

Р. М. Махмудов, З.И Холмуродова, А.Т. Алмамедова

ИССИКЛИК ТАЪМИНОТИ

Р. М. Махмудов, З.И Холмуродова, А.Т. Алмамедова

ИССИКЛИК ТАЪМИНОТИ

Укув кулланма

Самарканд – 2006

Укув кулланма «Иссиклик таъминоти» фанидан утказиладиган амалий машгулотларга мулжалланган булиб, унда курс буйича утказиладиган барча қисмларни уз ичига олади.

Хар бир масала маърузалар мазмунини амалий жихатдан куриб чиқишга имкон бериб, талабаларни мустикал иш олиб боришига имкон беради.

Тузувчилар: т.ф.н. доц. Р. Махмудов

Катта уқитувчи З.М. Холмурадова А.Т. Алмамедова

Такризчи: катта уқитувчи Х.П. Курбонова

Асосий иссиқлик истеъмолчилари. Иссиқлик юкламаларини аниқлаш.

Иссиқлик таъминотида иссиқликка булган талабни аниқлашда йирик курсаткичлар ёрдамида аниқлаш мумкин.

I. Иситиш учун иссиқлик миқдорини аниқлаш;

1) алохида бинолар учун

$$Q_u = g_u V (T_u - T_{u.t.ч}) \alpha .$$

бу ерда g_u -бинонинг солиштирма иситиш тавсифи.

Адабиётларда $T_{u.t.ч} = 30^\circ$ учун g_u кийматлари берилган.

V -бинонинг ташки улчами буйича олинган хажми μ^3

T_u -бино ичидаги хавонинг харорати град.

$T_{u.t.ч}$ -иситиш учун хисобий ташки харорат

α -ташки хавонинг харорати бошка кийматга эга булган иклим хароратлари учун тузатиш коэффициенти.

Куёш нурланишини хисобга олсак, иссиқлик миқдори куйидаги (шароитлари учун тузатиш коэффициенти.)

$$Q_u = (1 + \mu) g_u V (T_u - T_{u.t.ч}).$$

бу ерда μ -куёш нурланишини хисобга олувчи коэффициент.

Вентилятция учун иссиқлик миқдорини аниқлашда;

2) Алохида бинолар учун

$$Q_g = g_g V (t_u - t_{ut.ч})$$

бу ерда: g_g -бинонинг солиштирма вентилятция $\text{кДЖ}/\text{м}^3 \text{ соат}/\text{град}$. V -бинонинг хажми. μ^3 -иссиқ сув учун иссиқликнинг хафталик уртача сарфи.

3) Алохида бинолар учун

$$Q_{uc}^{yp.x} = a \cdot m \cdot c (t_{u.c} - t_c) / n$$

бу ерда a -харорати 60°C булган иссиқ сув сарфининг меъёри. m -аҳоли сони.

c -сувнинг иссиқлик сизими $4,19 \text{ кДЖ}/\text{кг} \cdot \text{град}$.

n -иссиқ сув таъминотида иссиқлик берилишининг давомийлиги, $\text{соат}/\text{сутка}$.

$t_{u.c}$ ва t_c -иссиқлик ва суюқ хароратлари.

Бир кеча-кундузда иссиқ сув таъминотида иссиқликнинг уртача сарфи

$$Q_{u.c}^{yp.k} = K_x Q_{uc}^{yp.x}$$

бу ерда: K_x -иссиклик сарфининг хафтф давомидаги нотекислик коэффиценти
 Бир кеча-кундузда иссик сув таъминотида иссикликнинг уртача соатли сарфи

$$Q_{u.c}^{yp.k} = K_x K_k Q_{uc}^{yp.x}$$

бу ерда: $K_{кун}$ -иссиклик сарфининг бир кеча-кундуз давомидаги нотекислик коэффиценти.

Турар жой бинолари ва жамоат биноларини иситишга кетадиган иссиклик микдори

$$Q_u^{max} = g_o A(1 + K)$$

бу ерда:

g_o -турар жой биноларини иситиш учун сарф буладиган максимум иссиклик оками

A- турар жой биноларининг яшаш майдони, m^2

K-бинони иситишга берилаётган иссиклик сарфининг коэффиценти

$K=0,25$.

g -сарфи катта ахамиятга эга, унинг киймати асосан иклим шароити билан белгиланади.

Вентиляция учун сарф бкладиган максимум иссиклик сарфи

$$Q_c^{max} = K_1 K_2 A g_o$$

бу ерда K-вентиляция берилаётган иссиклик сарфининг коэффиценти

Турар жой биноларнинг иссик сув таъминоти учун иссикликнинг уртача сарфи куйидагича аникланади

$$Q_{u.k}^{yp} = 1,2 \frac{(a + b) m c (t_{uc} - t_c)}{n}$$

бу ерда: b-ижтимоий биноларда иссик сув ишлатилишининг меъёри, л/кун
 m-аҳоли сони

a-турар жойлардаги бир кишига иссик сув сарфининг меъёри л/кун

Технологик эhtiёжларга ишлатиладиган иссиклик ва унинг талаб килинган параметрлари технологик жараённинг хусусиятига ишлаб чиқариш булади. Одатда технологик юкламалар саноат корхонасининг технологлари томонидан белгиланади.

1. Иссикликни сарфлашиш микдорини аниклаш

II. Уйни иситишга сарфланадаган иссиклик микдори.

III. Масаланинг шарти: Агарда фукарлар яшайдиган бинонинг улчамлари $10 \times 30 \times 9 m^3$. уй ичидаги ҳаво ҳарорати $t_b = +18^\circ C$; ташқи ҳаво ҳарорати $t_{po} = -$

13°C L=1,1; M=0,05; X₀=0,4 Вт/м³·с кийматлар берилган булса, Q₀ ни аниқланг.

$$Q_0 = V_n X_0 L (t_b - t_{po})(t + M) = 2700 \cdot 0,4 \cdot 1,1 [18 - (-13)](1 + 0,05) = 38669,4 \text{ Вт} = 38,67 \text{ кВт.}$$

Кварталнинг юзаси F=1 га, кварталдаги бинолар каватлари сони 5га тенг, t_{po} = -13°C; V₀ = 0,14 кВт/м²; S⁵ = 2800 м² га тенг булса Q₀, Q₀ ва Q^{св}_н ларни аниқланг.

Ечиш Квартални яшаш юзи майдони F_{тф} = P = 2800 м²/га.

Кварталга фукарлар яшайдиган биноларни иситишга сарфланадиган ис- сиклик микдори.

$$Q_0^T = q_0 \cdot F_{тф} = 0,14 \cdot 2800 = 392 \text{ кВт}$$

Шу кварталдаги оммавий муассаларни иситишга сарфланган ис- сиклик мик- дори.

$$Q_0^{\text{общ}} = K \cdot Q_0^T = 0,25 \cdot 392 = 98 \text{ кВт}$$

Квартал буйича сарфлатишган ис- сикликни микдори.

$$Q = Q_0^T + Q_0^{\text{общ}} = 0,25 \cdot 392 + 98 = 490 \text{ кВт}$$

Оммавий муассаларни ҳавосини кузатишга сарфланадиган ис- сиклик микдо- ри.

$$Q_в^{\text{общ}} = K_1 \cdot Q_0^{\text{общ}} = 0,4 \cdot 98 = 39,2 \text{ кВт}$$

Ис- сик сув тайёрашга сарфланган ис- сиклик микдори.

$$\text{Одамлар сони } M = \frac{F_{тф}}{\text{жаф}} = \frac{2800}{16} = 175 \text{ киши}$$

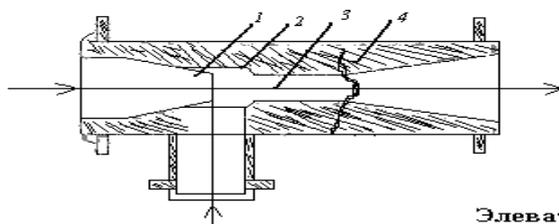
$$Q_{гв}^{\text{ср}} = \text{мдгв} = 175 \cdot 0,38 = 66,5 \text{ кВт}$$

Ис- сиклик пунктлардаги ускуналар. Босим график. Дроссель диафраблаш

Ис- сиклик пунктларидаги ускуналарнинг системаларининг уланиши схема- ларига ва ис- сик сув таъминоти учун ис- сиклик ташувчининг параметрларига, ис- сиклик истеъмол килиш тартибига ва бошка факторларга боглик булади.

Ис- сиклик тармоқларидаги ис- ситиш системалари боглик булган схема буйи- ча элеваторлар ёрдамида уланади. Улар ишлатишда оддий ва ишончли булиб магистрал тармоқларидаги ис- сиклик ва гидравлик тартибларнинг узгаришида, араланиши коэффицентининг доимий булишини таъминлаб туради. Элева- торлар стандарт улчамларда ишлаб чиқарилади. Сув окимни элеваторларнинг номери 1 дан 6 гача булади.

$$G_1 \tau_1$$

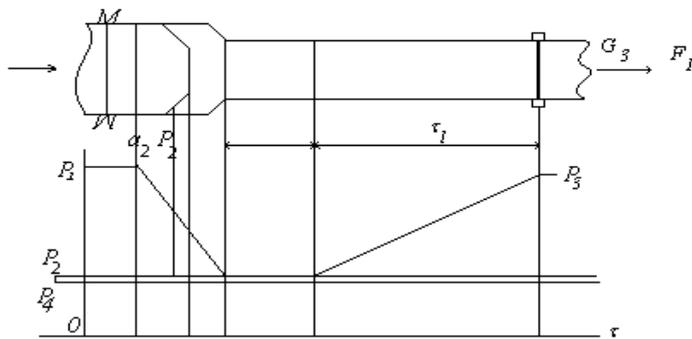


Элеватор

$$G_2 \tau_2$$

1-сопло; 2- камера олдидаги жой; 3-аралашуш камераси; 4-диффузор.

Элеваторларнинг номерлари аралашуш камераларининг диаметрларига 15 дан 59мм караб куйилади. Сув окимли элеваторнинг ишлаш принципи магистраладаги сув энергиясининг фойдаланишидан иборат булади. Соплодан чиқаётган ишчи сувнинг босими P_1 керкли тезликка эга булиб, унинг статик босими кайтиш кувуридаги P_2 босимга караганда кичик булади ва натижада кайтиб кетаётган сув ишчи сув окими билан суриб олинади. Аралашуш камерасида сувнинг тезлиги тугриланади ва босим доимий булади. Диффузорда аралашган окимнинг тезлиги кесимнинг катталашуши билан камаяди, статик босими $P_1 > P_2$ булганида купаяди



Элеваторнинг босим график

Элеваторнинг асосий характеристикаси булиб аралашуш коэффициенти хисобланади. Элеваторларни танлашда аралашуш коэффициенти хисобий кийматига нисбатан 15% купрок кабул килинади, системага уланишда шу системанинг тузатиш ва созлаш ишларини хисобга олинади, яъни $u=1,15$

Элеваторнинг кириш жойидаги (чорловина) диаметри

$$d_r = 0,874 \sqrt{G_{\text{кал}}}$$

$G_{\text{кал}}$ -иситиш системасидаги келтирилган сувнинг сарфи $кг/с$

$$G_{\text{кал}} = \frac{G_3'}{\sqrt{n}} = \frac{3600 \cdot Q_0'}{c(\tau_3' - \tau_{2,0}')\sqrt{n}}$$

бу ерда: n -махаллий иситиш системасидаги хисобий босим йуколиши (м)

G_3 -аралашган сувнинг хисобий сарфи, $кг/соат$

Элеватор соплодан чиқишдаги тешигининг диаметри

$$d_c = \frac{10d\Gamma}{\sqrt{\frac{0,78}{G_{\text{кал}}^2} (1+u^2)d_r^u + 0,6(1+u)^2 - 0,4u^2}}$$

Тешикларнинг ифлосланишининг олдини олишда уларнинг диаметри 4мм тенг килиб олинади.

Иссик сувнинг сарфланиш миқдорини аниқлаш.

Фукарлар яшайдиган уйдаги одамлар сони $M = 100$ киши, иссик сув иситиш жиҳозлаш сони 60 булса сув миқдорини аниқланг ($g_{\text{ич}} = 10$ кг/соат, $g = 0,2$ к/с ванна аралаштириш учун сувдан фойдаланиши)

Ечиш. Жихозларда келадиган иссик сувдан фойдаланиш эҳтимоли

$$P = \frac{g_{\text{ич}} \cdot M}{3600 \cdot g \cdot N} = \frac{10 \cdot 100}{3600 \cdot 0,2 \cdot 60} = 0,23$$

жадвалдан L нинг кийматини топамиз.

$$G = 5g \cdot L = 5 \cdot 0,2 \cdot 1,25 = 1,25 \text{ Т / сек}$$

Иссик сув билан таъминлаш тизимида кувурлардан йукотиладиган иссиклик ва циркуляцион сув миқдорини аниқлаш

Иссик сув транспортировка қилинаётганда сув ҳамда ураб олган мухит харорати орасида мавжуд булган фарк туфайли атроф мухитга иссиклик йукотилади ва бу киймат қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$Q_{\text{Тн}} = K \cdot \pi d_n \cdot \ell (t_{\text{cp}} - t_o) (1 - \tau_{\text{уз}})$$

бу ерда K - кувурнинг иссиклик узатувчанлик коэффициенти булиб, пулатдан ясалган кувурлар учун $11,6 \text{ Вт}/(\mu^2 \text{ } ^\circ\text{C})$ кабул қилиниши мумкин

d_n - кувурнинг ташки диаметри, m да

ℓ - участка узунлиги, m да

$$t_{\text{cp}} = \frac{t_n + t_k}{2} \quad t_n - \text{ участка бошида иссик сув харорати, } ^\circ\text{C} \text{ да}$$

t_n - участка охирида иссик сув харорати, $^\circ\text{C}$ да

t_o - ураб олган мухит харорати булиб, ҳисоблашлар жараёнида хона харорати ва ертулада ҳаво харорати кабул қилинади, $^\circ\text{C}$ да

$\tau_{\text{уз}}$ - иссиклик изоляцияси каталмининг фойдаланиш ва самарадорлик коэффициенти булиб, ҳисоблашлар жараёнида $\tau_{\text{уз}} = 0,8$ га тенг кабул қилинади, ялангоч кувурлар учун $\tau_{\text{уз}} = 0$ га тенг.

