

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

BUXORO MUHANDISLIK TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**«Kimyoviy texnologiyalar»
kafedrası**

“Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar”fanidan

KURS LOYIHASI

**MAVZU: AMMIAKNI ISITISHDA $G=6000$ KG/SOAT
BO'LGAN QOBIQ TRUBALI ISITKICHNI LOYIHALASH.**

Bajardi:

8-13 KT guruh talabasi
Ismatova Iroda

Rahbar:

K.o`q. Muslimov B.B.

Tasdiqladi:

dots. Xayitov A.A.

BUXORO – 2016 y

Kirish	
1. Issiqlik almashinish qurilmalari to'g'risida adabiyotlar sharhi.....	
1.1.Qobiq-trubali issiqlik almashinish qurilmalari.....	
1.2. Zmeevikli issiqlik almashinish qurilmalari.....	
1.3."Truba ichida truba" tipidagi issiqlik almashinish qurilmai.....	
1.4. Plastinali issiqlik almashinish qurilmasi.....	
1.5. G'ilofli issiqlik almashinish qurilmasi.....	
2. Hisob qismi.....	
3. Xulosa.....	
4. Spetsifikatsiya.....	
5. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	

Kirish

Respublikamizda yashovchi aholining 60 % dan ko'prog'i kimyo mahsulotlarini etishtirish bilan shug'ullanadi.

Kimyo sanoatida etishtirilayotgan mahsulotlarini qayta ishlash yo'li bilan olinadigan tayyor va yarim tayyor mahsulotlarni eksport qilish, hamda xalqimiz iste'moli uchun zarur bo'lgan yuqori sifatli, arzon mahsulotlarni etkazib berish, etishtirilayotgan mahsulotlarni uzoq muddatda saqlash uchun yangi texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish va qo'llash dolzarb muammoli vazifalardan bo'lib kelmoqda.

Prezidentimizning 2009 yil mart oyidagi "Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari" ma'ruzalarida kimyoi ishlab chiqarishining samaradorligini yanada oshirish printsiplari muhim aqamiyatga ega ekanini inobatga olib, fermer xo'jaliklariga ajratilayotgan er maydonlarini optimallashtirish borasida zarur ishlar amalga oshirilmokda.

Ma'ruzada asosan bugungi kundagi moliyaviy inqirozga qarshi choralar dasturining konkret bo'limlari belgilangan bo'lib, bunda kompleks chora-tadbirlardan, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlashni yanada jadallashtirish, zamonaviy, moslashuvchan texnologiyalarni keng joriy etish vazifalarini hal etishga qaratilgan.

Bu o'rinda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, xalqaro sifat standartlariga o'tish bo'yicha qabul qilingan tarmoq dasturlarini amalga oshirishni tezlashtirish vazifasi qo'rilmokda. O'z navbatida, bu mamlakatimizning ham tashqi, ham ichki bozorda barqaror mavqeyiga ega bo'lishini ta'minlash imkonini beradi.

Ma'lumki, O'zbekiston Markaziy Osiyo davlatlari ichida kimyomahsulotlari etishtirish bo'yicha etakchi o'rinda turadi. Respublikamizda bir yilga o'rtacha 5 mln tonna meva va sabzavotlar etishtiriladi va bulardan 107 ming tonna meva, sabzavotlar kontservalanadigan mahsulotlar bo'lib hisoblanadi.

Mana shu etishtirilyotgan meva va sabzavotlardan iste`mol uchun turli xildagi oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqariladi.

Etishtirilyotgan meva va sabzavotlarni tabiiy issiq iqlimimizni hisobga olganda uzoq muddatga saqlash imkoniyati kam, ya`ni etishtirilyotgan ayrim meva va sabzavotlarni sifat ko`rsatkichlarini to`laligicha issiq sharoitda saqlab bo`lmaydi.

Buning natijasida iste`molchilarni bu kabi mahsulotlar bilan yil davomida ta`minlash uchun etishtirilgan xom ashyolarni kayta ishlash kerak buladi. Xom ashyoni kayta ishlash uchun malakali muxandis xodimlar, texnologlarning urni juda katta. muxandis - texnolog kadrlarning asosiy mutaxassislik fanlaridan biri bu “Asosiy texnologik jarayonlar va qurilmalar” fani bulib, ushbu fan yakunida kurs loyihasi bajarish talabalarga fanni yanada chukurrok urganish va olgan bilimlarini mustaxkamlashga xizmat qiladi.

Issiqlik almashinish qurilmalari to'g'risida adabiyotlar sharhi.

Issiqlik almashinish qurilmalari ishlash printsiptiga ko'ra rekuperativ, regenerativ, aralashtiruvchi turlarga bo'linadi.

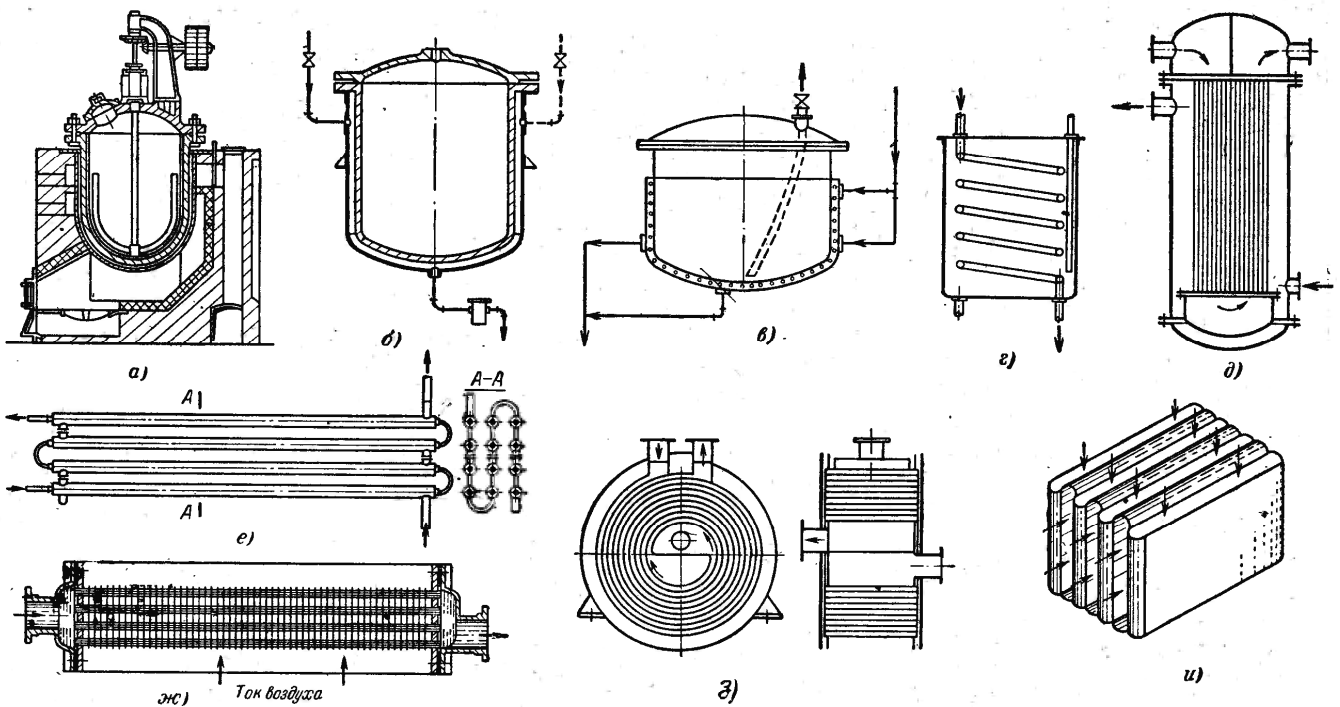
Rekuperativ (yoki sirtiy) issiqlik almashinish qurilmalarida issiqlik tashuvchilar devor bilan ajratilgan bo'lib, issiqlik shu devor orqali o'tkaziladi.

