

$$G_o^{(4.56)} = \frac{500 \cdot 3600}{4.2(150 - 70)} = 5357 \frac{\text{kg}}{\text{sag}} \quad Q_{p.r} = \frac{170 \cdot 3600}{4.2 \cdot 170 \cdot 41.7} = 5179 \frac{\text{kg}}{\text{sag}}$$

3) Setden gelýän suwuň 1-nji basgançakdan gelýän suwuň temperaturasy:

$$(4.57) \quad \tau_2^{III} = 41.7 - \frac{230 \cdot 3800}{4.2(5149 + 5357)} = 22.94^\circ \text{C}$$

4) Birinji basgançakly ÝÇA gelýän we gidýän suwlaryň ýylylyk görerijileriniň ortaça logarifimiki tapawutlary:

$$(4.58) \quad \Delta t_{cp.I} = \frac{(22.94 - 5) - (41.7 - 36.7)}{2.3 \lg \frac{22.94 - 5}{41.7 - 38.7}}$$

Bir basgançakly ÝÇA-nyň içindäki suwyň $W_m = \text{tonna/sek}$, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Indi bolsa DST 34-588-68 boýunça ТИП ob.

Şu tipde $t_m = 0.00287 \text{ m}^2$, $F_t = 0.00185 \text{ m}^2$ diýametri ekwiwalent $d_m \text{ ekw} = 133 \text{ min}$.

Şu alynan netije boýunça turbajyklaň içindäki (W_{m1} , m/sek) we turbalaň arasyndaky (W_{t1} , m/sek) az bolmalydyr.

Onda:

$$(4.59) \quad W_{m1} = \frac{G_0^I + G_{p.r}}{3600 \cdot \ln \rho_c} = \frac{10506}{3600 \cdot 0.00287 \cdot 995} = 1.02 \text{ m/sek}$$

$$W_{t1} = \frac{G_p \cdot b.b}{3600 \cdot f \cdot \rho_b} = \frac{6234}{3600 \cdot 0.00185 \cdot 998} = 0.94 \text{ m/sek}$$

Onda gyzdyrylýan (ε_{cp1}) we gyzdyrylýan (t_{cp1}) ortaça temperaturalary şu aşakdaky ýaly bolmalydyr.

$$\tau_{cp1} = 0.5(41.7 + 22.94) = 32.32 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_{cp1} = 0.5(5 + 36.7) = 20.85 \text{ }^\circ\text{C} \quad (4.60)$$

Onda olaryň ýylylyk berijilik koeffisiýentleri:

$$\alpha_{1.1} = \frac{(1630 + 21 \cdot 32.32 - 0.041 \cdot 32^2)}{(4.61)} \cdot \frac{1.02}{0.083^{0.2}} = 5405 \frac{Wt}{m^2 \text{ }^\circ\text{C}}$$

Suw gyzdyryjylaryň birinji basgançagyna ýylylygyň geçirijilik koeffisiýenti:

$$\alpha_{1.2} = \frac{(1630 + 21 \cdot 20.85 \cdot 0.04 \cdot 205^2)}{(4.62)} \cdot \frac{0.94^{0.8}}{0.0 - III^{0.2}} = 4572 \frac{Wt}{m^2 \text{ }^\circ\text{C}}$$

$$(4.63) \quad K_1 = \frac{1}{\frac{1}{5405} + 0.000011 + \frac{1}{4572}} = 2415 \frac{Wt}{m^2 \text{ }^\circ\text{C}}$$

Şonuň üçin suw gyzdyryjynyň 1-nji basgançagyndaky haçanda $\mu = 0.8$ deň bolanda:

$$(4.64) \quad F_1 = \frac{230 \cdot 10^3}{24 + 5^0 + 10.15 \cdot 0.8} = 11.73 \text{ m}^2$$

Onda 1-nji suw gyzdyryjynyň her bir seksiyasynyň üsti $f_c=2.24 \text{ m}^2$ seksialaryň sany $\check{z}=11.73 \cdot 2.24=5.2 \approx b$.

Ikinji suw gyzdyryjy üçin we seksialaryň geometriki razmerleri 1-nji bilen deň bolanda 2-nji basgançagyň gyzydryýan we gyzydrylýan suwlaryň ortaça logorifimiki tapawutlary.

Iki basgançakly gyzgyn suw üpjünçiligi üçin niýetlenen 2 sany basgançakly ÝÇA-nyň üstleriniň meýdany kesgitlemek usullary.

Sagatlaýyn nätaklyklygyň koeffisiýenti:

$$\begin{aligned} Q_r^{\max} &= 300k \text{ Wt} \\ Q_0^1 &= 500k \text{ Wt} \end{aligned} \quad (4.65)$$

Haçanda ýylylygyň harçlanyşynyň balansy şu ululyklar bolsa:

$$\begin{aligned} K_r &= 2; \\ \tau_I^1 &= 150^\circ & (4.66) \\ \tau_2 &= 70^\circ \text{ C} \\ t_H &= 25^\circ \text{ C} \\ \tau_I^{\text{III}} &= 70^\circ \text{ C} & t_n^{\text{III}} = 11.7 - 5 = 36.7^\circ \text{ C} \quad (4.67) \\ \tau_{2.0}^{\text{I}} &= 41.7^\circ \text{ C} \\ \tau_3^{\text{III}} &= 50.5^\circ \text{ C} & (4.68) \\ t_x &= 5^\circ \text{ C} \\ t_p &= 60^\circ \text{ C} \\ t_b &= 18^\circ \text{ C} \end{aligned}$$

$$\Delta t_{c.p.II} = \frac{(70 - 60) - (41.7 - 36.7)}{2.3kg \frac{70 - 60}{41.7 - 36.7}} = 7.22^\circ \text{ C}$$

$$\tau_{c.p.II} = 0.5(70 + 41.7) = 55.85^\circ \text{ C}$$

$$t_{c.p.II} = 0.5(60 + 36.7) = 48.35^\circ \text{ C}$$

$$W_{mI} = \frac{5149}{3600 \cdot 0.000287 \cdot 985} = 0.5m / \text{sek}.$$

$$W_{t.II} = \frac{6834}{3600 \cdot 0.00185 \cdot 988} = 0.95m / \text{sek}.$$

$$\alpha_{II.1} = (1630 + 21 \cdot 55.85 - 0.041 \cdot 55.85^2) \frac{0.5^{0.8}}{0.013^{0.2}} = 3670 \frac{\text{Wt}}{m^2 \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\alpha_{II.2} = (1630 + 21 \cdot 48.35 - 0.041 \cdot 48.35^2) \frac{0.95^{0.8}}{0.014^{0.2}} = 5740 - II -$$

$$K_{II} = \frac{1}{\frac{1}{3670} + 0.000011 + \frac{1}{5740}} = 2188 \text{ Wt} / m^2 \cdot ^\circ \text{C}.$$

$$F_{II} = \frac{770 \cdot 10^3}{2188 \cdot 7.22 \cdot 0.8} = 13.45m^2 \cdot 0.5m / \text{sek}$$

$$AE = 1345 \div 2.21 = 6$$

$$\Delta t_{\delta,1} = \frac{(30.2 - 5)(41.7 - 36.7)}{2.3 \log \frac{30.2 - 5}{41.7 - 36.7}} \quad (4.69)$$

1-nji basgançakdan soňky suw gyzduryjydan soň öwezini dolduryjy suwuň (5°C) temperaturasy.

Bu ýerde:

T_n =gyzduryjydan soň suwuň temperaturasy.

Haçanda $Q_{\delta,r}$ -öňünde tutsak (180 awt) 1-nji basgançagyň ýylylyk öndürijiligini hasaplasak onda:

$$Q_{\delta,1} = \frac{180 \cdot (36.7 - 5)}{60 - 5} = 103 \text{ kWt}$$

$$K_r = 2$$

$$H = 1.2 \quad (4.70)$$

$$Q_{b,n} = 1.2 Q_{cp,n} = 1.2 \frac{Q_r^{\max}}{K_r} = \frac{1.2 \cdot 3000}{2} = 180 \text{ kw}$$

Öwezini dolduryjy suwuň we setiň suwunyň harçlanyşy.

$Q_{\delta,r}$ we Q_{δ}^{\max} -ýylylygygöz öňünde tutup:

$$Q_{\delta} = \frac{500 \cdot 3600}{4.2(150 - 70)} + \frac{180 \cdot 3600(60 - 36.7)}{4.2(70 - 41.7)(60 - 5)} = 5360 + 2310 = 7670 \text{ kg / sag.} \quad (4.71)$$

(setiň suwunyň harçlanyşy).

$$G_{\delta,b,b} = \frac{180 \cdot 3000}{4.2(60 - 5)} = 2810 \text{ kg / sag}$$

$$G^{\max} = 1.1$$

$$G_{\delta} = 1.1 \cdot 7670 = 8450 \text{ kg / sag.} \quad (4.72)$$

$$G_{b,b}^{\max} = \frac{300 \cdot 3600}{4.2(60 - 5)} = 4680 \text{ kg / sag.}$$

Öwezini dolduryjy suwuň harçlanyşy.

Setiň suwunyň 1-nji basgançakdan soň temperaturasy ($Q_{b,d}$) göz öňünde tutmaly şu aşakdaky ýaly tapmaly.

$$\tau_{\delta,2}^{\text{III}} = 41.7 - \frac{103 \cdot 3600}{4.2 \cdot 76.70} = 30.2^{\circ} \text{ C} \quad (4.73)$$

Onda temperaturanyň ortaça logarifimiki tapawudy.

Ölçeg birliksiz (f_1) Kozin formula V 25 sah-145 alynandyr.

$$F_1 = \frac{103 \cdot 3600}{4.2 \cdot -12.5 \cdot \sqrt{7670 \cdot 2810}} = 1.52 \quad (4.74)$$

Onda:

Onda E-n birinji basgabçak üçin formula V-25 haçanda:

$$Q_r^{\max} \quad (4.75)$$

Ululugy alynanda:

$$\varepsilon \rightarrow Q_r^{\max}$$

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{0.35 \frac{4680}{8450} + 0.65 + \frac{1}{152} \cdot \sqrt{\frac{4680}{3450}}} = 0.75 \quad (4.76)$$

Kozin boýunça deňlemeler IV-26 we V-28 ýylylyk punktynda ekwatoryň garyşdyryjy koeffisiýenti:

$$U = 1.15 \frac{150 - 90}{95 - 70}$$

$$U = \frac{112.53}{143} - 1 = 14.7 \quad (4.77)$$

Onda:

$$U_\delta = \frac{7670}{5360} = 1.43 \quad (4.78)$$

$$Q_r^{\max} = (Deňlem - 27b / \zeta a)$$

Jaý ýylatmak üçin ε -nyň ululygy.

$$\varepsilon_o = \frac{1}{\frac{0.5 + 1.47}{+ + 1.47} + \frac{8450}{5360} \cdot \frac{0.5(50.5 + 41.7) - 18}{70 - 41.7}} = 0.42 \quad (4.79)$$

Şeýlelikde:

$$Q_r^p \quad (4.80)$$

1-nji we ikinji basgançaklar üçin umumy setiň basyşynyň üýtgemeginiň jemi:

$$\delta \tau_r^{\max} = \frac{300 \cdot 3600}{4.2 \cdot 8450} = 30.5^\circ C \quad (4.81)$$

Setiň suwy ýylylyk ulgamyndan geçen soň:

$$\tau_{2.0}^{\max} = \frac{(70 - 30.5 - 0.75 \frac{468}{8450} \cdot 5)}{1 - 0.75 \cdot \frac{4680}{8450} \cdot (1 - 0.425)}$$

1-nji we 2-nji basgançaklaryň ýylylyk öndüriljeklikleri:

Ýylylyk setiniň suwunyň temperaturasy elewatoryň önünden we 1-nji

$$\delta\tau_I^{\max} = 30.5 < 60 - 5 \quad (4.82)$$

$$Q_I^{\max} = \frac{300(37.5 - 5) \cdot 0.75}{60.5} = 132 \text{ kWt}$$

$$Q_{II}^{\max}$$

basgançakdan soňra onda-da :

$$\tau_{1.0}^{\max} = 70 - \frac{3600 \cdot 168}{4.2 \cdot 8450} \quad (4.83)$$

$$\tau_2^{\max} = 37.5 - \frac{3600 \cdot 132}{4.2 \cdot 8450} = 24.1^\circ \text{C}$$

Bolanda:

Ululygy boýunça (deňleme W V-33 b/ça) 1-nji suw gyzdyryjydan soň 5°C bolup gelýän suwuň temperaturasy onda öwezini dolduryjy 29°C .

Ondan soňra 1-nji we 2-nji suw gyzdyryjylaryň üstiniň meşdany

$$t_n^{\text{III}} = 5 + \frac{132 \cdot 3600}{4.2 \cdot 4680} = 29.1^\circ \text{C} \quad (4.84)$$

hasaplanylýar. Kozeniň III-12-83 sah deňlemesinde suw gyzdyryjylaryň gidrawliki garşylyklaryny hasaplamak bolýandyr.

5. Ýylylyk hasaby.

5.1. Ýylylyk setiniň ýylylyk hasabaty.

Ýylylyk seti ýer üsti geçirilende onuň ýylylyk ýitirişiniň hasabyny esasy meseleler we hasaplama baglanşygy bilen we Ýylylyk sektorlarynyň gidrawliki hasabyny geçirip amala aşyrmalydyr.

Ýylylyk setlerini taslamalaşdyrylanda onuň birinji esasy meselesi bolup gidrawliki hasabaty bolýandyr. Gidrawliki hasabatda ýylylygyň harçlanyşy boýunça we onuň harçlanyşy boýunça turbalaryň diametrlerini gerekli programmalary ulanyp kesgitleýäris. Şeýlede bütin ulgamyň uzynlygy boýunça basyşyň üýtgemegini (aýratyn-aýratyn ülüşleri boýunça) göz önünde tutýandyr. Ýylylyk setlerini ekspuatirlenende (ulanylanda) her bir üleş boýunça gyzgyn suwuň harçlanyşyny we basyşynyň üýtgemegini kesgitlemelidir. Gidrawliki hasabatynyň netijelerini pýozimetriki grafikler gurmak üçin obonentleriň shemalaryny saýlap almak üçin şeýlede nasos enjamlaryny saýlap almak üçin şeýlede ýylylyk setiniň bahasyny bilmek üçin gerekdir. Haçanda gyzgyn suw turbalar boýunça geçende onuň basyşynyň ýitgisi turbalaryň içindäki diwarlaryň gidrawliki garşylygyň (sürtülme we ýerli garşylyklardan ybarat bolmaly).

Ýerli garşylyklar (zadwižkalar, kranlar, kompinsatorlar, tirsekler we ş.m). şonuň üçin umumy trossadaky basyşynyň üýtgemegi aşakky deňlemeden ybaratdyr:

$$\Delta P = \Delta P_{\Delta} + \Delta P_m; Pa \quad (5.1)$$

Turbalaryň uzynlygy boýunça gidrawliki garşylyk Beýsboh-Darsiniň de/lemesi bilen kesgitleýäris: 6deňlemede λ -gidrawliki sürtülmäniň

$$\Delta P_{\lambda} = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2} \beta; Pa \quad (5.2)$$

koeffisiýentidir.

L_m -turba geçirijiniň uzynlygy.

α_r μ -suw geçirijiniň içki diametri.

ρ -gyzgyn suwuň dykzlygy kg/m^3 .

W -m/sek.

Turbalarda gidrawliki sürtülmäniň koeffisiýenti ýeke reýnolsyň sanyna bagly bolýandyr.

Reýnolsyň $K_a \cdot d$ we otnositel бүдүр-сүдүрлигиň ekwiwalent ululygyna bagly bolýar.

Turbalaryň içindäki бүдүр-сүдүрлик ýylmançak däl ýerine aýdylýandyr we olaryň ululyklary gyzgyn suwuň uzynlygy boýunça basyşyň gaçyşyna aýdylýandyr.

Reol görnüşinde ol бүдүр-сүдүрликler dürli-дүрlidir. Turbanyň içinde käbir figuralar emele gelip turbanyň içinde ýerleşiş üýtgeşikdir.

Ekwowalent бүдүр-сүдүрлик diýip (K_H) бүдүр-сүдүрлигиň bir görnüş köp meýdany eýeleýändir.

Ekwowalent бүдүр-сүдүрлігінің улұлыгыны буг геңіріжі турбалар үчін 0.2 mm hasap edilýändir. Suw setiniňki bolsa 0.5 mm bolmalydyr. Buguň kondensatyny geңirilende d_3 -1 mm bolýandyр. Ýer üsti däl daşdaky duran ýylylyk geңirijileriniň biri ýylman,ak bolmasa onda:

$$Re \cdot K_H / \alpha \leq 23 \quad (5.3)$$

Şeýle bolsa onda турбалар ýылманчакдыр. Şu ýagdaýda suwuň lominar gallagy k_3 köp bolsa diňe suwuň sürtülme улұлыгы суwa bagly болýар.

Turbulent hereketde gidrawliki ýылманчак турбалар үчін G.G.A Muriniň deңlemesi ulanylýandyр.

$$\lambda_r = \frac{1.01}{(\lg Re)^{2.5}}; \quad (5.4)$$

Gidrawliki бүдүр-сүдүрлі t-lar үчін $Re k_3 / d \geq 560$ bolanda we gidrawliki garşylyga бүтін uzynlykda бүдүр-сүдүрлікler päsgel berýän bolsa baglylykdaky ekwowalent бүдүр-сүдүрлігі profesir A, B, L Şifrinsonyň formulasy bilen hasaplanýandyр:

$$\lambda_s = 0.11 \left(\frac{k_s}{d} \right)^{0.24} \quad (5.5)$$

Gidrawliki garşylyklaryň bir üleşden beýleki üleşe geңýän yerlerinde, ýagny berilen kompleksleriň:

$$Re K_3 = 23 \div 560 \quad (5.6)$$

A. D. Alt Şuminiň deңlemesi hödürленýändir:

$$\lambda_n = 0.11 \left(\frac{k_s}{d} + \frac{b8}{Re} \right), \quad (5.7)$$

Onda 5-nji deңleme bilen λ_n -ululyk hemme üç üleş үчін gaty takyk kesgitlenilýändir ýagny, bkүдүр-сүдүрлігі көп yerinde şonda $Re K_3 / d \leq 10$ bolanda hasabyň netijesi G.A Şuriniň deңlemesine deң gelýändir. Haçanda:

$$Re K_3 / \alpha \geq 500 \quad (5.8)$$

Bolanda B.A. Şifrinsonyň deңlemesine deң gelýändir. Şonuň үчін haçanda hasap үчін gurulýan namogramma gurulanda oňa A.D. Altkiliniň deңlemesi deң gelýändir.

5.2. Gyzgyn suwy akumulirleýjiler we olaryň görnüşleri.

Energetik resurslary. Elektrik energiýany elektrik stansiyalarda basga energiýanyň öwürmekliginiň hasabyna alýarlar. Energetik resurslar hökümünde köplenç suwyň hereket energiýasy, himiki energiýa, ýangyç ýakmaklyk (gaty, suwyk we gaz halyndaky) we atom energiýasy ulanylyar. Şeýle energiýa çeşmelerini ulanmaklyk ekologik kynçyklary döredýär, ondan başgada ýangyçlaryň toplumlarynyň gutarnyksyz dældigini hem ýatdan çykarmaly däliris. Soňky döwürde başga hili energiýa çeşmelerine üns berilyar: Gün, şemal, geotermal çeşmeler, biomassa we başgalar. Bu hilli energiýa çeşmeler gutarnyksyz we ekologiki taýdan arassa. Ýöne bulary elektrik energiýa öwürmeklikde kynçylyklary hem bar. Şu günki gün şular ýaly gurallaryň peýdaly täsir koeffisientiniň (PTK) pesdigini hem bellemelidir, netijede alynýan energiýa gymmat düşýär. Şonuň üçin bular ýaly energiýa çeşmelerini energosistemada tutýan orny örän kiçidir.

Termoýader sintez geljegi bar energiýa çeşmesi hasaplanýar. Käbir ýeňil elementleriň ýadrolarynyň birleşmesi netijesinde ýylylygy bölünip çykyar şoňa hem termoýader sintez diýilýär. Termoýader ýangyjy hökümde wodorodyň izotopy, deýteriy we tritiý ulanylýar, ýer ýüzünde bularyň toplumlary gutarnyksyzdyr. Häzirki döwürde termoýader sinteziň geçirmekliginiň esasy kynçylygy- bu termoýader reaksiýanyň dolanyşygyna gözegçilik etmek.

Elektrik stansiýalar. Aýlanýan rotorly generatoryň kömegi b/n elektrik energiýany almaklyk klassiki usul hasaplanylýar. Ol rotor mehaniki energiýanyň kömegi b/n aýlanýar. Hemişe üç fazaly sinhron elektrogenerator ulanylýar, sebäbi üç fazaly togyň artykmaçdygy we şeýle generatorlaryň uly kuwwatly ýasap bolýandygyndadyr. Ulanylýan energetik resurslaryna laýyklykda elektro-stansiýalar: gidrawliki, ýylylyk, atom gün, şemal we başgalar.

GIDRAWLIKI ELEKTROSTANSIÝALAR (GES).

Elektrik energiýany almaklyk üçin suwyň hereketini ulanýarlar. Ulanylýan suw çeşmelerine baglylykda GES platinalar we geçiji suwlar bölünýärler. Açyk siberli (2) suw, suw howdanyndan (1) naporly suw geçirijiň (3) üsti b/n spiral kamera geçýär (9), niredede ony suw turbinasynyň lopatkasyna gönikdirýärler (10). Turbina generatoryň rotorynyň aýlanmagyna getirýär (6) we elektrik energiýany öndürýär. Naprýazeniýa transformatoryň kömegi b/n (5) ulaldylandan soň. Liniýalaryň kömegi b/n (44) elektrik energiýa sarp ediljilere ugrukdyrylýar. (GES)-in yörite görnüşi gidroakkumulirlenýän elektrostansiýasydyr (GAES). Olary ýokarky we aşaky suw howdanlarynyň arasynda ýerleşdirýärler (1,7). Şu elektrik energiýasy ulanylanda (GAES) generator režiminde işleýär.

Suw ýokarky suw howdanyndan elektrik energiýany öndirýän gidroturbina zyňylyar we aşaky suw howdanyna geçýär. Suwy aşaky suw howdanyndan (ýokarky howdanyna nasosyň kömegi b/n çekýärler.

ÝYLYLYK ELEKTRIK STANSIÝALARY (ÝES).

(ÝES)-da ýangyjyn ýanmaklyk energiýasyny elektrik energiya öwürmekligi amala asyrýarlar. ÝES-lar kondensasion (KES)-dine elektrik energiýany elektrik energiýany öndirýän we ýylylyk fikasion (ýylylykelektromerkezi) elektrostansiýalar (ÝEM) bölünýärler. ÝEM-da elektrik energiya we ýylyk energiya öndirilýär.

ATOM ELEKTRIK STANSIÝALAR (AES).

Bular hem ýylylyk elektrik stansiýalardyr, ýöne bularda ýador reaktorynyň içindäki radioaktiw elementleriň bölünip reaksiýa geçmegi netijesinde ýylylyk bölünip çykyar. Häzirki zaman reaktorlarda ýylylyk energiýasyny käbir agyr elementleriň ýadrosynyň giňelmegi netijesinde bölünip çykyar. Häzirki döwürde çalt neýtronlarda isleýän täze ýader reaktorlary döredilýär. Olar elektrik energiýany öndirmek üçin gerek bolan ýylylykdan başgada ýader ýangyjyny hem öndirýärler. Ýöne häzirligçe bu işler eksperiment häsiýete eýedir.

BIRINJI KONTUR, gapakly (3) ýader reaktordan (2) we bugly generator (9) enjamlary b/n. Ol radioaktiwdyr we radikasion gorag b/n (1) üpjün edilýär. Neytronlary haýallaşdyryjy we ýylylyk göteriji hökümünde ýönekeý suw ulanylýar.

IKINJI KONTUR, oňa bugly generator (9) bugly turbina (13) we onuň enjamlary girýär ol radiaktiw däl.

ÝYLYLYK GÖTERIJI onda (işçi ýylylyk) suw suwyň bugy hyzmat edýär. Ýader reaksiýasy netijesinde bolunip çykyan ýylylyk ýylylykgoterijini ((6) kanaldaky suwy) yokary temperatura cenli gyzgyrylyar we reaktordan turboprowodyn usti b/n U-sekilli trubkadan (8) buglygeneratorda geçýär. Bu taýdan ol ikinji konturdaky suwy bugardyar we buga owuryar. Buglygeneratordaky sowan radioaktiw suw esasy sirkulirleýji nasosyň (10) komegi b/n reaktoryn aktiw zonasyna (7) gaydyp gelyar, sotayda yangyjyn toplmy ýerleşdirilendir. Buglygeneratordan arassa radioaktiwlenmedik bug klaponyn usti b/n (12) paroprowotdan (11) turbina (13) gelyar we elektrik energiýany ondiryan elektrogenerator (14) herekete getiryar. Islenen bug kondensatorda (15) kondensirlenýär we gyzdyryjynyn (17) ustinden (16) nasosyn komegi b/n yzyna buglygeneratorda (9) iberilyar. AES-in birinji we ikinji konturlary berk aýralasdyrylandyr we sanitar geciriji (18) b/n ozara birikdirilendir.