Циркуляцион кувурда айланма харорат келадиган сув миқдори йукотиладиган сув миқдorigа пропорционал булган холдан келиб чиқган холда аниқланади, яъни

$$G_y = 0,86 \frac{\Sigma Q_{\text{ПТ}}}{\Delta t}, \text{ кг/соат}$$

бу ерда $\Sigma Q_{\text{ПТ}}$ - ҳисобланаётган участкалардаги йукотилаётган иссиклик миқдор-

ларининг йигинди киймати, Вт да

Δt -иссиклик алмаштиргичдан иссик сув харорати (одатда бу киймат 60°C) билан иссиклик алмаштиргичга нисбатан энг узокда жойлашган участка нуктаси (одатда бу киймат 50°C кабул килинади) орасидаги фарк, яъни $\Delta t = 10^{\circ}\text{C}$

Дроссель диафрагма тешигининг диаметрини аниклаш

Агар вводга $H_p = 8_m \cdot \text{суус}$, G_p секундбай сувни микдори 1,25 л/с, сув утаётган кувурни ички диаметри 40 мм га тенг булса, дроссель дирротмисини дашитини диаметрини аникланг.

Ечиш: Дроссель диафрोगини тешитишни диаметри ($H_p > 5$ мин булган ҳолда куйидаги формула билин аникланади.

$$d = 20 \sqrt{\frac{G_p}{10 \sqrt{H_p + 350} \frac{G_p}{d^5}}} = 20 \sqrt{\frac{1,25}{10 \sqrt{10 \cdot 8 + 350} \frac{425}{40}}} = 2,2 \text{ мм}$$

Юкори паст таксимлагичлик иссик сув тизими учун табиий циркуляцияни хисоблаш тартиби

Тизимнинг геометрик улчамларига боғлиқ холда Хлудов А.В томонидан таклик килинган эмиярик формулалардан фойдаланиш оркали мм.уст.сув тугри келадиган босим кийматлари берилади.

а) Юкори таксимлагич тизим учун

$$H_p = 0.4(h_1 \cdot 0.08\alpha)(t_n - t_k)$$

б) Паст таксимлагичли тизим учун

$$H_p = 0.25(h_2 \cdot 0.03\alpha)(t_n - t_k)$$

Бу ерда h_1 ва h_2 - иссиклик алмаштиргичнинг марказ чизигидан горизонтал таксимлагич кувургача ва энг юкори жойлашган сув бериш нуктасигача булган масофа m изоляция килинган кувурларда. Иссиклик алмаштиргичдан энг узокда жойлашган иссиклик сув бериш нуктаси орасидаги горизонтал масофа m , да t_k -энг узокда жойлашган сув чиқиш нуктасидаги иссиклик сув харорати $^{\circ}\text{C}$ да

Агар иссиклик алмаштиргичга нисбатан юкорида жойлашган иссиклик аккумулятори мавжуд булса у холда H_p -куйидаги формула билан аникланиш мумкин.

$$H_p = \beta \cdot h(t_n - t_a)$$

Бу ерда β - солиштирма гравитацион босим булиб хар 1 м баландлик учун 0,64мм сув.уст/ $^{\circ}\text{C}$ тенг кабул килинади.

Иссиклик алмаштиргичнинг марказидан аккумуляторнинг пастки кисмигача ёки иссиклик сув чиқиш нуктасигача булган вертикал масофа m t_a - t_n таксимловчи стоякда берилаётган иссиклик алмаштиргичдан чиқишдаги сув харорати ва иссиклик аккумуляторидан кайтаётган кувурга тушишдаги сув харорати. $^{\circ}\text{C}$

Кайтаётган стоякдаги сув ҳарорати $t_a=80+85^{\circ}\text{C}$ а тақсимловчи стоякдаги сув ҳарорати $95+98^{\circ}\text{C}$ қабул қилинади чунки усти очик бўлган аккумулятор сув қайнаётган.

Иссиқ сув транспортировка қувурдан утқазилган иссиқлик миқдорини ва циркуляция сув миқдорини аниқлаш.

Агар 3 м узунликдаги стоякдаги охириги қувурдаги сув ҳарорати 55°C , участка бошида сув ҳарорати 565°C , қувурнинг ташки диаметри 25 мм (0,025 м) изоляция қилинган қувурнинг иссиқлик узатиш коэффициентини $K=11,6 \text{ Вт/м}\cdot\text{C}$ ураб олган муҳим ҳарорати 180°C , иссиқлик..... фойдалаш иш коэффициентини $z=0$ га тенг бўлса ҳисобланаётган..... йукотилаётган иссиқликнинг миқдорини ҳисоблаш

Ечиш: Иссиқ сув узатиладиган қувур ёки стаякдан йукотилаётган иссиқлик миқдори норматив бўйича солиштириш иссиқликни юкотиши ёки ҳисоблаш формуласи орқали аниқланади .

$$Q_{т.п.у} = K \cdot P \cdot d \cdot n \cdot E \left(\frac{t_1 + t_2}{2} - t_0 \right) (1 - z) = \text{кВт} =$$

$$= 11,6 - 3,14 \cdot 0,025 \left(\frac{55 + 56}{2} - 18 \right) (1 - 0) = 34, \text{ Вт}$$

2. Агар стояк ва магистрларда йукотилган иссиқлик миқдори $Q = 800 \text{ Вт}$, иссиқлик алмаштирилгандан Иссиқ сув ҳарорати 60°C : Энг узок ва юқори жойда жойлашган жумроқдаги сув ҳарорати 50°C га тенг бўлса Циркулятор контурга йулланаётган сув миқдорини аниқлаш.

Ечиш: Циркуляция сув миқдори, кт/соатига қуйдаги формула орқали аниқланади :

$$G_{ц} = 0,86 \frac{\Sigma Q + P}{\Delta t} = 0,86 \frac{800}{10} = 6,88 \text{ кт/соат}$$

Созлаш масалалари

Бинонинг ташки тусиклари йиллик киш фаслида ташки манфий температура ва шамолда химоя қилади.

Иситиш системаси эса аниқ бир ҳолатда температурасини сақлайди. Ташки хавонинг температураси дойим узғариб туради. Шу сабабли ташки тусикларни юзасидаги температура ички юзаси ҳам узғариб туради. Температуралар фарқи ниҳоят булигига сабаб энг каттик иш даврига тугри қелади. Агар иш вақтда ташки тусикмер ва иситиш системаси уз (ва иситиш системаси уз) бажара олмаса, қолган киши фаслнинг бошка даврдаги уз вазифасини албатта бажара олишади. Иситиш усқуналарини ҳисоблашда ташки тусикларни шундай ҳисоблаш керак-ки зурурий иссиқлик шароитларга жавоб Бера олсин

Ёз фаслида бинонинг ташки томонидан катта иссиқлик таъсир қилади ва комфорт ҳолати ва одамнинг шнетик. нуктаи назаридан саломатлиги узғаради, яъни ёмонлашади.

Ташки тусиклар бинонинг куёш нуридан ва иссиқлик хаводан сақлайди. Шунинг учун ҳам ёзги иссиқлик режими асосан катта таъсир этувчи куёш

нури хисобланади.

Иссиклик режими асосий таълабларга жавоб Бера олиши керак . Шу масалаларни ташкил қилиш учун бир неча тадбирларни қуриб чиқиш керак. Масалан қуёш нуридан сакланадиган конструкциялар, вентиляциялаштириш, дераза ойналарини саллаш (буяш оркали) бино деворларини иссиклик утказмасликка хисоблаш ва х.к шунингдек хавони кондиционлаш ва бошқа совутиш ускуналари-дан фойдаланилади.

Белгиланган ички шароитларни (холатларини) ташкил қилишга иктисодий мухит вариантларини қуриб чиқиш зарурдир

Бинонинг хаво режими.

Бинода температуралар фарқи таъсирида ташқи хаво бинога қиради. Паски каватларидаги юкори каватларига қараб хаво йуналиши пайдо булади. Бу йуналишдир қаридор ва зинахоналар оркали йул топади. Табиий хаво алмашинувиға вентиляция табиий ва сунъий

вентиляция таъсири бор. Хаво режимини хисоблаш учун планлаштириш ташқи ва ички хавонинг температураси, ва тусикларни хаво утказувчанлиги ва бошқа параметрларни билиш лозимдир.

Иссиклик юкламаларини хар хил юкламалар буйича созлаш.

Бинонинг иссиклик юкламаларини хисоблаш учун амалда умумлаштирилган курсаткичлар қулланилади. Умумлаштирилган курсаткичлар иситиш ва веттиляция учун иссиклик сарфини аниқлашда ишлатилади. Иситиш учун иссиклик микдорининг формуласи қуйидагича:

$$Q_w = q_m \cdot V(t_u - t_i)$$

бу ерда: q_u -бинонинг солиштирма иссиклик микдори $\left[\frac{\kappa D \mathcal{J}}{M^3 K} \right]$

V -бинонинг хажми, M^3

t_i - бинодаги хоналарнинг ички температураси, $^{\circ}C$

t_l –ташқи хаво температураси, $^{\circ}C$

Вентиляция учун зарур булган иссиклик микдорини аниқлаш формуласи:

$$Q_m = q_o \cdot V(t_u - t_l)$$

бу ерда: $q_{\text{вент}}$ -бино вентиляцияси учун солиштирма иссиклик микдори

$$\left[\frac{\kappa D \mathcal{J}}{M^3 K} \right];$$

Бинонинг туриға ва хажмиға қура q_u -катталиқ қуйидаги оралиқда қабул қилинади:

$$V = (50 + 100) \cdot 10^3 [M^3] q_u = 1,2 + 1,4 \left[\frac{\kappa D \mathcal{J}}{M^3 K} \right];$$

Умумлаштирилган курсаткичлар ёрдамида хисобланган иссиклик микдор-

лари айрим холларда хакикий иссиқлик микдоридан фарк қилиши мумкин. Шунинг учун иссиқлик микдорларини ҳисоблашда иссиқлик йукотишлар формуласидан фойдаланилади;

$$Q = \kappa \cdot F(t_u - t_t) \cdot n$$

Бинонинг иссиқлик юқламаси қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$Q = K \cdot F(t_m - t_t) \cdot n$$

K -иссиқлик узатиш коэффициентини $\left[\frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C} \right]$;

F -ташки тусиқларнинг юзаси, $м^2$

n -ҳисобий температуралар фарқини тузатиш коэффициентини (0,9)

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_m} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_T}}$$

бу ерда: α_m -ички деворнинг иссиқлик бериш коэффициентини

$$\left[\frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C} \right]$$

δ -тусиқ конструкциясининг қатлами ($м$)

λ -қатламнинг иссиқлик утқазувчанлик коэффициентини

$$\left[\frac{Вт}{м \cdot ^\circ C} \right]$$

α_T -ташки деворнинг иссиқлик бериш коэффициентини

$$\left[\frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C} \right]$$

Ҳар бир тусиқ конструкциянинг қалинлигига қура иссиқлик узатиш коэффициентини K -қура қатламли конструкцияларда қамаяди ва оз қатламли тусиқ конструкцияларида қурайдя, чунки $\kappa = \frac{\lambda}{\delta}$. Шу формулага қура иссиқликни яхши утқазадиган материалларда иссиқлик узатиш коэффициентини K ошади.

$$\kappa = \frac{1}{R}$$

R -тусиқ конструкциясининг термик қаршилиғи

$$\left[\frac{м^2 K}{Вт} \right]$$

$$R = R_m + R_k + R_x + R_T$$

бу ерда: R_u -ички деворнинг термик қаршилиғи; $R = \frac{1}{\alpha_n}$

R_k -қатламнинг термик қаршилиғи; $R_k = \sum \frac{\delta}{\lambda}$

R_x -қатламлар орасидаги ҳавонинг термик қаршилиғи

$$R_T \text{-ташки деворнинг термик каршилиги } R_T = \frac{1}{\alpha_T}$$

Юкори ва паст таркатгичли системаларда гравитацион напорни аникланг.(м.да)

1. Юкори таркатгич система учун иссиқлик сув..... бошида $t_x=60^\circ\text{C}$ участка охирида $t_k=50^\circ\text{C}$ Иссиқлик алмаштиришнинг утказгичларини энг узокдан жойлашган иссиқ сув истемолчиларга булган горизонтал иссиқлик алмаштирилиши утказгич гаризанталь таркатгичлик h_1 15n масофа, м да $\ell=30\text{м}$ булса системадагибосишни аникланг.

$$H_p=400(h_1+0,08l)(t_n-t_k)=400(15+0,0830)$$

2. Паст таркалишиш системаси учун участка иссиқ сувнинг участка бошидаги харорати $t_n=60^\circ\text{C}$; участка охирида $t_k=50^\circ\text{C}$ иссиқлик алмашгичнинг ук чизигидан энг узокда жойлашган иссиқ сув булган истемолчига булган гаризанталь масофа $l=30\text{м}$ иссиқлик алмаштиргич ук чизикдан энг юкори нуктада жойлашган истемолчига булган баландлик $h_2=15\text{м}$ булса .Системадаги гравитацион напорни аникланг.

Ечиш: А.В.....Паст таркатгичли иситишлар учун хисобланадиган.....босимини куйдагича аниклашади .

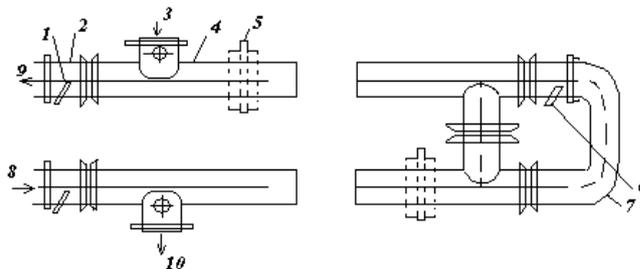
$$H_p = 250(h_2 + 0,03l)(t_n-t_k) = 250(15 + 0,3 \cdot 30(60-50)) = 39750\text{м}$$

Иссиқ сув билан таъминлаш тизими ускуналари.

Иссиқ сув билан таъминлаш тизимларида тез ва сигимли сув киздиргичлардан кенг кулланилади.

Сув-сувли тез сексион киздиргичлар (а-расм) ташки диаметри 57-325 мм булган стандарт пулат кувурлардан тайёрланади

а) Сув билан сувни киздирувчи сексион киздиргич.



1-термореле урнатиладиган гилза; 2-бирлаштирувчи кувур; 3-10-иситувчи сувни кириш ва чиқиш жойи; 4-секция корпуси; 5-мензали компенсатор; (иситиш тизими узун киздиргич ишлатилганда урнатилади) 6-махсус штуцер; 7-эгиқ кувур; 8-9-иситилаётган сувнинг кириш ва чиқиш жойи.

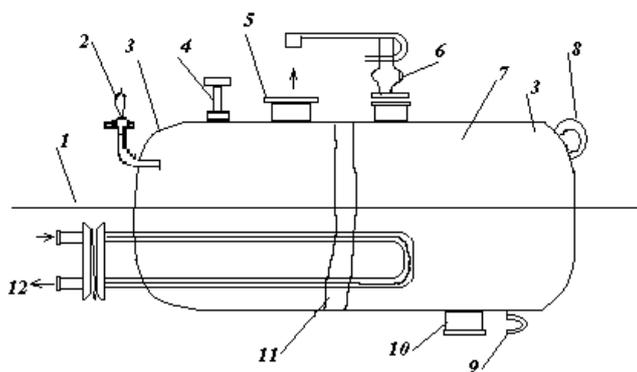
Корпус ичига диаметри 16/14,5 ва 16/13,2 булган 7 тадан 140 гача латун ёки пулат кувурлар жойлаштирилади.