Regenerativ issiqlik almashinish qurilmalarida qattiq jismdan tashqil topgan birta yuza navbat bilan turli issiqlik tashuvchi agentlar bilan kontaktda bo'ladi, natijada bu jism bir issiqlik tashuvchidan olgan issiqligini ikkinchisiga beradi.

Aralashtiruvchi issiqlik almashinish qurilmalarida ikki issiqlik tashuvchi agent bir-biri bilan o'zaro kontaktda bo'ladi.

Sirtiy issiqlik almashinish qurilmalari o'z navbatida qobiq - trubali, "truba ichida truba" tipidagi, zmeevikli, plastinali, g'ilofli, spiralsimon, qovurgali va boshqa turlarga bo'linadi.

Kimyo sanoatida asosan sanab o'tilgan birinchi besh turdagi sirtiy issiqlik almashinish qurilmalari keng kullaniladi.

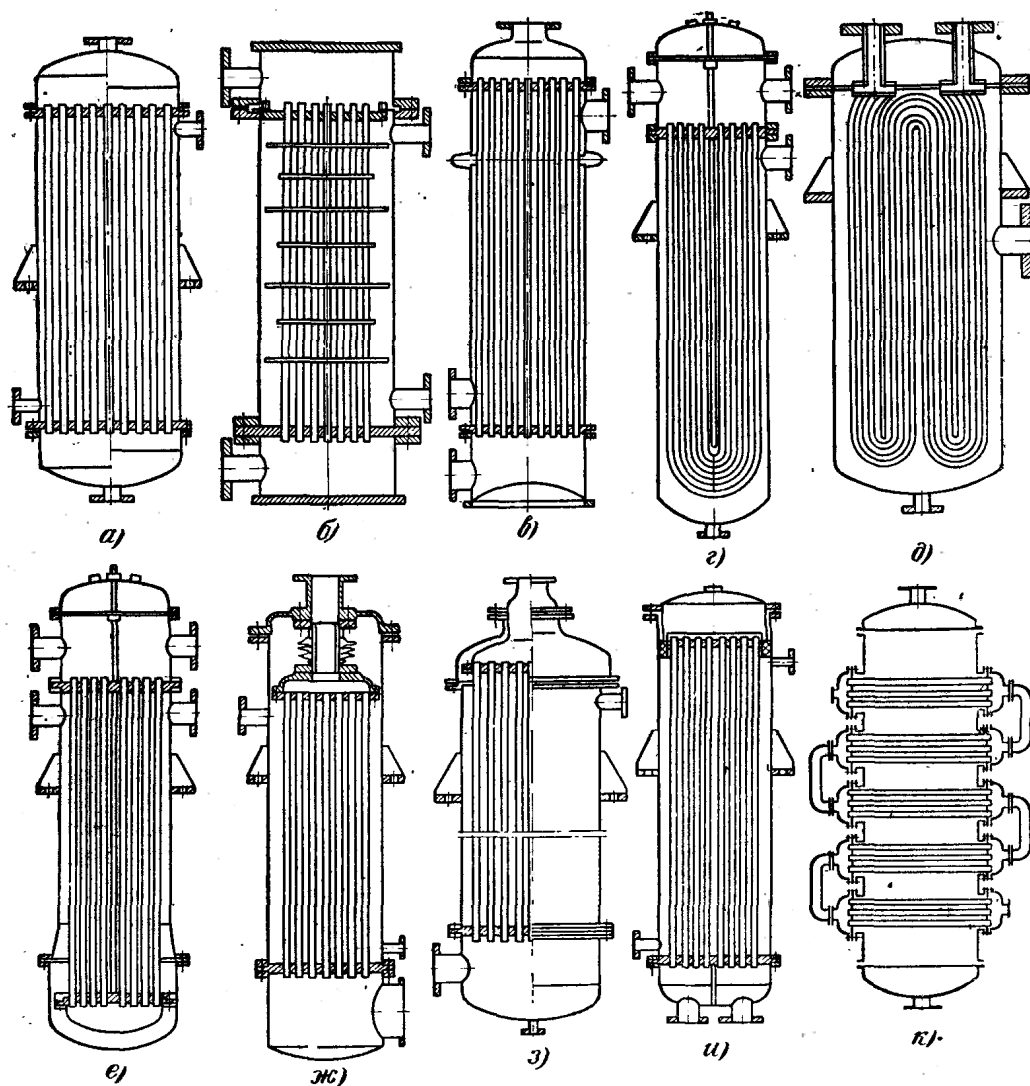


1-rasm. Sirtiy issiqlik almashinish qurilmalari:

- a)- olovli issiqlik berish yordamida ishlaydigan qovurish qozoni; b)- bug' ko'ylakli avtoklav; v)- devoriga zmeevik o'rnatilgan qurilma; g) – zmeevikli isitkich; d)-suzuvchi kamerali qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmasi; e)-“truba ichida truba” tipidagi issiqlik almashinish qurilmasi; j)-rebrolu (qovurg'ali) isitkich; z) spiralsimon isitkich; i) plastinali issiqlik almashinish qurilmasi.

1.1.Qobiq-trubali issiqlik almashinish qurilmalari.

Bu turdagi issiqlik almashinish qurilmalari qobiq ichida joylashgan trubalar to'plamidan tashqil topgan. Bunda trubalar ikki tomondan truba turiga qotirilgan bo'ladi, natijada trubalar tashqi sirti, qobiq va truba turi bilan chegaralangan trubalar orasidagi bo'shlik hamda issiqlik almashinish trubalarining ichki sirti va ikkita qopqoq bilan chegaralangan trubalar ichki bo'shligi yuzaga keladi. Ushbu qurilmalarda issiqlik trubalarning devori orqali uzatiladi. Truba orasidagi boshliqdan asosan yuzani ifloslantirmaydigan, cho'kma hosil qilmaydigan issiqlik tashuvchilar yuboriladi. Trubalar ichki bo'shlig'idan esa asosan isitilayotgan yoki sovitilayotgan suyuqlik yuboriladi. Issiqlik tashuvchilarning harakat tezligini oshirish yoki jarayonni samarali olib borish maqsadida bu qurilmalarning ikkala bo'shligi ham ko'p hollarda bir necha yo'lli qilib tayyorlanadi.



2-rasm. Qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmalari.

a)- truba to'rlari qattiq mahkamlanadigan qurilma; b)- ko'ndalang to'siqli qurilma; v)- linza kompensatorli qurilma; g)- U simon issiqlik almashinish qurilmasi; d)-W simon trubali issiqlik almashinish qurilmasi; e) - suzuvchi kamerali qurilma; yo'naltiruvchi

trubaga sil'fon kompensatorli qurilma; z)- shtutseriga sal'nik o'rnatilgan qurilma; i)- qobiq'iga sal'nik o'rnatilgan qurilma; k)- ko'ndalang trubali issiqlik almashinish qurilmasi.

Bir yulli qobik-trubali issiqlik almashinish qurilmasi, qobiq 1, truba turlari 2, trubalar 3, qopqoq 4, issiqlik tashuvchilar kiradigan va chiqadigan patrubkalar 5, 6, bolt 7 va zichlagich 8 dan iborat (3 - rasm).

Issiqlik tashuvchilarning tezligini oshirish maqsadida ko'p yo'lli isitkichlar ishlatiladi. Bu isitkichlarda suyuqlikning sarfi kam bo'lganda ularning trubalardagi tezligi kichik bo'lib, natijada issiqlik almashinish koeffitsienti ham kam bo'ladi.

Ko'p yo'lli isitkichlarda trubalarni sektsiyalarga bo'lish uchun yoki muhit harakat yo'lining soniga qarab, isitkichning qopqog'i bilan truba turining orasiga ko'ndalang to'siqlar o'rnatiladi (4-rasm). Bunda har bir sektsiyadagi trubalarning soni bir xil bo'lishi kerak. Ko'p yo'lli isitkichlarda bir yulli isitkichlarga nisbatan muhitlarning tezligi yo'llarning soniga qarab proportsional o'zgaradi.

Kimyo sanoatida 4-6 yo'lli isitkichlar ishlatiladi, chunki yo'llarning soni ortib borishi bilan isitkichning gidravlik qarshiligi ortib, qurilmaning konstruksiyasi murakkablashadi.