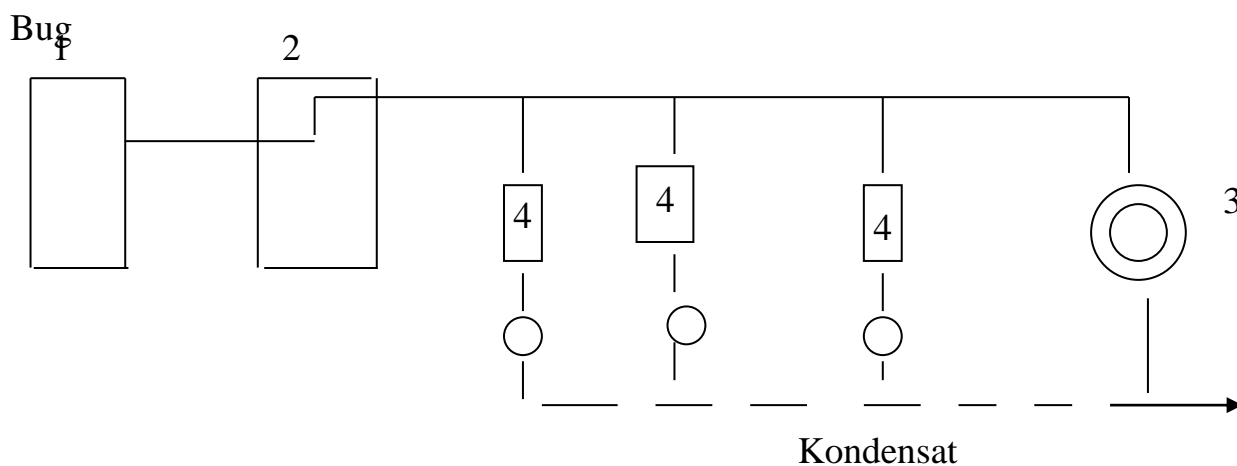
Reaktordaky gymmatly ýader reaksiýa b/n dolandyryjy we gorayjy (4) ulgamyň dolandyryjy sterženiň (5) üsti b/n dolandyryýarlar. AES-i isletmeklik b/n uly möçberli organiki ýangyjy tygşytlaýar, ugleturşy gaz we azot b/n kukurt oksidiniň atmosferanyň hapalanmagyny azalmagyna mümkinçilik berýär. AES-in esaly ýetmezçilikleri: çylsyrmyly radikasion goragynyň gerekligi we radiaktiw galyndynyn barlygy.

Energiýany köp esse köpeldip bolýanlygy sebäpli häzirki döwüriniň ýylylyk elektrostansiýalarynyň PTK-sy pesdir. Bu bolsa elektrik energiýany almaklygyny täze usulyňy gözlemeklige mejbur edýär. Energiýanyň ondurilmeginin täze üç usulyňy görkezmek bolar: termoemission, termoelektrik we magnitogidrodinamiki. Bular ulanylanda mehaniki energiýany almaklyk zerurlygy ýitýär bu bolsa PTK ulalmagyna getirýär.

5.3. Sirkulýasion nasoslaryň saýlanyp alynyşy we olaryň birleşdiriş shemalary.

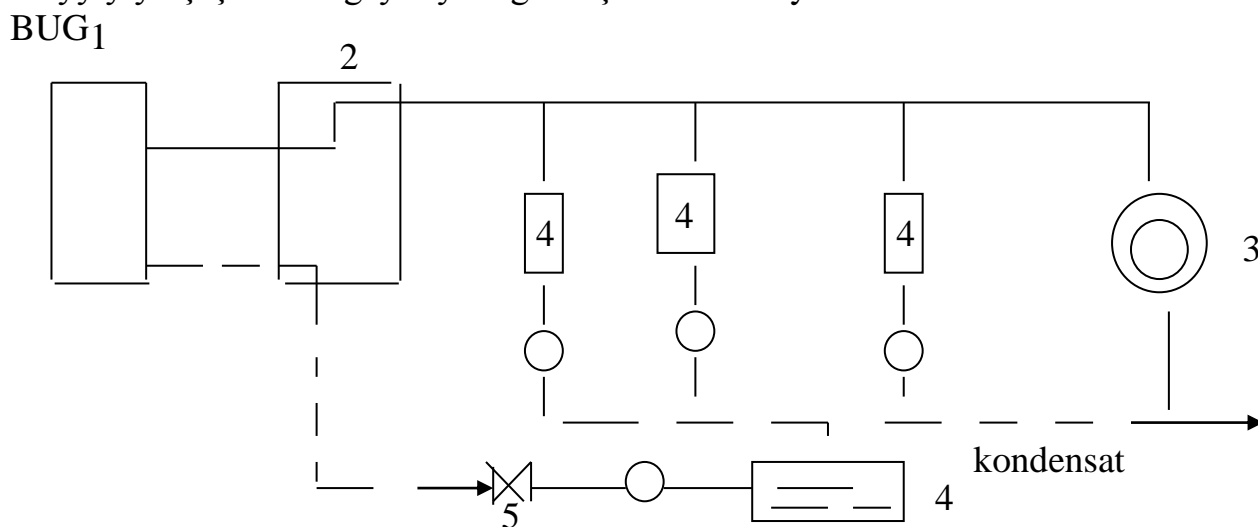
Gyzgyn suw geçiriji turbalaryň karroziýasy we içinde emele gelýän kesmekleriň garşysyna geçirilmeli işleriň düzümi.

a) Bir trubaly bug kondensatyny yzyna gaýtarylmaýan görnüşiniň shemasy.



5.1-njy surat.

b) Iki turbaly bug geçirijiler , onda – da buguň suwyny yzyna ýagny gaýtadan ýylylyk çeşmesine gaýtarylan görnüşiniň shemasy.



5.2-nji surat.

Shemanyň bellikleri :

- 1.Ýylylyk çeşmesi (gazan gurnawy).
- 2.Bug geçiriji.
- 3.Abonent punkty (tehnologiki seh).
- 4.Kalorifer (howa gyzdyryjy).
5. Zadwižka

Ýylylyk üpjünçiligini saýlamagyň ugurlary we olara bolan talaplar.

Ýylylyk üpjünçiliginiň ulgamyny saýlamaklyk ýylylyk çeşmesiniň we ulanyjylaryň ýerleşişleriniäde baglydyr. Şeýlede şol energiýa getirijileriň (buguň) häsiýetnamasyna we ýylylyk ulanyşynyň kuwwatyna barlydyr, şeýlelikde saýlanyp alnan ulgam gazan gurnawynyň Ýerleşişine onuň ýylylyk üpjünçiliginiň geljekde guruljak edaralary, kärhanalary göz önünde tutmalydyr.

Bug ulgamlary ykdysady tarapdan, ulgamyň ulanyşynyň wagty bilen we onuň gowy işleýşiniň kriteriýelerine deň gelmelidir.

Senagat kärhanalarynda, ýagny onuň meýdançalarynda bug ulgamlaryna edilýän talaplar boýunça we şol senagat kähhanasynda tehnologi ulanyjylaryň arasyndaky uzynlygyň kiçi bolmagy sebäpli, bug geçirijileri birnäçe şahalaryň (atwetwleniýe) üstünden sehlere berilýändir. Haçanda senagat kärhanalarynyň sehlerine haýsy – da bir sebäp bilen ýylylygyň (buguň) berilmesi kesilen wagtynda ýa – da bug geçirijileriň uçastogynda (bir böleginde) bejeriji işleriň köp bolmagyny göz önünde tutyp esasy bug geçirijiler aýra – aýry özide bir trubaly, her bir seha aýratyn çekilmelidir. Bugdan kondensata öwürülen galyndy Ýene – de gaýdyp yzyna kondensat geçiriji bilen iberilmegi we onuň mukdary tehnologik prosesiniň ýagdayyna görä we onuň hasaplamagyna görä seredilýändir we çözülýändir. Haçanda senagat kärhanalarynyň sehlerine bugy üznüksiz berilmeli pursatynda we bugyň berilmegi kesilmezligi üçin geçirilen radial görnüşindäki bug geçirijileriň arasynda sepleýji bug geçirijiler geçirilýändir. Şol sepleýjiler halka görnüşli bug geçirijileriň ulgamyny emele getirilýändir. Şolar ýaly radial halka görnüşli bug geçirijiler senagat kärhanasy üçin amatlydyr.

Senagat kärhanalaryny bug bilen üpjün edilende we onuň degişli gidrawliki hasabatlaryny geçirilende, onuň bütin uzynlygynda bugyň basyşynyň we onuň dykzylygynyň suratda görkezilendir. Basyşyň we dykzylygyň kiçelmegi girawliki hasabatyny geçirmäge uly päsgel berýär. Tablisalarda we monogrammalarda şol bug geçirijileriň diametrlerini (d) bugyň tizligini (w m/sek) we basyşy (P , mPa), diňe haýsy – da bir belli dykzylyk (ρ , kg/m³) üçin berillendir.

Haçanda ýokarky ululyklar üýtgäp durýan wagtynda onda bug geçirijiniň belli bir uzynlygyndaky bugyň basyşynyň kiçelmegi (R_{π}) we onuň tizligini (w , m/sek) şu aşakdaky deňlemeler bilen tapmak bolar (1) we (2) deňleme:

$$R_{\pi} = R_{\pi\pi} * \rho_{\pi} / \rho \quad (5.9)$$

we

$$W = W_{\pi} * \rho_{\pi} / \rho \quad (5.10)$$

bu ýerde:

R_{π} – bug gecirijiniň uzynlygy boýunça basyşyň kiçelmegi.

$R_{\pi\pi}$ – bug gecirijiniň uzynlygy (tablisa boýunça).

W – bugyň (energiýa öndürjiniň) tizligi (m/sek)

W_{π} – bugyň tizligi tablisa boýunça (m/sek)

ρ_{π} – tablisa ýa – da nomogramma düzülen bugyň dykzylygy (kg/m³)

ρ – real bugyň dykzylygy (kg/m³)

Bug geçirilerde bugyň kondensata öwrülmezligi üçin , onuň hökmany suratda temperaturasyny (t °C) bilmelidir onda –da hasaplanýan ýerleriniň nokatlarynda (uzlowyýe toçki). Emma weli aşa gyzan bug buggeçirijiniň içinde her bir 100 metrde 2 °C çenli öz gyzgynlygyny ýitirýändir.onda haýsyda bir bölegiň uzynlygy şol buggeçirijileriň bugynyň başdaky soňundaky we ortaça alnan buguň şol bölegindäki otraça temperaturasy.

Ilkinji hasabatda buggeçirijileriň içindaki aşa gyzan buguň basyşynyň kiçelmegi hasaplanýan bölegi üçin hasaplanýandyr.

Ilkinji ätiýaçlyk hasabaty:

1. Buggeçirijileriň hasaplanýan nokatlaryndaky basyş deňleme bilen hasaplanýar.
2. Buggeçirijiniň basyşynyň ýitişi ýerli garşylyk görkezýän dwižnalar, enjamlary tutulýar.
3. Tablisanyň kömegi bilen tapyýan buggeçirijiniň udel basyşynyň bütün hasaplanýan uzynlygy
4. Buggeçirijileriň her bir bölekde harçlanýan buguň we buggeçirijileriň diametrlerini tapmak bolýar.

Ol bug esasanam gyzgyn suw öndürmäge amatly bolýar. Bug-suw ýylylyk çalşygy apparadyň önünde ornaşdyrylan „özüme çenli” atly basyşy kiçeldýän enjam ol bakdaky basyşy kiçeldýär. Ol enjamda dörän kondensat yene-de gidroýapyjy enjamyň üstünden baka gaýdyp gelýär. Baka gaýdyp gelýän kondensat we onuň tilsimaty üýtgäp dur, diýmek bug we suw ýylylyk çalşygy apparatda-da buguň temperaturasy üýtgäp gelip bilýär. Sonuň üçin gyzdrylýan suwy gowy gyzdirmek üçin temperaturany kadalaşdyrýan enjamyň üstünden esasy bug geçirijiden gasmaça gyzgyn bug şol bug-suw ýylylyk çalşygy apparata berilýär.

Abonet ulgamlaryndaky ýylylyk-çalşygy apparat bugy kondensata belli bir basyşda bolup biler. Haçanda kondensatyň hakyky temperaturasy ýuwaşşadan kiçelip, basyşyň peselmegi zerarly doýgun temperatura hem peselse, onda kondensat geçirijide gaýtadan gaýnamak emele gelýär. Ol gaýnama hadysa bolsa kondensat geçirijide 2 fazaly ýagny bug we suw akymyny döredýär.

Bug geçirijileriň iň soňky takyklaýjy hasabaty.

Iň soňky takyklaýjy hasabat buggeçirijileriň hasaplanýan nokatlaryndaky buguň basyşyny onuň temperaturasyny önüne hasaplamaga ýagdaý döredýär.

Haçanda buguň temperaturasy doýgun temperaturadan kiçi bolmasa onda hasaplanýan bölekde bug kondisionirlenmeýär. Buggeçirijileriň basyşy ulanyjylaryň önünde talap edilýän basyşa ýakyn bolsa onda hasap dogry bolup gutarýar. Haçanda buggeçirijiler gidrawliki hasabaty gabat gelmedik ýagdaýda onda-da haýsyda bir böleginde turbalaryň diametrlerini üýtgedip görmeli, we hasaplanýan nokatlaryndaky buguň basyşyny we onuň temperaturasyny barlamaly.

5.4. Ýylylyk punktlarynyň enjamlary we desgalary.

Ýylylyk üpjünçiliginiň bug geçirijileriniň ulgamlary bilen ýylylyk punktlaryň esasy we kömekçi enjamlarynyň umumy häsiýetnamalary talaba laýyk bolmalydyr. Elewatorlaryň tip ululyklary, gurluşy we işleýiş usullary bilen saýlanyp alynýandyr.

Gyzgyn suw üpjünçiliginiň ulgamlary ýaly, senagat kärhanalarynyň bug bilen üpjünçiligem bir, iki we köp trubaly ulgamlardan bolup bilýändir.

Bir trubaly bug geçirijiden-ýylylyk çeşmesine bugdan suwa öwrülen kondensat gaýdyp gelmeýär. Onuň gyzgynlyk mukdary gyzgyn suw üpjünçiligine we senagatdaky tehnologiýa hadysalar üçin ulanylyp şondan soňra bolsa drenaža zyňlýandyr. Şeýle bolsada bir trubaly bug geçirijiler ulgamlary ykdysady tarapdan özüne gaty bir ödäp bilmeýär we şonuň üçin senagat kärhanalarynyň sehlerine az mukdarda bug gerek wagtynda ulanylýandyr.

Iki trubaly bug geçirijiler, onda-da bugdan suwa öwrülen böleginiň gaýtadan ýylylyk çeşmesine gaýdyp gelýän ulgamlar senagat kärhanalarynda öz görkezijileriniň amatly ulanylmagyny subut edendir.

Tehnologiýa proseslerden soňra bugdan suwuklyga öwrülen kondensat öz gezegine ýylylyk ulanyjylardan soň bir göwrümi baka ýygnaýar. Ýygnaýan kondensat ýylylyk punktyndan nasos bilen ýylylyk çeşmesine gaýtadan iberilýär.

Bug ulanyjy ulgamlarda bug kondensaty uly bir gymmatly energiýa göreriji bolup öz düzüminde duzlardan we agressiw gazlardan arassalanan bolup, 15%-den gowrak buguň ýylylyk mukdaryny saklap galýar.

Bug gazany täze suw bilen üpjün etmek dürli görnüşde hasaplasakda, ýene-de buguň kondensatyny yzyna gaýtaryp getirmekden gymmat düşýär. Senagat kärhanasyna iberilip yzyna gaýtarylan kondensatyň mukdary her bir senagat prosesi degişli bolup kondensatyň yzyna gaýdýan mukdary hasaplanyp çykarylýandyr.

Buggeçirijileriň gidrawliki hasaty:

Aşakdaky berlen shema boýunça we tehniki görkezmeler boýunça gidrawliki hasabaty geçirmeli.

Iň soňky hasabat:

1. $S_{orta\ 1}=3,75$ bolan halatda R_1 -iň we W_1 -iň hakyky ululyklaryny tapýarys.
2. 1-däki goşmaça n17-den ýerli garşylyklaryň ekwiwalent uzynlygyny tapýarys.
3. Uçastogyň basyşynyň ýitşi
4. Buguň basyşy

Hasabatýň netijelerini tablisa ýazýarys.

Ilkinji hasabatýň tablisasy

5.1-nji tablisa

Uçastogyň T/b-leri	G ₁ t/sag	L,m	Ph,mpa	Th	Sh	P _k , Mpa	T _k C	S _{k1}	T _k	d mm	R _t	W,m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	34	500	1	240	4,38	0,73	230	3,12	235	375	273	1205	176
2	75	300	450	450	8,5	3,2	380	0,2	430	529	600	80	
3	40	350	380	32	6,2	2,2	240	4,8	365	426	450	60	

Iň soňky hasabatýň tablisasy

5.2-njy tablisa

Uçastogy ň T/b-leri	R ₁ Pa/m	W ₁ m/sek	L m	L+I	P, I	P _k , Mpa	W _t	Q _{wT}	T _k	S _k	S m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	120	47	25,2	525,2	0,17	0,83	1,18	115	234	3,12	3,75
5											

P_{k1} we W_{k1} ikinji uçastogyň parametrleri diýip, analogiýa indiki ucastoklary hem hasaplamak bolýar.

5.5. Ýylylyk punktlarynda ulanylýan ýylylyk çalşygy apparatlar (ÝÇA), olaryň konstruksiýalary we häsiýetnamalary.

Ýylylyk punktlarynyň we ýerli ýylylyk punktlarynyň saýlanyp alynşyna seredip geçeli.

ÝÇA-ryň gidrawliki we ýylylyk hasabatlary ÝÇA-ryň üýtgäp durýan iş halynyň kadalaşdyrylyşy. Ýylylyk çalşygyň çaltlandyryş usullaryndan ybaratdyr.

Her ýylylyk massiwinde merkezleşdirilen we ýerli ýylylyk punktlary bardyr. Ol ýylylyk punktlaryň esasy işi gazan desgalar toplumyndan gelýän suwy temperatura derejesini kadalaşdyryp ýylylyk üpjünçiligi we gyzgyn suw üpjünçiligini berjaý etmeli.

Gös-göni ýyladyş ulgamynyň birikdirilen ýylylyk punkutyna seredip geçeliň. Şu ulgamda aşaky görkezilen enjamlar bolmalydyr.

zadwižka, ol ýylylyk punkty daşardaky ýoldan geçýän ýylylyk setinden açygy we ýapyjy enjam bolup gulluk edýändir.

2- hapa ýygnaýjy (ерязовик) 3-р, р-suwuň harçlanyşyny kadalaşdyryjy.

4- termometr basyşy barlaýjy.

5- manometr basyşy barlaýjy.

1- ekewator. Gyzygyn suw bilen sowuk suwy kadalaşdyryp göýberiji enjamdyr

2- arassalaýjy wintel hapa döküji win-l.

3- Ýylylyk ulgamyny esasy magistraldan kesýän enjam.

Ýylylyk punktlarynyň enjamlary.

Elewatorlar.

Ýylylyk punktynyň içindäki enjamlaryň görnüşleri we tipleri ýylylyk ulgamyna birleşdirilýändir. Ýyladyş enjamlaryna gyzygyn suw üpjünçilik enjamlaryna we beýleki enjamlardan ybaratdyr. Şeýlede işçi jisimiň (suwuň we buguň) parametrlerine ýagny temperaturasyna, onuň harçlanyş režimine-kadasyna we beýleki faktorlardan ybarat bolýandyr. Gyzygyn suw turbasy ($\tau_1=95^{\circ}\text{C}$) bolan halysynda radiýatora baryp ýylylygyny harçlap gaýdyp gelýän turbadan $t=6.5\div 75^{\circ}\text{C}$ -dan köp bolsa ulgamyň gowy işleýşidir.

Ýagny konstruksialardan ýitginiň az bolmagyna bagly. Gyzygyn suwuň ýylylygyny we onuň ýitgisini kadalaşdyrmak üçin we şol babatda gazan toplumlarynda ýakylýan gazyň möçberini azaltmak üçin ekewatorlar ulanylýandyr. Onuň ýene bir tehniki häsiýetnamasy magistraldaky suwuň režime kadasy onuň gidrawliki häsiýetnamasy üýtgeýän wagtynda τ_1 we τ_2 -ni garyşdyryp we gerekli temperatura boýunça ulanyjylara iberýär.

Ekewator gaty ýönekeýdir we onuň garyşdyryş koeffisiýentini daşary temperatura bagly bolmalydyr. Ekewatorlar adaty markasy bilen we öz nomerleri bilen tapawutlanýandyr. Şonuň üçin suw, çüwdüriji häsiýetnamalaryny göz önünde tutup WTU-niň markalaryndan bölünen elewatorlardan ybaratdyr we aşaky enjamlardan ybarat bolmalydyr.

1.saplo., 2.Kamera, 3. τ_1 bilen τ_2 duşuşýan ýeri., 4.Temperaturany deň-n silendirik kamera, 5.Difizor.

5.6. Ýylylyk çalşygy apparatlarda basyşly suwuň temperaturasyny, harçlanyşyny kadalaşdyrmak.

Ýylylyk punktlarynda ýerleşýän kadalaşdyryjylaryň konstruksiýalary we gidrawliki kadalaşdyryjylaryň häsiýetnamalaryny ýylylyk punktynda ýerleşýän enjamlaryň häsiýetnamalary bilen ýylylyk punktynda ýerleşýän esasy ölçeýjiler we beýleki enjamlaryň häsiýetnamalary tablisada berlendir.

Klimatologiki ululyklar.

Ýylatma we wentilasiýa ulgamlarynyň ýyl boýy harçlanyan ýylylygy hasaplamak üçin berlen ululyklar.

5.3-njy tablisa

NN P/P	Şäherleriň atlary	Daş töweregiň temperaturasy, °C.			Ýylatma paslynyň dowamlylygy, (sutka) °C
		Hasap temperatura, (ýylatma °C)	Hasap temperatura, (wentilýasiýa °C)	Ýylatma paslynyň ortaça temperaturasy, °C	
1	2	3	4	5	6
1.	Aşgabat	-11	-2	3,9	111
2.	Donesk	-24	-10	-1,8	183
3.	Alma-ata	-27	-12	-2,1	166
4.	Kiýew	-21	-10	-1,1	187
5.	Moskwa	-25	-14	-3,2	205
6.	Sewastopal	-11	0	4,4	137
7.	Taşkent	-15	-6	2,4	130
8.	Harkow	-23	-11	-2,1	189

Ýylatma paslynda orta temperaturaly (t_H^{ort}) günleriň sanlary. (sagat sany).
Goşmaça N2.

5.4-nji tablisa

Şäherleriň atlary	-50°C we aşak	-49,9÷-45 °C	-49,9÷-40 °C	-39,9÷-30 °C	-34,9÷-30 °C	-29,9÷-25 °C	-24,9÷-20 °C
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Aşgabat	-	-	-	-	-	-	1
2. Brest	-	-	-	-	4	13	47
3. Donesk	-	-	-	-	-	10	44
4. Alma-Ata	-	-	-	-	-	9	162
5. Kiýew	-	-	-	-	1	4	31
6. Moskwa	-	-	-	3	12	31	121
7. Swastopol	-	-	-	-	-	-	-
8. Taşkent	-	-	-	-	-	-	7
9. Harkow	-	-	-	-	-	10	46

Tablisanyň yzy.