Пулат кувурли секциялар ичимлик сувида тез коррозияга учрайди, шу туфайли улар, доимий сифатга эга сув билан тулдирилган, боглик булмаган иси-

тиш тизимларида қулланилади. Латун қувурли секциялар коррозияга нисбатан чидамли булгани сабабли, иссик сув таминлаш тизимларида ишлатилади. Киздиргич учун лозим булган иситиш юзалари, бир неча секцияларни йигиб ҳосил қилинади. Секциялар бир-бири билан киздирувчи сув йуналиши бўйича фланецдаги потрубкалар билан, иситилаётган сув йуналиши бўйича букилиб, йигилади. Иситилаётган сувни қувур дастаси бўйича утказиш тавсия этилади, бу қувур ичини тозалашни ва рухсат этилган тезликни (2 м/с гача) танлашни осонлаштиради. Иссиклик ташувчидарни карама-карши энг катта чегаравий тезлик билан ҳаракатланиши, юкори иссиклик узатилиши коэффициентига ($1500\text{ Вт/м}^2\text{ }^\circ\text{C}$) эга бўлишини таъминлайди < шу сабабли киздиргичлар тез киздиргичлар дейилади. Киздиргичлар, қувурлар ораси ва қувур ичидаги рухсат этилган босим 1 МПа гача босимга ҳисобланган булади ва саноат корпусида ёки мензали компенсаторларсиз ишлаб чиқаради.

Тез Буг-сув киздиргичлар, киздирилаётган сув бўйича икки ва тўрт йуналишни конструкция билан бир корпусли этиб бажарилади. Икки йуналишли киздиргичлар иситилаётган сув ҳароратининг 25° C этиб ҳисобланган, бу иситиш тизимлари учун қуллаш мумкин. Иссик сув билан таъминлаш, тизими учун сувни янада юкорирок ҳароратга кутариш мумкин булган тўрт йуналишли киздиргичлар қулланилади. Бу киздиргичларни киздириш юзалари диаметри $16/14\text{ мм}$ булган латур қувурлардан тайёрланади.

Сигимли киздиргичлар (б-расм) вақти-вақти билан иссик сув олинadиган иссик сув билан таъминлаш тизимларига мулжалланган. Киздиргич(лар)нинг киздириш юзалари диаметри $33,5 * 3,25$ ва $48 * 2,5\text{ мм}$ ли пулат қувурлардан икки йуналишли илон изи қуринишда бажарилади.



б-расм. Сигимли киздиргич.

1-кириш жойи; 2-манометр; 3-эллипси туб; 4-термометр; 5- иссик сувнинг чиқишидаги қувур; 6-сакловчи клапан; 7- корпус; 8-кутарувчи мослама; 9- сувни тукиб юборувчи қувур; 10-совук сув кириш учун қувур; 11-илон изи қувур; 12-иситувчи иссиклик ташувчининг кириш ва чиқиш жойи

Киздиргичларда, киздирувчи иссиклик ташувчи сифатида буг ва сув қуллашни йуналиши иссиклик алмашуви, кизиётган сув ҳажмидан газларни чиқариш ва ҳосил булаётган кондендатни олиб чиқиш учун яхши шароитни яратади.

Киздиргичнинг конструкцияси иссиқлик ташувчини юкори тезликка эга булишини таъминлай олмайди, шу туфайли иссиқлик узатиш коэффициентини киймати тез киздиргичлардан иборат 3 барабар кам. Босими 0,07 МПа булган буг ва харорати 115°C дан юкори хароратли сув билан киздирилаётган сигимли киздиргичлар уларга хизмат курсатиш хавфсиз булиши учун сакловчи клапанларга эга булишлари лозим.

Аралаштирувчи буг-сув киздиргичлар- ишдаш принципига кура: барботажи, окимли, томчисимон ва пардали булади. Барботажи киздиргичларда буг сув устини тагига тегишини кувурлар оркали берилади. Бу усул кам кувватли ва кам хажмли сувларни киздириш учун кулланилади. буг окимли киздиргичлар каттик шовкин чикаради, шу туфайли уларни корхонани иссиқ сув билан таъминлаш тизимларида ишлатилади. Иссиқлик ташувчини жадал аралаштириш иссиқлик узатиш коэффициентини юкори булишини (20000 Вт/м² °С) таъминлайди. Томчисимон ва пардали киздиргичларнинг иссиқлик узатиш коэффициенти бир мунча кам кийматга эга булади.

Иссиқлик микдорини бошқариш.

1. Ташки хаво харорати $t_n = -15^\circ\text{C}$ булганда 1чи ва 2чи иссиқлик сувни хароратларини аниқланг .

Иситиш системасини лойихалаштириш кабул килишга ташки хаво харорати $t_{po} = -26^\circ\text{C}$; хисоблашга доир харакатлар куйидагича кабул килишган: $t_6 = +68^\circ\text{C}$; $t_3 = 150^\circ\text{C}$ $T_{20} = 70^\circ\text{C}$; $t_3^1 = 95^\circ\text{C}$

Ечиш : Уйни иситиш системаси ускуналаридаги хароратлари катори тармок суви хароратлари айириши ва иситиш система сув хароратлари айиришга куйидагича аниқланади.

$$\Delta t_0^1 = \frac{\partial_3^1 + \partial_2^1}{2} - t_p = \frac{95 + 70 - 80^\circ\text{C}}{2}$$

$$\delta\tau_0\tau_1^1 - \tau_{20} = 150 - 70 = 80^\circ\text{C}$$

$$\theta = \delta_{30} - \tau_{20} = 95 - 70 = 25^\circ\text{C}$$

Ташки хаво хароратининг $t_n = -15^\circ\text{C}$ утувчан кийматига тугри келадиган иситишга сарфланадиган нисбий иссиқлик микдори куйидаги ифода оркали аниқланади

$$Q_0 - \frac{t_b - t_n^1}{t_b - t_{p_0}} = \frac{18 - (-15)}{18 - (-26)} = 0,75$$

Топилган кийматлар асосида τ_1^{-15} ва τ_2^{-15} ларни аниқлаймиз.

$$\tau_1^{-15} = t_6 + \Delta t_0^1 \cdot Q_0^{0,8} + (\delta\tau_0^1 - 0,5\theta) \cdot$$

$$\cdot Q_0 = 18 + 64,5 \cdot 0,75^{0,8} + [(15^\circ\text{C} - 70) - 0,5 \cdot 25] \cdot 0,75 = 120^\circ\text{C}$$

$$\tau_1^{-15} = t_3 + \Delta t_0^1 Q_0^{0,8} - 0,5 \cdot \theta \cdot Q_0 = 18 + 64,5 \cdot 0,75^{0,8} - 0,5 \cdot 25 \cdot 0,75 = 60^\circ\text{C}$$

Иссиқликни иситишга сарфланишиши.

2. Бирини масала шартига биноан сифат микдор бошқаришда ва сув микдорини бир текис узгартиришга асосланган холда тармок суви хароратларини аниқланг.

Ечиш: $d_n = -15^\circ\text{C}$ га тенг булади . Иситишда сарфланадиган иссиқликни нисбий киймати $Q_0 = 0,75$ формула буйича тармок суви микдорининг нисбий кийма-

ти.

$$G_0 = \sqrt[3]{Q_0} = \sqrt[3]{0,75 - 0,909}$$

Тармок суви хароратларини 1чи ва 2чи кувватдаги кийматлар куйидагича аникланади.

$$\tau_1 = \tau_6 + \Delta t_0^1 Q_0^{0,8} + (\delta \tau_0^1 - 0,5 \cdot \theta^1) \frac{Q_0}{G_0} = 125^\circ\text{C}$$

$$18 + 64,5 \cdot 0,75^{0,8} + (80 - 0,5 \cdot 25) \frac{0,75}{0,909}$$

$$\tau_2 = t_6 + \Delta t_0^1 Q_0^{0,8} - 0,5 \cdot \theta \frac{Q_0}{G_0} = 59^\circ\text{C}$$

$$18 + 64 \cdot 5 \cdot 0,75^{0,8} - 0,5 \cdot 25 \frac{0,75}{0,909}$$

3. Марказий бошқариш иситиш сарфи оркали

$\partial_1 = 180^\circ\text{C}$ $\tau_2 = 70^\circ\text{C}$ харорат графиги оркали амалга оширилганда куйдаги кийматлар берилганда яъни $t_{p6} = -15^\circ\text{C}$; $t_{p0} = 26^\circ\text{C} = t_6 = +18^\circ\text{C}$

$Q_0^0 = 350$ кВт вектирия системасини бошқариш графигларини курунг.

Ечиш. 1 истемолчига сарфландиган исиклик микдори графигини тузамиз.

Графига асосан исиклигични истемол сарфи $t_n + 8^\circ\text{C}$ Да булиб бу киймат

$$Q_B = Q_B^n \frac{t_B - e_n^u}{t_B t - t_{pB}} = 350 \frac{18 - (+8)}{18 - (-15)} = \text{от кВт}$$

2.(IV.27) ва (IV.28) тенгламалар ёрдамида харорат иситгичнинг графигини кураимиз.

3. Хар бир оралик учун алохида, алохида тармок суви сарфланиш микдори ва колоридердан кейин тармок суви хароратини топамиз.

III. Оралик. 2 чи кувурдаги сув хароратини τ_{26} ни тенгламада аниклаймиз. $t_n = t_{pB}$ 2га тенг буламиз тармок суви харорати 1чи кувурда эса $\bar{\tau}_{2,B}$ га тенг булиб уни 60°C га тенг деб кабул киламиз.

$T_{p0} = -26^\circ\text{C}$ га тенг булганда τ_{26} ни аниклаймиз.

$$1 = \left(\frac{\tau_{2B}'' - \tau_{2B}''}{\tau_1 - \tau_{2B}} \right)^{0,15} \frac{(\tau_1^i + \tau_{2B}) - [t_B + (t_{p0})]}{(\tau_{1B}^i + \tau_{2B}) - [t_B + t_{pB}]}$$

$$1 = \left(\frac{12_0 - 6_0}{150 - \tau_{2B}} \right)^{0,15} \frac{(150 + \tau_{2B}) - [18 + (-26)]}{(120 + 60) - [18 + (-15)]}$$

Танлаш услубига асосан τ_{2B} ни кийматини топамиз.

$$\tau_{2B} = 36,7^\circ\text{C}$$

(IV.45) формулага асосан $\tau_n^1 = t_{p0} = -26^\circ\text{C}$ га тенг булганда тармок сувининг микдори

$$G_B = \frac{Q_B^{11} \cdot 3600}{C(\tau_1^1 - \tau_{2B})} = \frac{350 \cdot 3600}{4,19(150 - 36,7)} = 2660 \text{ кг / соат}$$

II-Оралик. Колорифердон кейинги тармок суви хароратини (IV.47) формулага биноан аниклаймиз. $t_n^{III} = +2,5^\circ\text{C}$ га тенг булганда 2 чи кувурдаги тармок суви хароратини

$$\tau_{2,b}^{\text{II}} = \tau_{1,0}^{\text{II}} - (\tau_{1,b}^{\text{II}} - \tau_{2,b}^{\text{II}}) \frac{t_b - t_n^{\text{III}}}{t_b - t_{pb}} = 70 - (120 - 60) \frac{18 - 2.5}{18 - (-15)} = 41.7^\circ\text{C}$$

Шуни кайд килиш лозимки, бу ораликда колорифердон кейинги тармок суви харорат графиги уйни иситиш системасидан кейинги график билан тугри келади.

Вентелия учун сарфланадига тармок сувининг микдори

$$G_b = \frac{Q_b^{\text{II}} \cdot 3600}{C(\tau_1^{\text{II}} - \tau_{2,b}^{\text{II}})} = \frac{350 \cdot 3600}{4,19(120 - 60)} = 5050 \text{ кг/соат}$$

I-Оралик. Колорифердон кейинги тармок суви харорати $\tau_{2,b}^{\text{II}}$ ни (IV.44) тенгламадан топамиз.

$t_n = +8^\circ\text{C}$ булганда

$$\tau_{2,b} = \left[\frac{t_b - t_n^{\text{II}}}{t_b - (t_{pb})} \right]^{8.85} = \left(\frac{\tau_{1,b}^{\text{II}} - \tau_{2,b}^{\text{II}}}{\tau_{1,0}^{\text{I}} - \tau_{2,b}^{\text{I}}} \right)^{0.15} \cdot \frac{(\tau_{1,0}^{\text{I}} + \tau_{2,b}^{\text{I}}) - (t_b + -(t_n^{\text{II}}))}{(\tau_{1,b}^{\text{II}} + \tau_{2,b}^{\text{II}}) - (t_b - (t_{pb}))}$$

$$\tau_{2,b} = \left(\frac{18 - 8}{18 - (-15)} \right)^{8.85} = \left(\frac{120 - 60}{70 - \tau_{2,b}} \right)^{0.15} \cdot \frac{(70 + \tau_{2,b}) - (18 + 48)}{(120 + 60) - 18 + (-15)}$$

Ёпик исиклик таъминоти системасида иситиш ва исик сув таъминотида сарфланишни марказий бошқариш.

1. Куйидаги кийматлар берилган холда истиш ва исик сув билан таъминлаш системаларидаги исикликни сарфланиши биргаликда марказий сифат бошқаришда харорат графигини куриш: $Q_{\text{срт}}/Q_0 = 0.3$; $\tau_{1,0}^{\text{I}} = 150^\circ\text{C}$; $\tau_{2,0}^{\text{I}} = 70^\circ\text{C}$; $t_r = 60^\circ\text{C}$; $t_x = 5^\circ\text{C}$; $t_b = 18^\circ\text{C}$; $Q_{\text{rb}} = 1.2 Q_{\text{rb}}^{\text{ср}}$

Уйни иситиш системаси ташки кувурга боглик схема оркали уланган.