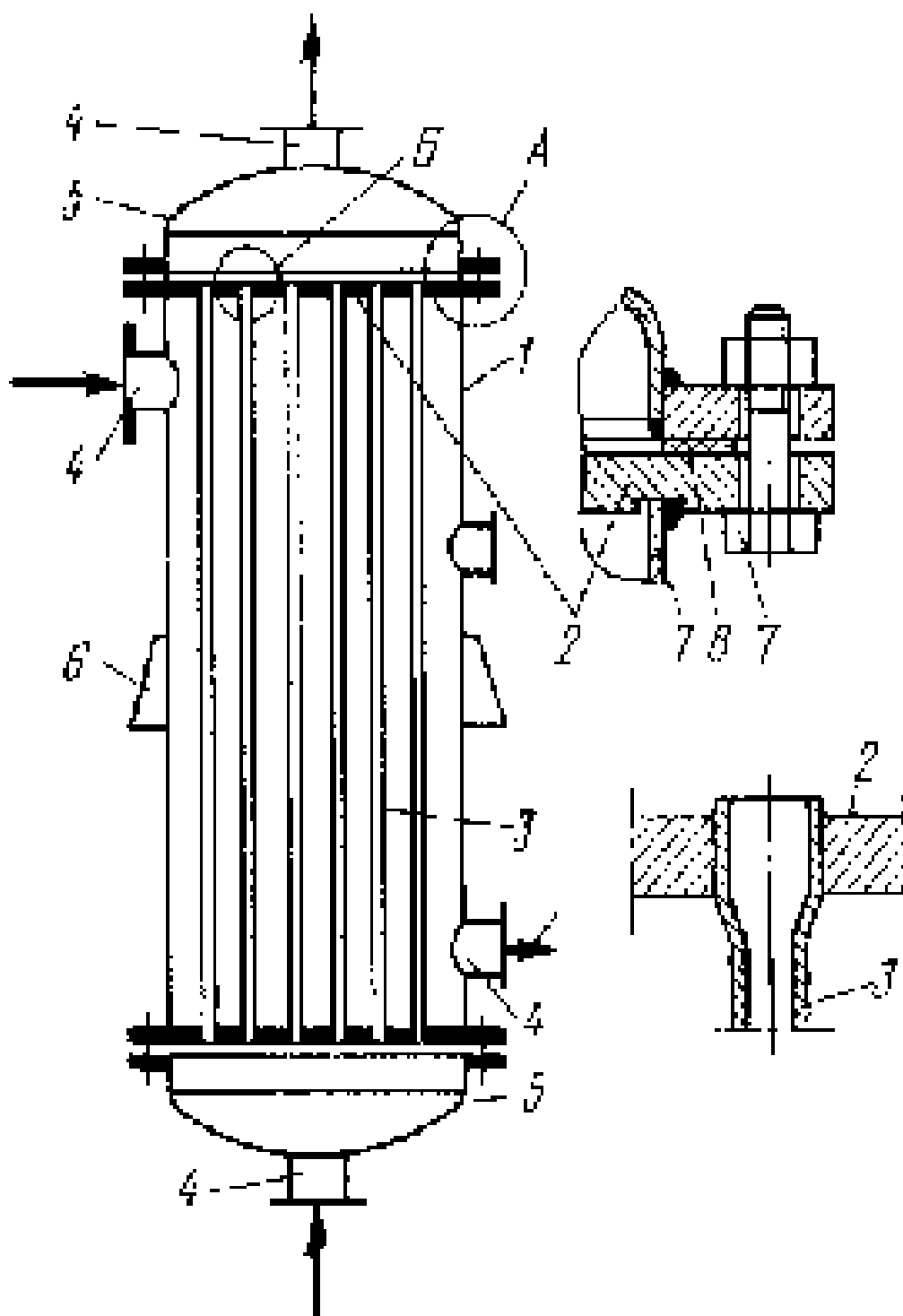
Qobik-trubali isitkichlarda qobiq bilan trubalar orasidagi temperaturalarning farqiga qarab truba va qobiqning uzayishi har xil bo'ladi. SHuning uchun qobiq trubali isitkichlar konstruksiyasiga ko'ra ikki xil bo'ladi: 1) qo'zg'almas turli isitkichlar; 2) kompensatorli isitkichlar.

Qo'zg'almas turli isitkichlarda issiqlik ta'sirida trubalar va qobiq har xil uzayadi, shu sababli bunday isitkichlar trubalar va qobiq o'rtasidagi temperaturalar farqi katta bo'lmaganda (50 S gacha) ishlatiladi.

Temperaturalar farqi 50 S dan katta bo'lganda trubalar va qobiqning har xil uzayishini kompensatsiyalash maqsadida linzali kompensatorli (5- rasm, a) va U - simon trubali (3 -rasm, b) qobiq trubali isitkichlar ishlatiladi.

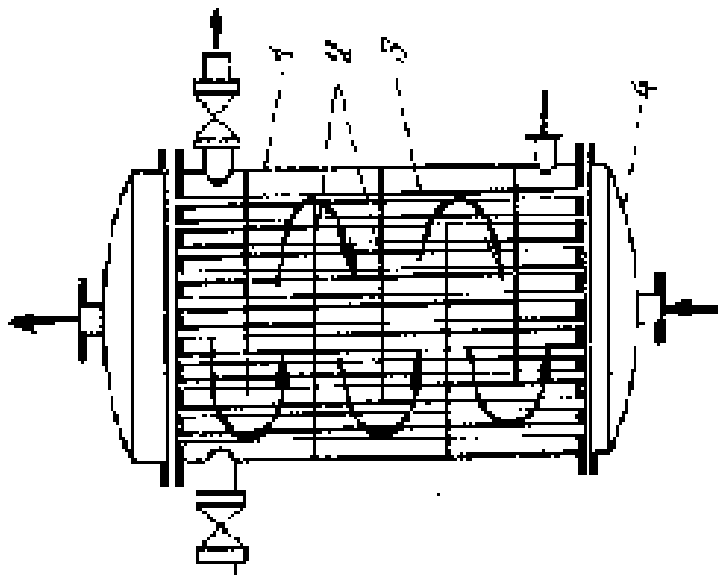
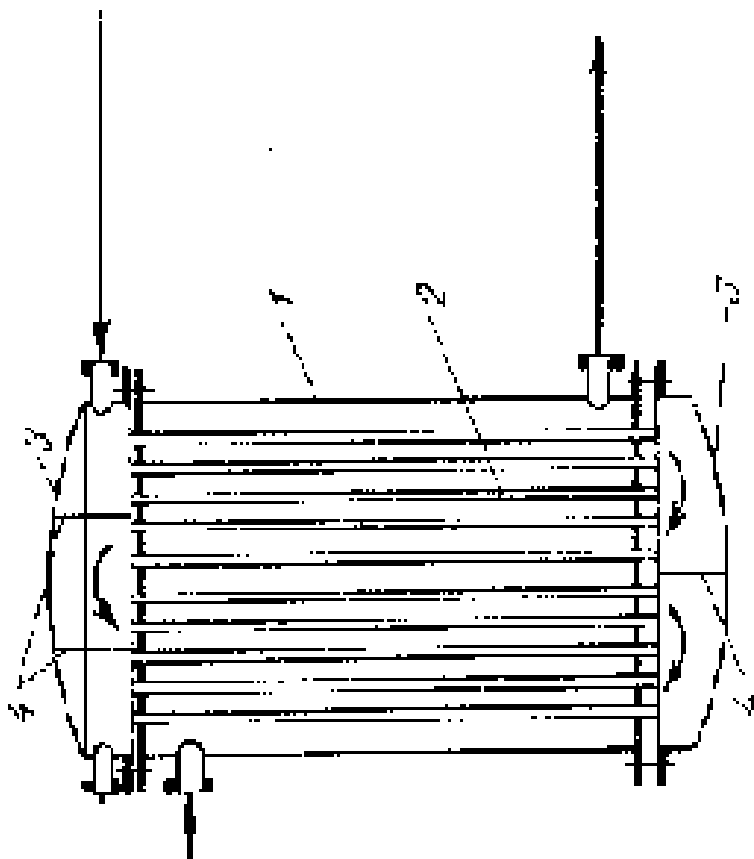
Linzali kompensator isitish trubalari va qurilma devori o'rtasidagi bosim $6 \cdot 10^5 \text{ H} / \text{M}^2$ gacha bo'lganda ishlatiladi.