-19,9÷-15 °C	-14,9÷-10 °C	-9,9÷-5 °C	-4,9÷-0 °C	+0,1÷+5 °C	+5,1÷+8 °C	Hemmesi Σ, jemi
9	10	11	12	13	14	15
9	49	189	585	1132	699	2664
145	362	637	1260	1413	583	4164
183	398	730	1141	1216	670	4392
169	523	803	1022	695	801	3984
130	136	627	1225	1480	654	4488
237	470	800	1253	1333	660	4920
-	6	67	392	1525	1208	3288
48	122	265	759	1167	728	3120
189	411	754	1179	1255	892	4536

Senagat we jemgiýetçilik binalarynda ýylylygyň udel (q_o) ýitgisi we wentilýasiýa harçlanýan udel ýylylygyň harçlanyşy (q_b)

A. senagat kärhanalary

5.5-nji tablisa

Binanyň ýa-da jaýyň maksady (naznaçeniýa)	Binanyň gurluşyk göwrümi (m^3)	Udel häsiýetnamasy $j/(C;m^3 K)$	
1	2	3	4
1. Çoýun sehler	10÷50	0,35÷0,29	1,26÷1,17
	50÷100	0,29÷0,25	1,17÷1,05
	100÷150	0,25÷0,21	1,05÷0,95
2. Polat sehler	10÷50	0,35÷0,29	1,12÷0,97
	50÷100	0,29÷0,25	0,97÷0,86
	100÷150	0,25÷0,21	0,86÷0,80
3. Mis sehler	5÷10	0,47÷0,42	2,80÷2,36
	10÷20	0,42÷0,29	2,36÷1,86
	20÷30	0,29÷0,24	1,86÷1,38
4. Termiki sehler	10 çenli	0,47÷0,35	1,52÷1,40
	10÷30	0,35÷0,29	1,40÷1,17
5. Demir ussa sehi	30÷75	0,29÷0,24	1,17÷0,70
	10çenli	0,47÷0,35	0,8÷0,7
	10÷50	0,35÷0,29	0,70÷0,58
6. Mihaniki-ýygnama, mihaniki we slesar.	50÷100	0,29÷0,18	0,58÷0,35
	5÷10	0,65÷0,53	0,47÷0,29
	10÷50	0,53÷0,47	0,29÷0,17
	50÷100	0,47÷0,44	0,17÷0,14
7. Ağaç boýunça işleýän seh	100÷200	0,44÷0,42	0,14÷0,10
	5 çenli	0,69÷0,64	0,69÷0,58
	5÷10	0,64÷0,53	0,58÷0,53
	10÷50	0,53÷0,47	0,53÷0,47
8. Metal üstlerini bejerýän seh	50÷100	0,45÷0,42	0,61÷0,53
	100÷150	0,42÷0,35	0,53÷0,42
	2 çenli	0,75÷0,69	5,85÷4,70
	2÷5	0,69÷0,64	4,70÷3,45
9. Demir bilen gaplanýan sehler (pokpytiýa metiýa)	5÷10	0,64÷0,53	3,45÷2,36
	5÷10	0,69÷0,58	0,23÷0,18
	10÷20	0,58÷0,53	0,18÷0,12
	5 çenli	0,81÷0,75	0,47÷0,35
10.Bejeriş sehleri	5÷10	0,75÷0,69	0,35÷0,29
	1çenli	1,0÷0,86	-
	1÷2		-

11.Lokomotiiv depozy	2÷5 1÷2	0,86÷0,75 0,75÷0,67	0,7÷0,53 -
12.Himikatlaryň, kraskalaryň ambarlary	2÷5 5÷10 0,5÷1	0,95÷0,80 0,80÷0,70 0,70÷0,53	- - -
13.Modelleriň ambarlary we magazinler	1÷2 2÷5 5÷10	0,7÷0,53 0,53÷0,47 0,47÷0,39	- 0,17÷0,14 0,14÷0,13
14.Administratiw we hojalyk otaglary	10÷20 0,5 çenli	0,39÷0,35 0,35÷0,29	0,13÷0,1 -
15.Geçelgeler	0,5÷2,0 2,5÷5,0	1,53÷1,40 1,40÷0,8	- 0,18÷0,12
16.Kazarmalar we bellik (BOXP) WOHR.	5÷10 10÷15	0,8÷0,58 0,44÷0,39 0,39÷0,3	- -

5.7. Ýylylygy goýbermek we ony kadalaşdyrmak. Ýapyk tipli ýylylyk üpjünçilik ulgamynda ýerleşýän ýylylyk punktlarynyň hasabaty.

Ýylylygy kadalaşdyryp goýberilende onuň merkezi toplumy we ýerli häsiýetnamalary göz önünde tutulmalydyr. Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçilik ulgamynda hili boýunça kadalaşdyryş usullary talaba laýyk geçirilmelidir we ýylylygy ýaşaýyş jaýlarynda harç edilişi hasaplanmalydyr.

Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiligi diýip aşakdakylara aýdylýandyr:

- santehniki ýylylyk ulanyjylar (ýylylyk ulgamlary, wentilýasiýa howany kondisionirlemek we gyzgyn suw ulgamlary).
- Ýylylygyň potensiýalynyň ($t=300/350^{\circ}\text{C}$ çenli) tehnologiýa desgalarda ulanylyşy.

Bütün ýylyň dowamynda ýylylygyň ulanylyşy iki tipli bolup geçýändir.

1-nji möhür boýunça ýylylygyň diňe gys wagtynda ulanylyşy boluş ýylylygyň harçlanyşy daşky howa bagly bolýandyr.

2-nji bütün ýylyň dowamynda köp senagat desgalaryny ýylylyk üpjünçiligi bilen üpjün etmeli bolýandyr.

Merkezleşdirilen ýylylyk ýylylyk üpjünçiligi çeşmesinden alýan abonentlere. Ýylylygy öndürýän we berýän iberýänlere ýylylyk kuwwaty bilen bolan ýylylyk çeşmesidir.

Ýylylygy ýaşaýyş jaýlarynda harç edilişi.

Ýylylygyň sagatlaýyn haýsyda bolsa bir jaýy gyzdyrmak üçin sagatlaýyn harçlanyşyny şol jaýyň ýylylyk balansy boýunça hasaplanylýar.

$$Q_{OT}=1, 1(Q_{H,O}+Q_b-Q_{b.H.}); \quad (5.11)$$

Şu deňlemede 1,1-ýerli sistemadaky goşmaça ýylylyk ýitgisiniň koeffisiýentidir.

$Q_{H,O}$ -jaýyň daş gatlagyndan ýityän ýitgi.

Q_b -wentilýasiýa üçin ýityän ýitgi.

$Q_{b,H}$ -jaýyň içindäki.

Jaýyň ýylylyk balansynyň kesgitlemek üçin ýaşaýyş jaýynyň meýdanynyň meýdanyny $F_x \cdot m^2$. Peýdaly ulanylýan meýdan $F_n \cdot m^2$.

Jaýyň daş göwrümini tutýan meýdan ($V_H \cdot m^3$).

$$V_H = F_z \cdot K_2 \quad (5.12)$$

Ýa-da ýaşaýan adamlaryň sany bolmaly (N adam sany).

Jaýyň gurluşyk häsiýetnamalary indiki deňlemeler bilen görkezilýändir.

$$F_z = F_n \cdot K_1 \quad (5.13)$$

Şu ýerde $K_2 = V_H / F_z$; -göwrüm koeffisiýent m^3/m^2 .

$K_1 = F_z / F_n$; ululyksyz otagyň plonirovka koeffisiýentidir.

K_2 -otaglaryň beýikligi 2 m 80 sm bolanda $5.2 \div 6.2 \text{ m}^3/m^2$ soňky wagtlar bolsa $K_2 = 7.3$ çenli barandyr.

K_1 bolsa $0.6 \div 0.72$ çenli.

Adamlaryň sany (şol jaýda) $F_m = f_z \cdot N \cdot F_z \cdot m^2$.

$$F_m = f_z \cdot N \cdot F_z \cdot m^2 \quad (5.14)$$

bu ýerde f_z - bir adama degişli bolan ýaşaýyş meýdanydyr.

Diýmek F_z -ni 2000-nji ýyldan $F_z = 12 \cdot m^2$.

Onda jaýyň daşky gatyndan daş-töwerege ýitirilýän ýylylyk ýitgisi şu aşaky deňleme bilen görkezmek bolýandyr.

$$Q_{H,P} = F_z \cdot K_2 \cdot q_{H,O} \quad (5.15)$$

$$(t_{bh}^P - t_n)$$

Şu deňlemede:

$$V_n = F_z \cdot K_2; \quad (5.16)$$

$q_{H,O}$ -daş töwerek bilen otagyň içki temperaturasy bilen tapawudy 1°C bolanda 1 m^3 -dan ýityän ýylylygyň udel ýitgisidir.

$$(5.17) \quad t_{bh}^P$$

Ýokardaky formula deňdir $18 \div 20$ çenli bolmaly. Ýagny daşky howanyň hasap üçin alynýan (t_H , $^\circ\text{C}$) temperaturanyň derejesi.

Jaýyň daşky diwaryndan ýylylygyň udel ýitgisi.

$$q_{H.O} = \frac{2j}{R_{CT}} \left(\frac{A}{b} + \frac{2\beta r_{op}}{103jn} + \frac{ABH}{V_4} \right) \quad (5.18)$$

Şu deňlemede $j=1.8$ (jaýyň ýokarky diwaryndan gidýän ýylylygyň koeffisiýenti).

R_{CT} -jaýyň daş diwarynyň udel termiki garşylygy. Onda :

$$A = 1 + \left(\frac{F_{\Delta k}}{R_{CT}} - 1 \right) = 1 + d \left(\frac{R_{CT}}{R_{OK}} - 1 \right) \quad (5.19)$$

$$d = \frac{F_{OK}}{F_{CT}} \quad (5.20)$$

Şu deňlemede d -jaýyň diwarlarynyň aýna bilen tutulýan meýdanynyň koeffisiýentidir. Ol bolsa:

R_{OK} -aknonyň udel termiki garşylygy.

b we H -jaýyň ininiň we beýikliginiň ululyklarydyr. (metr).

β_{por} -deňleşdiriji koeffisiýentdir.

β_{por} -polyň we potologyň termiki garşylygynyň üýtgemeginiň:

$$\beta_{gor} = 0.5 = R_{CT} \left(\frac{n_{pot}}{R_{pot}} + \frac{n_{pol}}{R_{pol}} \right) \quad (5.21)$$

Şu deňlemedäki n_{pot} bilen n_{pol} daşky howa baglylykdaky alynýan

$$R_{CT}^{TP} = \frac{t_{bh}^p - t_{OT}^p}{\Delta \tau^{11} \cdot \alpha_b}; \quad (5.22)$$

koeffisiýentlerdir. B. $H \cdot m^3$ jaýyň daşky göwrümidir. TDS we SNIIP-II-3779 boýunça jaýyň daşky diwarynyň termiki garşylygy:

Santehnika talaplar boýunça deňlemede:

Hasap üçin jaýyň içki temperaturasynyň:

Jaýy ýylatmak üçin daş töweregiň hasap temperaturasy. $\Delta \tau^H$ -ýyladylýan

$$t^{th}, ^\circ C^P \quad (5.23)$$

$$t^{\varphi}, ^\circ C \quad (5.24)$$

$$t^{\varphi} = -30^\circ C \quad (5.25)$$

jaýyň içindäki howanyň temperaturasy we daşky diwaryň içki meýdanynyň temperaturasynyň tapawudyr. α_b , $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{sag} \cdot ^\circ)$ (ýa-da $\text{wat}/\text{m}^2 \cdot ^\circ$ içki howadan daşky

diwaryň içki meýdanyna berilen ýylylyk berijilik koeffisiýenti 6-njy deňlemedäki $q_{h.o}$ -esasan sowuk ýerlerde:

Diýip alynýar. Haçanda :

$$t_{bh}^p = 18^{\circ}\text{C}, \Delta \tau_y^H = 6^{\circ}\text{C}; \alpha_b = 31.4 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{sag}^{\circ}) \quad (5.26)$$

$$R_{\text{FeH}}^{\text{Th}} = \frac{18 - (-30)}{6 \cdot 31.4} = 0.255 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{sag}^{\circ}\text{C}}{\text{kJ}} \quad (5.27)$$

Onda şol jaýyň daşky diwarynyň termiki garşylygy:

Öňdäki berlen deňlemä:

$$R_{\text{FeH}}^{\text{Th}} = 0.255 \quad (5.28)$$

$$\begin{aligned} \text{We } j=1.08\text{-niň we } b=12 \text{ m } d=0.3 \text{ } R_{\text{ok}}= \\ =0.05 \text{ m}^2 \cdot \text{sag}^{\circ}\text{C}/\text{kJ} \cdot 10.44 \text{ m}^2 \text{ sag}^{\circ}\text{C}/\text{kkal}. \end{aligned} \quad (5.29)$$

6. Ýylylyk turbalaryň konstruksiýasy.

6.1. Ýylylyk geçiriji turbalaryň konstruksiýalary we hasabaty.

Ýylylyk geçiriji trubalaryň ýerüsti we ýerasty geçiriliş usullarynda olaryň konstruksiýalarynyň trubalar we armaturalaryň geçirilişine uly üns berilýändir.

Ýylylyk üpjünçiliginde turbalar iň bir gerekli we örän wajyp elementleriň biri bolup durýar, olar esasy konstruksiýadyr. Turbalar indiki esasy talaplara laýyk bolmalydyrlar: gaty berk polatdan bolup, mehaniki güýje çydamly bolup, gaty germetiki poslamakdan garşy boup, gaty germetiki poslamakdan bolup garşy bolup, temperaturanyň güýçli bolup, iň diwarlarynyň бүдүр – сүдүрлүг kiçi bolup, gyzgynlyk zerarly gaty süýnmen duran turbalar, ýylylyk geçirililik koeffisiýentine bolan garşylykly, ýönekeýliligi, amatlylygyny, transportirlenmegi we gaty gymmat düşmezligi örä gerekdir.

Hödürlenlen SNIP – ler (2.04.07 – 86 «Тепловые сети для трубопроводы тепловых сетей») we TGN – leri boýunça polatdan we gowy kebşirlenýän turbalardan bolamlydyr.

Gaz we ýylylyk üpjünçiliginde ulanylmaly turbalar kebşirlenen bolmaly dälendir.

Taslamada GOST 10704 – 76 we TGN boýunça polat sinklenen we elektrik togyň kömegi bilen kebşirmek bolýan turbalary ulanmalydyr.

GOST 32 – 62 – 75

Ýylylyk setlerini gurmak üçin turbalar polatdan, bolup we olaryň markalary СТ – 2 СТ – 3 СТ – 10 СП we СТ – 20СП we beýlekiler ulanylýandyr.

Ýylylyk setiniň armaturalary we turbalary ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň işlemegine we olara gözegçilik edilmegine ýardam edýär.

Ýylylyk üpjünçiliginde ulanylýan we gurnalýan armaturalar şu aşakdaky görkezilen esasy tiplere bölünýär: ýapyjy (запорная) kadalaşdyryjy (регулирующая), ätiýaçdan goýulýan we garyjy tiplere bölünýändir.

Ýapyjy armatura ýylylyk geçiriji turbanyň içinden geçýän jisimi ýapmak üçin ulanylýar. Oňa kranlar wentiller, zadwižkalar we öwrüm görnüşli ýapyjylar girýändir.

Armaturalary ýylylyk turbageçirijileriň hemme ýerinde goýulýandyr, ýagny, ýylylyk çesmesinden başlap gyzgyn suwy seksiya boýunça paýlamak üçin, tirsiklerde (şahalarda) gyzgyn suwy göýbermek üçin we käwägt arassalamak üçin ulanylýandyr.

Kadalaşdyryjy armatura ýylylyk geçerejileriň içinden geçýän suwuň parametrlerini kadalaşdyrmak üçin: harçlanyşyny, basyşyny, temperaturasyny kadalaşdyryjy we wentiller girýändir.

Ätiýaçlyk armatura ýylylyk trassasynda emele gelýän basyşyň ulalmagyna garşy ulanylýan enjamdyr. Ätiýaçlyk armaturasy ýylylyk setinde bolan artykmaç gyzgyn suwy awtomatizirlenji enjamlaryň kömegi bilen kadalaşdyrylýar.

Goraýjy armatura ýylylyk ulgamynyň haýsyda bir ülüşinde we enjamlarynda şikes ýetinde ony esasy trassadan aýyrýan armaturadyr. Goraýjy armaturalara ters ulapanlar girýändir. ýylylyk setlerinde ýokarky görkezilen enjamlardyr desgalar üçin hökmany suratda esasan polatdan we çoýundan ýerine ýetirilen gurnawlar ýerleşdirilýändir.

Şertli basyşyň we turbalaryň geçmeli kanallaryna görä we hökümet tehniki gözegçiliginiň talabyna görä turbalar we armaturalar salanyp alynýar.

Şertli basyş diýip artykmaçly (избыточное) basyşly bolup $t = 20^{\circ}\text{C}$ köp wagtlap işläp bilmegine gabat gelýän basyşa aýdylýandyr. Temperaturanyň ýokaralmagy sebäpli (getiriji truba) rugsat berilýän basyş kiçelýär. Rugsat berilýän basyşa işçi basyş diýilýär. İşçi basyş – iň uly basyşdyr we onuň ululygy işçi jisimiň temperaturasyna baglydyr.

Şertli içki diametr diýip (geçiriji we gaýdyp baryjy trubalarda) trubanyň içki nominal diametrine diýulýändir.

Belli bir şertli trubanyň içki diametri bir bolup onuň diňe galymlygy üýtgemegi göýberilýändir.

Polat teubalaryň ýetmezçilikleri onda olaryň içinden we daşyndan poslamalydyr.

Ýylylyk geçiriji trubalaryň norma boýunça gulluk edişiniň möhleti 25 – 30 ýyldyr. Ýöne trubalaryň içinden we daşyndan poslamagy zerarly ol möhlet 8 – 10 ýyldan köp bolmaýandyr.

Ýylylyk setlerini poslamakdan gorap saklamak üçin ony SNT ýagny TGN – yň talaplaryna laýyk edip TGN 3 – 0,5 – 0,4 – 94 – e baglylykda «Ýylylyk setleri» olara garşy birnäçe dürli – dürli poslamagynyň garşysyna poslandyрмаýan kraskalary, laklar çalynmalydyr.

Polatdan geçirilen ýylylyk setlerini poslamaz ýaly olara görkezilen kraskalar ýa – da laklar çalynmasa olary ulanmaga rugsat berilmeýär.

6.2. Gyzgyn suwuň grafigini düzmek.

Ýylylyk punktynda yzygiderlikde we garyşygy enjamlaryň hasaby geçiriler howa çalşygy ulgamy üçin ýylylygyň kadalaşdyrylyşy hökmandyr. Ýapyk tipli ýylylyk üpjünçilik ulgamynda ýylylyk setinden alynýan gyzgyn suwuň mukdaryny kesgitlemek üçin aşakdaky talaplar ýerine ýetirilmelidir.

Ýylylyk üpjünçiliginde ulanylýan gyzgyn suw (bug) geçerejileriň içindäki jisimiň hereketi (tizligi) (m/sek) ulgamyň dürli ýerindäki basyşyň tapawutlanýanlygy sebäpli amala aşyrylýandyr.

Ýylylyk üpjünçiliginiň ulgamy dinamiki ýa-da statiki ýagdaýda (režimde) bolýandyr. Dinamiki hereket turbalarda gyzgyn suwuň dürli ülüşinde basyşyň tapawudy zerarly amala aşyrylýandyr. Statiki ýagdaý (režim) diýip turbageçirijileriň içindäki gyzgyn suwuň hereketsiz ýöne uly basyşda bolup mydama herekete taýýar ýagdaýyny görkezýändir.

Turbageçirijilerde basyşyň grafigi (olara başgaça ýenede pýezometriki grafik hem diýip atlandyrylýandyr) ýylylyk ulgamynyň dürli ülüşindäki basyşyň grafigi ululygyny görkezýändir.

Pýezometriki grafik ýylylyk geçiriji turbanyň ýerleşýän ýeriniň beýikligi, abonent ulgamlarynyň ýerleşişiniň we basyşyň üýtgemeginiň ululyklaryny bilmek we kesgitlemek üçin gerekdir.

Pýezometriki grafiğiň gurluşy şu aşakdaky metodika boýunça geçirilýändir.

Koordinatanyň başy diýip nasoslaryň okuny alýarys we şol başyndaky (·) -y o—hasap edip trassanyň ýerleşýän ýerleriniň (beýikliklerini göz önüne tutmaly) grafigini gurmaly we trassanyň şahalaryny hem göz önüne tutmaly. Grafiğiň profilinde ýylylyk trassasyna birleşdirilýän jaýlaryň beýiklikleri görkezilýändir. Nasoslaryň sorup alýan tarapynyň basyşy $H_{bc}=10 - 15$ metr bolanda gorizonta çyzygy $A_2 B_4$ boýunça geçirýäris. Soňra absissa koordinatasynada A_2 nokatdan (·) hasaplamaly ülüşiň uzynlygyny alyp goýýarlar, a ordinata kooordinatasynada gidrawliki tablisadan (hasaplanan) iň soňky uzak nokatdaky basyşyň gaçýşynyň ululygyny ($\Sigma \Delta H$) goýýarys. Şu geçirilen çyzyklaryň ýokarky nokatlaryny birleşdirmizde $A_2 B_2$ gysyk çyzyk alýarys, ol bolsa gaýdyp gelýän turbanyň (obratka) pýezometriki çyzgysy bolýar. Soňra (·) B_2 -den ýokarky tarap gerekli bolan basyşyň ululygyny magistralyň soňky nokadyna gerek bolan $\Delta H_{abs} = 15 \div 25$ m.

Emele gelen $B_2 B_1$ üleş (bölek) gelýän (podaýuşıý) turbageçirijiniň ahyryndaky basyşy görkezýär.

Nokat (B_1) – den ýokaryk gelýän turbanyň basyşyň peselmesiniň ($\Delta H_{gel.tur}$) we $B_3 A_1$ gorizonta çyzygy geçirýäris. $A_1 B_3$ çyzgyndan aşak tarap ýylylyk çesmesinden gelýän turbanyň aýratyn hasaplanýan üleşlere çenli we analogiýa boýunça gelýän turbanyň (podaýuşşey truby) $A_1 B_1$ çyzygyň pýezometriki grafigi düzülýär, ýagny, geçirilýär. Şunuň ýaly gurulan pýezometriki grfik, gelýän we yzyna gaýdýan turbageçerijileriň dürli üleşinde basyşlaryň ululyklaryny kesgitlemäge maý berýär. Bu bolsa birnäçe meseleleriň çözülmegine kömek edýär, ýagny ýylylyk ulgamyny taslamaga, gurmaga, düzedip (ygra goýup) we trassanyň

hemme elementlerini işletmäge ýardam edýär. Olara şu aşakdaky görkezilen hadysalar degişlidir: [11]

1. Öň geçirilen we ýerine ýetirilen gidrawliki hasabat boýunça turbalaryň dogry tapylanyny we olaryň dogry hasabat edilenligine göz ýetirmek;

2. Ýylylyk ulgamynyň setleriniň basyşynyň ulalmagy üçin gerekli bolan nasos stansiýalaryny gurmak meselelerini;

3. Ýylylyk üpjünçiliginiň dürli režiminde başyşy derňemek we gyzgyn suw üpjünçiliginde set we öwerini doldurýan nasoslaryň sanyny we tiplerini saýlamak ;

4. ýylylygy harç edýän ulanyjylaryň ýylylyk punktunda ýygnalýan kondensatyň ýylylyk çeşmesine gaýtarmak üçin gerekli bolan nasoslary saýlamak;

5. Ýylylyk üpjünçiliginde, ýylylyk setinde gerekli bolan basyşy kesgitlemek;

6. Ýylylyk ulgamynyň setinde gyzgyn suwuň gaýnamagyna garşy, maksimal we minimal basyşlaryň kesgitlemek we her bir ulanyjylaryň shemasyny gurmak meseleleri;

7. Atmosferdan howanyň turbageçerijilere girmek meseleleri (wakuum döremegi, normal ýagdaýda işlemegi) we şuna meňzeşler.

8. Her bir gyzgyn suw jisimine we her bir ulgama öz degişli basyşyň grafigi gurulamalydyr. Şonuň üçin suw, bug we kondensat ulgamlaryna aýratyn, ýeke şolara degişli grafikler gurulamalydyr.

6.3. Ýylylyk setleriniň shemalary we gidrawliki hasabaty.

Ýylylyk setleriniň shemalary we olaryň strukturasy ýylylyk elektrik merkezinde (ÝEM) ýylylyk energiýasyny taýýarlaýan desgalaryň shemalaryna laýyk gelmelidir.

Ýylylyk setleriniň gidrawliki hasabatynda sürtülme sebäpli basyşyň kiçilmegi (peselmegi) $p=98,1-147\text{Pa}$ (ýa-da 10–15mm suw. sütüni) bolamalydyr. Magistral gyzgyn suw geçirijilerde $P = 78,8 \text{ Pa}$ (ýa-da 8 mm suw. sütüni) bolup 1 metr elewatoryň önünde basyşlaryň tapawudy bolamalydyr. Suw setleri üçin (gyzgyn suw) täze polat turbalaryň бүдүр – сүдүрлиги $K_p = 0,5 \text{ mm}$ (ekwiwalentliligi diýip alýarys)

Ýylylyk setiniň trassasynyň turbalarynyň diametrlerini ýylylyk çeşmesinden ÝEM – den ýa – da EGGT iň daşdaky ýylylyk hasaplanyp başlanýandyr.

Ilki bolan her bir seriýaly jaýa näçe ýylylyk harçlanýany (tonna/sagatda) hasaplaýarys. Ýumuş boýunça ýylylyk üpjünçiligi 2-i turbaly «açyk» tipli bolanda, onda ýylylygyň harçlanyşyny turbalaryň diametrlerini kesgitlemek üçin 2-i ululyk alanmalydyr, ýagny jaýlary ýylatmak üçin we gyzgyn suw üpjünçiligine harçlanýan ýylylygy hasaplanýandyr. Onda hasap aşaky ýalydyr.

Ýaşaýyş jaýlary gyzdirmek üçin gelýän turbanyň gyzgyn suwy $T_1 = 130^{\circ}\text{C}$ gidýän turbanyň $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$ diýip alýarys.

Gyzgyn suw üpjünçiligi üçin gelýän turbanyň gyzgyn suwy $T_3 = 55^{\circ}\text{C}$; sirkulirlenýän gyzgyn suwuň $T_4 = 5^{\circ}\text{C}$.