Ечиш. Даслаб бошқаришнинг иситиш маиший бошқаришга хос булган харорат графигини куриб, куйидагиларни оламиз, яъни

$$\tau_1^{\text{III}} = 70^\circ\text{C}; \quad \tau_{2,0}^{\text{III}} = 41.7^\circ\text{C}; \quad \tau_n^{\text{III}} = 2.5^\circ\text{C};$$

Исиклик алмаштиришнинг I ва II погоналаридаги тармок суви хароратини пасайишини йигинди кийматини аниклаймиз

$$\delta = X^\delta \cdot Q_{\text{rb}}^{\text{ср}} / Q_0 \cdot \delta_\tau = 1.2 \cdot 0.3 \cdot (150 - 70) = 28.8^\circ\text{C}$$

Ташки хаво хароратини $t_n^{\text{III}} = 2.5^\circ\text{C}$ булганда тармок суви хароратини пастки погонда пасайишини аниклаймиз.

$$\tau_2^{\text{III}} = X^\delta \cdot \frac{Q_{\text{rb}}^{\text{ср}} \cdot t_n^{\text{III}} - t_x}{Q_0 \cdot t_r - t_x} \cdot \delta_\tau = 1.2 \cdot 0.3 \frac{33.7 - 5}{60 - 5} \cdot (150 - 70) = 15^\circ\text{C}$$

Бу ерда $t_n^{\text{III}} = \tau_{2,0}^{\text{III}} - \Delta t_n = 41.7 - 8 = 33.7^\circ\text{C}$

Тармок суви хароратини τ_n^{III} кийматда юкори погонда пасайиши

$$\delta_1^{\text{III}} = \delta - \delta_2^{\text{III}} = 28.8 - 15 = 13.8^\circ\text{C};$$

Тармок суви хароратини τ_n^{III} га мансуб кийматларни аниклаймиз

$$\tau_1^{\text{III}} = \tau_{1,0}^{\text{III}} + \tau_1^{\text{III}} = 70 + 13.8 = 83.8^\circ\text{C}$$

$$\tau_2^{\text{III}} = \tau_{2,0}^{\text{III}} + \tau_2^{\text{III}} = 41.7 - 15 = 26.7^\circ\text{C}$$

Топилган кийматларни нормал графикга кучирамиз 2 чи ораликда исиклик алмаштиришни пастки погонасидаги тармок суви хароратини максимал пасайиши $t_n = t_{p0}$ га тенг кийматда булади.

$$\delta_2 = \delta_2^{\text{III}} \frac{\tau_{2.0}^1 - t_x}{\tau_{2.0}^{\text{III}} - t_x} = 15 \frac{70 - 5}{41.7 - 5} = 26.6^\circ\text{C}$$

Демак, $\delta_1 = \delta - \delta_2 = 28.8 - 26.6 = 2.2^\circ\text{C}$;

$$\tau_{1n}^1 = \tau_{1.0}^1 - \delta_1 = 150 + 2.2 = 152.2^\circ\text{C};$$

$$\tau_{2n}^1 = \tau_{2.0}^1 - \delta_2 = 70 - 26.6 = 43.4^\circ\text{C};$$

Топилган кийматлар асаосида бурттирилган харорат графигини чизамиз.

ГРАФИК

Уйни иситиш ва иссик сув билан таъминлаш системаларида биргаликда бош-кариш кабул килинганда коррективировка килинган харорат графигини куриш.

Бир типдаги агмент учун $Q_{\text{спм}}/Q_0 = 0.3$ тенг булганда очик иссиклик билан таъминлаш системаси учун коррективировка килинган харорат графигини уйни иситиш системаси билан иссик сув билан таъминлаш системаларига сув микдорини таксимланишини аникланг.

Берилган кийматлар: $t_{\text{po}} = -26^\circ\text{C}$; $t_b = 18^\circ\text{C}$; $t_r = 60^\circ\text{C}$; $t_x = 5^\circ\text{C}$; $\tau_{1.0}^1 = 150^\circ\text{C}$; $\tau_{2.0}^1 = 70^\circ\text{C}$; $\tau_{3.0}^1 = 95^\circ\text{C}$; $X^\delta = 11$;

Иссиклик микдорларини сарфланиши: Уйни иситиш сисиемаси учун $Q_0 = 185\text{кВт}$ иссик сув билан таъминлаш системаси учун $Q_{\text{rb}}^{\text{сп}} = 55.5\text{кВт}$

Ечиш: Дастлаб иситиш системаси учун харорат графигини курамиз. Графикдан куринадики $t_n^1 = -15^\circ\text{C}$ га тенг булганда тармок сувининг 2 чи кувурдаги харорати $\tau_{2.0} = 60^\circ\text{C}$ га тенг.

Ташки хаво хароратини $t_n = -15^\circ\text{C}$ дан $t_{\text{po}} = -26^\circ\text{C}$ ораликда $Q_0 = 1$ тенг булиб, иссик сув система учун сув факат 2 чи кувурдан олинади, тармок суви харорат графиги иситиш графигига тугри келади, яъни $G_0 = 1$

Ташки хаво хароратини $t_n = +8^\circ\text{C}$ дан $t_n = -15^\circ\text{C}$ га узгариш оралигида иситиш системаси учун нисбий сув микдори

$$G_0 \frac{1 - 0.5\rho^\delta \frac{\theta^1}{t_r - t_x}}{1 + \frac{t_r - t_b}{t_r - t_x} \frac{\rho^\delta}{Q_0} - \frac{\Delta t_0^1}{t_r - t_x} \cdot \frac{\rho^\delta}{Q_0^{0.2}}}$$

Ифода оркали аникланади.

Дастлаб куйидаги бир катор катталикларни аниклаймиз, яъни

$$\rho^\delta = \frac{Q_r^b}{Q_0^1} = X^\delta \frac{Q_{\text{rb}}^{\text{сп}}}{Q_0^1} = 1.1 \frac{55.5}{185} = 0.33$$

$$\theta^1 = \tau_3^1 - \tau_{2.0}^1 = 95 - 70 = 25^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_0^1 = \frac{\tau_3^1 - \tau_{2.0}^1}{2} - \tau_b = \frac{95 - 70}{2} - 18 = 64.5^\circ\text{C}$$

$$\delta\tau_0^{\text{II}} = \tau_{1.0}^1 - \tau_{2.0}^1 = 150 - 70 = 80^\circ\text{C}$$

$t_n = +8^\circ\text{C}$ $Q_0 = 0.228$ булганда истишга сарфланган сувни нисбий кийматини аниклаймиз.

$$G_0 = \frac{1 - 0,5 \cdot 0,33 \frac{25}{60 - 5}}{1 + \frac{60 - 18}{60 - 5} \frac{0,33}{0,228} - \frac{64,5}{60 - 5} \cdot \frac{0,33}{0,228^{0,2}}} = 0,585$$

Иссиклик тармогидаги 1 чи ва 2 чи кувурдаги сув хароратини аниқлаймиз.

$$\tau_1 = t_b + \frac{Q_0}{G_0} \left(\delta \tau_0^1 + \Delta t_0^1 \cdot \frac{G_0}{Q_0^{0,2}} - 0,5 \theta^1 \right) =$$

$$= 18 + \frac{0,228}{0,585} \left(80 + 64,5 \frac{0,585}{0,228^{0,2}} - 0,5 \cdot 25 \right) = 63,8^\circ\text{C}$$

$$\tau_{2,0} = t_b + \frac{Q_0}{G_0} \left(\Delta t_0^1 \cdot \frac{G_0}{Q_0^{0,2}} - 0,5 \theta^1 \right) =$$

$$= 18 + \frac{0,228}{0,585} \left(64,5 \frac{0,585}{0,228^{0,2}} - 0,5 \cdot 25 \right) = 32,9^\circ\text{C}$$

Ташки хаво харорати кетган кийматларида ҳам шунга ухшаш холда аниқлаб, натижаларни жадвалга ёзамиз.

Ташки хаво харорати t°С	Нисбий сарфланиш		Сув харорати		1 чи кувурдан олинаётган сув хассаси
	Иссик иклим Q	Сув G ₀	τ ₁	τ _{2,0}	
1	2	3	4	5	6
+8	0,228	0,585	63,8	32,9	0,875
-4	0,5	0,88	90,1	47,9	0,286
-15	0,75	1,0	120	60	0
-17,2	0,8	1,0	126	62	0
-26	1,0	1,0	150	70	0
Уйни иситишга G ₀	Сувнинг сарфлаш миқдори т/соат				
	Иссик сув билан таъминлаш системасига			Киришда	
	Умумий сарфланиш G	1 чи кувурдан βBm	2 чи кувурдан (1-β)G	1 чи кувурда G	2 чи кувурда G ₂
7	2	3	4	5	6
1.16	0.95	0.83	0.12	1.99	1.04
1.72	0.95	0.27	0.68	1.99	1.04
1.99	0.95	0	0.95	1.99	1.04
1.99	0.9	0	0.9	1.99	1.1
1.99	0.81	0	0.81	1.99	1.18

Водга киришда уйни иситиш ва иссик сув билан таъминлаш системаларига сув микдорини таксимланишини аниқлаймиз. Уйни истишга сарфланадиган микдор

$$G_0^1 = \frac{Q_0^1 \cdot 3600}{C(\tau_1^1 - \tau_{2,0}^1)} = \frac{185 \cdot 3600}{4.19(150 - 70)} = 1990 \text{ кг/соат}$$

$\tau_2 \leq 60^\circ\text{C}$ ва Q_{rb}^6 булганда иссик сув билан таъминлашга сарфланадиган тармок сувининг микдори

$$G = \frac{x^n \cdot Q_{rb}^{cb} \cdot 3600}{c(t_0 - t_{x^3})} = \frac{1.1 \cdot 55.5 \cdot 3600}{4.19(60 - 15)} = 950 \text{ кг/соат}$$

$t_{p0} = -25^\circ\text{C}$ ва $\tau_{20} = 70^\circ\text{C}$ булганда

$$G_r = \frac{x^n \cdot Q_{rb}^{cp} \cdot 3600}{c(T_{20} - T_x)} = 810 \text{ кг/соат}$$

Иссик сув билан таъминлаш солинаётган сувнинг 1-чи кувирдаги хиссасини куйдагича

аниқлаймиз $t_n = +8^\circ\text{C}$

$$\beta = \frac{t_b - \tau_{20}}{\tau_1 - \tau_{20}} = \frac{60 - 32.9}{63.8 - 32.9} = 0.875$$

Ташки хаво харорати шу кийматда иссик сув учун сарфланадиган микдори 1-кувурдан олинаётган киймати

$$G_r^n = \beta \quad G_r = 0.875 \cdot 950 = 830$$

$$G_r^n = G_r^n / G_0^1 = 830 / 1990 = 0.06$$

2-кувирдаги киймати

$$G_r^{ob} = (1 - \beta)G_0 = (1 - 0.875) \cdot 950 = 120 \text{ кг/соат}$$

$$G_r^{ob} = G_r^{ob} / G_0^1 = 120 / 1990 = 0.06$$

Ташки хаво харорати $+8^\circ\text{C}$ да -15°C

Сувнинг сарфланиш микдори (2-кувирда)

$$G_2 = G_0^1 - G_r = 1990 - 950 = 1040 \text{ кг/соат}$$

$$G_2 = G_2 / G_0 = 1040 / 1990 = 0.525$$

Шу тартибда ташки хаво хароратини бошка кийматларида ҳам аниқланади.

$t_{p5} = -26^\circ\text{C}$ да

$$G_2 = G_0^1 - G_r = 1990 - 810 = 1180 \text{ кг/соат}$$

$$G_2 = G_r / G_0^1 = 1180 / 1990 = 0.595$$

Иссиклик пунктнинг ускуналари

1. Уйни иситиш системасига сарфланадиган иссиклик микдори $Q_0 = 150 \text{ кВт}$, элеватордан кейинги тармок сув харорати $\tau_3 = 95^\circ\text{C}$ Иситиш системасидан кейин сув харорати $\tau_{20} = 70^\circ\text{C}$ Уйни иситиш системасидаги босимни йуқолиши $h = 3$, булган элеватор танланг

Ечиш: Элеватор бугизининг диаметри куйдаги формула билан аниқлаймиз

$$d_r = 0.874 \sqrt{G_{mp}}$$

бу ерда G_{mp} иситиш системадаги сув микдорини келтирилган киймати булиб

$$G_{pr} = \frac{G_3^1}{\sqrt{h}} = \frac{3600 * Q_0^1}{c(\tau_3^1 - \tau_{20}^1) * \sqrt{h}} = \frac{3600 * 150}{4.19(95 - 70)\sqrt{3}} = 297 \text{ кг / соат}$$

$$d_r = 0.874 \sqrt{2976} = 47.68$$

№7 элеватор кабул киламиз

Элеватор сопласини (мм да) сув чиқиш тешигини диаметри

$$d_c = \frac{10d_r}{\sqrt{\frac{0.78}{G_{pr}^2} (1+n)^2 d_r^4 + 0.6 * (1+n)^2 - 0.44^2}} =$$

$$= \frac{10 * 47.68}{\sqrt{\frac{0.78}{2976} (1+2.53)^2 * 47.68^4 + 0.6(1+2.53) - \sqrt{-0.4 * 2.53}}} = 2.$$

$$3.67 = 4$$

Даражалаштириш коэффициенти

$$u = 1.15 \frac{\tau_1^1 - \tau_3^1}{\tau_3^1 - \tau_{2.0}^1} = 1.15 \frac{150 - 95}{95 - 70} = 2.53$$

$G_{pr} = 14000$ кг/соат тармок суви хароратлари

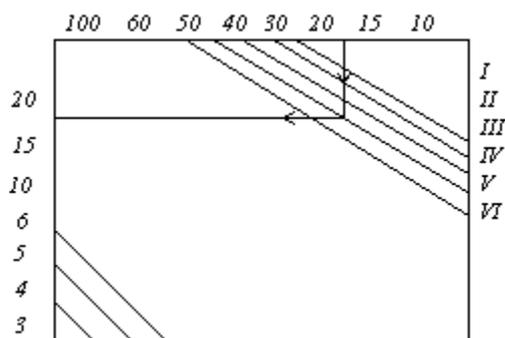
$$\delta_1^1 = 150^\circ\text{C} \quad \tau_3^1 = 95^\circ\text{C} \quad \tau_{20}^1 = 70^\circ\text{C}$$

Булган кийматларда элеватор танланг

Ечиш: Элеваторнинг аралаштириш коэффициенти

$$U = 1.15 \frac{\tau_1^1 - \tau_3^1}{\tau_3^1 - \tau_{20}^1} = 1.15 \frac{150 - 95}{95 - 70} = 2.53$$

Элеватор танлаш номограммасидан курсатилган кийматлар асосида №4 элеваторни кабул киламиз. $d_c = 10$ мм $d_r = 30$ мм



3. Биринчи кувирдаги сув микдори $G = 10$ т/соат сопла диаметри $d_c = 17$ мм га тенг булса элеватор нормал ишлаши учун тугри келадиган босимни аниқланг.

$$H = 0.64 * G_1^2 / d_c^4 = 0.64 * (1000)^2 / 17^4 = 6400 = 6.4 \text{ ь.с.уст.}$$

Иссиклик алмаштиргичларнинг хисоботи.