U - simon qobiq trubali isitkichlarda issiqlik ta'sirida trubalarning uzayishidagi kompensatsiyani truba qurilmalarining o'zi bajaradi.



3- rasm. Bir yulli qobiq trubali isitkichlar:

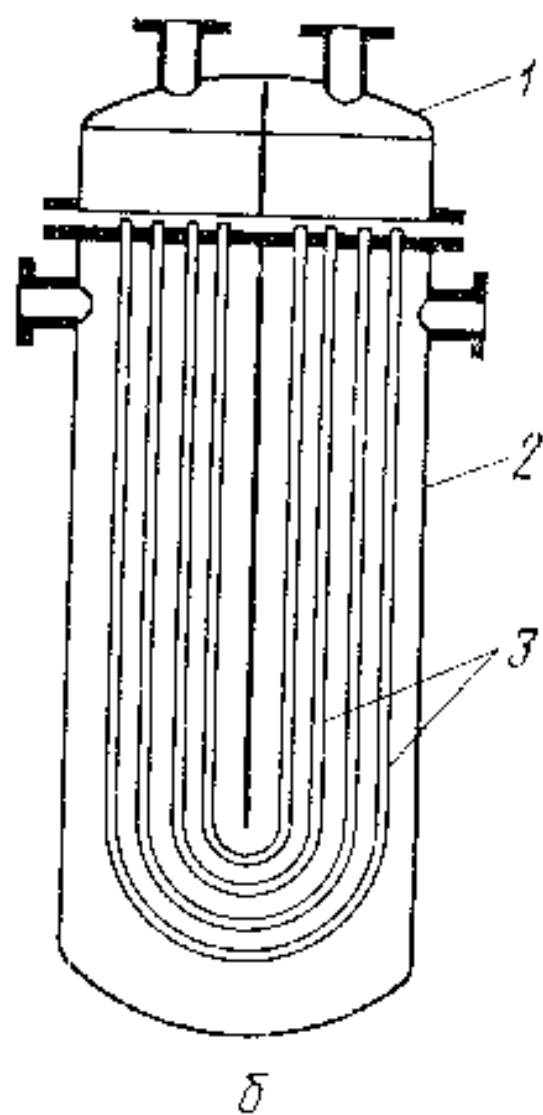
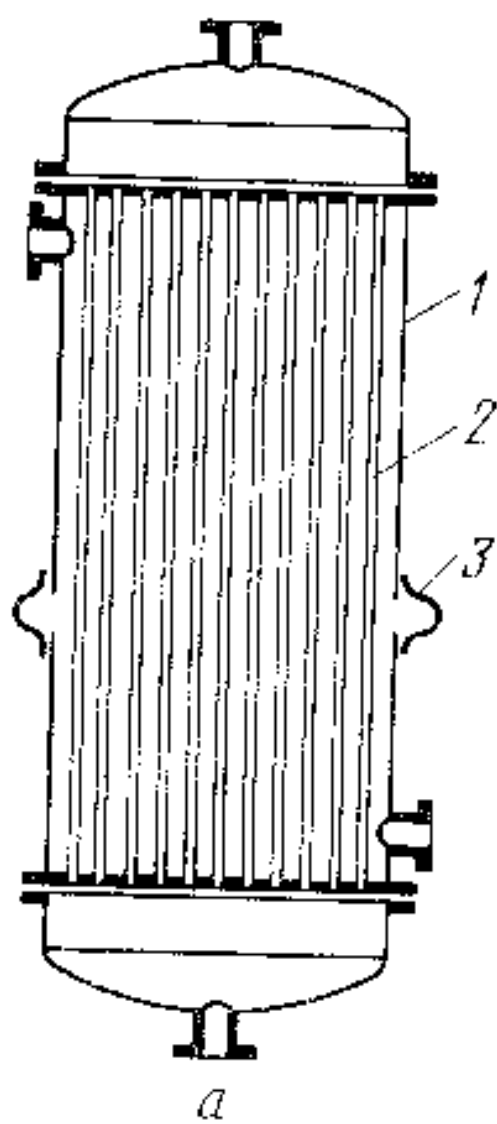
1- qobiq; 2- truba turlari; 3 - trubalar; 4- qopqof; 5,6 - issiqlik agentlari kiradigan va chiqadigan shtutserlar; 7- bolt; 8- qistirma.



4- rasm. Kup yulli qobik trubali isitkichlar:

a) ikki yo`lli; b) to`rt yo`lli.

I - II - issiqlik tashuvchi agentlar; 1 - qopqoq; 2- ko`ndalang to`siqlar.



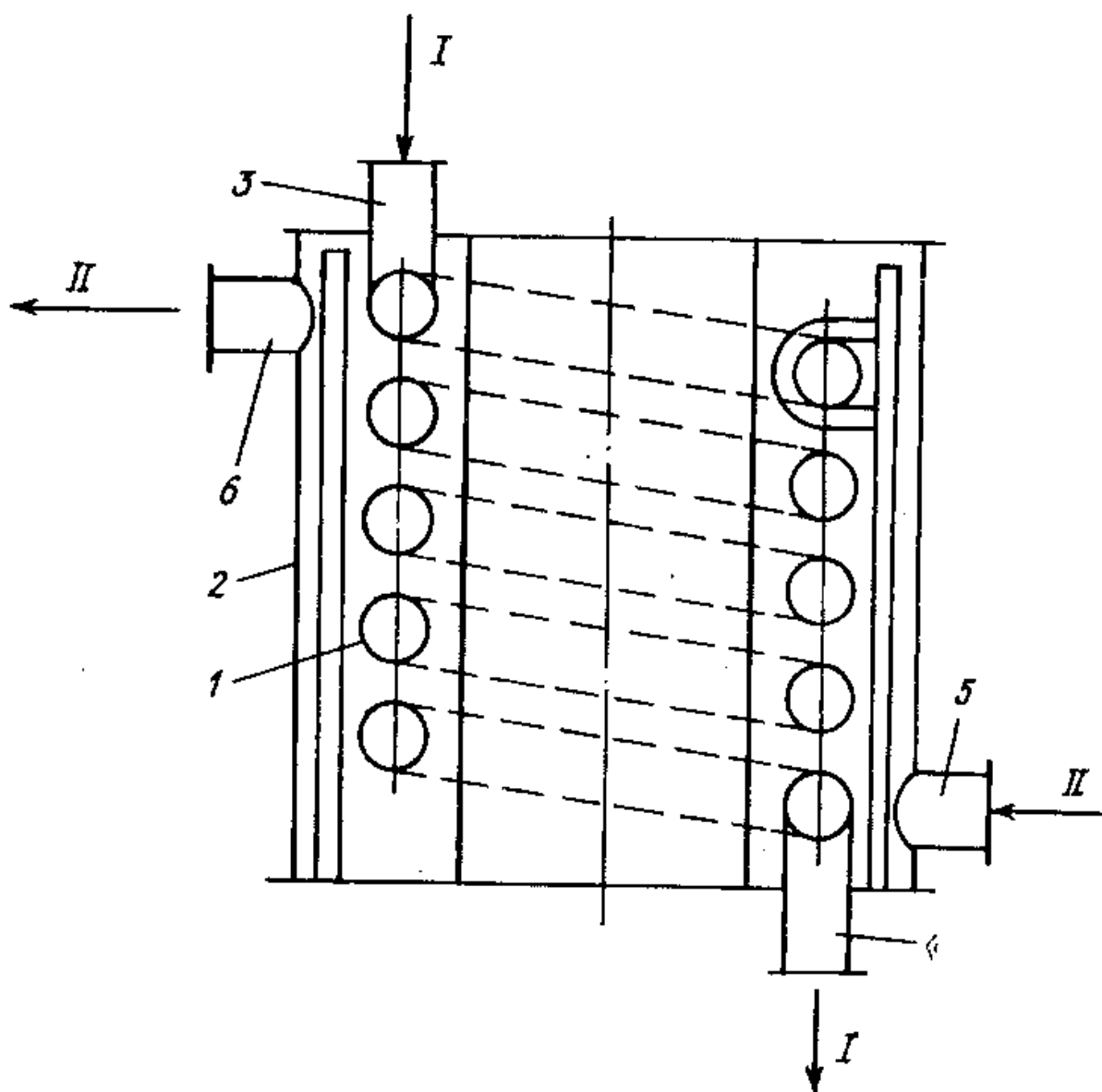
5 - rasm. Temperatura yuqori bo'lganda qobiq va trubalarni uzaytirishni hisobga oluvchi qobiq-trubali isitkichlar:
a) linza kompensatorli; b) U - simon trubali.