Ýylylyk üçin gyzgyn suwuň tapawudy $\Delta t = 130 - 70 = 60^{\circ}\text{C}$. Gyzgyn suw üpjünçiligi üçin $\Delta t = 55 - 5 = 50^{\circ}\text{C}$. Aşaky getirilen deňlemeleri ulanyp:

$$a) G_{\text{jaý.gyz}} = \frac{Q_{\text{jaý.gyz.}}}{1000 \cdot \Delta t_{j.gyz}}; \text{tonna} / \text{sagatda} \quad (6.1)$$

$$b) G_{\text{g.suw.üpj}} = \frac{Q_{\text{gyz.suw}}}{1000 \cdot \Delta t_{g.y.suw}}; \text{tonna} / \text{sagatda} \quad (6.2)$$

her bir ulanyjynyň harç edýän gyzgyn suwunyň mukdaryny hasaplap başlaýarys.

1. 18 otagly ýarym galereýaly ýaşaýyş jaýy üçin:

$$G_{\text{jaý.gyz.}} = \frac{78900}{1000 \cdot 60} = 1,31 \text{tonna} / \text{sagatda}; \quad (6.3)$$

$$G_{\text{gyz.suw.üpj.}} = \frac{79200}{1000 \cdot 55} = 1,32 \text{tonna} / \text{sagatda}; \quad (6.4)$$

$$G_{\Sigma.umumy} = 1,31 + 1,32 = 2,63 \text{tonna} / \text{sagatda}; \quad (6.5)$$

2. 18 otagly ýaşaýyş jaýy, seriýasy 1T – 395cr – 4/69

$$G_{\text{jaý.gyzd.}} = \frac{53200}{1000 \cdot 60} = 0,95 \text{tonna} / \text{sagatda} \quad (6.6)$$

$$G_{\text{gyz.suw.üpj.}} = \frac{79200}{1000 \cdot 55} = 1,32 \text{tonna} / \text{sagatda} \quad (6.7)$$

$$G_{\Sigma.umumy} = 0,95 + 1,32 \text{tonna} / \text{sagatda}; \quad (6.8)$$

3. 24 otagly ýaşaýyş jaýy, seriýasy 1T – 395cr – 1/69.

$$G_{\text{jaý.gyzd.}} = \frac{89000}{1000 \cdot 60} = 1,5 \text{tonna} / \text{sagatda}$$

$$G_{\text{gyz.suw.üpj.}} = \frac{93600}{1000 \cdot 55} = 1,99 \text{tonna} / \text{sagatda} \quad (6.9)$$

$$G_{\Sigma.umumy} = 1,5 + 1,99 \approx 3,5 \text{tonna} / \text{sagatda}$$

4. 24 otagly ýaşaýyş jaýy, dukanly jaý onuň seriýasy 1T – 395c.г. – 10/68

$$G_{\text{jaý.gyz.}} = \frac{116000}{1000 \cdot 60} = 1,93 \text{tonna} / \text{sagatda}$$

$$G_{\text{gyz.suw.üpj.}} = \frac{109200}{1000 \cdot 55} = 1,93 \text{tonna} / \text{sagatda} \quad (6.10)$$

$$G_{\Sigma.umumy} = 2,3 + 2,7 = 5,0 \text{tonna} / \text{sagatda}$$

5. 36 otagly ýaşaýyş jaýy, seriýasy 1T – 395c – 8/68

$$\begin{aligned}
G_{jaý.gyz} &= \frac{138000}{1000 \cdot 60} = 2,3 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{gyz.suw.üpj} &= \frac{158400}{1000 \cdot 55} = 2,7 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{\Sigma.umumy} &= 2,3 + 2,7 = 5,0 \text{ tonna / sagatda}
\end{aligned}
\tag{6.11}$$

6. 48 otagly ýaşayyş jaýy, seriýasy 1Y3 – 500 – TCI – 6

$$\begin{aligned}
G_{jaý.gyzd} &= \frac{120000}{1000 \cdot 60} = 2,0 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{gyz.suw} &= \frac{170000}{1000 \cdot 55} = 2,83 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{\Sigma.umumy} &= 2,0 + 2,83 = 4,83 \text{ tonna / sagatda}
\end{aligned}
\tag{6.12}$$

7. 56 otagly ýaşayyş jaýy, seriýasy 1Y3 – 500 – TCI – 6

$$\begin{aligned}
G_{jaý.gyz} &= \frac{145500}{1000 \cdot 60} = 2,43 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{gyz.suw.üpj} &= \frac{162800}{1000 \cdot 55} = 2,74 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{\Sigma.umumy} &= 2,43 + 2,74 = 5,17 \text{ tonna / sagatda}
\end{aligned}
\tag{6.13}$$

8. 140 ýerli çagalar bagy:

$$\begin{aligned}
G_{jaý.gyz} &= \frac{48500}{1000 \cdot 60} = 0,79 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{gyz.suw.üpj} &= \frac{55000}{1000 \cdot 55} = 1,0 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{\Sigma.umumy} &= 0,79 + 1,0 = 1,79 \text{ tonna / sagatda}
\end{aligned}
\tag{6.14}$$

9. 640 okuwçy üçin mekdep.

$$\begin{aligned}
G_{jaý.gyz} &= \frac{200100}{1000 \cdot 60} = 3,4 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{gyz.suw.üpj} &= \frac{45000}{1000 \cdot 55} = 0,73 \text{ tonna / sagatda} \\
G_{\Sigma.umumy} &= 3,4 + 0,73 = 4,13 \text{ tonna / sagatda}
\end{aligned}
\tag{6.15}$$

Taslamanyň (kurs ýa-da diplom) ýumuşynda ýylylyk ulgamy 2-i turbaly bolanda geçirilýan turbalaryň diametrlerini hasaplamaga gidrawliki hasabatnyň kömegi bilen başlaýarys. Gidrawliki hasabatny nomogrammalaryň kömegi bilen we ýöriteleşdirilen tablisalaryň kömegi bilen hasaplanýandyr. Gidrawliki hasabatnyň netijelerini aýratyn bir tablisa ýerleşdirýäris.

7.1-nji tablisa

Ülüşin Nomerleri	Hasap boýunça gyzgyn suwuň harçlanyşy	Ülüşin uzynlygy, l,m.			Diametrleri Ddaş × Ş mm	Gyzgyn suwuň Tizligi M/sek	Basyşyň ýitişleri		
		Meýilnama Boýunça L,m	Ekwiwalent Uzynlygy Lek.	Hasap boýunça lH=l+l Lek.			Δh kg/m2sek	Ülüşde $\Delta H = \Delta$ h · lp kg/m2	\sum umumy $\sum \Delta H \cdot 10^{-3}$ m.suw.süt.
Yij 40-YT 11	3.5	2.4	7.2	31.2	76×3	0.27	1.82	57	0.057
YT 11- YT 10	7.0	36	10.8	47.8	89×3	0.38	2.84	136	0.193
YT 10- YT 9	11.83	36	10.8	47.8	108×3.5	0.44	2.91	140	0.333
YT 9- YT 8	23.66	40	12	52	133×3.5	0.57	3.57	186	0.519
YT 8- YT 7	25.39	30	9	39	133×3.5	0.59	3.87	151	0.670
YT 7- YT 6	37.12	112	33.6	145.5	159×4	0.61	3.23	110	0.780
YT 6- YT 5	57.0	76	22.8	98.8	219×6	0.63	2.7	267	1.047
YT 5- YT 4	66.52	44	13.2	57.2	219×6	0.57	1.88	107	1.154
YT 4- YT 3	134.79	40	12	52	273×6	0.74	2.41	125	1.279
YT 3- YT 2	140.05	60	18	78	273×6	0.77	2.59	202	1.481
YT 2- YT 1	145.31	52	15.6	67.6	273×6	0.8	2.75	187	1.668
YT 1-ÝEM	158.08	11	3.3	14.3	273×6	0.88	3.39	49	1.717
		l=561							
Дел41- YT 12	4.83	59	17.7	76.7	76×3	0.4	3.92	302	0.302
YT 12- YT 9	11.83	28	8.4	36.4	89×3	0.66	8.33	300	0.602
Demir ýol N30 tä YT 7 çenli									
Dýol 30-YT 14	5.0	42	12.6	54.6	76×3	0.4	3.92	216	0.216
YT 14-YT 13	10.0	20	6	26	89×3	0.55	5.79	151	0.367
YT 13-YT 7	11.73	40	12	52	108×3.5	0.66	8.33	433	0.800
Demir ýol N26 tä YT 6 çenli									
Dýol 26-YT 16	5.0	24	7.2	31.2	76×3	0.4	3.92	122	0.122
YT 16-YT 15	10.0	74	22.2	96.2	89×3	0.55	5.79	556	0.678
YT 15-YT 6	20.0	38	11.4	49.4	89×3	0.66	8.33	408	1.086
Demir ýol N22 tä YT 5 çenli									
Dýol 22-YT 19	3.75	24	7.2	31.2	57×3	0.5	9.32	289	0.289
YT 19-YT 18	7.25	28	8.4	36.4	76×3	0.53	6.7	241	0.530
YT 18-YT 15	9.52	30	9	39	76×3	0.7	11.7	105	0.635
Demir ýol N25 tä YT 4 çenli									

Dýol 25-YT 21	517	38	11.4	49.4	76×3	0.4	3.92	192	0.192
YT 21-YT 20	10.34	64	19.2	83.2	89×3	0.58	6.38	529	0.722
YT 20-YT 4	15.51	54	16.2	70.2	89×3	0.82	13	910	1.632
Demir ýol N5 tä YT 4 çenli									
Dýol 5-YT 34	3.5	25	7.5	32.5	76×3	0.27	1.82	60	0.060
YT 34-YT 33	7.0	26	7.8	33.8	89×3	0.38	2.84	97	0.157
YT 33-YT 32	10.5	24	10.2	44.2	89×3	0.58	6.38	281	0.438
YT 32-YT 31	20.5	48	14.4	28.8	108-3.5	0.78	8.9	258	0.696
YT 31-YT 27	30.5	40	12	52	133×4	0.73	5.93	308	1.004
YT 27-YT 26	44.5	52	15.6	67.6	133×4	1.06	12.5	850	1.854
YT 26-YT 4	52.76	126	37.8	163.8	159×4	0.89	6.88	1128	2.928
Demir ýol N9 tä YT 35 çenli									
Dýol 9-YT 35	5.0	8	2.4	10.4	76×3	0.4	3.92	39	0.039
YT 35-YT 32	10.0	47	14.1	61.1	89×3	0.58	6.38	389	0.428
				Demir ýol N11 tä YT 36 çenli					
Dýol 11-YT 36	5.0	8	2.4	10.4	76×3	0.4	3.92	39	0.039
YT 36-YT 31	10.0	36	10.8	47.8	89×3	0.58	6.38	306	0.345
				Demir ýol N1 tä YT 27 çenli					
Dýol 1-YT 29	3.5	3.7	11.1	48.1	76×3	0.27	1.82	87	0.087
YT 29-YT 28	7.0	7.6	22.8	98.8	89×3	0.38	2.84	281	0.268
YT 28-YT 27	14.0	38	11.4	49.4	108×3.5	0.52	3.96	194	0.562
				Demir ýol N20 tä YT 1 çenli					
Dýol 20-YT 25	3.5	25	7.5	32.5	57×3	0.52	9.88	326	0.326
YT 25-YT 1	5.77	32	9.6	41.6	76×3	0.47	5.22	219	0.545
				Demir ýol N32 tä YT 1 çenli					
Dýol 4-YT 20	3.5	24	7.2	31.2	57×3	0.52	9.88	306	0.306
YT 25-YT 1	7.0	111	33.2	144.3	76×3	0.54	7.1	1022	1.328
				Demir ýol N4 tä YT 28 çenli					
Dýol 4-YT 30	3.5	37	11.1	48.1	57×3	0.52	9.88	474	0.474
YT 30-YT 28	7.0	20	6	26	76×3	0.54	7.1	185	0.659

Dýol 16-YT 23	2.63	7	2	9	57×3	0.4	5.88	53	0.053
Dýol 19-YT 18	2.27	11	3	14	57×3	0.34	4.27	60	0.060
Dýol 39-YT 11	3.5	9	2	11	57×3	0.34	4.27	47	0.047
Dýol 33-YT 24	5.0	9	2	11	76×3	0.39	3.62	40	0.040
Dýol 28-YT 17	4.83	8	2	10	76×3	0.39	3.62	36	0.036
Ç/bagy N35- 4Γ8	1.73	70	21	91	57×3	0.26	2.53	230	0.230

6.4. Ýylylyk geçirijileriň gidrawliki hasabaty.

Ýerli garşylyklaryň gidrawliki hasabaty. Trubalaryň diametrlerini kesgitlemek. Şaha görnüşli ýylylyk setleriniň gidrawliki hasabaty we ykdysady diametrleri tapmaklygyň usullaryndan ybaratdyr.

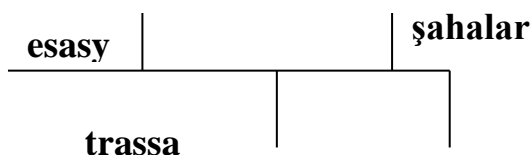
Ol ýerli gidrawliki garşylyklaryň Beýsbohyň deňlemesi bilen çözülýändir.

$$\Delta P_m = \xi P_2^w; \quad (6.16)$$

Şu deňlemede haýsydyr bolsa bir ülüşiň ýerli garşylyklarynyň koeffisiýentleriniň jemidir. Ýerli basyşyň ýitişini bätin uzynlygy boýunça ekwiwalent ýitişini bütin uzynlygy boýunça ekwiwalent garşylyk bilen deňeşdirip bolýandyr. Haçanda ikinji deňlemede l_3 -ýerine şonuň üçin 2-nji we 6-njy deňlemeleri bile çözülip:

$$l_3 = \xi d / \lambda; \quad (6.17)$$

ekwiwalent uzynlyklarynyň ýerli garşylyklarynyň uzynlyklaryny Kozinden 403 sany sahypasyndan (goşmaça N17) esasy turbadan gidýän şahalaryň gidrawliki hasabaty basyşyň orta udel ýitgileri boýunça esasyňa saplamak



aňsatdyr.

Şonuň üçin ýygy-ýygydan umumy gidrawliki garşylygyny hasaplanylýandyr.

$$\Delta P = \Delta P_{\wedge} + \Delta P_M = \Delta P_{\wedge} \left(1 + \frac{\Delta P_M}{\Delta P_{\wedge}}\right) = R_{\wedge} - l(1 + \alpha) = R_{\wedge} (l + l_3); \quad (6.18)$$

8-nji deňlemede d-a esasy trassanyň umumy basyşynyň ýitgisiniň haýsyda bir böleginiň basyşynyň koeffisiýentidir.

R_{\wedge} - P_a/m -trassanyň бүтін uzynlygy boýunça her bir metrine basyşyň udel

$$R_{\wedge} = \frac{1}{d_e} \cdot \overline{\rho} \cdot 2^{w-2} = 6.27 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{d^5} \cdot G_{\rho}^2 \quad (6.19)$$

ýitgisidir. Şeýdip biz ikinji deňlemeden R_{\wedge} -iň.

Şu deňlemede G tonna/sagatda-gyzgyn suwuň-harçlanyşy.

Şonuň üçin deňleme boýunça meseläni aňsatlaşdyrmak üçin ýylylyk trassany taslamalaşdyrmak üçin tablisadan we nomogrammalar gurulýandyr.

Şaha görnüşli esasy magestral boýunça aýratyn jaýlara gyzgyn suw we ýylylyk berilýändir. (1, 2, 3, 4, 5) jaýlar (ulanylyar) görkezilendir.

Hasabat üçin alynan üleşde harçlanyş üýtgemeyändir. $G=\text{const}$ aýratyn-da ol üleşiň ÝEM-1-2-3-4-5 ol üleş ulanyjylaryň arasynda ýerleşýär. Adaty hasap edilýän üleşi ÝEM-d-5. Birnäçe üleşlere bölünýändir. Şonuň üçin ol uly üleşde diametrler üýtgeýändir. Adaty gidrawliki hasabatly uly magistraldan tä iň soňky ulanyja çenli ulanylýandyr (bug ýylylyk setinde haçanda buguň gerekli basyşy obonentiň önünde öz ululygyny ýitirýändir). Abonent beriň basyşlary dürli bolan ýagdaýlarynda onda ony uly basyşly bug geçiriji bilen birleşdirileşdirilýändir. Meselem surat N1-nji-de berilişi ýaly esasy magistralyň sany $n=e$ deňdir. Ýylylyk geçirijiler gyzgyn suwuň harçlanyşy üleşler boýunça dürlli-dürlidir. (G_1, G_2, G_3, G_4, G_n) a бүтін magistralda basyşyň üýtgemegi setdir. ΔP_c . Onda şol magistralyň her bir üleşi üçin: [11]

$$\begin{aligned} \Delta P &= R_1 l_1 (1 + \alpha_1) = f(d, G_n, l, \xi) \\ \Delta P_2 &= R_2 l_2 (1 + \alpha_2) = f(d_2, G_2, l_2 \xi_2) \\ \Delta P_n &= R_n l_n (1 + \alpha_n) = f(d_n, G_n, l_n, \xi_n) \\ \Delta P_c &= \sum_i^n [R_{\wedge} (1 + 2)] \dots \end{aligned} \quad (6.20)$$

Şeýlelikde turbalaryň diametrini kesgitlemek üçin $(n+1)$ diýmek bolýandyr. Deňleme haçanda $2n$ bolan wagtynda onda belli däl ($\Delta P, \Delta P_2, \dots, \Delta P_n; \Delta d$) hemme üleşleri 1 metr bilen çözmek üçin hemme üleşlerde basyşyň paýlanyşy deň bolmalydyr. Ykdysady tarapdan ýylylyk şertlerinde adaty magistralyň ugry boýunça dawleniýa gaçýar. Adaty magistralda basyş indiki aşaky görkeziljek deňleme boýunça görkezilýändir.

6.5. Ýylylyk geçiriji turbalary izolirlemek we korroziýa garşy ulanylýan materiallar

Izolýasiýanyň temperatura we howanyň çalşygyna bolan kadalary korroziýadan gorap saklamak we izolýasiýany geçirmek usullaryna degişlidir.

Häzirki zaman ýylylyk üpjünçiligini we onuň merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçilik ulgamyna we onuň ykdysady meselelere ýylylyk setleriniň ýylylyk izolýasiýasynyň uly ähmiýeti bardyr. Ýylylyk izolýasiýasy ýylylygynyň ýitmezligine uly ýardam edýändir. Haçanda ýylylyk izolýasiýa gowy geçirilende onda ondan ýitýän ýylylyk mukdary 5/10 gezek az ýitýändir we ondaky temperaturanyň бүтін uzynlygynda ýylylyk az ýitýändir.

Trubalaryň we armaturalaryň ýylylyk izolýasiýasy hemme görnüşli turbageçirjilik usularynda ulanylýandyr we onuň ýylylyk jisimine dahlyly ýokdyr.

Ýylylyk izolýasiýasy konstruksiýalaryň tiplerine baglylykda, olaryň geçirilişine we onuň ulanylyşyna, şeýlede montajyna baglydyr.

Ýylylyk izolýasiýasy we onuň konstruksiýasy esasy gatylyň göwrüm massasyna, çäklendirilen temperaturasyna, onuň ýylylyk geçirjilik koefisiýentine görä ýylylyk izolýasiýasynyň gatynyň galymlygyna bagly bolmalydyr.

Ýylylyk izolýasiýasynyň galyňlygy onuň ýylylyk ýitgisine bagly bolup, haýsyda bir ülüşde onuň temperaturasynyň üýtgemegine we tehniki – ykdysady hasabyna baglydyr.

Geçip bolmaýan ýylylyk setleriniň kanallaryna ýylylyk izolýasiýasynyň galyňlygy $\delta = 30 \div 120 \text{ mm}$ bolmalydyr.

Ýylylyk izolýasiýasy temperaturanyň çigligiň üýtgäp durmagyna duçar bolýandyr. Şonuň üçin ol şu aşakdaky talaplara laýyk bolmalydyr:

1. gaty kiçi göwrüm massasysy bolup, onuň ýylylyk izolýasion häsiýetnamasy ýokary bolmalydyr;
2. turbageçirjiler ulanylanda olaryň ýylylyk geçirjilik koefisiýenti (λ) ulalmaly däldir;
3. materiallar uly temperatura çydamly bolamalydyr we köp wagtlap işlemelidirler;
4. materiallar we konstruksiýalar oda we biologiki täsirlere çydamly bolmalydyr;
5. defisit döretmän, transpartirlemek we montajy gaty ýänekeý bolmalydyr;

Ýylylyk izolýasiýasynyň konstruksiýasy esasan ýylylyk izolýasiýasynyň gatyndan, daşky goraýjy gatyndan (metell lentalary) we olaryň daýançlaryndan – berkidijilerinden ybaratdyr. Ýylylyk izolýasiýasynyň gatlaryny goýmakdan öň trubanyň üstüni gowy edin poslamazlyk üçin gerekli kraskalary we lotoklary çalynýandyr. Ol işler TGN-iň talplary boýunça «Тепловые сети» we СНТ – 3.05.04.94

Ýylylyk izolýasion gatynyň esassy trubanyň üstünden ýylylygynyň ýitmezliginiň berjaý eder.

Iň daşky gaty turbalaryň mehaniki tarapdan zaýalanmazlygy, çigden we agressiw sredallardan gorap saklaýar.

Izolýasion material edip çüşeden göýberilen ştopel matadan galyňlygynyň ululygy $\delta = 40\text{mm}$ bolan we GOST – 10.449 – 78, soňra bolsa galyňlygynyň düzedişdirýär gatdan we onuň galyňlygy trubalaryň diametri $\phi 25 \div 250\text{ mm}$ bolan trubalar üçin ulanylýandyr.

Trubanyň gorajy gaty üçin stekloplastik rulony ýylylyk izolýasiýa üçin ulanylýandyr.

Berkidiji detallar izolýasion materially trubanyň üstüne gowy ýerleşdirmek üçin ulanylýandyr.

Ýylylyk izolýasiýasy dürli görnüşde bolýandyr:

Sepelýän gum mastika daşyna gurnajy monolit görnüşinde ybaratdyr. Ýylylyk trassasy geçerlende ýylylyk izolýasiýasy spesiki talaplar bolmalydyr, ýagny, täze progressiw görnüşleri industrial usullary ulanmaklyk we tiz wagtyň içinden ýerine ýetirmekdir.

Ýylylyk konstruksiýalarynyň dogry saýlanyşy onuň häsiýetini trubanyň ulanmak režiminde köp wagtlap işlemegine ýardam eder.

«CH 542 – 81» Рекомендация по применению тепловой изоляции «Ýylylyk teploizolýasiýasa» Trestinde turbageçirijilerde ulanylýan we armaturada ulanylýan materiallaryň görnüşleri hödürlenýändir.

Ýapyjy armaturlar mineral bagty bilen izolirlenýändir. Turbogeçirijilerde iň soňky gorap saklajy rulon tipli PCT - TY – 6 – 11 – 145 – 80 talaby boýunça materiallar ulanylýandyr.

Ýylylyk geçirji trubalaryň iň soňky izaliýasion berkitmek üçin polat lentadan taýýarlanan bandažlar ulanylýandyr.

CHT (TGN) – 3.05.04.-94 doumentlerde her bir trubanyň diametrine görä olaryň izliýasion gatlarynyň galyňlygy berlendir.

Şonuň üçin görkezilen trubalaryň diametrine görä izalýasiýanyň galyňlygyny hasaplamak gerek dälär. [11]

7. Ýylylyk ulgamynyň trassasy we profili.

7.1. Ýylylyk setiniň trassasy we uzboýuna geçirilen profili.

Tebigat garşylyklaryna we amaly dörän garşylyklardan ýylylyk setini geçirende çylşyrymly konstruksiýalaryň ulanylyşy, tranşeýalaryň gurluşy, kebşirmek işlerine bolan talaplar, örän uly bolmalydyr.

Mehanizmleriň we maşynlaryň tigirleri gazylan tranşeýalaryň diwarynyň ýykylmagyna garşy çäreler görülmelidir. Şeýlede maşynlaryň öz meýdançasynda berk durmaklygyny berjaý etmelidir we diwarlary ýykylmaz ýaly berkitmelidir.

Maşynlaryň tranşeýa golaý bolan tigirleriniň we şol tranşeýa bilen bolan aralygy gowy norma bilen saklamalydyr we tehniki normalary berjaý etmelidir.

Ýylylyk setleri üçin ýollarda we şäher howlularynda gazylýan tranşeýalaň we kotlowanlaryň daşlaryny gabap goýýarlar.