Иссиклик алмаштиргичлар параллел уланган схема учун унинг иссиклик бериш юзасини аниқланг. Хисоблаш учун берилган кийматлар.

$$Q_{nb}^m = 300 \text{ кВт}, \quad \tau_1 = 150^\circ\text{C}, \quad \tau_{20}^1 = 70^\circ\text{C}$$

Тармок суви харорат синиш нуктаси $t_n^1 = 25^\circ\text{C}$ га тугри келадиган тармок суви хароратлари

$\tau_1'' = 70^\circ\text{C}$, $\tau_{20}^{81} = 41.7\text{e}$, $\tau_3''' = 50.5^\circ\text{C}$ Совук водопровод сувини ва иссик сувнинг хароратлари $t_x = 5^\circ\text{C}$, $t_r = 60^\circ\text{C}$ бино ичидаги харорати $t_b = 18^\circ\text{C}$

Ечиш : $\tau_{2b} = 30^\circ\text{C}$ га тенг булганда тармок сувмни сарф этиш микдори

$$G_{rb}^{\max} = \frac{3600 \cdot Q_{rb}^{\max}}{c(\tau_1''' - \tau_{2,b})} = \frac{3600 * 300}{4.19(70 - 30)} = 6430 \text{ кг/соат}$$

Совук водапровод суви сарфланганлигини куйдагича аниклаймиз

$$G_{rBB} = \frac{3600 * Q_{rb}^{\max}}{c(t_r - t_x^3)} = \frac{3600 * 300}{4.19(60 - 5)} = 4675 \text{ кг/соат}$$

Кувурлар аро ораликдаги тезлиги $\omega = 1 \text{ м/с}$ кабул килиб кувурлараро ораликнинг кундаланг кесим юзини топамиз

$$f_n = \frac{G_{rb}^{\max}}{3600 * \rho * \omega} = \frac{6430}{3600 * 1000 * 1} = 0.00178 \text{ м}^2$$

китобдаги ОСТ 34-588-68 турдаги иссиклик алмаштиришни танлаймиз. Ундаги кувирчалар туплам юзаси

$f_{cp} = 0.00108 \text{ м}^2$, куварчалар кундаланг кесим юзаси

$f_{MTP} = 0.00233 \text{ м}^2$ кесимнинг эквивалент диаметри

$d_{a1\text{экв}} = 0.0164 \text{ м}$ бу тур улчамдаги иссиклик алмагцтиргич учун водопровод сувини тезлиги ω_t ва тармок сувининг кувирлараро ораликдаги тезлиги ω_{MTP} ни кийматлари

$$\omega_t = \frac{G_{rbb}}{3600 * f_1 * \rho_c} = \frac{4678}{3600 * 0.00108 * 995.1} = 0.21 \text{ м/с}$$

$$\omega_t = \frac{G_{rb}}{3600 * f_1 * \rho_c} = \frac{6430}{3600 * 0.00233 * 988.1} = 0.78 \text{ м/с}$$

бу ерда ρ_b - уртача хароратдаги водопровод сувининг зичлиги, яъни

$t_{cp} = 0.5(t_r + t_x) = 0.5(60 + 5) = 32.5$; $\rho = 995.7 \text{ кг/м}^3$

ρ_c - тармок сувининг уртача хароратдаги зичлиги, яъни

$\tau_{cp} = 0.5(\tau_1'' + \tau_2''') = 0.5(70 + 30) = 50^\circ\text{C}$,

$\rho_c = 988.1 \text{ кг/м}^3$

Тармок сувидан кувирчалар туплами юзасига ва кувирчалар ички деворидан совук водопровод сувига иссиклик алмашув коэффицентлари куйдагича хисобланади.

$$\alpha_1 = (1630 + 21\tau_{cp} - 0.041\tau_{cp}^2) \frac{\omega_{MTP}^{0.8}}{d_{ек}^{0.2}} = (1630 + 21 * 50 - 0.041 * 50^2) \frac{0.78^{0.8}}{0.0164^{0.2}} = 4822$$

Вт/м^2 ,

$$\alpha_2 = (1630 + 21t_{cp} - 0.041t_{cp}^2) \frac{\omega_{MTP}^{0.8}}{d_{бт}^{0.2}} = (1630 + 21 * 32.5 - 0.041 * 32.5^2) \frac{1.21^{0.8}}{0.014^{0.2}} =$$

6800 Вт/м^2 .

Бу ерда d_b – кувирчалар ички диаметри $d_b = 14 \text{ мм}$

Юкорида хисобланган кийматларда иссиклик узатиш коэффиценти

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{cr}}{t_{cr}} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{4822} + 0,000011 + \frac{1}{6800}} = 632 \text{ Вт/}^\circ\text{C}$$

Иссиклик алмаштиришдаги исиклик ташувчи ва кабул килувчи мухитларни уртача лагорифмик фарки

$$t_{cp} = \frac{(\tau_{2b} - t_x) - (\tau_t''' - t_r)}{\lg \frac{O_{2r} - t_x}{\delta_{1,0}''' - t_r}} = \frac{(30 - 5) - (70 - 60)}{\lg \frac{90 - 5}{70 - 60}}$$

$\mu = 0,8$ булганда исиклик алмаштириш зарурий юзаси

$$F = \frac{Q_{rb}^{min} * 10^3}{k * t_{cp} * \mu} = \frac{300 * 10^6}{2632 * 17,74 * 0,8} = 7,6$$

Иссиклик алмаштиргич секциялар сони

$$Z = \frac{F}{f_c} = \frac{7,6}{1,31} = 5,8 \approx 6$$

Бу ерда f_c – исиклик алмаштиргич 1 та секцияси учун иситиш юзаси булиб, кабул килинган исиклик алмаштиргичнинг техникавий характеристикасидан олинади.

Иссик сув киздиргич аралаш схема оркали уланган холат учун исиклик алмаштиргич поганаларининг исиклик бериш юзасини аникланг. Берилган кийматлар $Q_{max.b} = 400$ кВт, $Q = 500$ кВт колган кийматлар олдинги масала буйича олинади

Ечиш: Исиклик алмаштиргичнинг 1-поганасидаги водопровод сувининг киздирувчи сувга нисбатни кизиш даражаси $t_n = 5^\circ\text{C}$ кабул килиб 1-поганадан водопровод сувини харорат курсатгичини аниклаймиз.

$$t_n''' = \tau_{20}''' - t_n = 41,7 - 5 = 36,7^\circ\text{C}$$

Водопровод сувининг сарфланиш микдори (исик сув учун)

$$G_{rbb} = \frac{3600 * Q_{rb}^{max}}{c(t_r - t_x)} = \frac{3600 * 400}{4,19(60 - 5)} = 6234 \text{ кг/соат}$$

1 -погонанинг исиклик унумдорлиги

$$G_t''' = \frac{G_{rbb} * c(t_n''' - t_x)}{3600} = \frac{6234 * 4,19(36,7 - 5)}{3600} = 230 \text{ кВт}$$

2-погонанинг исиклик унумдорлиги

$$Q_1''' = Q - Q_1'' = 400 - 230 = 170 \text{ кВт}$$

Тармок сувининг сарфланиш микдори

Иссик сув билан таъминлаш системасига

$$G_{pr} = \frac{Q_1''' * 3600}{c(\tau_{1,0}''' - \tau_{2,0}''')} = \frac{170 * 3600}{4,19(150 - 70)} = 5149 \text{ кг/соат}$$

Уйни иситиш системаси учун

$$G_{/0} = \frac{Q * 3600}{c(\tau_{1'} - \tau_{2,0}') } = \frac{500 * 3600}{4,19(150 - 70)} = 5357 \text{ кг/соат}$$

Тармок суви харорати 1 -поганадан кейинги киймати

$$\tau_{2}''' = \tau_{2,0}''' - \frac{Q_1''' * 3600}{c(G_0 + G_{pr})} = 41,7 - \frac{230}{4,2(5327 + 5149)} = 22,94^\circ\text{C}$$

1-поганадаги иссиқлик ташувчи ва қабул қилувчи муҳитлар орасидаги урта логарифмик фарқ

$$\Delta t_{cp} = \frac{(\tau_2''' - \tau_x) - (\tau_{20}''' - t_n''')}{\ln \frac{\tau_2''' - t_x}{\tau_{20}''' - t_n'''}} = \frac{(22.94 - 5) - (41.7 - 36.7)}{\ln \frac{22.94 - 5}{41.7 - 36.7}} = 10.15^\circ\text{C}$$

Қувирлар оралигидаги тармоқ суви тезлиги

$\omega_{литр/гм/с} (\rho=1000\text{кг/м}^3)$ қабул қилиб, шу оралиқни қундаланг қесим юзасини топамиз

$$f_m = \frac{G_0^I + G_b}{3600 * \omega * \rho} = \frac{5357 + 5149}{3600 * 1 * 1000} = 0.00292 \text{ м}^2$$

Қитобдаги 060СТ 34-588-68 турдаги иссиқлик алмаштиргич қабул қиламиз. Унга хос қурсатқичлар

$$: f_{мтр} = 0,00287 \text{ м}^2, f_{мп} = 0.00185 \text{ м}^2, d_{max} = 13.3\text{мм}$$

1 -поганадаги трубка ва улар орасидаги сувларнинг ҳақиқий тезликлари:

$$\omega_{мтр} = \frac{G_0' + G_{rb}}{3600 * f_{мтр} * \rho} = \frac{10506}{3600 * 0,00287 * 995} = 1,02 \text{ м/с}$$

$$\omega_{мп} = \frac{G_{pBB}}{3600 * f_{мтр} * \rho_b} = \frac{6234}{3600 * 0,00185 * 998} = 0,94 \text{ м/с}$$

Қиздирувчи ва қизувчи сувлар учун уртача ҳароратлар

$$\tau_{cp} = 0.5(\tau_{2,0}''' + \tau_2''') = 0.5(41.7 + 22.94) = 32.32^\circ\text{C}$$

$$t_{cp} = 0.5(t_x + t_n''') = 0.5(5 + 36.7) = 20.85^\circ\text{C}$$

Иссиқлик алмашув коэффициентлари:

$$\alpha_1 = (1630 + 21t_{cp} - 0.041 * \tau_{cp}^2) \frac{\omega_{мтр}^{0,8}}{d_{экв}^{0,2}} =$$

$$= (1630 + 21 * 32,32 - 0,041 * 32,32^2) \frac{1,02^{0,8}}{0,013^{0,2}} = 5405 \text{ Вт/м}^2\text{с}$$

$$\alpha_2 = (1630 + 21t_{cp} - 0.041 * \tau_{cp}) \frac{\omega_{мп}^{0,8}}{d_b^{0,2}} =$$

$$= (1630 + 21 * 32,32 - 0,041 * 20,85^2) * \frac{0,94^{0,8}}{0,014^{0,2}} = 4572 \text{ Вт/м}^2\text{с}$$

1-погана учун иссиқлик узатиш коэффициенти:

$$K_1 = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{cm}}{\gamma_{cm}} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{5405} + 0.00011 + \frac{1}{4522}} = 2415 \text{ Вт/м}^2\text{с}$$

$\mu=0,8$ булганда иссиқлик алмаштиргичнинг 1-поганаси зарур булган иссиқлик бериш юзаси:

$$F_1 = \frac{Q_1''' * 10^3}{K_1 * \Delta t_{cp} * \mu^2} = \frac{230 * 10^3}{2415 * 10.15 * 0.8} = 11.73 \text{ м}^2$$

Бита секция юзаси $f_c=2.24 \text{ м}^2$ булгандаги секциялар сонини топамиз

$$Z_1 = \frac{F_1}{f_c} = \frac{11.73}{22.4} \approx 5.2 \approx 6$$

Шу улчамда булган иссиқлик алмаштиргичнинг 2-поганаси учун:

$$\Delta t_{cp} = \frac{(\tau_{2,0}''' - \tau_x) - (\tau_{2,0}''' - t_n''')}{\ln \frac{\tau_{1,0}''' - t_k}{\tau_{2,0}''' - t_n'''}} = \frac{(70 - 60) - (41.7 - 36.7)}{\ln \frac{70 - 60}{41.7 - 36.7}} = 7.22^\circ\text{C}$$

$$\tau_{cp} = 0.5(\tau_{1,0}''' + \tau_{2,0}''') = 0.5(70 + 41.7) = 55.85^\circ\text{C}$$

$$\tau_{cp} = 0.5(\tau_{re} + \tau_n''') = 0.5(60 + 36.7) = 48.3^\circ\text{C}$$

$$\omega_{mp} = \frac{G_b}{3600 * f_{mp} * \rho_c} = \frac{5149}{3600 * 0,00287 * 985} = 0,5 \text{ м/с}$$

$$\omega_{mp} = \frac{G_{pB}}{3600 * f_{mp} * \rho_B} = \frac{6237}{3600 * 0,00185 * 988} = 0,95 \text{ м/с}$$

$$\alpha_{2,1} = (1630 + 21t_{cp} - 0,041 * \tau_{cp}^2) \frac{\omega_{mp}^{0,8}}{d_B^{0,2}} =$$

$$= (1630 + 21 * 55,85 - 0,041 * 55,85^2) \frac{0,5^{0,8}}{0,013^{0,2}} = 3670 \text{ Вт/м}^2\text{с}$$

$$\alpha_{2,2} = (1630 + 21t_{cp} - 0,041\tau_{cp}^2) \frac{\omega_{mp}^{0,8}}{d_B^{0,2}} =$$

$$= (1630 + 21 * 48,35 - 0,041 * 48,35^2) \frac{0,45^{0,8}}{0,014^{0,2}} = 5740 \text{ Вт/м}^2\text{с}$$

$$K_2 = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{2,1}} + \frac{\delta_{cm}}{\Gamma} + \frac{1}{\alpha_{2,2}}} = \frac{1}{\frac{1}{3670} + 0,000011 + \frac{1}{5740}} = 2188 \text{ Вт/м}^2\text{с}$$

$$F_2 = \frac{Q_2''' * 10^3}{K_2 * \Delta t_{cp} * \mu} = \frac{170 * 10^3}{2188 * 7.22 * 0.8} = 13.45 \text{ м}^2$$

$$\text{Скаляр сони } Z_2 = \frac{F_2}{f_c} = \frac{13.45}{2.24} = 6$$

Иссик сув учун кабул килинган 2 погоналик кетма-кет уланган иссиқлик алмаштиргичнинг иссиқлик бериш юзасини \sim рул килинг. Берилган кийматлар: $Q_{rb}^{\max} = 300 \text{ кВт}$ $Q_0^1 = 500 \text{ кВт}$ Соатбай нотекислик коэффициенти $K_2 = 2$. Бошка кийматлар 1 масалалар-дагидек кабул килинди.