1.3. Zmeevikli issiqlik almashinish qurilmalari.

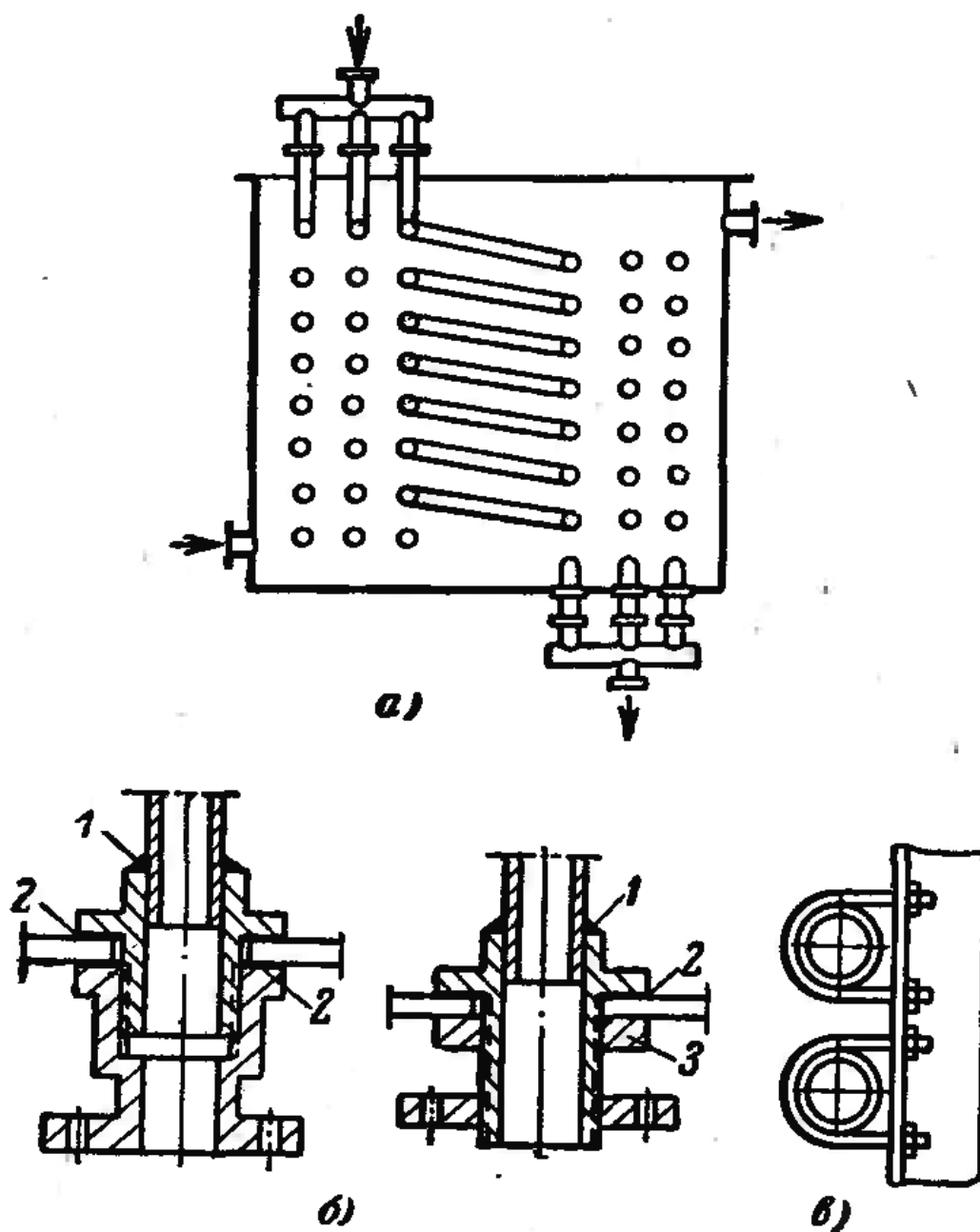
Bu turdagi qurilmalar tsilindrsimon qobiq ichida joylashgan spiralsimon zmeevikdan iborat. Bunda zmeevik asosan 25-75 mm li trubalardan tayyorlanadi. Zmeevik trubalaridan gaz yoki bug' harakatlanadi (6- rasm).

Suyuqlik bilan to'ldirilgan idishning hajmi katta bo'lgani va idish ichidagi suyuqlikning tezligi juda kichik bo'lgani uchun zmeevikning tashqi devori tomonidagi bug' bilan suyuqlik orasida issiqlik berish koeffitsienti ham kichik bo'ladi. Qurilmaning hajmini kamaytirish va suyuqlikning tezligini oshirish uchun uning ichiga stakanga o'xshash idish joylashtiriladi.

Agar issiqlik tashuvchining miqdori katta bo'lsa, bir necha parallel sektsiyalardan iborat bo'lgan zmeeviklar o'rnatiladi. Sektsiyalar bunday parallel ulanganda, muhitning tezligi va harakat yo'li kamayishi natijasida qurilmaning gidravlik qarshiligi ham kam bo'ladi. Bu qurilmalarda isitilayotgan suyuqlik asosan kichik tezlikda harakatlanganligi sababli zmeevik devoridan issiqlik erkin konvektsiya usulida o'tkaziladi. Ularning kamchiligi shundaki, issiqlik almashinish yuzasi va issiqlik berish koeffitsienti nisbatan kichik, lekin ularni ta'mirlash oson.



6- rasm. Zmeevikli isitkich



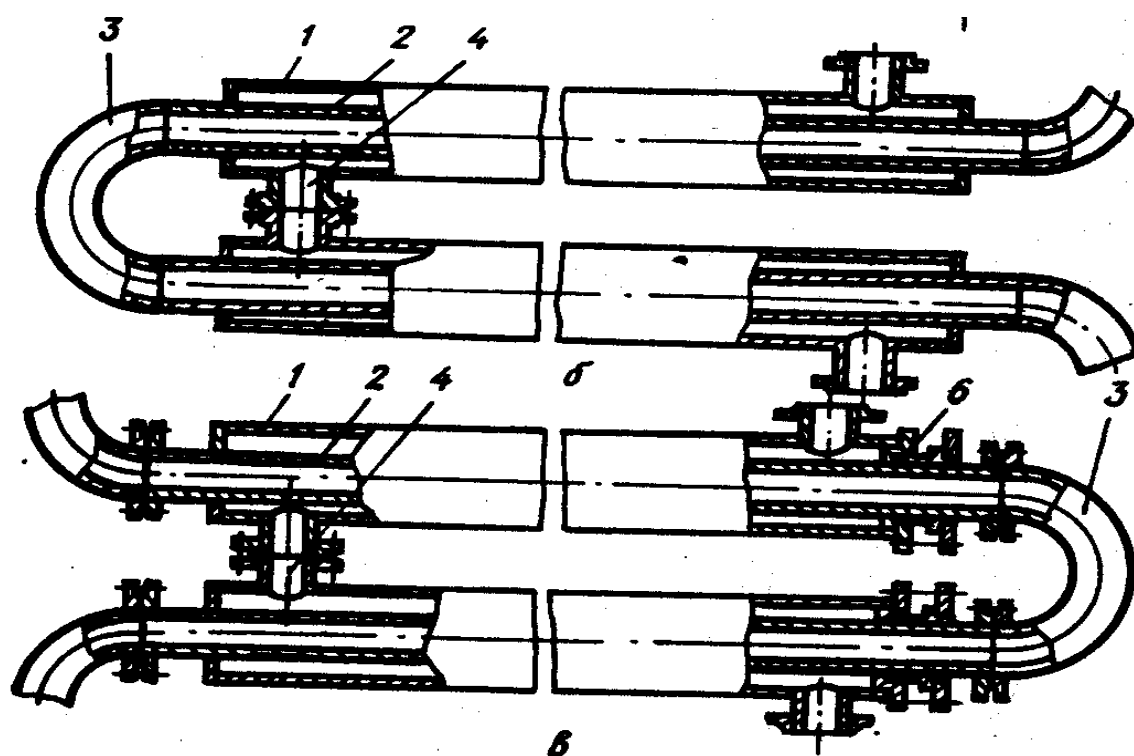
7-rasm. Zmeevikli issiqlik almashinish qurilmasi