Tranşeýalarda goýulýan berkidijiler demir – beton kanalaryny goýmak üçin amatly goýulmalydyr. Tranşeýalarda berkidijileri tranşeýanyň ýokarsyndan aşak tarap goýulýar. Tranşeýalary gömülen wagty berkidijileri aşak tarapdan ýokary aýrylýandyr. Kotlowanlarda we tranşeýalarda goýulýan berkidijiler her smenada

barlanýandyr. Truba goýuljak tranşeýalardan geçmek üçin ýörite kiçijik paýapyljyklar goýulýandyr we gerek wagty başga ýerik geçirip bolýandyr. Soňra bolsa demir – beton konstruksiýalaryň konstruksiýalary goýulyp başlanylýandyr. Bu işler tipli tehnologiýa kartalaryň ýa – da ÝÝIT – leriň kömegi bilen ýerine ýetirilýändir. Konstruksiýalary gören ýerinden stropowka etmek gadagandyr, onuň usuly bardyr. Konstruksiýalary diňe ÝÝIT – boýunça amal aşyrylmalydyr. Stropowka montaj edilýän elementleri ÝÝIT – iň talapy boýunça ýerine ýetirilmelidir. Montaj işleri beýik ýerlerde (açyk ýerlerde), ýeliň tizligi $V=15\text{ metr/sek}$ we ýyldyrym çalanda, doňaklykda, ümüzde we iş hadysasyny ýerine ýetirmek kyn bolan halatda montaj işlerini geçirmek gadagandyr.

Trubalary pletlere kebşirmek hadysasynda kebşirleýji işçi hökman ýöriteleşdirilen ellik bilen, goraýyn äýnek geýmelidir we eşik geýmelidir. Gerekli geýimler, äýnekler we ellikler bolmasa kebşirleýji işlemäge haky ýokdyr.

Kebşirleýji işleri geçirilende meýdançada keseki adamlar bolmaly däl. Trubalary izolirmek işleri amala aşyrylanda hökman suratda howpsuzlyk çäreleri geçirilmelidir. Trubalar montaj edilýän ýerlere (tranşeýalara) zawotdan izolirlenen ýagdaýda getirilmelidir. Trubalaryň kebşirlenen ýerleri soňra talaba we norma laýyklykda izolirlenilmelidir.

Izolýasiýa üçin gerek bolan bitumy (mastikany) taýarlananda gyzdymak üçin ulanylýan gazanlaryň gapagy ýanmaýan we berk ýapylýan bolmalydyr.

Bitum gyzdyrylýan gazanlar göwrümi boýunça $\frac{3}{4}$ bölegi doldurylamalydyr (bitum bilen).

Bitumy gazana salynýan wagty ol gury ýagdaýda bolamalydyr.

Bitum gyzdyrylýan wagty gazan gurnawy (adaty 200 litrlik boçkalar) ot aljak agaç konstruksiýalaryndan göýberilen aralykda goýulmalydyr.

Bitum bilen işlenilen wagty hemme howsuzlyk işleri hökman ýerine ýetirilmelidir.

Merkezleşdirilen ýylylyk setiniň ykdysady bölümüne taslamanyň wajyp meseleleriniň bölekleri girýär, ýagny ykdysady nukdaý nazardan, ýylylyk çesmesiniň saýlanyp alnyşy, ýylylyk trassasynyň geçiriliş usullaryny, ekspluatasiýa çykýan çykdaýjylar we onuň ulanyşyna harç edilýän maliýe meseleleri çözmekligine ylmy tarapdan seljeriş, netijeliligini, ol ylmy işleriň ornaşdyrylmagyna bagly bolýandyr.

Ýylylyk üçünçiliginiň ulgamlaryndan ýygnaýnly döwlet dohody ýylylyk setiniň netijeliligine bagly bolýar.

Netijeliliginiň ösmegi kapital goşantlarynyň ösmegine baglydyr: gurluşygynyň strukturasynyň gowy gitmegi, ykdysady tarapdan çözüşiniň esaslandyrylyşyndan, senagat kärhanalarynyň rejeli ýerleşdirilişinden, gurluşygyň wagtynyň azalmagyndan we onuň bahasy bagly bolýar.

Şäher görnüşli etrabyň ýylylyk üçünçiliginiň taslamasy ýerine ýetirilende kapital goşandynyň meselesi gowy çözülmelidir. Taslamada ykdysady tarapdan iň bir amatly ýagdaý döredilip maliýe tarapdan netijelibolup, hili ýokary bolup, özüniň bahasy az bolup, möhleti az bolmalydyr.

Taslama ykdysady netijeligi göz öňüne tutup ýylylyk üpçünçilik ulgamyna uly talaplar bilen hasaplamalydyr. Taslama ykdysady netijeliginiň talaplary bilen we çözülen meseleleri ulanyp ýerine ýetirilmelidir. Ýylylyk setleriň gurluşygynyň bahasyny bilmek üçin ilki bilen lokal smetasyny hasaplamaly.

Taslama saýlanyp alnan ýylylyk setiniň amatlydygyny trassanyň 2 warianty seredilip geçmelidir, her dürli materiallar ulanyp, olardan taýýarlanan turbalaryň dürli GOST-lary almaly.

Lokal smetalar gurluşyk işleri üçin we montaj enjamlary bilen etmek üçin ChuII 1.02.01.-85 (TGN, TGN) formasy boýunça düzülmelidir.

Lokal smetalara we goşmaça hasaplara girýän işleriň düzümi gurluşyk işleriniň montaj işleriniň tehnologiýasy boýunça ýerine ýetirilip şol işleri ýerine ýetirmäge rugsat bolan edaralar tarapdan ýerine ýetirilmelidir. Lokal smetalar ýerasty we ýerüsti trassalar üçin aýratyn düzülýändir. Gurluşyk montaj işler boýunça lokal smeta preýskurantlar ulaldylyp görkezilen normalar ini smetalar bilen hasaplanýandyr. Tablisa N=1-de ýylylyk trassanyň 2-i görnüşli geçirilişiniň lokal smetasy görkezilendir. Tablisa N=2-de 2 wariant boýunça geçirilen trassanyň obýekt smetasy görkezilendir. Görkeziljek tablisalar boýunça ykdysady deňeşdirme geçirilýär. Soňra smeta boýunça bahalaryny we eksplutasion we tahniki-ykdysady görkezijileri gurarys.

7.1-nji tablisa

№	Preýskuran-tyň nomeri, bahasy	Edilen işiň ady We çykan çykdaýjysy	Ölçeg birligi	Sany	Birligiň bahasy (manat)	Umumy bahasy (manat)
1.	1-16601	Topragyň iki topary. Ekskowator (0.5m ³) kowşly, işlemek we awtosamoswala ýüklemek.	1000m ³	2.51	213.62	536.20
2.	1-948	Toprak 2 topary. El bilen işlemek.	100m ³	1.32	1.44	190.10
3.	1-1634	Buldozer bilen tranşeyany gömmek.	1000m ³	1.88	21.66	40.72
4.	7-423	Lotoklary tranşeyalara goýmak.	m ³	246.0	7.59	1867.14
5.	608-10499	Betondan edilen lotoklaryň bahasy M-300	m ³	136.0	84.84	11538.24
6.	7-762	Lotoklary plita bilen ýapmak.	sany	162	2.85	461.70

7.	608-10490	Plitalaryň bahasy.	m ³	95	76.04	1223.80
8.	7-723	Daýanç ýassyklaryň montaj edilmegi.	m ³	0.38	7.59	2.88
9.	608-10504	Daýanç ýassyklaryň bahasy.	m ³	0.38	76.24	28.97
10.	24-10	Polat turbalaryň N1 wariant üçin goýulyşy.	φ50 mm p.m.	140.0	0.88	123.20
11.	24-11	φ 70mm	p.m.	85.0	0.95	80.75
12.	24-12	φ 80 mm	p.m.	75.0	0.93	74.25
13.	24-13 24-14	φ 100mm φ 125mm	p.m. p.m.	75.0 140.0	1.13 1.25	84.75 180.60
14.	24-15	φ 150mm	p.m.	235.0	1.48	347.80
15.	24-16	φ 200mm	p.m.	240.0	1.91	458.40
16.	24-17	φ 250mm	p.m.	306.0	2.15	657.90
17.	C113-138	Turbalaryň bahalary	p.m.	140.0	0.72	100.80
18.	C113-142	70mm	p.m.	85.0	0.97	82.45
19.	C113-153	φ 80mm	p.m.	75.0	1.14	85.50
20.	C113-160	φ 100mm	p.m.	75.0	1.58	118.50
21.	C 113-170	φ 125mm	p.m.	140	2.57	359.8
22.	C 113-176	φ 150mm	p.m.	235.0	3.0	705.0
23.	C 113-187	φ 200mm	p.m.	240.0	3.72	892.80
24.	C 113-196	φ 250mm	p.m.	306.0	6.69	2047.14
25.	E24-250	"II" görnüşli kompensatorlary goýmak.	Sany	2	14.52	29.04
26.	E24-251	φ 70mm				
27.	E24-252	φ 80mm				
28.	E24-253	φ 100mm	Sany	2	29.94	59.28
29.	E24-254	φ 125mm	Sany	4	51.28	205.12
30.	E24-255	φ 150mm	Sany	4	71.12	284.48
31.	E24-256	φ 200mm	Sany	4	116.94	467.76
32.	E24-257	φ 250mm	Sany	4	190.10	760.10
33.	E24-270	Zadwižka	Sany	2	4.18	8.36

		goýmak				
34.	E24-271	φ 80mm	Sany	22	6.41	141.02
35.	E24-272	φ 100mm	Sany	2	6.82	13.64
36.	E24-273	φ 150mm	Sany	4	10.22	40.88
37.	E24-274	φ 200mm	Sany	2	14.57	29.14
37 ¹ .	E24-275	φ 250mm	Sany	2	15.00	30.00
38.	C143-2229	φ 50mm zad-wižkanyň bah.	Sany	2	43.50	80.0
39.	C143-2230	φ 80mm	Sany	22	6220	1368.4
40.	C143-n2231	φ 100mm	Sany	2	95.70	191.40
41.	C143-n2234	φ 150mm	Sany	4	182.00	728.0
42.	C143-n2235	φ 200mm	Sany	2	361.00	722.00
42 ¹ .	C143-n2236	φ 250mm	Sany	2	400.0	800.0
43.	Z6-69	Turbalary 2 gezek gidroizol bilen korroziýa garşy izolir.	100m ²	6.65	177.72	1181.64
44.	Z6-17	Turbalar b/n turbanyň daşyny dol.	m ³	30.0	90.77	2723.10
45.	Z6-16	Ştapel matasy bilen dolamak.	m ³	36.5	22.08	805.92
46.	Z6-73	Rulon stetiloplastin bilen dolamak.	100m ²	11.40	15.05	171.57
47.	Z6-71	Zadwižkalar bilen dolamak.	m ³	0.90	2.21	1.99
48.	11-11	Beton bilen kameralary taýýarlamak.	m ³	21.82	25.57	557.93
49.	6-225	Demir-beton diwarlary we onuň düýbini B-15 betondan guýmak.	m ³	118.5	59.49	7049.6
50.	C124-449	Simden setka etmek	tn	3.63	431.0	1564.5
51.	7-351	Halkalary goýmak.	m ³	6.29	14.97	94.16
52.	608-70120	Halkalaryň bahasy.	m ³	3.08	16.28	50.14

53.	7-723	Ýylylyk kameralaryň üstüne ýapyjy plitalary goýmak.	m ³	7.63	76.04	580.18
54.	608-10490	Plitalaryň bahasy.	m ³	7.63	76.04	580.18
55.	23-157	Çoýun lýuklary goýmak.	Sany	18	1.44	25.92
56.	C113-823	Kolodesler üçin luklaryň bahasy.	Sany	18	25	450.50
17 ¹ .	C113-218	Gyzgynda formirlenen kebşirlenmedik polat turbalaryň bahasy.	p.m.	140.0	1.37	191.80
18 ¹ .	C113-219	φ 70mm	p.m.	85.0	1.99	169.15
19 ¹ .	C113-220	φ 80mm	p.m.	75.0	2.19	164.25
20 ¹ .	C113-221	φ 100mm	p.m.	75.0	2.37	174.75
21 ¹ .	C113-222	φ 125mm	p.m.	140	3.50	490.00
22 ¹ .	C113-223	φ 150mm	p.m.	135.0	4.83	1135.65
23 ¹ .	C113-224	φ 200mm	p.m.	240.0	5.15	1236.00
24 ¹ .	C113- 225	φ 225mm	p.m.	306.0	15.35	4697.10

1. Goşmaça çykdaýjylar-13.3% N1 wariant üçin N1=5863.04 rubl.
2. Öz özüne bolan goşandy : 8% N1 wariant üçin = 3526.90

N2 wariant üçin =3836.41

Umumy smeta boýunça

7.2-nji tablisa

№	Ýerine ýetirilen işleriň atlary.	Bahalary
		Jemi $\frac{I_{variant}}{II_{variant}}$
1.	Wagtlawy gurulýan jaýlar we binalar.	$\frac{1069.53}{1243.96}$
2.	Gyş pasly ýerine ýetiriýän işleriň goşmaça çykdaýjylary.	$\frac{534.76}{622.00}$
3.	Taslama seljeriş işlerine çykan çykdaýjylar.	$\frac{2139.05}{2488.00}$
4.	Edaranyň işçilerini we tehniki gözegçilere çykýan çykdaýjylar.	$\frac{802.15}{933.00}$
5.	Göz önüne tutulmadyk işlere bolan çykdaýjylar	$\frac{2673.82}{3109.90}$
6.	Umumy gurluşyk işlerine çykan çykdaýjylar.	$\frac{10637.00}{13491.28}$

Smeta boýunça ýerine ýetirilen hasabat 1984-nji ýylyň bahalary boýunça ýerine ýetirilendir.

Şonuň üçin smeta boýunça çykarylan bahalary 2003-nji ýylyň bahalaryna laýyk getirmek üçin N8 we 25.04.2000 ýylda çykan karar boýunça deňeşdiriji indeksleri ulanyp ýerine ýetirilýändir. Gurluşygyň umumy bahasyny kesgitlemek üçin 1984-nji ýylyň bahalary boýunça 1 manat=50 rubl diýip hasap geçirilýändir we ony gerekli we tassyklanan indekse köpeldilýändir.

Her bir wariant üçin şol kanunlary ulanyp wariantlaryň bahalaryny hasaplaýarys.

Wariant N1 üçin :

$$53476.36 \times \frac{220000}{50} = 236600000 \text{ manat ;} \quad (7.1)$$

Wariant N2 üçin :

$$62197.79 \times \frac{220000}{50} = 253671200 \text{ manat ;} \quad (7.2)$$

Şu amala aşyrylan hasaplamalardan soňra ykdysady görkezijiler bilen iş çalyşman N1-nji wariantyň gowy netije berýäni görnүpdur. Umuman alnanda ykdysady deňeşdirme detirilen çykdaýjylaryň esasynda getirilýän, ýagny, maýa goýumlary we ekspeditasion çykdaýjylaryň jemlerine deňdir.

$$\Pi_i = C_i + E_H \cdot K_i ; \quad (7.3)$$

bu ýerde

Π_i -2-i sany deňeşdirilýän wariantlar üçin zähmetiň getirilen çykdaýjylary ;

C_i -çykarylan önümiň öz-özünüň bahasy ;

K_i -getirilen wariantlaryň hersiniň maýa goýumlarynyň ululyklary ;

E_H -maýa goýumlarynyň netijeliliginiň norma boýunça koeffisientidir ;

2 wariant boýunça obýekt smetasy düzülden soňra eksplutasion çykdaýjylaryny we çykarylýan önümleriň öz-özüne düşýän bahasyny kesgitleýäris.

Eksplutasion çykdaýjylara girýärler :

a) Elektroenergiýa bolan çykdaýjylar

b) Işçileriň esasy zähmet aýlygy.

c) Işçiler göýberilen goşmaça aýlygy.

d) Ätiýaçlyk guramasyna göýberilen maýa goýumy.

e) Amortizasion çykdaýjylar.

f) Kapital bejeriş işlerine çykan çykdaýjylar.

g) Guramaçylyk işlerine bolan ITI-ine bolan çykdaýjylar.

1) Elektrik energiýasyna bolan çykdaýjy aşaky deňleme bilen hasapanýar.

$$E_{ýyl} = N_p \cdot h \cdot C_E + \frac{N_{bik} \cdot C_{bik}}{\cos \varphi} ; \quad (7.4)$$

N_p -işçi energiýa-14.97 kWt ;

h -hereketlendirijiniň işleýän sagadynyň wagty-3935 sagat ;

C_E -hasaplaýjy şýotçigiň ululygy 2.04kop ;

$N_{b.k.}$ -görkezilen kuwwat 22.7 kWt ;

$C_{b.k.}$ - görkezilen kuwwata bolan töleg ~2.4 kop.

$\cos \varphi$ -kuwwadyň koeffisienti $\cos \varphi = 0.88$;

$$E_{ýyl} = 14.97 \cdot 3935 \cdot 0.024 + \frac{22.7 \cdot 0.024}{0.88} = 1414.39 \text{ m/ýyl.} \quad (7.5)$$

2) Ätiýaçlyk guramasyna göýberilen maýa goýumy.

Işgärlere göýberilen esasy zähmet kanuny 01.01.92 ýylyň ortaça her bir işçi üçin bir aýyň içinde alynýan zähmet haky.

Işçiler $1500 \times 12 \times 5 = 90000$

ITI $1200 \times 12 \times 1 = 14400$

Jemi 104400

Goşmaça zähmet haky 1.0%-ýagny 10440

Hemmesi 114840

Ätiýaçlyk goşumy-37% - 42490.8

Umumy zähmet haky-157330.8

3) Amortizasion çykdaýjylar.

Amortizasion goşantgy (A) esasan (GN) gurluşyk normalary boýunça we <<Hökümediň hemme çykaran çykdaýjylaryny doldurmak şerti bilen alynýandyr >> 22.10.1990ý. N1072. Şonuň üçin 5% smetanyň bahasyndan alýarys.

a) N1 wariant üçin $44086.02 \times 0.05 = 2204.00$

b) N2 variant üçün $47995.12 \times 0.05 = 2400.00$

4) Kapital bejeriş işlerine çykýan çykdaýjylar. Kapital bejeriş işleri üçin (P_t) 50% amortizasion işlerine çykan çykdaýjydan alýarys.

1) N1 variant üçün $-2204.00 \times 0.5 = 1102.00$

2) N2 variant üçün $-2400.00 \times 0.5 = 1200.00$

5) Guramaçylyk işlerine ITI çykýan çykdaýjylar.

Guramaçylyk işlerine çykýan çykdaýjylara 25% bejeriş işlerine we amortizasion işleri bilen bilelikde çykan çykdaýjylardan alýarys.

1) N1 variant üçün $-3306.00 \times 0.25 = 826.5$

2) N2 variant üçün $-3600.00 \times 0.25 = 900.00$

Ýyl boýunça eksplutasion çykdaýjylar şu aşaky deňleme bilen hasaplanýar.

$$E_{\text{ýyl}} = C_1 = E + P_T + Z + Y + A ; \quad (7.6)$$

N1 variant üçün $E_{\text{ýyl}} = 1414.39 + 157330.8 + 2204.00 + 1102.00 + 826.50 = 152877.69$

N2 variant üçün

$$E_{\text{ýyl}} = C_2 = 1414.39 + 157330.8 + 2400.00 + 1200.00 + 900.00 = 163250.19$$

Getirilen çykdaýjylary şu aşakdaky deňlemeden tapýarys :

$$\Pi = E_n \cdot K + C_{eg} \quad \text{bu ýerde}$$

E_n -kapital goşundylaryň normatiw koeffisienti-0.12 ;

K - dňesdirilýän wariantlaryň kapital goşundylary ;

C_{eg} -çyakrylýan önümiň öz-özüne bolan çykdaýjysy, onda

$$C_{eg} = \frac{\sum E_{\text{ýyl}}}{Q_{\text{ýyl}}} ; \text{ bu ýerde}$$

$E_{\text{ýyl}}$ -ýyl boýy eksplutasion harçlanyş.

$\sum Q$ -ýylylyk geçirijiniň kuwwady $\sum Q = 13.15 \text{ MWt/ýyl}$

$$C_{eg}\text{-variant N1 üçin } C_{eg} = \frac{152877.19}{13.15} = 11746.27$$

$$C_{eg}\text{-variant N2 üçin } C_{eg} = \frac{163250.19}{13.15} = 12414.10$$

$$\Pi_1\text{-variant N1 üçin } \Pi_1 = 0.12 \cdot 44086.02 + 11749.27 = 17035.60$$

$$\Pi_2\text{-variant N2 üçin } \Pi_2 = 0.12 \cdot 47995.12 + 12414.10 = 18173.50$$

Şeýlelik-de ykdysady netijelik deňdir.

$$E_{\text{effekt}} = \Pi_2 - \Pi_1 = 18173.50 - 17035.60 = 1137.9 \quad (7.7)$$

7.3-njy tablisa

№	Görkezijileriň atlary	Ölçeg birligi	Taslama boýunça görkezijiler	
			Wariant N1	Wariant N2
1.	Ýylylyk setleriniň öndürilijiligi	Mwt/sagat	13.15	13.15
2.	Ýylylyk geçirijileriniň uzynlygy	Km	1.284	1.284
3.	Elektrik hereketlendirijiniň getirilen kuwwady	Kwt	22.7	22.7
4.	Gurluşygyň smeta boýunça bahasy	Müň manat	53.48	62.20
5.	Ýyl boýunça eksplutasion çykdaýjylar	Müň manat ýylda	17.04	18.20
6.	Getirilen çykdaýjylar	Müň manat	17.04	18.20
7.	Önümiň öz-özüne çykýan netijeligi	Müň manat ýylda	11.75	12.41
8.	Ýyl boýunça ykdysady netijeliligi	Müň manat ýylda	1.14	

Şeýlelikde taslamada saýlanyp alnan wariant ykdysady tarapdan iň amatlysy diýip hasaplanýar. Ýylylyk trassasynyň meýilnamasy belli bolandan soňra we olaryň diametrlerini hasaplamyzdan soň bütün ýylylyk setine gerek bolan materiallaryň spesifikasiýasyny düzmeli we tablisa geçirmeli.

7.4-nji tablisa

№	Belligi we görkezilişi	Materiallaryň atlary	Ölçeg birligi	Sany	Materialyň agramy, kg
1.	GOST 10704-91	Elektrik kebşirlemäge polat turbalar	p.m.	140.0	4.62
2.	-	$\phi 57 \times 3.5$	p.m.	85.0	6.26
3.	-	$\phi 76 \times 3.5$	p.m.	75.0	7.38
4.	-	$\phi 89 \times 3.5$	p.m.	75.0	10.26
5.	-	$\phi 108 \times 4.0$	p.m.	140.0	12.72
6.	-	$\phi 159 \times 4.5$	p.m.	235.0	17.15
7.	-	$\phi 219 \times 5.0$	p.m.	240.0	26.39
8.	-	$\phi 273 \times 5.0$	p.m.	306.0	33.05
9.	GOST 10705-91	"II" görnüşli kompensatorlar	p.m.	2	
10.	-	$\phi 57 \times 3.5$	Sany	2	
11.	-	$\phi 133 \times 4.0$	Sany	4	
12.	-	$\phi 159 \times 5.0$	Sany	4	
13.	-	$\phi 219 \times 5.0$	Sany	4	

14.	-	$\phi 273 \times 5.0$	Sany	4	
15.	Klapanlar ISC ZZ p.ž.	Klapanlar (ýapyjy, açyjy)	Sany	2	17.1
		Flanesli $\phi 50$ mm	Sany	22	36.0
	30 C 8 Z p.ž.	$\phi 80$ mm	Sany	2	52.0
	30 C 65 Z p.ž.	flanesli zadwižka	Sany	4	76.0
		$\phi 100$ mm	Sany	2	123.0
		$\phi 150$	Sany	2	138.0
	GOST 14911-82	$\phi 200$			
		$\phi 250$	Sany	47	1.19
		Hereketlenmeýän	Sany	30	1.15
		daýançlar	Sany	22	1.15
		ОПП-2- $\phi 57 \times 3.5$	Sany	19	1.47
		ОПП-2- $\phi 76 \times 3.5$	Sany	31	1.38
		ОПП-2- $\phi 89 \times 3.5$	Sany	47	2.13
		ОПП-2- $\phi 108 \times 4.0$	Sany	40	6.16
		ОПП-2- $\phi 133 \times 4.0$	Sany	44	5.72
	Seriýa 3.006.1-287 b-2 ; 0	ОПП-2- $\phi 159 \times 4.5$	Sany		
		ОПП-2- $\phi 219 \times 5.0$			
		ОПП-2- $\phi 273 \times 5.0$			
		Daýançlaryň ýassyklary	2	2	1.18
		T3.07-108 \times 4.0	6	6	1.24
		T3.08-133 \times 4.0	4	4	1.30
	Seriýa 7.903.9-3	T3.09-159 \times 4.5	4	4	1.385
		T3.10-219 \times 5	6	6	1.50
		T3.06-273 \times 5			
	Seriýa 3.903-9	Korroziýa garşy izolýasiýa. Ýyl izolýasiýa. Rulon görnüşli plastikden gurşawy.	m ² m ³ m ²	665.0 66.5 1140.0	
		Mineral pagtadan futlýarly izolýasiýa Turbageçirijileriň barlagy.	m ³ kg	0.90 15.5	

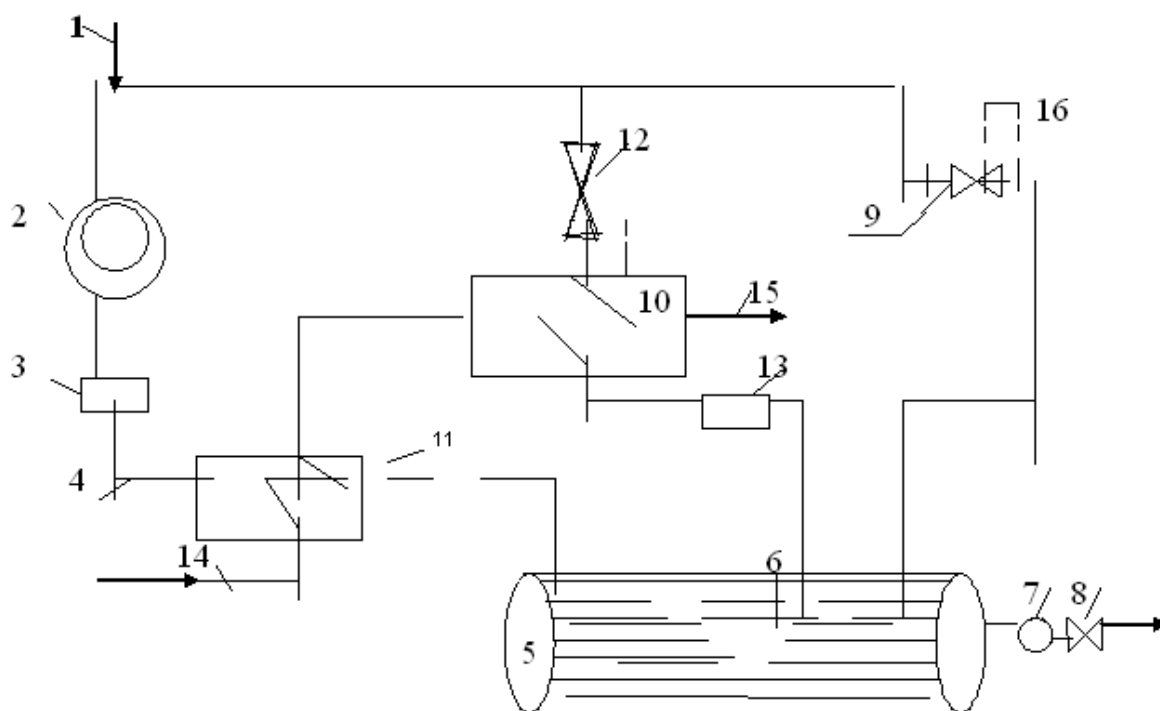
7.2. Setlerden ýylylyk ýitgilerini hasaplamak.