Ечиш: $X = 1.2$ ва $K_2 = 2$ га тенг булгандаги иссиқликнинг тенгловчи киймати

$$Q_{rb}^{\delta} = 1.2 Q_{rb}^{cp} = 1.2 \frac{Q_{rb}^{\max}}{K_2} = 1.2 \frac{300}{2} = 180 \text{ кВт}$$

Иссиқлик алмаштиргич пастки погонасидан кейинги водопровод сувининг харорати

$$t_n''' = \tau_{2,0}''' - \Delta t_n = 41.7 - 5 = 36.7^\circ\text{C}$$

Q_{rb}^{δ} га тенг булганда I погонанинг иссиқлик унумдорлиги

$$Q_{rb}^{\delta I} = \frac{Q_{rb}^{\delta} (t_n''' - t_x)}{t_r - t_x} = \frac{180(36.7 - 5)}{60 - 5} = 103 \text{ кВт}$$

Иссиқлик микдори Q_{rb}^{δ} ва Q_{rb}^{\max} га тенг булгандан тармок ва водопровод суви микдори

$$G_{\delta} = \frac{Q_0^1 * 3600}{C(\tau_1^I - \tau_{2,0}^I)} + \frac{Q_{rb}^{\delta} - 3600(t_x - t_n''')}{4.2(\tau_1''' - \tau_{2,0}''')(t_r - t_x)} = \frac{500 * 3600}{4.2(150 - 70)} +$$

$$+ \frac{180 * 3600(60 - 36.7)}{4.2(70 - 41.7)(60 - 5)} = 5360 + 2310 = 7670 \text{ кг/соат}$$

$$G_{\delta_{rb}}^{\delta} = \frac{Q_{rb}^{\delta} \cdot 3600}{C(t_r - t_x)} = \frac{180 \cdot 3600}{4.19(60 - 5)} = 2810 \text{ кг/соат}$$

$$G^{\max} = 1.1 \cdot G^{\delta} = 1.1 \cdot 2810 = 3091 \text{ кг/соат}$$

$$G_{BB}^{\max} = \frac{Q_{rb}^{\max} \cdot 3600}{C(t_r - t_x)} = \frac{300 \cdot 3600}{4.12(60 - 5)} = 4680 \text{ кг/соат}$$

Иссиклик микдори Q_{rb}^{δ} булганда Иссиклик алмаштирилган I погонасидан кейинги тармоксуви харорати

$$\tau_{\delta.2}''' = \tau_{2.0}''' - \frac{Q_{\delta I} \cdot 3600}{C \cdot G^{\delta}} = 41.7 - \frac{103 \cdot 3600}{4.2 \cdot 2810} = 30.2^{\circ}\text{C}$$

Хароратларни урта логарифмик айирмаси

$$\Delta t_{\delta I} = \frac{(\tau_{\delta.2}''' - \tau_x) - (\tau_{2.0}''' - t_n''')}{\ln \frac{\tau_{\delta.2}''' - t_x}{\tau_{2.0}''' - t_n'''}} = \frac{(30.2 - 5) - (41.7 - 36.7)}{\ln \frac{30.2 - 5}{41.7 - 36.7}} = 12.5^{\circ}\text{C}$$

Улчов бирликга эга булмайш Φ_I параметрик аниклаймиз

$$\Phi_I = \frac{Q_{\delta I} \cdot 3600}{C \cdot \Delta t_{\delta I} \sqrt{G_{\delta} \cdot G_{\delta_{ев}}}} = \frac{103 \cdot 3600}{4.2 \cdot 12.5 \sqrt{2810 \cdot 2810}} = 1.52$$

Q_{rb}^{\max} булганда иссиклик алмаштириш I погонаси учун ϵ катталикни аниклаймиз

$$E_I = \frac{1}{0.65 + 0.35 \frac{G^{\max}}{G_{\delta_{он}}} + \frac{1}{\Phi_I} \sqrt{\frac{G^{\max}}{G_{\delta_{он}}}}} = \frac{1}{0.65 + 0.35 \frac{4680}{8450} + \frac{1}{1.52} \sqrt{\frac{4680}{8450}}} = 0.75$$

Элеваторнинг алмаштириш коэффиценти

$$u = 1.15 \frac{\tau_1 - \tau_3}{\tau_3 - \tau_{2.0}} = 1.15 \frac{150 - 95}{95 - 70} = 2.53$$

$$u^* = \frac{(1 + u)}{\gamma_{\delta}} - 1 = \frac{(1 + 2.53)}{1.43} - 1 = 1.47$$

$$\text{Буерда } \gamma_{\delta} = \frac{G_{\delta}}{G_{\gamma}} = \frac{7670}{5360} = 1.43$$

Q_{rb}^{\max} кийматда уйни иситиш системаси учун ϵ катталик

$$\begin{aligned} \epsilon_0 &= \frac{1}{\frac{0.5 + u^*}{1 + u^*} + \gamma_M \frac{t_n^{\text{III}} - t_b}{t_{1.0}^{\text{III}} - t_{2.0}^{\text{III}}}} = \\ &= \frac{1}{\frac{0.5 + 1.47}{1 + 1.47} + \frac{8450}{5360} \cdot \frac{0.5(50.5 + 41.7) - 18}{70 - 41.7}} = 0.425 \end{aligned}$$

Иссиклик микдори Q_{rb}^{\max} булганда I ва II погоналаридан тармок суви хароратини пасайишининг йигиндиси киймати

$$\delta \delta_r^{\max} = \frac{Q_{rb}^{\max} \cdot 3600}{C \cdot G^{\max}} = \frac{300 \cdot 3600}{4.2 \cdot 8450} = 30.5^{\circ}\text{C}$$

Уйни иситиш системасидан кейинги тармок суви хароратини

$$\tau_{2.0}^{\max} = \frac{\left(\tau_{\text{I}}^{\text{III}} - \delta\tau_r^{\max} - \varepsilon_{\text{I}} \frac{G_{\text{men}}}{G_{\delta\text{on}}} \cdot t_x \right) (1 - \varepsilon_0) + t_b \cdot \varepsilon_0}{1 - \varepsilon_{\text{I}} (1 - \varepsilon_0) \frac{G_{\text{men}}}{G_{\delta\text{on}}}} =$$

$$= \frac{\left(70 - 30.5 - 0.75 \frac{4680}{8450} \cdot 5 \right) (1 - 0.425) + 18 \cdot 0.425}{1 - 0.75 \frac{4680}{8450} \cdot (1 - 0.425)} = Q_{\text{rb}}^{\max} \text{ ва } \delta\tau_r^{\max} = 30,5 \leq 60 - 5 \text{ булганда I ва}$$

$$= 37.5^\circ\text{C}$$

II погонанинг иссиқлик унумдорликлари

$$Q_{\text{rb}}^{\max \text{ I}} = \frac{Q_{\text{rb}}^{\max} \cdot (t_{\text{n}}^{\text{III}} - t_x) \cdot \varepsilon_{\text{I}}}{t_r - t_x} = \frac{300(37.5 - 5)0.75}{60 - 5} = 1.32 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{rb}}^{\max} = Q_{\text{rb}}^{\max} - Q_{\text{rb}}^{\max \text{ I}} = 300 - 132 = 168 \text{ кВт}$$

Q_{rb}^{\max} булганда тармок суви харорати (экватордан олдин ва I чи погонадан кейин)

$$\tau_{1,0}^{\max} = \tau_{1,0}^{\text{III}} - \frac{3600 \cdot Q_{\text{rb}}^{\max}}{CG^{\max}} = 70 - \frac{3600 \cdot 168}{4.2 \cdot 8450} = 53^\circ\text{C}$$

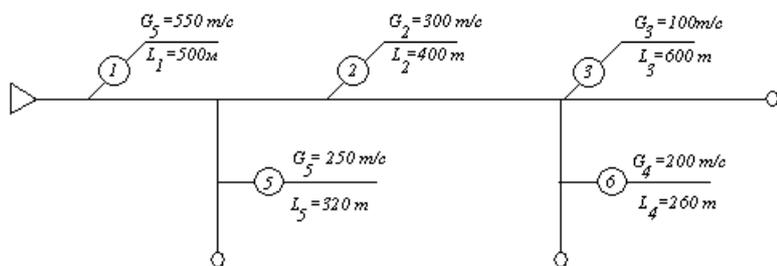
$$\tau_{1,0}^{\max} = \tau_{1,0}^{\text{III}} - \frac{3600 \cdot Q_{\text{rb}}^{\max \text{ I}}}{CG^{\max}} = 37.5 - \frac{3600 \cdot 132}{4.2 \cdot 8450} = 24.1^\circ\text{C}$$

Максимал сув миқдори олинганда (G_{bb}^{\max}) водопрвод сувининг I чи погонадан кейинги харорати

$$t_{\text{n}}^{\text{III}} = t_x + \frac{3600 \cdot Q_{\text{I}}^{\max}}{G_{\text{bb}}^{\max}} = 5 + \frac{132 \cdot 3600}{4.2 \cdot 4680} = 29.1^\circ\text{C}$$

Кувурларни гидравлик ҳисоботи

Куйидаги курсатилган чизмадаги иссиқлик тармоғи учун берилган кийматларда кувур диаметрларини аниқланг. Агарда участкаларга хар 80-100м ма-софага компенсаторлар урнатилган, жами абонентлар тугри келади гап босим бир хил булиб 0,14 мПа га



Сувнинг иссиқлик тармоғини ҳисоблаш схемаси Ечим: 1,2 ва 3 участкалар-нинг магистраллар йигиндиси

$$\sum \ell = \ell_1 + \ell_2 + \ell_3 = 500 + 400 + 600 = 1500 \text{ м}$$

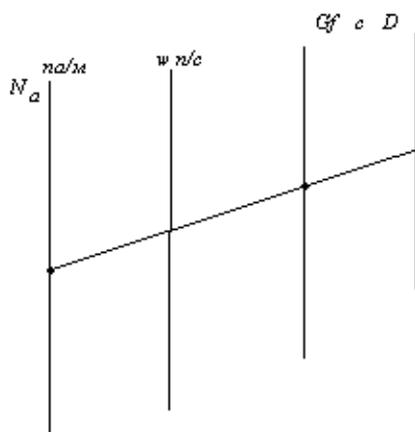
Бирламчи ҳисобот

1 - Маҳаллий каршиликларда йукотиладиган босим кийматини аниқлаймиз

$$\alpha_{\text{cp}} = Z\sqrt{G} = 0.01\sqrt{550} = 0.235$$

2. Босимнинг пасайишини узунлик буйича солиштирма киймати.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Delta P_{\text{ср}} \cdot 10^6}{(1 + \alpha_{\text{ср}}) \cdot \sum \ell_i} = \frac{0.14 \cdot 10^6}{(1 + 0.235) \cdot 1500} = 75 \text{ Па/м}$$



3. $R_{\text{ср}}$ ва G_1 , G_2 , G_3 кийматлар буйича номограммадан кувур топамиз. Натижаловчи хисобот.

№ 1. Участка $R_{\text{ср}}=75 \text{ Па/м}$ ва $G_1=550 \text{ м/с}$ кийматлар буйича номограммадан якин булган стандарт кувур диаметрини яъни $377 \times 9 \text{ мм}$ кабул киламиз. Бу кийматда

$$G_1=550 \text{ м/с} \quad K_{x1}=74 \text{ Па/м} \quad \omega=1.6 \text{ м/с}$$

№ 2. Участкада урнатилган 5 та сальтик компенсатор учун маҳаллий каршиликни эквивалент узунлигини киймати. Агарда 1 та компенсатор учун ($d = 37749$ ва $K_3=0,5 \text{ мм}$) $\ell_{\text{эк}}=5 \text{ м}$. Участка умумий эквивалент узунлик

$$\ell_{\text{эк}}=5 \cdot 5=25 \text{ м}$$

№ 3. Учаскада

$\Delta P_1 = R_m (\ell + \ell_{\text{эк}}) = 74(500 + 25) = 38800 \text{ Па}$ ёки $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$ булганда узунлик буйича ухшаш

$$\Delta H_r = \frac{\Delta P_1}{g \cdot \rho} = \frac{38800}{9.81 \cdot 1000} = 3.96 \text{ м}$$

Шу тартибда бошка участкалар учун ҳам хисобот утказиб, натижаларни жадвалга кучирилади.

Сувли кувурлар гидравлик хисоблаш жадвали

Учасика номери	Бирламчи хисобот				
	G_1 т/с	L_1 н	d_n х 5, мм	$R_{\text{д}}$ па/м	ω м/с
1	550	500	377 х 9	74	1,6
2	300	400	273 х 7	114	1,65
3	100	600	194 х 5	78	1,1

Натижавий ҳисобот			
Лэ,м	Лэ, Лм	ΔP $Па \cdot 10^{-3}$	$\Delta H, м$
25	525	38,8	3,96
24	424	48,4	4,93
26	626	48,8	4,98

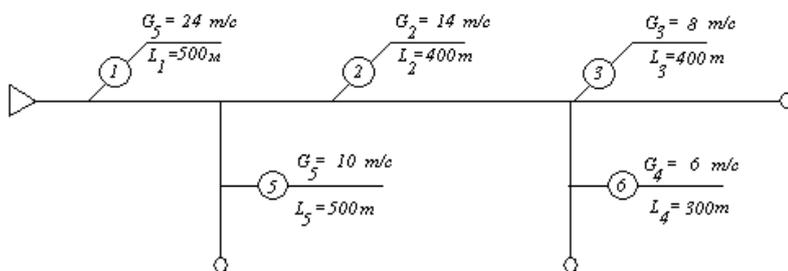
Тармок №4 участка тугри келадиган босим 4.98 мм сим уст

4/200/260/219 x 6/165/1,7/23/283/4,67/4,77/

тармокдаги ортикча килорта босим $\Delta H_5 = \Delta H_2 + \Delta H_3 = 4.98 - 4.98 = 9.9$ мм сим уст

5/250/320/219 x 6/265/215/26/346/91,7/9,35/

тармокдаги буюкча босим 9,91-9,35=0,56 мм сим уст



Бу утгазгич қувурларни ҳисоблаш схемаси. Юқорида курсатилган буғ утказиш тамоғи учун ҳисоблаш утказилсин. Тармок бошланғич нуктасидан буғ парраметрлари: $t_n=0,7$ МПа $t_n=240^\circ\text{C}$ стемолчилардан буғли парраметрлари бир хил булиб $P_k=0,55$ БПа га тенг. Буғ утгазгичлар дам юрмайдиган котишма ётқизган булиб ундан ҳаво ҳарорати $d=40^\circ\text{C}$ u7f га тенг. Тармок буйлаб солиқ тармоҳидаги комисисторлар урнатилган булиб улар орасидаги масофа 80-100 м ни ташкил қилади.