a)- issiqlik almashinish qurilmasi sxemasi; b)- zmeevikni urnatish sxemasi; v)- mahkamlash: 1-chok; 2-prokladka; 3- gayka.

1.3. "Truba ichida truba" tipidagi issiqlik almashinish qurilmai.

Bu turdagi qurilmalar bir-biri bilan kontsentrik joylashgan ichki va tashqi trubadan tashqil topgan. Bularda isitilayotgan yoki sovitilayotgan mahsulot asosan ichki truba orqali uzatiladi. Trubalar orasidagi bo'shliqdan esa yuzani ifloslantirmaydigan issiqlik tashuvchi yuboriladi.

Bu tipdagi isitkichlar yuqori bosimda va issiqlik tashuvchilarnig sarfi kam bo'lganda ham ishlaydi. Bunday qurilmalarning afzalligi shundaki, ularni tayyorlash oson. Kamchiligi: issiqlik almashinish yuzasi nisbatan kichik. Ishlab chiqarish yuzasini iqtisod qilish maqsadida bular bir-biri bilan kalach va patrubkalar yordamida tutashtirilgan bir necha elementli va bir necha sektsiyali qilib tayyorlanadi. «Truba ichida truba» tipidagi issiqlik almashinish qurilmaining sxemasi 8 - rasmda keltirilgan bo'lib, qurilma ichki truba 1, tashqi truba 2, kalach 3 va birlashtiruvchi patrubka 4 dan iborat (I, II issiqlik tashuvchi agentlar).



8- rasm. «Truba ichida truba» tipidagi isitkich:

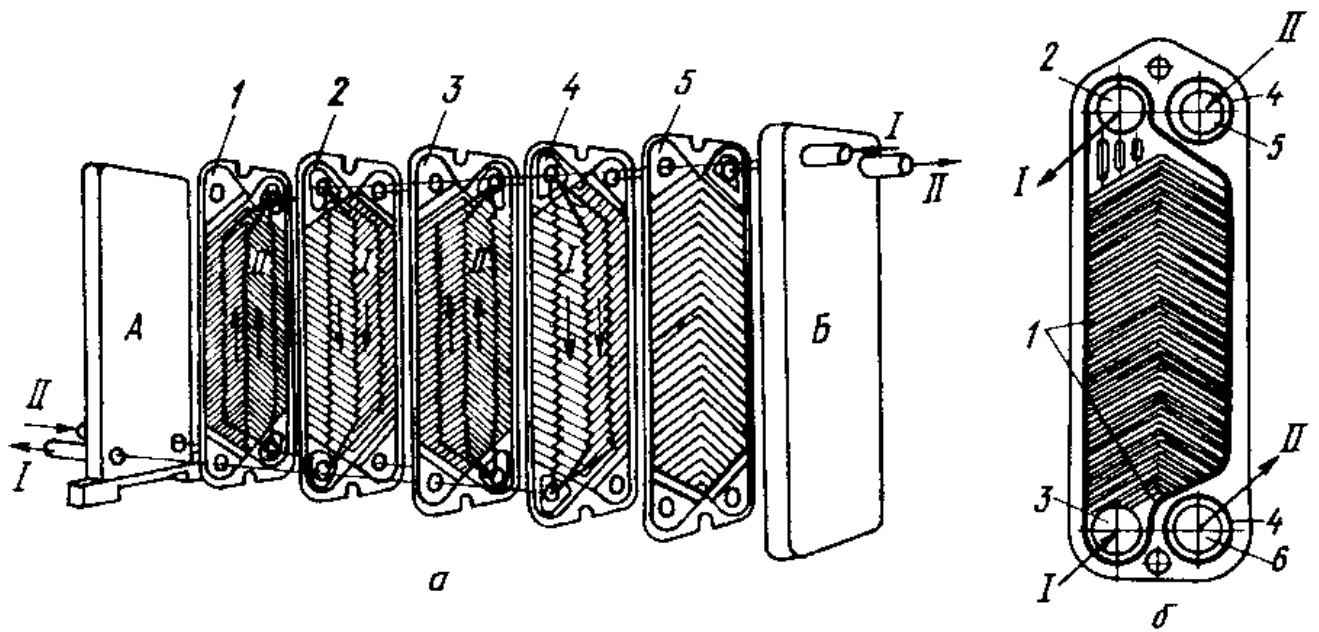
I - II - issiqlik tashuvchi agentlar; 1 - ichki truba; 2 - tashqi truba; 3 - kalach;
4 - birlashtiruvchi patrubka.

1.4. Plastinali issiqlik almashinish qurilmasi.

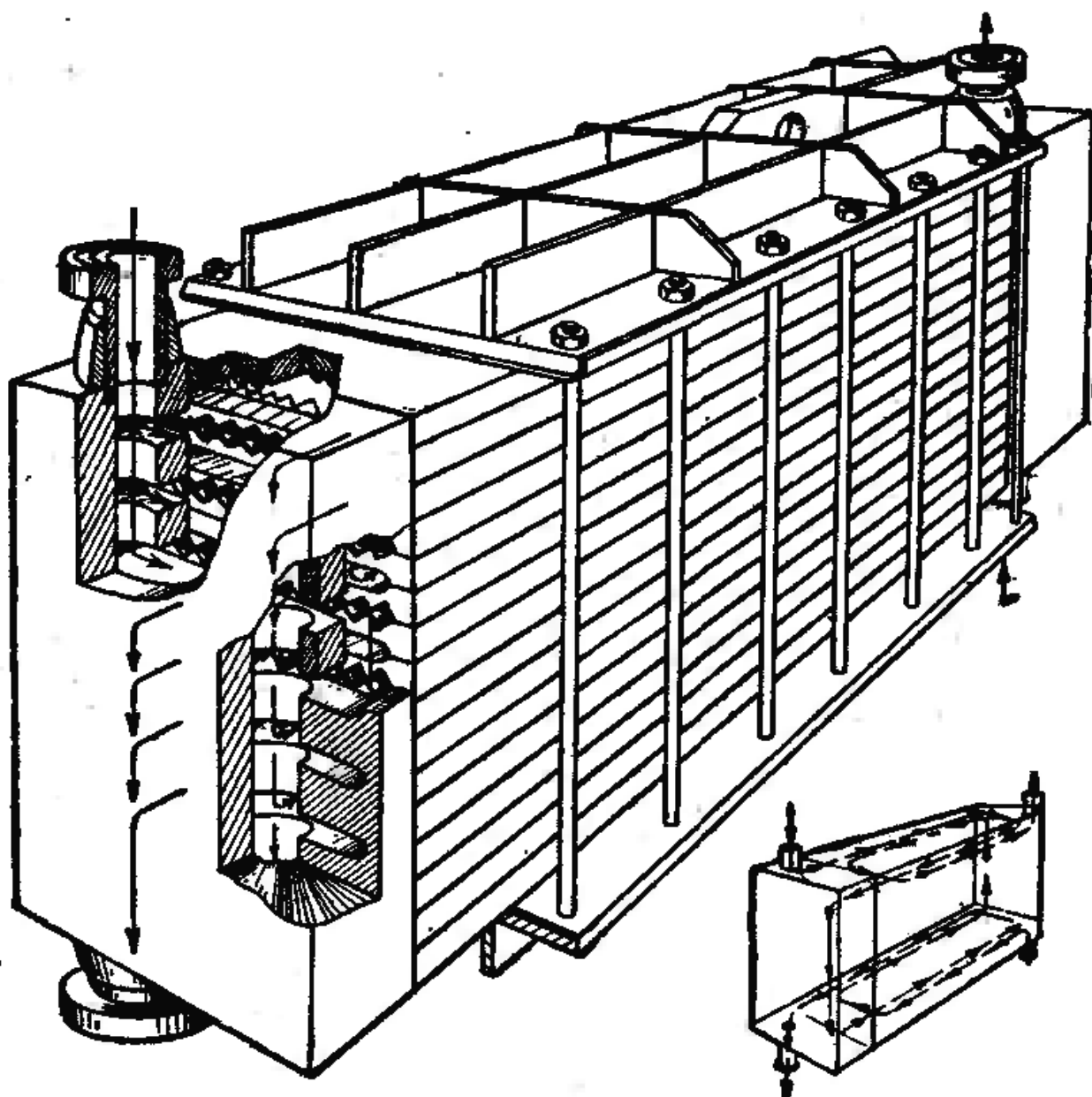
Bunday qurilmalar yupqa metall listlardan tayyorlangan bir necha qator parallel gofrirlangan plastinalardan tuzilgan. Plastinalar orasida hosil qilingan kanallar ikki guruxga bo'linadi: Birinchi gurux kanallardan issiqlik tashuvchi, ikkinchisidan esa issiqlik qabul qiluvchi agent harakat qiladi. Plastinalar qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas plitalar orasida vintlar yordamida siqiladi. Ushbu qurilmaning afzallik tomoni shundaki, plastina yupqa ($d=1-1,5\text{mm}$) listdan tayyorlanganligi, oqimlar tezligining kattaligi sababli issiqlik o'tkazish koeffitsienti katta qiymatga ega.