Bug bilen ýylylyk üpjünçiliginiň ulgamlarynyň desgalary we enjamlary, ýylylyk setlerini kanalsyz geçirilende ýylylyk ýitgisiniň hasaplanylşy, ýylylyk setlerini ýerasty kanal boýunça geçirilende ýylylyk ýitgisini hasaplamak ybaratdyr. Senagat kärhanasyndan bugyň suwa öwürülen kondensatyny ýylylyk çeşmesine ibermek üçin kondensaty bölüp alyjylar ýygnaýjylar, kondensaty ýygnaýjylar we kondensat nasoslary ulanylýandyr.

Kondensat geçirijileriň (trubalar) ulgamlary köp ýyllap işlemegi üçin şol trubalaryň içinden geçýän kondensatyň düzümindäki eredilen kislorodyň mukdary (0,1mg)-dan köp bolmaly däldir.

Erän kislorodyň (O_2) we kömürturşy kislatasynyň mukdary öz göýberilen normasyndan köp bolsa, onda kondensat geçirijileriň trubalary (metal trubasy) gaty basym poslap (pide bolup) başlaýar (zaýalanýar).

Kislorodyň sebäp bolan (posladyp başlasa) wagty hökmany suratda ýapyk görnüşli kondensat ýygnaýjy ulanylýandyr. Kondensat ýygnaýjylaryň açyk we ýapyk görnüşleri bolup, olary deňeşdirlende ýapyk görnüşli amatly hasaplanýar.



7-nji surat. Ýokardaky berlen shemalar (a) we (b) kondensatyň ýapyk görnüşli kondensat ýygnamagyň usullaryny görkezýändir.

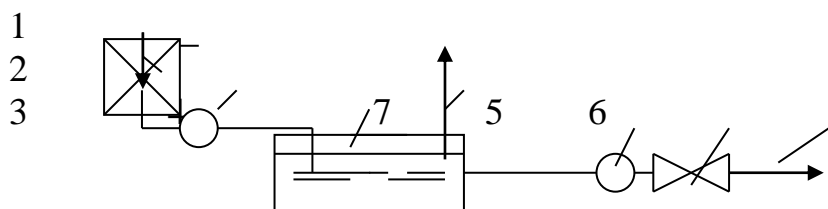
1. Bug geçiriji
2. Ýylylyk (bug) ulanyjy tehnalogiki apparat
3. Kondensaty aýryjy
4. Kondensat geçiriji
5. Kondensat ýygnaýan bak (uly göwrüm).
6. Kondensat bakynyň içindäki suwuň derejesini görkezýän enjam.
7. Kondensat nasosy

8. Ters goyulan klapan (obratnyý klapan).
- 9-11. Basyşy kadalaşdyryjy enjam - << özüme çenli >> (do sebýa).
10. Ikinji gezek gaýnap çykýan bug geçiriji (wtoriçnoýe wskipaniýe).
12. Temperatura kadalaşdyryjy
13. Bug-suw ýylylyk çalyşyjy
14. Suw geçiriji
15. Gyzgyn suw
16. Gidrawliki ýanyjy (gidrawliçeskiý zatwor)

Görkezilen iki hilli kondensat ýygnaýjynyň (ýapyk görnüşi kondensat ýygnaýjy) işleýiş ugry şeýledir:

Kondensat ýylylyk ulanyjy apparatdan (2) gaýdyp we kondensat aýryjyň (3) kömegi bilen, kondensat ýygnaýjy ýapyk hilli göwrüme (5) berilýär. Ol bakda (5) uly basyş (artykmaç basyş) saklanýar. Uly temperaturaly kondensat ($t_k \approx 104 \div 105$ ° C) bak (5) gelip gaýtadan gaýnap ikinji gezek bug öndürýär. Ol öndürilen bug dürli hilde ulanylyp bilýär. Ol bug esasanam gyzgyn suw öndürmäge amatly bolýar. Bug-suw ýylylyk çalyşgy apparadyň (13) önünde ornaşdyrylan „özüme çenli” atly basyşy kiçeldýän enjam (11) ol bakdaky (5) basyşy kiçeldýär (peseldýär). Ol enjamda (13) dörän kondensat yene-de gidroýapyjy enjamyň (16) üstünden baka (5) gaýdyp gelýär. Baka gaýdyp gelýän kondensat (esasanam gyş wagtynda jaýlary gyzdyrmak üçin ulanylýan wagty) we onuň temperaturasy üýtgäp dur, diýmek bug-suw ýylylyk çalyşgy apparatda-da (13) buguň temperaturasy üýtgäp gelip bilýär. Sonuň üçin gyzdyrylýan suwy (14) gowy gyzdyrmak üçin (15) temperaturany kadalaşdyrýan enjamyň (12) üstünden esasy bug geçirijiden gaşmaça gyzgyn bug şol bug-suw ýylylyk çalyşgy apparata (13) berilýär.

Kondensat bakdan (5) nasos bilen äkidilýär. Şol bakdan (5) kondensat basym alynsa (basym boşasa), onda bakda wakum emele gelip ($P_b \ll P_a$) atmosferanyň basyşynyň täsiri bilen deformasiýa alýar (ýemşerýär). Şonuň üçin (bak ýelmeşmez ýaly) ol baka (5) esasy bug geçirijiden reduktoryň (9) kömegi bilen bug berilýär. Bak (5) kondensatdan norma möçberinde doly bolmagy üçin bug-suw ýylylyk çalyşgy apparatyň (13) gowy işlemegi gerekdir. Şeýlede kondensaty açyk görnüşde ýygnamak usulyda bardyr.



8.1-njy surat. Açyk usul bilen kondensat ýygnamagyň shemasy

Şu shemada: 1- bug geçiriji, 2- bug ulanyjy enjam, 3-kondensat aýryjy, 4-kondensat ýygnaýan bak, 5- nasos, 6- ters klapan, 7- atmosfera trubasy. Bug (1) tehnologiki apparatlara berilip, şol ulanyjylarda (2) kondensata öwrülýär we kondensaty aýryjynyň (3) üstünden geçip kondensat ýygnaýjy baka (4) berilýär. Kondensat aýryjynyň (3) üstünden diňe kondensaty goýberip, bugy

atmosfera zyňýar. Açyk görnüşli kondensat ýygnaýjy aýratyn goýlan atmosfera trubasy (3) bilen birleşdirilýär we bakda (4) hemişelik basyş saklanýar. Kondensat bakdan (4) kondensat nasosyň (5) we ters klapa (6) kömegi bilen ýene-de gazan desgalaryna ugradylýar.

Açyk hilli kondensat ýygnaýjylaryň amatsyz ýagdaýy diýip şu aşakdakylara aýdylýar:

- a) Kondensat atmosferadan kislarod alyp umumy kondensat geçirijini posladýar (pide bolýar).
- b) Ikinji gezek gaýnan kondensatyň bugy atmosfera zyňylanda, ol özi bilen belli bir mukdarda atmosfera ýylylygam ýitirýär.

Kondensaty geçirijiler barada umumy maglumatlar bug döredýän çeşmeden bug, bug geçirijileriň üstünden ulanyjylara iberilýär, we olarada kondensata öwrülýär. Bugdan kondensata öwürülen energiýa äkidiji kondensaty aýryjydan soňra kondensat äkidijiler we nasosyň kömegi bilen ýenede gazan desgalary kondensaty gaýdyp ýene-de ulanyjylar-dan gazan desgakaryna ibermek gaty bolýar. Ol bolsa ulanyjylaryň üstünden geçýän basyşy kadalaşdyrylmadyk bolup, esasy nokatlaryndaky basyşyň üýtgemegine bagly bolýar. Kondensat geçirijileriň esasy nokatlarynda basyşyň aýratynlyklaryny deňeşdirmeli we awtamatyň kömegi bilen işleýän „özüm-den soň“ atly klapa goýulýardyr.

Abonenet ulgamlaryndaky ýylylyk-çalşyjy apparat bugy kondensata belli bir basyşda bolup biler. Haçanda kondensatyň hakyky temperaturasy ýuwaşşadan kiçelip, basyşyň peselmegi zerarly doýgun temperatura hem peselse, onda kondensat geçirijide gaýtadan gaýnamak emele gelýär. Ol gaýnama hadysa bolsa kondensat geçirijide 2 fazaly ýagny bug we suw akymyny döredýär.

Kondensat geçirijide gaýtadan gaýnamak hadysasy geçmez ýaly şu aşakdaky çäreleri geçirmelidir:

- a) Açyk görnüşli kondensat ýygnaýjy baklary ulanmaly
- b) Ýapyk görnüşli kondensat ýygnaýjy ulanylýar, ýöne ol sowadyjy amatly we peýdaly ulanylmalydyr.

Aşakda biz kondensat geçirijide diňe bir kondensatyň akýan wagtyny alýarys.

Kondensat geçirijileriň gidrawliki hassabatyny geçirilende biz şol kondensatyň ulanyjylardan soň 60% yzyna gaýdyp gelýänini göz önüne tutmaly. Gidrawliki sürtülmäniň koeffisiýenti umymy görnüşde alnanda Relýonyň sanyna we trubanyň bütür-südüriň gatnaşykly ekwiwalentine baglydyr.

Kondensat geçirijileriň hasabaty edilende ilki bilen ätiýaçlyk we soňky hasabat geçirilmelidir.

Ätiýaçlyk hasabaty:

- 1) Onda ilki bilen ýerli garlyşyklaryň ýitgisini deňleme bilen hasaplaýarys.
- 2) Soňra bolsa ortaça udel basyşyň ýitgisini hasaplaýarys.
- 3) Ýylylyk äkidijileriň G_1 , G_2 böleklerindäki belli bolan harçlanyşyny bilip tablisalaryň we nomogramalaryň kömegi bilen trubalaryň diametrini bölelerdäki ýylylyk äkidijileriň tizligini we hakykatdanda bolýan basyşyň ýitgileri hasaolanýar

Tamamlaýjy hasabat:

- 1) Esasy ululyk ýagny R_1, R_2, R_n tapýars. Ýylylyk äkidijiniň tizliklerini we şolaryň üstünden trubalaryň diimetrlerini standart ululyklara gabat getirýär.
 - 2) Bölekleriň ekwiwalent uzynlyklaryny anyklamak gerekdir.
 - 3) Böleklerdäki basyşlaryň umumy basyşlaryny hasaplamalydyr.
 - 4) Hemme bölekler üçin umumy gidrawliki garşylyklary hasaplamalydyr.
- Soňra bolsa ony ýylylyk setindäki hakyky basyşyň üýtgeşiniň ululygy bilen deňleme üsti bilen anyklanýar. Haçanda berlen deňleme tassyklanýan bolsa onda edilen hasaplamalar bdogry bolup çykýar.

Ahyrky hasabat:

- 1) $R_{l\text{ ortaça}} = 112 \text{ Pa/m}$ we $C_1 = 4,8 \text{ tonna/sagatda}$ we nomogrammalar boýunça standarta in ýakyn trubanyň diametrini alýars.
- 2) Şol bölekdäki yerli garşylyklaryň ekwiwalent uzynlygyny hasaplanymyzda biz şol bölekdäki
- 4-sany salniki we 1-sany zadwižkanyň bardygyny göz önüne tutyp, bolan halatda we suw
- a) Zadwižka $d = 57 \text{ mm}$
- b) Salniki kompensatorlar üçin 5-sany
- 3) Şol bölekdäki basyşyň peselmegi şu aşakdaky deňleme bilen tapylýandyr.

Alnan hasaplamalaryň netijelerini şu aşakdaky tablisa ýerleşdirilişi ýaly ülüşleriň yzyny dowam etmeli.

7.5-nji tablisa

Ülüşin №	Ätiýaç edilen hasabat boýunça					Ahyrky hasabat boýunça		
	Kondensa t t/sagat	metr	diametr	Re	Tizlik	Le	L+lə	Pa
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4,8	400	57	118	0,6	0,65	400,65	47200

7.3. Açyk tipli ýyladyş ulgamlarynyň üýtgäp duran gidrawliki kadalary.

Ýylylyk üpjünçilik ulgamlarynda gyzgyn suwy, jaýy ýylatmak üçin harçlanýan suwuň mukdaryny we gyzgyn suw üpjünçiliginde harçlanýan suwy göz önünde tutup hasaplamak, ýaşaýyş jaýlarynda gyzgyn suwuň harçlanşyny hasaplamaga ýardam edýändir.

Jemgyýetçilik we gulluk binalarynda ýylylygyň udel harçlanyşy. ($J/(m^2 \cdot C \cdot K)$)

7.6-njy tablisa

Binalaryň atlary	$Q_b(\frac{J}{m^2 \cdot C \cdot K})$	Binalaryň atlary	$Q_b(\frac{J}{m^2 \cdot C \cdot K})$
1	2	3	4
1. Administratiw we ylmy-barlag institutlary we taslama institutlary	0,21	6. Keselhanalar	0,35
2. Klublar	0,24	7. Hammamlar we laboratoriyalar	1,20
3. Teatrlar we kinoteatrlar	0,48	8. Kir ýuwulýan edralar	0,94
4. Dükánlar, okuw binalary (WUŽ-lar), ýangyna garşy niýetlenen DEPO	0,12	9. Umumy naharhanalar, garažlar	0,84
5. Poliklinikalar, dis panserler, ambulatoriýalar	0,29	10. Çagalar baglary	1,12
		11. Orta bilim berýän mekdepler	0,10

Bellik: Jemgyýetçilik jaýlarynyň häsiýetnamalary we sanlary berilmedik ýagdaýda q_b -ni $q_b=0,235 J/(m^3 \cdot C \cdot K)$ diýip hasap üçin hemme jemgyýetçilik jaýlarynyň göwrüminiň jemlerine deň edip alyp bolýar: ýagny $q_b=0,235 J/(m^3 \cdot C \cdot K)$;

Ulanyjylaryň ölçege birliklerine görä gyzgyn suwuň sutkada maksimal harçlanyşy aşakdaky tablisada görkezilendir

7.7-nji tablisa

NN P/P	Ulanyjylar	Ölçege birlihi	Gyzgyn suwuň sutkada maksimal harçlanyşy, <u>litr</u> .
1.	Otag tipli ýaşaýyş jaýlary we olardan ýerleşen enjemler: a) Duşly, el ýuwujy we gapçanak ýuwujy enjamlar bilen. b) Duşly we oturulýan wannalar enjamlar bilen w) duşly we 1500÷1700 mm wannalar bilen.	1 ýaşaýjy 2 ýaşaýjy 3 ýaşaýjy	100 litr 110 litr 120 litr
2.	Otag tipli ýaşaýyş jaýlary, olaryň beýikligi 12 gatdan köp bolup, daş töweregi abadanlaşdyrylýan ýagdaýda	1 ýaşaýjy	130 litr
3.	Umumy duşly umumy ýaşaýyş jaýlary üçin	1 ýaşaýjy	60 litr
4.	Umumy duşly, naharhanaly we kir ýuwujy bölümi bilen	1 ýaşaýjy	80 litr
5.	Umumy duşly, wannaly pansionatlar, moteller we myhmanhanaly jaýlar üçin	1 ýaşaýjy	70 litr
6.	Käbir nomerlerde wannasy bolan myhmanhanalar üçin: a) Umumy otaglaryň 25% wannasy bolan b) Umumy otaglaryň 75% wannasy bolan w) Hemme otaglarda (100%)	1 ýaşaýjy 1 ýaşaýjy 1 ýaşaýjy -II-	100 litr 160 litr 200 litr
7.	Hemme otaglarda duşly myhmanhanalar üçin	-II-	140 litr
8.	Umumy wannaly we duşly keselhanalar, sanatoriýalar, dynç alyş öýler üçin	1 koýka	180 litr
9.	Her bir otagda wannaly sanatoriýalar we dynç alyş öýleri	-II-II-	200 litr
10.	Poliklinikalar, ambulatoriýalar	1 keselli	6 litr

11.	Kir ýuwulýan ýerler: a) Mehanizimlenmedik b) Mehanizirlenen w) Otaglary arassalamak	1 kg. Gury bilýo -II- 1m ²	15 litr 25 litr 3 litr
12.	Edaralaryň we pudaklaryň otaglary we binalary	1 işgär	7 litr
13.	Gimnastika zalynda (mekdeplerde, umumy okuw jaýlarynda) duş nokatlary bar ýerde.	1 smenada okuwçy we mugallym üçin	8 litr
14.	Mekdep-internatlar üçin	1 ýer	100 litr
15.	Çagalar baglary üçin (gündiz çagalar bolanda).	1 çaga	30 litr
16.	Çagalar baglary üçin (gije-gündizçagalar bolanda)	1 çaga	35 litr
17.	Umumy naharhanalary bolan kärhanalarda: a) Senagatda we onuň fabriklerinde we zawotlarynda taýýarlanýan iýmit üçin. b) Ýaşayyş jaýlarynda taýýarlanyp iberilýän naharlar üçin	1 nahar 1 nahar	2 litr 1,5 litr
18.	Iýmit satylýan dükanlar üçin	1 işçi ýer	100 litr
19.	Dellekhanalar	-II-II-	70
20.	Teatrlar	1 tomaşaçy	5 litr
21.	Stadionlar, sport zallary (gyzgyn suw duşlara bermek üçin)	1 sport-smen	30 litr
22.	Suwda ýüzülýän basseýnler üçin (duşda suwa düşmek şerti bilen)	1 sport-smen	60 litr
23.	Hammamlar: a) 1 sport-smen taz bilen suwa düşüp, duşda bolsa arassalanyp; b) -II-II- we saglyk goraýyş çäreleri geçirmek şerti bilen w) Duşly kabinalar bolanda g) wannaly, kabina d) duşlaryň, bug otagynyň (parilka) pollaryny ýuwmak üçin	1 sport-smen -II- -II- -II- 1m ²	 3 litr
24.	Jemgiýetçilik jaýlarynyň işgärleri üçin harçlanýan suw	Smenada 1 adam	7litr

25.	Holodilnikler: a) pollary ýuwmak üçin; b) inwentar ýuwmak üçin; w) mehanizmler we maşynlary- (transport maşynlaryny ýuwmak) elektroýükleýjiler, elektrokarlar	1m ² 1m ² üst 1 maşyna	150 litr
26.	1 sagatda, 1m ³ sehiň göwrümünde ýylylygyň artykmaçlyk edýän (zokkalna 1m ³)	Smenada 1 işleýji üçin	24 litr
27.	Beýleki we galan sehler	-II-II-	11 litr

Bellik: ýylylyk setiniň turbalaryndan merkezleşdirilen gyzgyn suw üpjünçiligine alynýan $t=65^{\circ}\text{C}$ suwy alyp, suwuň harçlanyşyny 0,85 koeffisiýenti bilen alynýandyr. Ýaşayş jaýlarynyň gyzgyn suwy harçlanyşyny kekitlemek (hasaplamak) üçin tablisadan saýlap alyp, gyzgyn suwuň harçlanyşynyň sagatlaýyn nätaklylygyny (deň paýlanmaýan ýagdaýynda) göz önüne tutmaly. Gyzgyn suwuň harçlanyşynyň (ýaşayş jaýlary üçin) sutkalaýyn bolýan nätaklylygynyň (deň paýlanmaýan wagtynda) koeffisiýentini [4]-däki görkezilşi ýaly 1,16 diýip alyp bolýandyr.

Tablisada ýaşayş jaýlarynyň we jemgiýetçilik jaýlarynyň hasap üçin howanyň ortaça temperaturalary
7.9-nji tablisa

NN P/P	Binalar we otaglar	Otagyň howasynyň hasap temperaturasy $t, ^{\circ}\text{C}$
1	2	3
1.	Ýaşayş jaýlar, myhmanhanalar, umumy ýaşayş jaýlar, administratiw binalar, kontora we hojalyk otaglary	18÷20 °C ☉
2.	Çagalar üçi (otaglar) poliklinikalar, ambulatoriýalar, dispanserler, hasaphanalar.	20 °C
3.	Banklar:	25 °C
4.	Ýokary okuw jaýlar, orta mekdepler, mekdep-internatlar, klublar, umumy naharhanalar kärhanalary, edaralary.	16 °C
5.	Teatrlar, dükanlar, kir ýuwulýan edaralar, ýangyn söndürýän depolar.	15 °C
6.	Kinoteatrlar	14 °C
7.	Garažlar	10 °C

Ýaşayş jaýlaryny ýyladyş paslynda ($t_{p.o.}=t_a=-30^{\circ}\text{C}$ bolanda $t_b=18^{\circ}\text{C}$ edip alýarlar), haçanda ($t_{p.o.}=-31^{\circ}\text{C}$ we ondanam sowuk günleri $t_b=20^{\circ}\text{C}$ almalýdyr). Şu görkezilen temperaturalar daş töweregiň temperaturalarydyr. Türkmenistan üçin her bir welaýatda we olaryň şäherlerinde öz temperaturalaryny almalydyr.

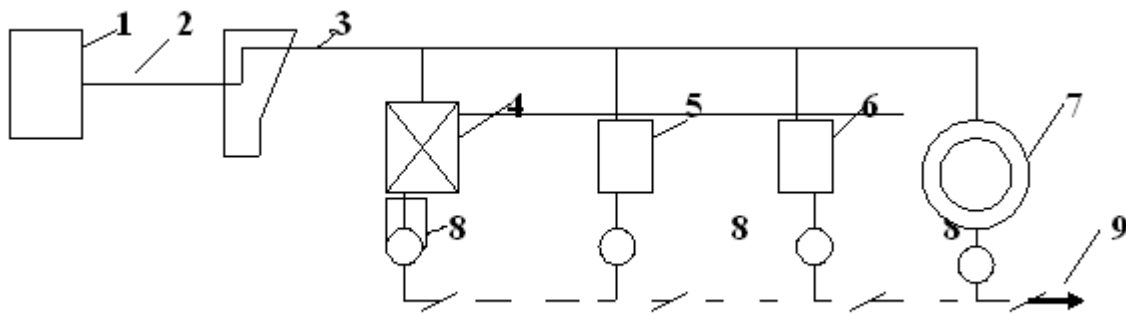
7.4. Ýylylyk setleriniň energiýa göterijisiniň temperaturasynyň peselmesiniň hasaby.

Ýylylyk üpjünçiliginiň bug ulgamlarynyň bir trubaly we iki trubaly bolup kondensaty yzyna gaýtarmaýan ulgamlarynyň hasaby, ýylylyk geçirijileriniň setlerini normatiw ýylylyk ýitgilerini göz öňünde tutyp hasap ýerine ýetirilmelidir. Ulanylýan ÝÇA-lar.