Ечиш: 1,2,3,4 гача кадрларни магистрал буйлаб йиғиндиси

$$\sum l_1 l_1 + l_2 l_3 = 500 + 400 = 1300 \text{ м}$$

Бирлашган турловчи ҳисобот:

1. Бутун иссиқлик тармоғи буйлаб босимни пасайиши

$$\Delta P_c = P_n - P_k = 0,7 - 0,55 = 0,15 \text{ ПМа}$$

2. Тармок буйига ҳарорат пасайишини тахминан киймати.

$$\Delta t_c = \frac{2 \cdot \sum l}{100} = \frac{2 \cdot 1300}{100} = 26^\circ\text{C}$$

3. Буғни тармок охиридаги ҳарорат

$$t_k = t_n - \Delta t_c = 240 - 26 = 214^\circ\text{C}$$

4. Сув буғи жадвалига буғнинг зичлигини топинг.

$$P_n = 2,98 \text{ кг/м}^3; P_k = 2,46 \text{ кг/м}^3; P_3 = 0,5(2,98 + 2,46) = 2,72 \text{ кг/м}^3$$

5. $G_1 = 24 \text{ т/с}$ учун L_{cp} ни кийматини аниқлаймиз.

6. $P_T = 1 \text{ кг/м}^3$ киймати буйича курук буйлаб солиштирма босимини пасайтириш уртага кийматини аниқлаймиз.

р $AP_c P_i$ 0,15-10-6 2,72

$$P_{cp,m} = \frac{\Delta P_c}{(1 + L_{cp}) \sum_{i=1}^n \ell} \frac{P_i}{P_i} = \frac{0,15 \cdot 10 \cdot 6}{(1 + 0,25) \cdot 1300} \frac{2,72}{1} = 250 \text{ Па/м}$$

7. №1 Участка а. Бу участкада буғ босимини пасайиш тахминий киймати.

$$\Delta P_1 = \Delta P_c \frac{\ell_i}{E \ell} = 0,15 \cdot \frac{300}{1300} = 0,058 \text{ МПа}$$

б. Буғнинг участка охиридаги босими

$$P_{k1} = t_n - \frac{2 \ell_i}{100} = 20 - \frac{2 \cdot 500}{100} = 230^\circ \text{C}$$

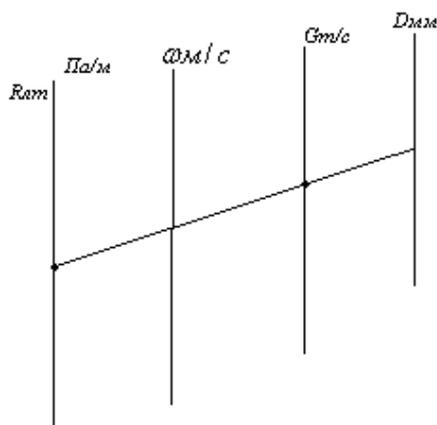
г. Буғнинг зичлиги

$$K_{k1} = 2,83 \text{ кг/м}^3; P_{k1} = 0,5(2,98 + 2,83) = 2,9 \text{ кг/м}^3$$

д. Бу буғнинг уртача ҳарорати

$$t_{cp} = 0,5(t_n + t_n) = 0,5(240 + 230) = 235^\circ \text{C}$$

8. фойдаланган ҳолда $R_{срт} = 250 \text{ Па} \cdot \text{м}$ ва $G_{24/с}$ $D_1 = 325 \text{ хс}$, килганда $R_t = 235 \text{ Па/м}$



Натижаловчи ҳисобот

$$\frac{P}{P} = 235 \frac{1}{291} = 81 \text{ Па/м}$$

$$\text{№1 Участка } R_1 = R_{ит} \omega_1 = \omega_1 3 = 3 = 235 \frac{1}{291} = 81 \text{ Па/м}$$

$$d = 395 \text{ мdf} K_{\varepsilon} = 0,62 \text{ мм}$$

Маҳаллий каршичиликларини эквиваленти узунлигини аниқлаймиз 5 та саволни компютери $5 \times 5,2 = 26 \text{ м}$ Жами $\ell = 5,2 + 26 = 31 \text{ г.т}$

$$3. \text{ Босимни йуналиши } \Delta_1 = R_1 (\ell_1 + \ell_1) = 81(\omega + 31,2) = 4300 \text{ Па}$$

4. Буғ босимини участка охиридаги киймати.

$$P_k = P_n - \Delta P_1 = 0,7 - 43000 \cdot 10^{-6} = 0,657 \text{ Па}$$

5. Иловадан (Козин В. Е.) $d=325\text{м,м}$ $d\phi =235$ кийматлари

$$q_{01} = 0.7 - 43000 \cdot 10^{-5} = 0.657 \text{ МПа}$$

6. Участка буйича ураб олган мухитга йукотиладиган иссиқлик.

$$Q_{01} = q_{01} \cdot \ell (t_{op} - t_0) \cdot 10^{-3} = 131 \text{ кВт}$$

7. $C_p = 2.1 \text{ КДТ}/(05^\circ\text{C})$ кийматда участка учун буғ дарметрларини аниқлашган кийматларини аниқлаймиз.

А. Буғ босимини пасайиши.

$$\Delta t_1 = \frac{3.6 \cdot Q_{0.1}}{C_p \theta} = \frac{3.613}{2.1 \cdot 24} = 24^\circ\text{C}$$

б. Участка охиридаги буғ ҳарорати

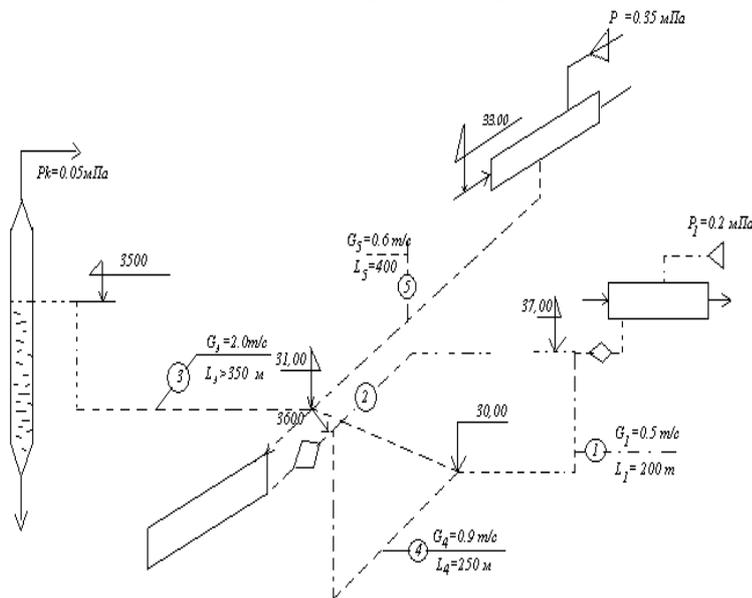
$$t_{k1} = t_n - \Delta t = 240 - 9.4 = 230.6^\circ\text{C}$$

Буғлик тармоқлари гидравлик ҳисоблаш жадвали.

Бирламчи ҳисобот													
Участка	G T/c	L M	P=МПа	t _n °C	P _H КТ/М ³	t _K °C	P _K КТ/М ³	t _{cp} °C	P _{cp} КТ/М ³	DxS MM	RГ Па/м	W _T м/с	P _{KMпа}
1	24	500	0,7	240	2,98	0,642	230	2,83	235	2,91	325x8	235	90
2	14	400	0.657	230	2,83	0,611	222	2,66	226	2,95	273x7	145	74
3	8	400	0.626	219	2,78	0,55	211	2,49	216	2,64	194x5	390	85

в) Бугланиш зичлиги $\rho_{k1}=2.83 \text{ кг/м}^3$ $\rho_{cp}=0,5(\rho_{k1}+\rho_k)=0,5(2.98+2.83)=2.91 \text{ кг/м}^3$ Куринадики, аниқланган ρ_{k1} ва t_{k1} кийматлар тахминий ҳисоблаш билан бир хил. Демак, бу ҳисобланган кийматларни ишончилигидан далолат беради. Аниқланган ρ_{k1} ва t_{k1} кийматларни 2 чи учаска учун бошлангич киймат сифатида қабул қилиб, қолган участкалар учун шу тартибда ҳисобот олиб борилади. Натижалари жалвалга қайд қилинади.

Конденсат утказгичларни гидравлик ҳисоботи.



Конденсат утказгичнинг ҳисоблаш схемаси. I-сепаратор, I-сепаратор II- ис-
сиклик, III - конденсотни ажратиб чиқаргач (конденсотоотводчик)

Чизмада курабитлагн иссиклик тармоғининг конденсат узатгич қувурларини
ҳисобланг, берилган қийматлар кондсисатнинг миқдори, иссиклик алмаштир-
гандан олдинги босим, участка, нукталарнинг геодезик курсаткичлари.
Кондсисот ажратгичдаги босим унинг олдидаги босимнинг 60 % ташкил қила-
ди.

Кондсисот утказгичларни ҳисоблашда охириги участкалардан иссиклик ман-
баи томон олиб бориш қулайдир. (кондинсат йуналиш буйича).

Ечиш: Ҳисоблаш иссиклик алмаштиргач олдидаги босим қайси бирида кичик
булса, ушандан бошланади. Яъни $P_1=0,2$ МПа

1. Ҳисобланадиган магистрларнинг умумий узунлиги (1,2 ва 3 участкалар)
 $\sum L = 200 + 150 + 350 = 700m$

2. Участка бошланғич нуктасидаги , яъни 1 участкадаги босим.

$$P_{h_1} = P_1 - 0.6 \cdot P_1 = 0.4 \cdot 0.2 = 0.08 \text{ МПа}$$

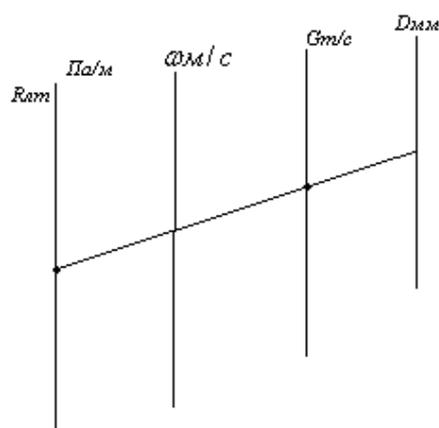
3. Магистрларнинг чекка нукталаридаги геодезик белгиларни ҳисобга
олган ҳолда магистрлар учун туғри келадиган босим.

$$\Delta P_c = P_H - P_k + \frac{g\rho\Delta h}{10^6} = 0.08 - 0.05 + \frac{9.8 \cdot 1100(37 - 35)}{10} =$$

$$0.0495 \dots \text{МПа}$$

Бу ерда h - ҳисобланаётган объект билан бак сетлоратор орасидаги геодезик
белгиларнинг айирлаш. Тармоқдаги солиштирма бошими пасайишини уртача
қиймати.

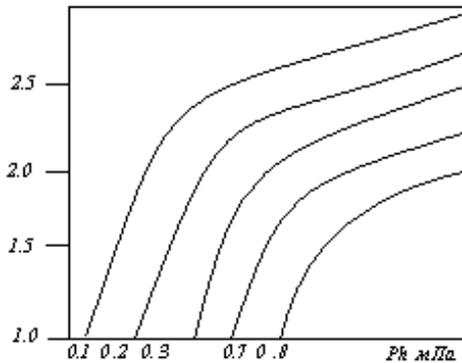
$$R_{r-ср} = \frac{\Delta P_c \cdot 106}{L_{ср} \cdot \sum li} = \frac{0.0495 \cdot 10^6}{1.25 \cdot 700} = 57 \text{ Па / м}$$



А) Номограммадан $R_{лср}=57$ Па/м ва $G_1=0,5$ т/с қийматларда $d=32 \times 2.5$ ($d=27$
м), $R=60$ Па/м

Б) Участкада йултилон босим $\Delta P_1=(L_{ср})L_1R_1=1,25 \cdot 60 \cdot 200-15000$ Па В) Участка
охиридаги босим $P_2=P_n - \Delta P_1 \cdot 10^{-6} + g \cdot \rho \Delta h \cdot 10^{-6} = 0.08 - 15000 \cdot 10^{-6} + 9/81 \cdot 1000(37-30) \cdot 10^{-6} = 0.134$

Г) график буйича $P_{п1}=0,2$ ва $P_{к1}=0,134$ булган қийматда $M=1.9$ қийматни ола-
МИЗ



Д) 2 фазалик конденсат утказгичнинг ички диаметри $d_{G1}=1.9 \times 27=5/мм$ Стандартга ёкми булган кувур диаметри $d_{см1}=57 \times 2.5$ мм 2 участка $P_{н2}=P_{к1}=0,134$ МПа

А) $G_2=1,4$ т/с намунадан $d_2=45 \times 2.5$ мм ($d_2=40$ мм) $R_2=57$ Па/м

Б) $\Delta P_2=(1+L_{ср} R_2 \cdot l=1.25 \cdot 57 \cdot 150=107\ 00$ Па

В) $P_{к2}=0,134$, $P_{к2}=0,113$ булганда $M_2=2.05$

Д) $d_{в2}=2.05 \cdot 40=82$ мм $d_{сн2}=89 \times 3.5$ мм ни кабул киламиз.

3 участка $P_{н3}=0,113$ МПа

а) $G_3=3$ т/с $d_3=57 \times 3.5$ м ($d_{в3}=50$ мм) $R_3=40$ Па/м

б) $\Delta P_3=(1+L_{ср}) R_3 \cdot l_3=(1+0.25) \cdot 40 \cdot 300=17500$ Па

в) $P_{к3}=P_{н3}-\Delta P_3 \cdot 10^{-6}+d \cdot p(31-35) \cdot 10^{-6}=0.113-17500 \cdot 10^{-6}+9,81 \cdot 1000(31 \cdot 35) 10^{-6}=0,055$ МПа

г) $M_3=2,35$

д) $d_{в3}=2,35 \times 40=117$ мм $d_{сн3}=133 \times 4.5$ мм диаметрни кабул киламиз.

Б-сепаратордаги босим масала шартидан ошади. Агарда $d_3=45 \times 3.5$ мм кабул килсак $R_3=130$ Па у ҳолда охириги босим эса $0,0376 < 0,05$ МПа Тармокланган участкалар ҳам шу тартибда ҳисоблаш.

Исиклик изоляцияси ва исикликнинг йукотилиши.

Н) Масала. Эстақдаги урнатилган ташки диаметри $0,273$ м булган изоляция килинган буғ утказгичнинг изоляция катламанинг қалинлигини аниқланг. Буғ ҳарорати 0°C урнатилган муҳитнинг уртача йиллик ҳарорати 0°C га тенг. Исиклик изоляция катлами тикилган минерал нахтодан килинган.