Plastinali issiqlik almashinish qurilmaining umumiy ko'rinishi 9 - rasmda ko'rsatilgan bo'lib, unda isitgich sxemasi (a), isitgich plastinasining tuzilishi (b) tasvirlangan. Qurilma juft plastinalar 1, tok plastinalar 2, issiqlik tashuvchi agentlarning kirish va chiqish shtutserlari 3, 4, (I - suyuqlik uchun); shtutserlar 5, 6 (II - suyuqlik uchun); qo'zg'almas plita 7, harakatlanuvchi plita 8, tortish vinti 9, zichlagich 1, 4; suyuqlik teshiklari 2, 3 (I - suyuqlik uchun); teshiklar 5, 6 (II - suyuqlik uchun).

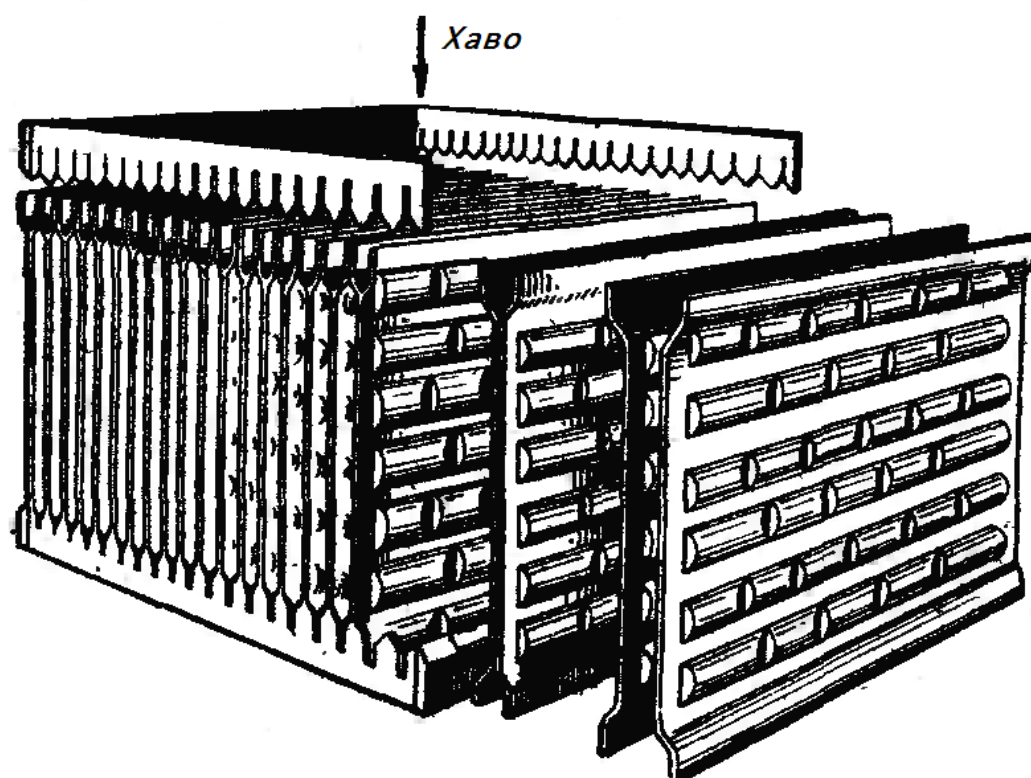
Kamchiligi: qurilmaning yuqori bosimda ishlatish va plastinalarni ta'mirlagach, ular orasida tegishli zichlikni ta'minlash imkoniyati yo'q.



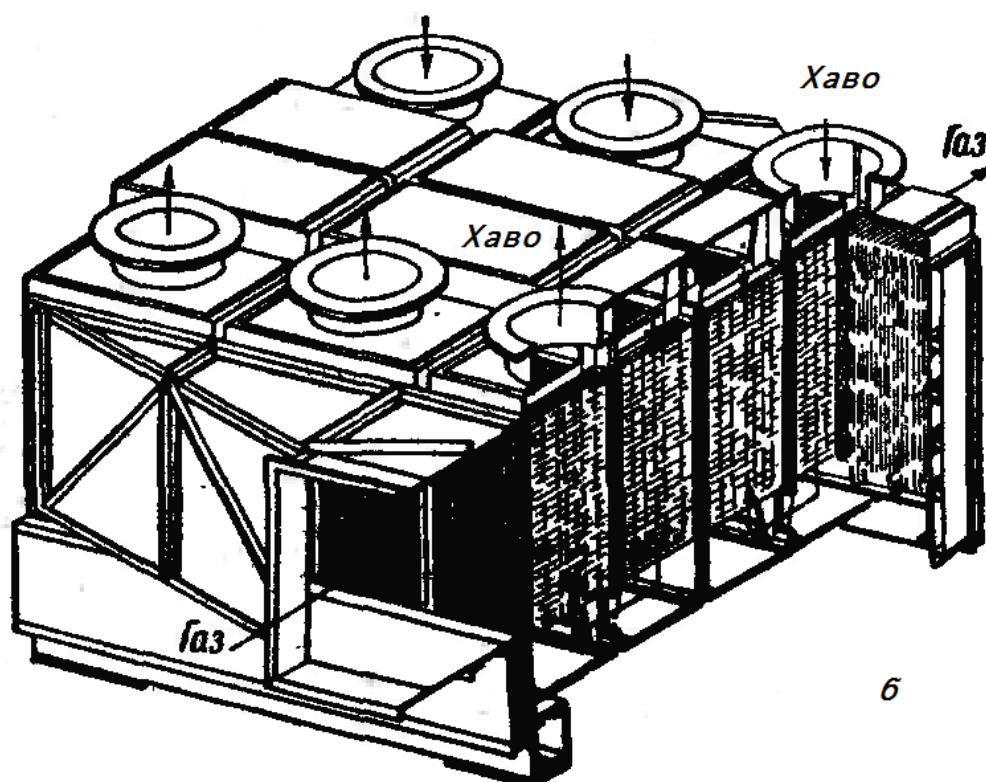
9-rasm. **Plastinali isitkich:**
a) isitkich sxemasi; b) isitkich plastinaning tuzilishi.