Ýylylyk üpjünçiliginiň bug ulgamlary bir we iki trubaly bolup bilýär. Olar indiki ýaly bolup bilýärler: a) kondensaty yzyna (gazan desgasy) gaýtarýan. b) kondensaty yzyna gaýtarmaýan görnüşli bolup bilýär.

Bir trubaly kondensaty yzyna gaýtarmaýan ýylylyk ulgamy.

Ilki bilen, bug bilen ýylylygy üpjün edip kondensaty yzyna gaýtarmaýan bir trubaly ulgamynyň shemasynyň çyzgysyny seljerip geçmelidir.



7.2-njy surat.

Bu ýerde: 1-ýylylyk öndürýän çeşme, 2-bug geçiriji, 3-abonente girýän punkt, 4-wentilýasyýanyň ulgamy, 5-Yerli ýylylyk bilen üpjün edýän ýylylyk çalşyýjy apparatlar, 6-gyzgyn suw bilen üpjün etmek üçin netlenen ýylylyk çalşyýjy apparatlar, 7-tehnologiki apparatlar (zawod, fabrikleriň apparatlary), 8-kondensaty aýryp drenaža ugradyýjy, 9-drenaž ulgamy.

Bir trubaly bug bilen ýylylyk üpjünçilik ulgamynda bugdan emele gelen kondensat (suw) ulanyjylardan gaýdyp ýylylyk öndürýän çeşmä (gazan desgasy) gaýdyp gelmeýär, ol kondensat gyzgyn suw öndürmek üçin, tehnologiki ulanyjlara berilýär, ýa – da drenažyň üstünden kanalizasiýa iberilýär. Şonuň üçin bir trubaly bug üpjünçiligindäki emele gelen kondensaty uly bolmadyk senagat kärhanalarynda ulanylýandyr, sebäbi ykdysady tarapdan amatly bolmaýar.

Senagat ýylylyk üpjünçiliginde we onuň ýylylyk ulgamynda bir trubaly bug geçirijiler (kondensaty yzyna gaýtarmak şerti bilen) ulanylýar. Bug turbinadan işläp gaýdandan soňra bir trubaly bug geçirijileriň üstünden bug ulanyjlara berilýär. Buguň kondensata öwürülen bölegi ýenede gaýdyp kondensat geçirijileriň üsti bilen gazan desgasy iberilýär. Turbinalar duruzylan wagty, ýa-da turbinadan alnan buguň kuwwaty azalan wagty ROU – nyň (reduksion sowadyjy desga) üstünden bug ulanyjlara iberilýär.

Enjamlaryň atlary:

1. Ýylylyk çeşmesi (gazan desgalary).
2. Bug geçiriji.
3. Abonente giriş punkty.
4. Kaloriferler (wentilyasiýa üçin).
5. Yylylyk üpjünçiliginiň ýylylyk-çalşyýjy apparatlary .
6. Gyzgyn suw üpjünçiliginiň ýylylyk-çalşyýjy apparatlary .
7. ÝÇA (tehnologiki prosesleriniň ýylylyk-çalşyýjy apparaty).
8. Kondensaty ýygnap aýyryjy enjamlar (KA) .
9. Kondensatyň drenažy.
10. Kondensaty ýygnaýjy bak. (KÝB)
11. Kondensaty gazan desgasyňa iberýän nasos. (n)
12. OK (TK) ters işleýän klapaň.

Aýry-aýry ýylylyk (bugy) ulanyjylardan ygynanýan kondensat, kondensat ygnaýjy baka (10) ygynanyp, nasos (11) kömegi bilen ýenede ýylylyk öndüriji gazan desgasyňa (1) iberilýär.

Buguň kondensaty gaty gymmat energýa göteriji bolup gulluk edýär: Ol kondensat öz düzüminde agressiw gazlaryndan boş bolýar we duzlaryň gaty garyndysyndan boşalýar.

Kondensat şeýlede buguň düzümindäki ýylylygyň 15%-ni özünde saklap, buguň öndürilişiniň bahasyny azaldýar. Gazan desgasy üçin (1) taýýarlanýan suwuň bahasy kondensatdan gymmat bolýar.

Kondensaty yzyna gaýtarmak meselesi tehniki ykdysady tarapdan örän uly talaplary bilen deňeşdirip çözülýär.

1-gazan desgasy, 2-bug geçiriji, 3-abonent, 4-kalorifer, 5-gyzdyryjy apparatlar, 6-gyzgyn suw üpjünçiligi, 7-tehnologiki apparatlar, 8-kondensat ýygnaýjy, 9-drenaž, 10- kondensaty ýygnaýjy bak, 11- kondensat nasosy, 12-ters klapon, 13- kondensat geçiriji.

8. Ýylylyk ulgamynyň berkliginiň hasaby.

8.1. Ýylylyk setleriniň mehaniki hasaplary.

Ýylylyk setlerinde temperatura sebäpli bolan turbanyň uzynlygynyň köpelmegine garşy diňe kompensatorlar ulanylýandyr. Şonuň üçin kompensatorlaryň konstruksiýalaryna we onuň dikilýän ýerlerine uly tehnik talaplar ýerine ýetirilmelidir.

Ýylylyk trassasynda meýilnamasy boýunça montaj ediljek konstruksiýalaryň goýuljak ýerinde hökmany suratda gerekli bolan enjamlara we turbalara ambarlar gurulmalydyr, kranlaryň aşagynda demir ýol goýmaly, hemişelikwe wagtlaýyn ýollar gurulmalydyr, montaj işleriniň geçiriljek wagtynda ulanyljak enjamlary barlap durmaly, konstruksiýalary gowy edip berkitmeli.

Zawodlardan gelyän hemme konstruksiýalar we olaryň elementleri üçin konstruksiýa taýýarlaýan edaralar şolar bilen pasportlaryny ibermelidirler. Şol pasportda demir-beton elementleriň atlary, betonyň markasy, onuň agrama we beýleki fiziki-tehniki ululyklar bolmalydyr.

Konstruksiýalaryň saklaýan ambarlaryndan olary alnanda, ilki bilen olaryň daşky görnüşlerine gowy seretmelidir we şol konstruksiýalaryň görnüp duran defektleri ýazga alynmalydyr. Zawodlardan gelen şikesli we defektli konstruksiýalara ýörite ýazylmaly aktlar ýazylyandyr we reklamasiýa görnüşde arza iberilýändir.

Zawodlardan getirilýän demir-beton elementlerde olara goýulýan goşmaça metallary, olardaky deşikleri, armaturalary, montaj petlýalaryny barlaýarlar we akt düzýärler.

Metal konstruksiýalardaky ýerleşmeli deşikleri montaj etmek üçin we kebşirleýji işlerini ýerine ýetirmek üçin taýýarlanylýar, şeýlede kebşirlemeli ýerlerini arassalap taýýar edýärler.

Gurluşyk konstruksiýalaryny we turbalary ambarda saklamak üçin we olary taýýarlamak montaj mehanizleriň esasy enjamlary ýeter ýaly edip taýýarlaýarlar.

Montaj edilmeli konstruksiýalaryny aýap saklamak üçin topragyň üstüni berkidýärler ýa-da asfalt bilen üstüni ýapýarlar we onuň 1-2° ýapgytlyk edip ýokardaky suwlary aýyryýan joýalar gurulýar.

Ambarlarda saklanýan we taýýarlanan konstruksiýalary amatly goýup almak usulyny aňsatlandyrmaly. Her bir konstruksiýa üçin aýratyn ýerler taýýarlalmalydyr.

Ýylylyk geçiriji ulgamlary geçirilende aşakdaky tablisada
ýerine-ýetirilýän işleriň görnüşleri görkezilendir
8.1-nji tablisa

№	Ýenir- ler	Ýerine ýetirilýän işleriň atlary	Ölç. bir.	Işiň göwrü mi	Wagt nor- masy	Hemişe lik harç edilen güýç	Iş birl. baha	Harç edilen işin bahasy
1.	E 2-1	Buldozer bilen ýeriň ýüzüni gyrmak	1000 m ³	7.76	0.84	6.5	0.89	5.79
2.	E 2-1	Topragy 0.5m ³ kowşly ekskowator bilen işlemek	100 m ³	25.10	2.1	25.71	1.23	64.82
3.	E 2-1	Ýeri el bilen düzetmek	m ³	132.0	1.3	171.6	0.832	142.77
4.	E 9-2	Demir-beton kanallary goýmak	p/m	642.0	0.95/ 2	610.0	0.72/ 2	439.13
5.	E 9-2	Kanallarda turbalarda kebşirmek	m	375.0 375.0 546.0	0.02 0.12 0.14	7.5 45.0 76.44	0.016 0.024 0.032	6.0 9.0 17.17
6.	E 9-2	Kanallara turbalary goýmak	m	375.0 375.0 546.0	0.1 0.12 0.14	37.5 45.0 76.0	0.07 0.09 0.11	26.25 33.75 60.10
7.	E22-2	Pletleriň arasynda kebşirmek	1 kebşir	32	0.45	14.45	0.41	5.9
8.	E 9-2	Turbageçirijiler i barlamak	m	1284.0	0.14	179.76	0.109	19.5
9.	E11-1	Kebşirlenen ýerleri izolirmek	1 kebşir	32	0.21	6.72	0.156	1.05
10.	E 9-2	Kanallaryň üstüni ýapmak	m	642.0	0.95	610.0	0.72/ 2	439.13
11.	E 9-2	Tranşeýalary täzeden gömmek	m ³	1882.0	0.35	658.7	0.371	244.3

Ýylylyk setleriniň montaj işleri TGH-iň <<Ýylylyk setleri>> 3-05-03-91 boýunça we olaryň talaplaryna görä geçirilýändir. Montaj işlerini başlamakdan öň ilki bilen tehniki dokumentler bilen, ýer işlerini ýerine ýetirmek üçin ýörite gerekli pudaklardan rugsat almalydyr.

Haçan-da ýylylyk trassasy öň gurluşyk edilen ýerden geçirilende öňi bilen şol ýerdäki kommunikasiýasy barada maglumat almalydyr. Ýylylyk trassasynyň okuny geçirmeli we koluşkalar bilen ýerlerini bellemelidir. Şeýle-de gerekli bolan mehanizmleri we demir-beton konstruksiýalary getirmelidir. Ýylylyk trassasyna gerek bolan turbalar seksiýalaýyn, zwenolaýyn, plet görnüşli gurnalmalydyr. Turbalary plet görnüşinde tranşeýanyň gapdalynda gurnamak bolýandyr.

Zweno diýmek- bir diamtrli turbalary kebşirläp ýylylyk trassasynda goýmak usulyny aýdylýandyr.

Plet diýmek- ýylylyk trassasynyň bir bölegidir, ýagny birnäçe zwenolary kebşirläp taýýar etmekdir.

Ýylylyk- ýylylyk trassasynda hemişelik temperatura bilen ýylylyk bermek usullary ýerine ýetirilmelidir. Turbalardan plet düzilende indiki işler alnyp barylýar.

1) Turbalaryň gýralaryny gowy arassalamaly we kebşirlemege taýýarlamaly.

Turbalaryň gýralary 10 mm iç we daş taraplary arassalanmalydyr.

2) Turbanyň okuny düzediji we kran bilen turbalaryň oky goýulyp düzedilýändir.

3) Turbalaryň arasyndaky aralygy uniwersal şablon bilen düzedilýändir.

4) Turbalaryň kebşirleniş işlerini ýerine ýetirilende kebşirlenýän ýerini ilki bilen doňdyryp goýmaly we her bir diametre öz ululygyny hasaplap ýerine ýetirmelidir. Meselem turbanyň diametri $\phi 100\text{mm}$ bolsa $-10 \div 20\text{mm}$ birleşdirmek/ aralyga goýulýan.

Turbalaryň kebşirlenen ýerleriniň hilini gowy diýip hasap etmek üçin kebşirlenen ýeriň ini turbanyň galyňlygyndan 2,5 esse bolan halynda hasap edilýändir.

Ýylylyk seti ýerasty goýlanda demir-beton lotoklarda ýerleşdirilýändir.

Pletleri tranşeýanyň gyrasynda 2 metr aralykda goýup agaçlaryň üstünde goýmalydyr. Turbagoýyjylar pletiň uzynlygy boýunça her bir 20 metrden goýulýandyr. Ýylylyk üpçünçiligi ulgamynda geçirilýän gurluşyk-montaž işleriniň yzygiderliligi we dowamlylygyny ýerine ýetirilmeli işleriň taslamasy boýunça ýerine ýetirilýär. Şonuň üçin ýylylyk setleriniň ýerine-ýetirmeli işleriniň yzygiderliligi aşakylardan ybaratdyr:

a) Ýerine ýetirilmeli işleriň yzygiderliligi we onuň möhletleriniň ýerine ýetirilşiniň kalendar grafigi gurulýandyr.

b) Gurluşyk meýdançasyna konstruksiýalaryň enjamlarynyň, armaturalaryň we esasy materiallaryň gelşiniň grafigini düzmek hökmandyr.

w) Hünärleri boýunça işçileriň ýerine ýetirilişiniň grafigini düzmelidir.

g) Esasy gurluşyk we montaž işleriniň grafigini düzmelidir.

d) Gurluşyk general meýilnamasyny guramalydyr.

e) İşleriň ýerine ýetirilşine bolan howpsyzlyk talaplaryny ýerine ýetirmelidir.

Umumman aýdylanda kalendar meýilnamasy esasy dokumentleriň biri bolýar. Ol düzüleniň bir gerekli material-çyzgylardyr, montažyň möhletidir we montaž geçirmek üçin gerek bolan şertleri döretmeklikdir.

Işçileriň hereketiniň grafigi we hünäri boýunça bolan sanlary deň bolar ýaly kalendar grafigi bilen işlemeli. Grafik boýunça işçileriň hereketi maksimal sanyny tapmaktan ybaratdyr. Kalendar grafigi boýunça gerekli bolan işçileriň sany we

kwalifikasiýasy kesgitlenilýändir. Grafik boýunça belli bir iş üçin gerek bolan işçi güýjüni kesgitläp bolýar. Kalendar grafigi boýunça ýylylyk setinde işlemek üçin gerekli bolan işçileriň arasyndan toplum düzedilýändir.

Grafigiň düzedilşine seljeriş işlerini göz önünde tutsak, işçiler toparynyň hereketini aşakdaky deňlemeden hasaplap bolýandyr:

$$K = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ortaça}}} \leq 2; \quad (8.1)$$

ΣT – hemme ýerine ýetirilýän işleriň jemi boýunça güýç harçlanyşynyň ululygy.

t- kalendar grafigi boýunça işiň ýerine ýetiriliş möhletiniň ululygy.

$$t = 8.5 \text{ gün bolanda } R_{\max} = 21 ; \Sigma T = 111.26 \text{ onda } R_{\text{ortaça}} = \frac{111.26}{8.5} = 13 ; K = \frac{21}{13} = 1.62$$

şeylelikde $K = 1.62 < 2$ onda kalendar grafigynyň meýilnamasy dogry düzülipdir. İş hadysasynyň gurluşy SNIP III-A-Г-62 <<Организация труда>> we TGN boýunça ýerine ýetirilýändir. Tehniki howpsyzlyk СНиП III –А-11-70 we TGN-de berlendir. İş hadysasyny dogry edip gurnamak ulanylýan mehanizmleri ýerinde we wagtynda ulanmakdyr, olar bilen üpçün etmekden hem gerekli instrumentlerden we işçileri gowy işläni sebäpli pul sylaglaryny bermekden ybarat bolup işiň hilini gowylandyrýar, işiň normasyny doldurýar we ýylylyk setlerini az möhletiň içinde ulanmaga berilmegini berjaý edýär. Ýylylyk setleriniň gurluşygynda adaty kompleksleýin düzülen brigadalaran düzülip olaryň düzümine turbagoýujylar, beton işçileri, izolirowşikler, kebşirleýjiler girýändir. Şol kompleksleýin düzülen brigadanyň işgäri, öz içinden başga beýleki işlerden hem başy çykmalydyr.

Gurluşyk meýdançadaky gurulýan iş hadysalaryna esasan ýylylyk trassasyny geçirýän edaranyň ýolbaşçylary jogap berýändir.

Gerekli materiallaryň sanyna we hiline esasan inžener-tehniki işgärleri jogap berýärler. Ýylylyk setlerinde we onuň gurluşygynda zähmet howpsyzlygy ilki bilen gurluşyk meýdançasynnda tehnologiýa hadysalaryň dogry geçirilmeginde we ol hadysalary mehanizmleşdirmekden ybaratdyr. Şonuň üçin hemme işgärler ýerine ýetiriljek işiň ugruny bilmeli we ol işleri ýerine ýetirmek üçin şahadatnamalary bolmalydyr. Gurluşyk maşynlaryň işleýän ýerinde işgärlerden başga adamlar bolmaly däldir şeýle-de göterilýän ýükleriň aşagynda adamlar bolmaly däldir. Maşynlaryň we mehanizmleriň golaýynda keseki adamlar barmaly däldir.

8.2. Ýylylyk üpjünçiliginiň bug ulgamlary.

Ýylylyk üpjünçiliginiň bug ulgamlary, bug geçirijileriň gidrawliki hasaby, ulgamlaryň shemalary we esasy häsiýetnamalardan ybaratdyr.

Aşakdaky berlen ululyklar we tehniki görkezmeler boýunça gidrawliki hasaby aşakdaky görkezilişi ýaly geçirmelidir. Aşakdaky ululyklarda aýa gyzdyrylan buguň temperaturasyny $T = 240^{\circ}\text{C}$ diýip alsak kanaldaky howanyň temperaturasy $T_o = 40^{\circ}\text{C}$ diýip alynýandyr.

Şu geçirilen trassada her bir 100 metrden kompensatorlar goýylmalydyr.

Ulanyjylaryň agramlyk harçlanyşy aşakdaky ululuklar bilen almakak bolýandyr, ýagny:

$A=16$ t/sagatda, $B=10$ t/sagatda, $C=8$ t/sagatda bolan ýagdaýyndaky hasap aşakdaky berijek usul bilen ýerine ýetirilmelidir.

1) Ilkinji hasapda shemada berilen bug magstraly gazan desgalar toplumundan ulanyja çenli aralyk gözöňine tutulýandyr. Onuň umumy uzynlygy $\Sigma l = 500 + 400 + 400 = 1300$ metrdir.

2) Bütün trassa boýunça basyşyň peselmegi aşakdaky deňleme bilen hasaplanylýandyr.

$$P_c = P_n - P_k = 1 - 0,3 = 0,7 \text{ MPa} \quad (8.2)$$

3) Haçanda her bir 100 metrden buggeçirijiniň temperaturasy 2°C peselse, onda görkezilen trassanyň uzynlygy boýunça temperaturanyň peselen ululygy

$$t_c = 13 \cdot 2 = 26^{\circ}\text{C} \quad (8.3)$$

4) Şeýleleikde buggeçirijiniň soňundaky temperatura aşakdaky ýaly bolýar:

$$T_k = 240 - 26 = 214^{\circ}\text{C} \quad (8.4)$$

5) Aýa gyzan bug üçin tablisalardan bug geçirijiniň basyşyny we soňundaky dykyzlygy hasaplamak bolar.

Haçanda $P_h = 1 \text{ MPa}$ $T_h = 240^{\circ}\text{C}$ tablisa boýunça onuň $\rho_h = 4,38 \text{ kg/m}^3$ onda buguň ortaça dykyzlygy $\rho_{\text{ort.}} = 2,87 \text{ kg/m}^3$

6) Indi biz buguň ülüşler boýunça harçlanylyşyny hasaplaýarys.

Ýerli garşylyklardaky basyşyň ýitýän böleginiň koeffisiýenti şu aşakdaky ýaly hasaplanýandyr.

$A_{\text{ortaça}} = Z \cdot G$ şu yerde $Z = 0,05$ bug trubalary üçin

G_1 -tonna sagatda ülüşlerdäki buguň harçlanylyşyny hasaplaýarys.

$$A_{\text{ortaça}} = 0,05 \cdot 34 = 1,7 \quad (8.5)$$

7) Onda şu aşakdaky deňleme bilen ortaça tablisa ululuklary boýunça basyşyň udel ululugyny tapýarys. [13,15].

- 8) I-nji üleş üçin
- Üleşleriň basyşynyň peselmegi
 - Üleşiň soňundaky bygyň basyşy
 - Üleşiň soňundaky buguň temperaturasy
 - Buguň dykzlygy (tablisadan tapylýar)
- e) Buguň ortaça temperaturasy
- 9) $R_{ortaça1}$ we G_1 tonna/sagatda nomogramma boýunça tablisa R_{t1} we W_{t1} tapýarys.

Iň soňky hasap:

$\rho_{ortaça1}=3,75$ bolan halatda R_1 -iň we W_1 -iň hakyky ululyklaryny tapýarys we 1-däki goşmaça $n=17$ -den ýerli garşylyklaryň ekwiwalent uzynlygyny tapýarys, ol bolsa mm-den hasaplanýandyr.

- a) Gazan bug toplumyndan çykandaky goýlan zadwižka

$$d=273\text{mm} \quad l_{e1}=4,2\text{m}$$

- b) Her bir 100 metrden 1 kompensator goýulanda;

$$K_e=0,2\text{mm} \quad d=273\text{mm}$$

10) Üleşlerde basyşyň ýitgileri we buguň basyşy (üleşleriň soňunda) 1-iň 18 goşmaçasyndan tablisa boýunça alýarys;

$$d=273\text{mm} \quad T_{ortaça}=235^{\circ}\text{C}$$

onda ýylylygyň berýän kuwwaty aşakdaka deň bolar:

$$Q_{01}=1,18(235-40) \cdot 500 \cdot 10^{-3}=115 \text{ kWt}$$

11) $C_p=2,1 \text{ kJ/kg.grad.}$ bolan halatda buguň parametrlerini tapýarys.

- a) Buguň temperaturasynyň tapawudy, buguň temperaturasynyň soňky üleşdäki ululugyny aşakdaky ýaly edip hasaplanýandyr.

$$T_{k1}=240-6=234^{\circ}\text{C} \quad (8.6)$$

Hasabyň netijelerini tablisa görnüşinde görkezýäris. Ilkinji ýerine-ýetirilýän hasabyň tablisasy:

8.2-nji tablisa

Ülüşler	G ₁ t/sag	L,m	Ph,mpa	Th	ρh	Pk, Mpa	Tk C	ρ _{k1}	Tk	d mm	Rt	W,m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	34	500	1	240	4,38	0,73	230	3,12	235	375	273	1205	176
2	75	300	450	450	8,5	3,2	380	0,2	430	529	600	80	
3	40	350	380	32	6,2	2,2	240	4,8	365	426	450	60	

Iň soňky hasabyň tablisasy

8.3-nji tablisa

Uçastogy ňňň-leri	R ₁ Pa/m	W ₁ m/sek	L m	L+l	P,l	Pk, Mpa	WT	Q wT	Tk	Pk	S m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	120 5	47	25,2	525,2	0,17	0,83	1,18	115	234	3,12	3,75

Galan üleşleriň ululyklaryny analogiýa boýunça ýerine ýetirmelidir.

8.3. Kompensatorlaryň kompensirlemek usullarynyň hasaby

Kompensatorlaryň tiplerini saýlap almak, hereketlenýän we hereketlenmeýän daýançlaryny, olara düşýän täsirini hasaplamak ýylylyk üpjüçilik ulgamynda ýerine ýetirilmeli işleriň birinjisi bolmalydyr.

Kompensatorlar ýylylyk trassasynda turbageçirijileriň içinden geçýän buguň we gyzgyn suwuň $t \geq 130^{\circ}\text{C}$ şol turbalarda emele gelýän deformasiýasynyň şikes ýetirmezligi üçin we dürli armaturalary bütün çaklamak üçin niýetlenen enjamlardyr. Kompensatorlaryň goýulmadyk ýerlerinde gyzgynlyk zerarly truba geçýän lotoklaryň jaýrylmagyna sebäp bolup biler.

Ýylylyk trassasynda ýylylyk zerarly turbanyň uzynlygynyň ulalmagyna garşy salnik, П-görnüşli kompensatorlar we turbageçirijileriň öwürümleri (öz-özünden kompensirlenýär) ulanylýandyr.

Kompensatorlaryň gowy işlemegi üçin turbageçirijileriň her bir ülüşinde aýratyn duran, hereketlenmeýän we biri-birine bagly bolmaýan daýançlar gurulýandyr.

Her bir hereketlenmeýän daýançlaryň arasynda öz-özünden kompensirleýjileri göz önünde tutlmalydyr.

Kompensatorlary ýylylyk trassasynda montaj etmek gaty çylşyrymly hadysa bolany üçin olaryň sanlaryny gaty az etmelidir. In bir amatly kompensatorlaryň biri bolup П-гörnüşli kompensator hasaplanýandyr, şonuň üçin taslamada şol görnüş göz önüne tutulýandyr.

П-гörnüşli kompensatorlary trassada gurnamak üçin ýörite ýerler niýetlenip, ony 3.008-2 seriýaly (выпуск 1) demir beton lotoklarda ýerleşdirilýändir.