Ечим: Изоляциянинг уртача ҳарорати 100°C булганда минерал пахтанинг исиклик утказувчанлиги 0.064 Вт/м. буғ утказгич усул норматив исиклик буғ утказгичнинг тула терма козишилига куйидаги формула орқали аниқланади.

$$R = \frac{\tau - t_0}{q} = \frac{(200 - 0)}{162} = 1.23 (\text{M}^\circ\text{C}) \text{Вм}$$

Нормага мувофиқ [33] изоляция катламанинг чегара киймати $0,18$ м га тенг булиб $d_{и}=d_{н}+2$ биз $=0,273+2 \cdot 0.18=0,633$ м изоляция катламанинг юзасини исиклик алмашиш коэффиценти $w=10$ м/с булган ҳол учун.

$$L_{н} = 11,6 + 7\sqrt{w} = 11,6 + 7\sqrt{10} = 33,7 \text{Вм}/(\text{M}^\circ\text{C})$$

Изоляция катлами юзасининг терлик каршилиги

$$R_n = \frac{1}{\text{Pd}_{\text{из}} \cdot L_r} = \frac{1}{3.14 \cdot 0.633 \cdot 33.7} = 0.015 (\text{m}^\circ\text{C}) / \text{Bm}$$

Талаб килинган изоляция катламанинг калинлиги

$$\ln \frac{d_n}{d_n} = 2\pi\lambda \cdot R_n \text{ ёки } \ln \frac{d_n}{0.273} =$$

$$= 2 \cdot 3.14 \cdot 0.064(1.23 - 0.015) = 0.488$$

Бу ердан $d_{\text{из}} = 0.6444 \text{ м}$

Биринчи ёндошишда $i = 3$ ни $d_n = 0.444 \text{ м}$

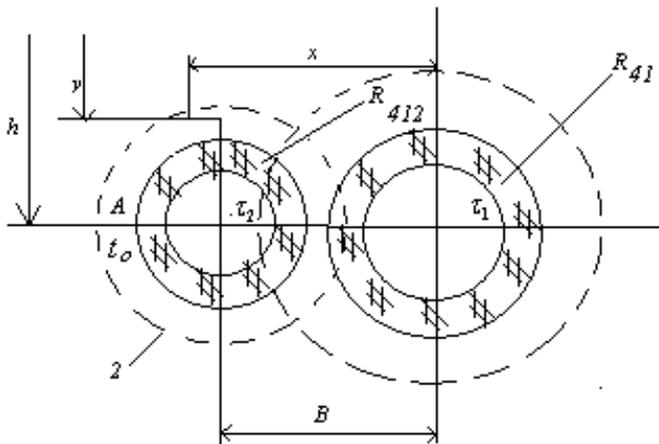
$$R_n^{11} = \frac{1}{314 \cdot 0.444 \cdot 33.7} = 0.0213$$

$$L_n = \frac{d_n}{0.273} = 2 \cdot 3.14 \cdot 0.064(1.23 - 0.0213) = 0.486,$$

бу ерда $d = 0.444 \text{ м}$

$D_H = 0.444 \text{ м}$ булганда изоляция катлами изосининг ҳароратини аниқлаймиз.

Кополсиз ётқизилган 2 қувурлик иссиқлик ўтказувчининг ҳисоблаш схемаси.



Кам намлик кумлок тупрокда $h = 1.5 \text{ м}$ чуқурликда қувур ўтқизликлари орасидаги масофа $b = 0.65 \text{ м}$ булган 1 чи ва 2 чи қувурларнинг диаметри $d_1 = d_2 = 0.273 \text{ м}$ булган иссиқлик ўтказувчи қувурлардан солиштирган иссиқликни йукотиши аниқлансин. Биринчи қувурга сув ҳарорати 2 чи қувурдаги сув ҳарорати $\tau = 150^\circ\text{C}$ 2 чи қувурдаги сув $\tau = 70^\circ\text{C}$. Биринчи қувурни изоляция катлами қилиш 2 чи қувур учун $b_2 = 0.05 \text{ м}$.

Изоляция катламанинг иссиқлик ўтказувчанлик қувур ўтқизли ўтадиган жорийдаги ҳарорати $t_0 = 5^\circ\text{C}$; Бу ҳол учун тупрокни кабул қилинади.

$$\text{Ечиш: } h_n = \frac{1.5}{(0.27 - 0.14 \cdot 2)} = 2.73 \text{ терлик}$$

$$\text{қаршилик } R_0 = \frac{1}{2\pi\lambda} \ln \left(1 + 4 \frac{h}{d} \right) \text{ ифода орқали аниқланади.}$$

Шартли термик қаршилик

$$R_0 = \frac{1}{2\pi\lambda} \ln \sqrt{1 + \left(\frac{2h}{d} \right)^2} =$$

$$\frac{1}{2 \cdot 3.14 \cdot 1.75} \ln \sqrt{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.5}{0.65} \right)^2} = 0.41 (\text{m}^\circ\text{C}) / \text{Bm}$$

1 чи ва 2 чи кувурларнинг тула термик каршиликлари.

$$R_1 = \frac{1}{2\pi\lambda} \ln \frac{d_{n3}}{d_n} + \frac{1}{2\pi\lambda} \ln 4 \frac{h}{d_{ni}} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3.14 \cdot 0.12} \ln \frac{0.553}{0.273} - \frac{1}{2 \cdot 3.14 \cdot 1.75} \ln 4 \cdot \frac{1.5}{0.553} = 1.154$$

$$R_1 = \frac{1}{2\pi\lambda} \ln \frac{d_{n3}}{d_n} + \frac{1}{2\pi\lambda} \ln 4 \frac{h}{d_{ni}} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3.14 \cdot 0.12} \ln \frac{0.553}{0.273} - \frac{1}{2 \cdot 3.14 \cdot 1.75} \ln 4 \cdot \frac{1.5}{0.373} = 0.667$$

1 чи ва 2 чи кувурлардан йукотиладиган солиштирма иссиқлик

$$q_1 = \frac{(\tau_1 - t_0)R_2 - (\tau_2 - t_0) \cdot R_0}{R_1 \cdot R_2 - R_0^2} =$$

$$= \frac{(150 - 5)0.667 - (70 - 5) \cdot 0.141}{1.154 \cdot 0.667 - 0.141^2} = 116.8$$

$$q_2 = \frac{(\tau_1 - t_0)R_2 - (\tau_2 - t_0) \cdot R_0}{R_1 \cdot R_2 - R_0^2} =$$

$$= \frac{(70 - 5)1.154 - (150 - 5) \cdot 0.141}{1.154 \cdot 0.667 - 0.141^2} = 72.8$$

X=0.8 ва y = 0,4м булганда тупрокнинг A нуктадаги харорат.

$$t_A = t_0 + \frac{q_1}{2\pi 2_\Gamma} \ln \sqrt{\frac{x^2 + (y+h)^2}{x^2 + (y-h)^2}} + \frac{q_2}{2\pi 2_\Gamma} \ln \sqrt{\frac{(x-v)^2 + (y+h)^2}{(x-v)^2 + (y-h)^2}} =$$

$$= 5 + \frac{116.8}{2 \cdot 3.14 \cdot 1.75} \ln$$

$$\ln \sqrt{\frac{0.8^2 + (0.9+1.5)^2}{0.8^2 + (0.9-1.5)^2}} + \frac{72.8}{2 \cdot 3.14 \cdot 1.75} \cdot \ln \sqrt{\frac{(0.8-0.65)^2 + (0.9+1.5)^2}{(0.8-0.65)^2 + (0.9-1.5)^2}} = 33^\circ\text{C}$$

Масала: Буғлик турбасининг конуслатри куввати 1000 КВТ га мулжалланган буғ турбакаси солиштириш буғ сарфи 5,5 кг (КВТ- соат) , совутишнинг кирралиги 55 кг/кг , кондисаторга кираётган совук сув харорати 18°С чиқишда 28° С булса кондисаторнинг совутиш юзасини ва совутадиган сувнинг микдорини аниқлаш.

Иссиқлик бериш коэффиценти K=3700 Вт/(м²С) кондисатордаги буғнинг харорати 32.5°С.

Ечиш: Турбасига сарфланадиган буғ микдори.

$$D = d_c \cdot N_c = 5.5 \cdot 1000 = 5.5 \text{ т/соат}$$

Совутиши зарур булган сув микдори.

$$W = D \cdot m = 5.5 \cdot 55 = 302.5 \text{ т/соат}$$

Кондисатордан хароратлар наптри

$$\Delta + e_T - \frac{t_b + t_b^{11}}{2} = 32.5 - \frac{18 + 28}{2} = 1.5^\circ\text{C}$$

Кондисаторни совутиш юзаси

$$F = \frac{Q}{k \cdot 7} = \frac{12.67 \cdot 10^6}{3600 \cdot 3700 \cdot 4.5} = 100 \text{ м}^2$$

Кувурларда иссиқликдан кенгайишни контенсация килиш.

Масала: Кувурдаги булададиган иссиқликдан кенгайишни, бир томонлама ур-

натиш солклик коменсаторлар узунлик ва килишадиган узунликни аникланг. 2 та кузгалми, иссиклик ташувги мухитлик максимал харорати

$$T_n = -21^\circ\text{C}; \quad T_n = -150^\circ\text{C};$$

Ечиш; жадвалда консенторини максимал узунлиги $A_m = 1360$ мм ва унинг энг катта консентация килиш кийматини ёзиб оламиз, яъни 1 кг 400 мм.

Учаскадаги иссикликдан кенгайиш (узайишни) аниклаймиз

$$\Delta\ell = \alpha\ell \cdot (\tau_1 - t_b) = 1.25 \cdot 10^{-2} \cdot (150 + 21) \cdot 80 = 170 \text{ мм}$$

Коллексаторни мулжалланган компенсация килиш хусусияти

$$L_{\text{поср}} = \ell_k - 40 = 400 - 40 = 360 \text{ мм}$$

Коллексаторнинг урнатилгандаги узунлиги

$$L_{\text{поср}} = A - Z - (L_{\text{поср}} - \Delta\ell) = 1360 - 40 = (360 - 170) = 1130 \text{ мм}$$

Коллексаторнинг монтаж килингандаги узунлиги

$$L_m = L_{\text{поср}} - 0.0125 \cdot (t_m - t_n) \cdot \ell = 1130 - 0.0125 \cdot (10 + 21) \cdot 80 = 1100 \text{ мм}$$

№2 – масала. Куйидаги кийматлар берилган булса П шаклдаги Коллексаторнинг канотини ва Э кучи деформациялаш кучини аникланг.

$$D_y = 300 \text{ мм}$$

2 та кузгалмас таянч орасидаги масофа $\ell = 100$ м иссиклик ташувчи мухлатнинг максимал киймати $\tau = 150^\circ\text{C}$. Ташки хаво хароратини киймати

$$t_{po} = -20^\circ\text{C}$$

Ечиш: Иссикликдан чузилиш

$$\Delta\ell = \alpha \cdot \ell \cdot (\tau - t_n) = 1.25 \cdot 10^{-2} \cdot 100(150 + 20) = 212.5 \text{ мм}$$

Иссиклик ташувчи мухит харорати 250°C гача булганда олдиндан чузилишни эътиборга олган холда хисобланган иссикликдан чузилишни киймати.

$$\Delta\ell_{\text{раср}} = 0.5 \cdot \Delta\ell = 0.5 \cdot 212 \cdot 5 = 106 \text{ мм}$$

Коллексаторнинг оркаси коллексатор кулогини ярмига тенг булганда, яъни $V = 0.5H$ ва $\Delta\ell_{\text{раср}} = 106$ мм булганда номограммадаги VI.13.2 чизмадан $H = 5.5$ м ва эгувчи кучнинг кийматини $P_c = 1.6$ т ни оламиз.

№3-масала. Г шаклидаги кувур участкаисни уз-узини коллекция килиш кобилиятини аникланг. Берилган кийматлар:

Кувурнинг ташки диаметри $D_y = 32.5$ см

Кувур деворининг калинлиги $S = 8$ мм

Бурилиш бурчаги 120°C

Катта елканинг узунлиги $\ell_v = 30$ м

Кичик елканинг узунлиги $\ell_k = 15$ м

Иссиклик ташувчи мухитнинг максимал харорати $\tau = 150^\circ\text{C}$

Ташки хаво хароратининг киймати $t_{po} = -30^\circ\text{C}$

Ечиш: 4 схема (VI.27 жадвал) формулага асосан:

$$\text{Хисобланадиган бурчак } \beta = 120 - 90 = 30^\circ\text{C} \text{ канотлар нисбати } n = \frac{\ell_g}{\ell_k} = \frac{30}{15} = 2$$

$$\text{Хароратлар айирмаси } \Delta t = \tau - t_{po} = 15 - (-30) = 180^\circ\text{C}$$

Номограммадан (VI. 14 чизма 6,7) ёрдамчи коэффицентларни кийматларини оламиз. $n=2$ ва $\beta=30^\circ\text{C}$ да $C=6.4$ $A=21$ $B=20$

$D_y = 32.5$ мм ва $S = 8$ мм кийматларда VI.28 жадвалдан ёрдамчи кийматларни ёзиб оламиз.

$$\frac{\alpha E_j}{10^7} = 24 \text{ кг/}^\circ\text{C} \qquad \frac{\alpha E D_n}{10^7} = 0.048 \text{ кгм/мм}^2\text{}^\circ\text{C}$$

Кискача елкадаги буйлама эгувчи коллексаця килувчи кучланиш

$$\zeta_a = C \cdot \frac{\alpha E D_n}{10^7 \cdot \ell_M} = 6,4 \cdot 0,078 \cdot \frac{180}{15} = 5,98 \text{ кгс/мм}^2$$

ζ_a киймати 8 кгс/мм² дан олмайди, демак елкалар улчами тугри кабул килинган. Кичик елка кистирилган нуктага таъсир килувчи эгувчи кучнинг кийматлари.

$$P_x = A \cdot \frac{\alpha E_j \Delta t}{10^7 \cdot \ell_M^2} = 21 \cdot 24 \frac{180}{15^2} = 405 \text{ кгс}$$

$$P_y = B \cdot \frac{\alpha E_j \Delta t}{10^7 \cdot \ell_M^2} = 20 \cdot 24 \frac{180}{15^2} = 385 \text{ кгс}$$

Адабиётлар

1. Козин В.Е и др. «Теплосиобстекс, Учебное пособие» М: Высш. Школа, 1980-408 с.
2. Сафонов А.П Сборник задач по теплофикации и тепловым сетем. М: Энергия, 1968-240 с.
3. Справочник по теплособжению и вентияции. Книга 1-я Шекин Р.В. и др Киев «Будивельник» 1978. 416 с.
4. СНиП П-36-73* Горячее водоснобжение. Нормы проектирования. М: Стройиздат, 1985
5. СНиП П-36-73* Тепловыю сети. Нормы проектирования. М: Стройиздат, 1985
6. Ерохин В.Г, Механько М.Г. Сборник задач по Основам тепло техника и гидравлики. М: «Энергия», 1972