Ýylylyk trassasynyň ýylylyk (bug, gyzgyn suw $t \geq 130^{\circ}\text{C}$) zerarly uzynlygynyň ululygy şu aşakdaky deňleme bilen hasaplanýandyr.

$$\Delta l = L \cdot l \cdot (t_1 - t_2); \text{ mm.} \quad (8.7)$$

Şu ýerde L- turbanyň uzynlygy boýunça uzalmagynyň koeffisienti $\text{mm/m}^{\circ}\text{C}$ (tabl.VI-27) Печкин <<Справочник по теплоснабжению и вентиляции>>

l.m.- hasaplanýan turbanyň ülüşiniň uzynlygy (m).

$t_1, ^{\circ}\text{C}$ - turbanyň diwarynyň maksimal temperaturasy (ol bolsa turbanyň içinden geçýän jisimiň temperaturasyyna deňdir).

$t_2, ^{\circ}\text{C}$ – ýylylyk üpçünçiligi üçin (jaýlary ýylatmak üçin) alnan daş töweregiň hasaplama üçin alnan minimal temperaturadyr ($t_2 = t_{\text{daş.töw.}}$), $^{\circ}\text{C}$.

Kompensatorlaryň hasaby gaty çylşyrymlydyr, şonuň üçin nomogrammalary we goşmaça berlen tablisalary ulanmak bolýandyr.

П-гörnüşli kompensatorlaryň kompensirleýji ukybyny ulaltmak üçin ony montaj edilende ilki bada ýylylyk zerarly uzalmagyň 50% çenli çekip (süýndirip) goýmalydyr.

Hasap boýunça turbageçirijileriň ýylylyk zerarly uzalmagy, şu aşaky deňleme bilen hasaplanýandyr.

$$\Delta l_h = 0.5 \cdot \Delta l; \text{ mm.} \quad (8.8)$$

Kompensatorlaryň YT-2- YT-3 ülüşinde ulalyşyna seredip geçeliň.

Turbageçirijileriň diametri- $d=250$ mm; Hereketsiz goýlan 2 sany daýançlaryň arasyndaky aralyk – 60 pogon metr. Ýylylyk geçirijiniň temperaturasy $t_1=130$ °C

Daşky hasap üçin alynýan howanyň temperaturasy $t_{daş.töw.} = -11$ °C;

Uzynlygy boýunça turbanyň uzalmagynyň koeffisienti (L) we turbanyň diwarynyň temperaturasy $t=130$ °C bolanda << Справочник по теплоснабжению и вентиляции >> diýen edebiýatyň VI. 27 tablisasyndan almak bolýar.

$$L = 1.24 \cdot 10^{-2} \text{ mm/m}^\circ\text{C} \quad (8.9)$$

Soňra turbanyň ýylylyk zerarly uzalşyny hasaplaýarys.

$$\Delta L = 1.24 \cdot 10^{-2} \cdot 60(130 + 11) = 105 \text{ mm} \quad (8.10)$$

Kompensatory öňi bilen süýndirmegi göz önüne tutup ýylylyk zerarly uzalan kompensatoryň ululygyny kesgitleýäris.

$$\Delta L_{hasap} = 105 \cdot 0.5 = 52.5 \text{ mm} \quad (8.11)$$

Nomogramma boýunça kompensatoryň ululyklaryny tapýarys(VI surat). 1 tablisa.

<< Ýylylyk üpçünçiligi we wentilýasiýa >> edebiýatyndan kompensatoryň şahynyň ululygy (вылет стрелы) $H=3.5$ metr diýip alsak we maýyşgaklyk güýjüniň deformasiýasyny $P_k=1.5$ tonna diýip alsak we maýyşgaklyk güýjüniň deformasiýasyny (ülüş H-68-69 hasap etmek üçin) şu aşaky ululyklar alynýandyr ; $t_1 = 130$ °C ; $t_{daş.töw.} = -11$ °C . Tablisa (w.30) boýunça $D_H = 76$ mm we $S=3.0$ mm üçin kömekleýji ululyklary tapýarys, onda ;

$$\frac{dEY}{10^7} = 0.126 \text{ kgm/mm}^2; \quad (8.12)$$

$$\frac{d \cdot E \cdot D_H}{10^7} = 0.0182 \text{ kgm/mm}^2 \text{ }^\circ\text{C}; \quad (8.13)$$

Boý kesigi (продольный) boýunça egredýän (изгибающе́е) kompension dartgynlygy (напряже́ние) ($\cdot d$) nokatda aşaky deňleme bilen hasaplaýarys.

$$\delta_a^K(\cdot d) = c(d) \frac{dED_H}{10^7} \cdot \frac{\Delta t}{l} = 6.2 \cdot 0.0182 \frac{141}{2 \cdot 12} = 0.7 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}; \quad (8.14)$$

deňlemeden alnan δ_a^K netije berlen (göýberilen) çäk boýunça $\delta_a^K \leq 8 \text{ kg/mm}^2$ geçmeýär (köp däl), şonuň üçin kompensatoryň eginleri (pleço) bolýandyr. Kompensatoryň maýyşgaklyk deformasiýasy aşaky deňleme bilen çözmek bolýar, ýagny.

$$P_x = A \cdot \frac{d \cdot E \cdot Y}{10^7} \cdot \frac{\Delta t}{l^2} = 7 \cdot 0.126 \cdot \frac{141}{12^2} = 1.5 \text{ kg} \quad (8.15)$$

$$P_y = B \cdot \frac{d \cdot E \cdot Y}{10^7} \cdot \frac{\Delta t}{l^2} = 7 \cdot 0.126 \cdot \frac{141}{12^2} = 0.9 \text{ kg} \quad (8.16)$$

Taslamada kompensatorlar gorizonttal ýagdaýda ýerleşendir. Kompensatoryň diametrleri (dmm) galyňlygy (S,mm) we onuň markasy (polatdan) turbageçirijileriň esasy üleşleriňki ýaly alynýandyr. Gymyldaýan (hereketsiz) duran daýançlardan tä kompensatora bolan araçäk hereketsiz duran daýançlaryň aralygynyň 60% köp bolmaly däldir.

Esasy turbageçirijileriň temperatura zerarly uzalmagy we onuň kompensirlenmegi dürli- dürli usullar bilen amala aşyrylýar. Kompensatoryň işleýiş usullary prinsipial ýagdaýda 2 görnüşe bölünýändir :

- 1) radial we maýyşgak görnüşleri ;
- 2) Typýan we maýyşgak tiplerine bölünýärler ;

Ýylylyk turbageçirijileriň amatly we şikessiz (awariýasyz) işleýşi, esasan şol trassadaky goýlan kompensatoryň ýylylyk zerarly uzalmagyna bolan işe baglydyr.

Turbageçirijileriň awariýasyz işlemegi, şol trassada goýlan kompensatorlaryň maksimal temperaturada işlemegine bagly bolýar.

Şonuň üçin kompensatorlar şol trassanyň in bir esasy elementleriň biri hasaplanýandyr.

Kompensatorlary, onuň esasy turba parallel üleşiniň uzynlygy (l,u,m) şol turba perpendikulýar üleşine (h,m) bolan baglylyk bilen tapawutlanýandyr. Uly eginli (wylet) üçin haçan-da $lu=0.5 h$; orta eginli (wylet) üçin $l=h,m$; we kiçi eginli (wylet) üçin $l=2h,m$. bolan halyna aýdylýar.

Kompensatorlary esasan gorizonttal goýlup, onuň ýapgytlygyna seretmelidir. Kompensator üçin az ýer bolanda ony wertikal we ýapgyt goýmak rugsat berilýändir, ýöne olar drenaž we howa göýberijiler göz önüne tutulmalydyr.

Ýylylyk üpçünçiliginde ýylylyk trassasynyň turbalarynyň aşagynda goýulýan daýançlar şol turbanyň agyrlygyny göterip, hemme agyrlыgy ýeriň üsti gatyna berýär we temperatura deformasiýasy sebäpli bolýan güýji saklaýan konstruksiýadyr.

Daýançlar ýylylyk trassanyň elemntleriniň esaslaryndan biridir. Daýançlaryň konstruksiýalarynyň çözlüşi gowy goýlanda, olaryň ygtybarlylygy we ulanmaklyk möhletini köpeltmek bolýandyr.

Ýylylyk setleriniň ulgamlarynda ulanylýan daýançlar esasan 2 topara bölünýär:

- a) Hereketsiz daýançlar ;
- b) Hereketli daýançlar ;

Hereketsiz daýançlar turbalary belli bir aýratyn üleşlere bölýärler.

Hereketsiz daýançlar kompensatorlaryň arasynda berk edip turbalary doňdurup goýýar. Şeýle-de turbageçirijileri biri- birinden bagly bolmaýan we temperatura sebäpli uzalmagyna garşy işleýän bir üleş bolup durýar.

Kompensatorlar bolmadyk ýerlerinde adaty kompensirleýji ýerleri gurnamak bolýandyr. Trassanyň uzynlygy boýunça amatly goýlan hereketlenmeýän daýançlar şol turbanyň gowy işlemegine we ýylylyk deformasiýasynyň turbalara az şikes ýetmegine ýardam edýär.

Hereketlenmeýän daýançlar şeýle-de esasy trassadan gidýän şahalarda ýapyjy-armaturalarda.

II-görnüşli kompensatorlaryň arasynda hereketlenmeýän daýançlar goýulýandyr. SNиР. 2.04.07-86 (TGN) <<Тепловые сети>> talaplary boýunça hereketlenmeýän daýançlaryny indiki görnüşlere bölmelidir-direlýän, şit görnüşli, komut görnüşli.

Häzirki wagtda ýylylyk setleriniň gurluşygynda homut görnüşli daýançlar ulanylýar. Homut görnüşli hereketlenmeýän daýanç trassada turbany berkitmek üçin amatlydyr. Hereketlenmeýän daýançlaryň konstruksiýasy 2-i elementden ybaratdyr:

- göteriji konstruksiýalar(balkalar, demir-beton plitalar) ;
- daýançlaryň özleri, daýançlara komutlaryň we kebşirlenýän kosynkalaryň kömegi bilen turbalar berkidilýär ;

Hereketlenmeýän daýançlar dik düşýän agrama duçardyr, olar şu aşakdaky deňleme bilen hasaplanýandyr.

$$P = q \cdot l ; \quad \text{kg.} \quad (8.17)$$

Şu ýerde; q-bir metr (1 p.m.) turbanyň gyzgyn suw we izolýasiýasy bilen agramy, kg.

Щекин <<Справочник по теплоснабжению и вентиляции>> ; l-her bir daýançlaryň arasyndaky aralyk (metr).

Hereketlenmeýän daýançlar şeýle-de (gorizontal)- keseligine-de belli bir agyrylygy göterýär(ýylylyk sebäpli uzalanda berýän güýji) sürtülme bilen hasaplanýar.

$$N_{\text{sürtülme}} = \mu \cdot g \cdot l ; \quad \text{kg.} \quad (8.19)$$

Şu ýerde $\mu=0.3$; - hereketlenmeýän daýançlaryň sürtülende berilýändir. Hereketlenmeýän daýançlaryň sürtülende berýändir. Hereketlenmeýän daýançlar birnäçe güýçlere (güýjüň kadalaşdyrylmagy, II-görnüşli kompensatorlaryň maýyşgaklyk güýji) hereket edýän öz-özünden kompensirlenýär güýçler täsir edýändirler. Görkezilen güýçler hereketlenmeýän daýanç 2-i tarapdan täsir edýärler. Daýançlara düşýän güýçlebrň ugurlary boýunça olar biri-birini güýjüni söndürýärler, ýa-da arifmetiki deňlemäniň üsti bilen jemlenýändir.

Iň uly ok osiniň hereketlenmeýän daýanja bolan güýji aşakdaky deňleme bilen hasaplanýar.

$$N = a \cdot p \cdot f + \mu \cdot q_b \cdot \Delta h + \Delta \zeta ; \quad \text{kg.} \quad (8.19)$$

Şu deňlemedäki ululyklar indikilerdir ;

P-turbanyň içindäki işçi basyş, МПа.

f-turbanyň kese kesiginiň meýdany, sm^2

a- turbanyň içindäki işçi jisiminiň ok boýunça berýän güýji (turbanyň diametri üýtgemeyän wagtyna $a=0$; ýa-da $a=1$; bolýar).

q_b – 1 metr turbanyň içki jisimi we izolýasiýasy bilen bilelikdäki agramy, kg.

Δh – turbanyň hereketlenmeýän daýançlaryň 2-i tarapanyň uzynlygynyň tapawudy, sm ;

μ – turbany birleşdirilmedik (berkidilmedik) daýançlaryň üstünde döreýän sürtülmäniň koeffisientidir.

$\Delta \zeta$ – öz-özi egrelýän (gibkiýe) kompensatorlaryň iki tarapyndan sürtülme güýjüniň tapawudy, kg ;

Deňlemäniň üçünji topar düzüjisi ($\Delta \zeta$) kompensatorlaryň okunuň reaksiýasynyň netijeligi.

Daýançlara düşýän hemme agramlaryň iň esasysy bolup turbanyň içindäki deňleşdirilmedik güýç bolýar (p.f), beýlekileri bulara görä az degişli bolýar.

Hereketlenmeýän daýanjyň konstruksiýasyny ýeňletmek üçin, turbanyň içindäki jisiminiň oky boýunça gelyän güýji deňagramlylygyny döretmelidir.

Taslamada hereketlenmeýän daýançlary 4.903.10 seriýa boýunça almalydyr.

Hereketlenmeýän daýançlar turbanyň ähli agramyny özüne alyp onuň arkaýyn süýşmäge ýagdaý döredýär.

Hereket edýän daýançlar ýylylyk geçirijileriň agramyny dikligine götermegi bilen, eýse gorizonta agramlary hem göterýändir.

Ýylylyk turbageçirijileriň ulgamynda goýulýan hereketlenmeýän daýançlaryň arasyndaky aralyk hasap boýunça we berkligi boýunça kesgitlenilýär.

Şeýle-de olaryň diametrlerini göz önünde tutup tip albom-taslamalaryndan alynýandyr. Hereketlenmeýän we süýşýän daýançlaryň arasy taslamada tip albomdan alynýar we olaryň 3.006.1-2/82 boýunça deňdir.

$\phi 50 \div 70mm - 3$ metrdir.

$\phi 80 \div 200mm - 3.5$ metrdir. (8.20)

$\phi 250 \div 300mm - 4.0$ metrdir.

Turbageçirijileri demir-beton kanallarda geçirilende olar beton daýançlara 3.006.1-2/82 seriýa boýunça goýulýar.

$\phi 50 \div 70mm - OII - 1 - 200 \times 200 \times 90mm$

$\phi 80 \div 200mm - OII - 2 - 200 \times 300 \times 90mm$ (8.21)

$\phi 250 \div 300mm - OII - 3 - 400 \times 400 \times 90mm$

Hereketlenýän we taýýar daýançlaryň detallary grafigy çyzgynyň ululyklaryndan görmek bolar.

Turbageçirijileri şeýle-de taýýan, asylyan, sallaýan daýançlara turbalaryň gorizonta boýunça hereketlenişi, onuň goýluşy we diametrlerine görä goýulýandyr. Görkezilen daýançlar olary ulanylanda gaty ýönekeýdir, şonuň üçin ol konstruksiýalar gurluşygyň ýylylyk trassasynda köp ulanylýandyr.

Tip görnüşli daýançlar beýik we pes hilli bolýandyr. Beýik daýançlar turbageçirijileriň diametrleri uly bolanda we onuň izolýasy 80 mm az bolanda goýulýandyr Şolar hem taslamada ulanylandyr.

Taýýan daýançlaryň ädimini bilip, olaryň sanyny we ýassyk hili daýançlaryň sanyny olaryň diametrleri boýunça hasaplanýandyr.

Hereketlenmeýän daýançlara düşýän güýjüň ulylygyny olaryň üleşlerine bagly, daýançlaryň tipine, kompensirleýji enjamlaryna, olaryň aralygyna görä, açyýy we ýapyýy enjamlaryna we şahalaryna bagly bolýandyr. Daýançlara düşýän güýçleri VI.31. tablisadan (Щекин <<Справочник по теплоснабжению и вентиляции>>) almak bolýandyr. Şol sprawoçnikde hasaplanýan üleşlerdäki shemalary, deňlemeleri berilip, indiki şertli belgiler berlendir.

H_o – hereketlenmeýän daýanja düşýän güýjüň okuna bolan jemi ;

μ – sürtülme koeffisienti ; $\mu=0.3$

P - işçi jisimiň basyşy, kg/sm^2 ;

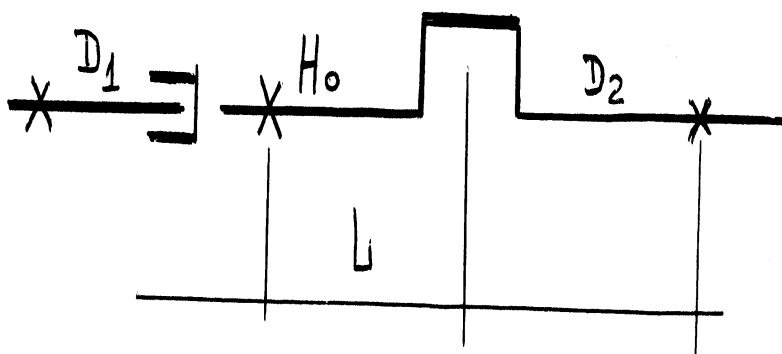
q - 1 kg turbageçirijiniň agramy, kg ;

P_k - kompensatorlaryň П-гörnüşli tipleriň maýyşgaklygynyň güýji, m ;

$P_{c.k.}$ - deformasiýa zerarly maýyşgak güýjiň, turbanyň okuna ugrukdyrylan güýç, m ;

$L_1; L_2$;– hereketlenmeýän daýanjyň 2 tarapyndan alynýan turbageçirijileriň uzynlygy, m ;

УТ3- УТ2 üleşdäki ýerleşen hereketlenmeýän daýanja düşýän güýji hasaplary



8.1-nji surat.

Görkezilen üleşdäki turbageçirijileriň diametri $D_y=250$ mm ; üleşiň uzynlygy $L=60$ metr ; gyzgyn suwuň işçi basyşy $P=10$ kg/sm^2 П-гörnüşli kompensatorlaryň maýyşgaklyk deformasiýasynyň güýjüni $D_y=250$ mm we $P_k= 1.6$ metr bolanda we tablisa VI 26-dan içi gyzgyn suwly turbanyň 1 metr uzynlykdaky agramy $q_{tr.}=98.6$ kg edip onuň izolýasiýasynyň agramy $q_{izol.}=17$ kg bolanda onuň umumy agramy $q_z=116$ kg deňdir. Turbageçiriji gyzan wagtynda hereketlenmeýän daýanja bolan okuna görä güýji shema № 12 (tabl 3) boýunça hasaplaýarys, onda ;

$$H_o = P_c + P^F \cdot P_K - 0.7 \cdot q_2 \cdot \mu \cdot L = 4.5 + 10 \cdot 58.4 \cdot 10^{-3} - \\ - 1.6 - 0.7 \cdot 116 \cdot 0.3 \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 6.5 metr \quad (218)$$

Görkezilen usullar we görkezmeler boýunça ýylylyk trassasynyň hasaby görkezilen edebiýatlarda ýönekeý görnüşde berlendir we gerekli taslamany ýerine ýetirmek üçin bolan ululyklar bilen işlemek mümkindir.

9. EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazet, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. TGN., Türkmenistanyň gurluşyk normalary Aşgabat., 2000.
11. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети .М., Энергоиздат, 1982.
12. Либерман Н.Б. Нянкoвская М.Т. Справочник по проектированию котельных установок и систем централизованного теплоснабжения (общие вопросы проектирования и основное оборудование), М., Энергo 1979.
13. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей. Манюк В.И., Каплинский Я.И., Хиж Э.Б., Манюк А. И., Ильин В.К. М., С/Н 1982.
14. Бродский Е. Ф. Горячее водоснабжение при теплофикации. Л., Гoотройиздат, 1961.
15. Строительные нормы и правила. СНИП -II-36-73. Тепловые сети., М.,С/И., 1974.
16. Арсенян Р.П. Летние теплофикационные нагрузки кондиционирование воздуха. Электрические станции., N8.1976.
17. Строительные нормы и правила СН и П-II-34-76. Горячее водоснабжение. М. С/И. 1976.

MAZMUNY

Giriş.....	2
1. Teplofikasiya-ýylylyk elektrik merkezi YEM	
1.1 Türkmenistanyň ýylylyk elektrik merkezleri barada maglumat.....	3
1.2 Türkmenistanyň döwletiniň halk hojalygynda we energetikada teplofikasiýanyň tutýan orny.....	5
1.3 ÝEM-leri taslamakda esasy soraglar	8
1.4 ÝEM-leri taslamakda başkorpussyň we konstruksiýasynyň çözgüdi	11
1.5 Häzirki zaman ÝEM-ň turbina enjamlary.....	13
1.6 Häzirki zaman ÝEM-ň gazan agregatlary	18
1.7 Häzirki zaman ÝEM-de suw gazanlary we olary ÝEM-de we etrap gazanlarynda ulanylanda täsirliligini ýokarlandyrmak	30
1.8 Önümçilik kärhanasynyň ýylylyk üpjünçilik önümçilik kärhanasynyň ýylylyk üpjünçiliginiň aýratynlygy	38
1.9 Önümçilik kärhanasynda ilkinji energoresurs	41
2 Teplofikasiýanyň energetiki täsirliligi.	
2.1 Teplofikasiýanyň täsirliliginiň bahasy	42
2.2 Bug turbina ÝEM-de elektrik energiýany we ýylylygy öndürmäge ýangyjyň mukdaryny kesgitlemek.....	43
2.3 Ýylylygy we elektrik energiýany aýratynlykda öndürilende ýangyjyň mukdaryny kesgitlemek.....	44
3 Ýylylyk üpjünçilik ulgamy.	
3.1. Türkmenistanda ýylylyk üpjünçilik ulgamlarynyň ulanylyşy	45
3.2. Ýylylyk üpjünçiliginiň amala aşyrylyşy	46
3.3. Merkezleşdirilen ýylylyk üpjünçiliginiň sosial ähmiýeti we onuň esasy görnüşleri.....	52
3.4. Ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň esasy häsiýetnamalary	56
3.5. Ýylylyk üpjünçilik ulgamynyň energiýa görerijileriniň tehniki parametrleri.....	61
3.6. Gyzgyn suw ulgamynyň köp görnüşligi, prinsipial shemalary we ulanylyşy.....	65
4. Ýylylyk çalşygyň apparatlar.	
4.1. Gyzgyn suw üpjünçiligi üçin ulanylýan ýylylyk çalşygy apparatlaryň (ÝÇA) parallel, yzygiderlikli we garyşdyryp berýän shemalar	70
4.2. Bug-bug we suw-suw görnüşli suwy gyzdyryjy ÝÇA (Ýylylyk çalşygy apparatlaryň) ýylylyk hasabaty	72
4.3. Sagatlaýyn we ýyl boýy harçlanýan ýylylygyň hasaplary	74
4.4. Ýylylyk goýberilişi kadalaşdyrmak	79
5. Ýylylyk hasaby.	
5.1. Ýylylyk setiniň ýylylyk hasabaty	89
5.2. Gyzgyn suwy akumulirleýjiler we olaryň görnüşleri.....	91
5.3. Sirkulýasion nasoslaryň saýlanyp alynyşy we olaryň birleşdiriş shemalary...	93
5.4. Ýylylyk punktlarynyň enjamlary we desgalary	96

5.5. Ýylylyk punktlarynda ulanylýan ýylylyk çalşyjy apparatlar (ÝÇA), olaryň konstruksiýalary we häsiýetnamalary	98
5.6. Ýylylyk çalşyjy apparatlarda basyşly suwuň temperaturasyny, harçlanyşyny kadalaşdyrmak.....	99
5.7. Ýylylygy goýbermek we ony kadalaşdyrmak. Ýapyk tipli ýylylyk üpjünçilik ulgamynda ýerleşýän ýylylyk punktlarynyň hasabaty.....	102
6. Ýylylyk turbalaryň konstruksiýasy.	
6.1. Ýylylyk geçiriji turbalaryň konstruksiýalary we hasabaty	105
6.2. Gyzgyn suwuň grafigini düzmek	107
6.3. Ýylylyk setleriniň shemalary we gidrawliki hasabaty	109
6.4. Ýylylyk geçirijileriň gidrawliki hasabaty.....	114
6.5. Ýylylyk geçiriji turbalary izolirlemek we korroziýa garşy ulanylýan materiallar.....	116
7. Ýylylyk ulgamynyň trassasy we profili.	
7.1. Ýylylyk setiniň trassasy we uzboýuna geçirilen profili.....	118
7.2. Setlerden ýylylyk ýitgilerini hasaplamak.....	128
7.3. Açyk tipli ýyladyş ulgamlarynyň üýtgäp duran gidrawliki kadalary.....	132
7.4.Ýylylyk setleriniň energiýa göterijisiniň temperaturasynyň peselmesiniň hasaby	136
8. Ýylylyk ulgamynyň berkliginiň hasaby.	
8.1. Ýylylyk setleriniň mehaniki hasaplary.....	138
8.2. Ýylylyk üpjünçiliginiň bug ulgamlary.....	142
8.3. Kompensatorlaryň kompensirlemek usullarynyň hasaby.....	145
9. Edebiýatlar.....	152