10-rasm. Plastina joylashtirilgan grafitli issiqlik
almashinish qurilmasi



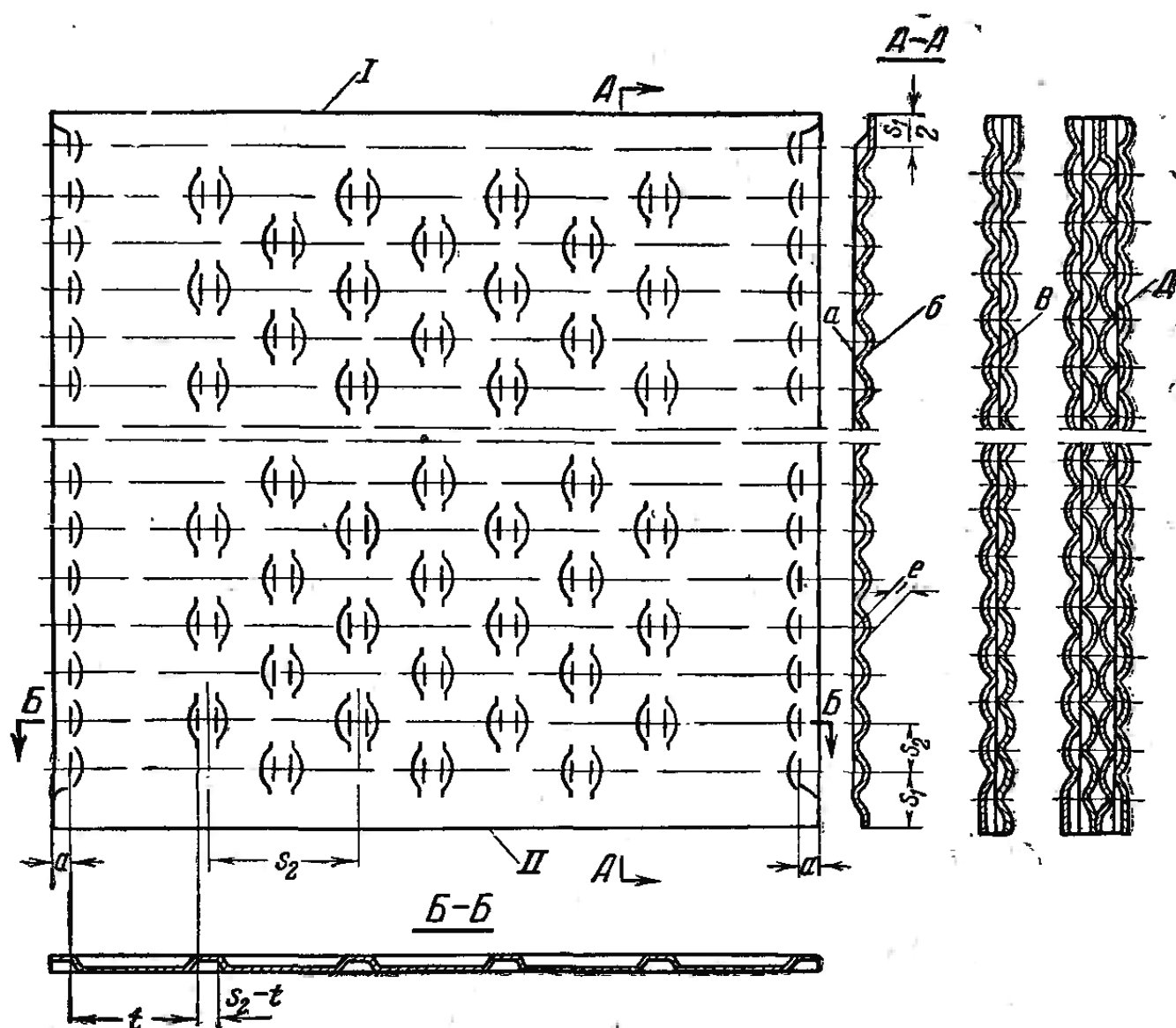
a



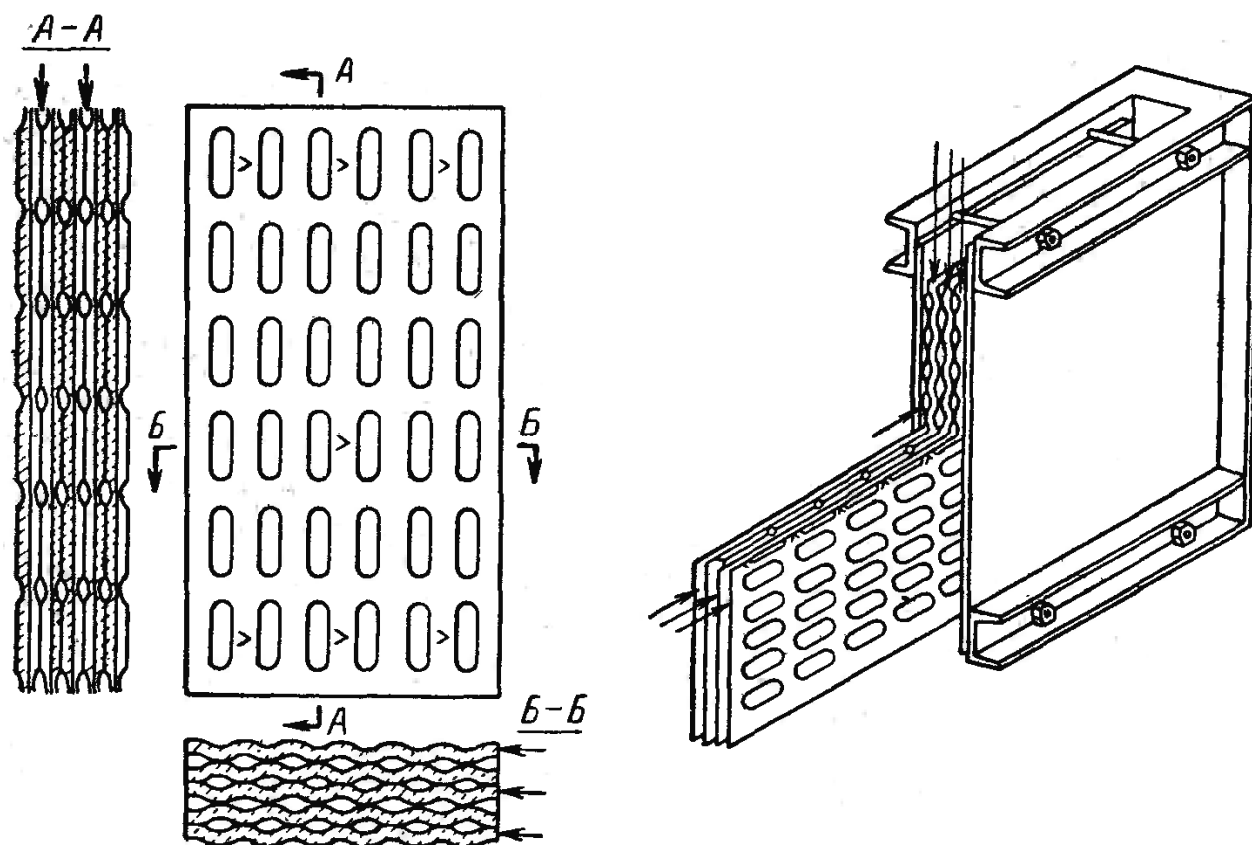
б

11-rasm. SHtamplangan plastinali issiqlik almashinish qurilmasi:

a) paketlarni yig'ish chizmasi; b) – yig'ilgan issiqlik almashinish qurilmasi



12-rasm. NEL - tipidagi plastinali issiqlik almashinish qurilmasi uchun ovalsimon shtamplangan list.

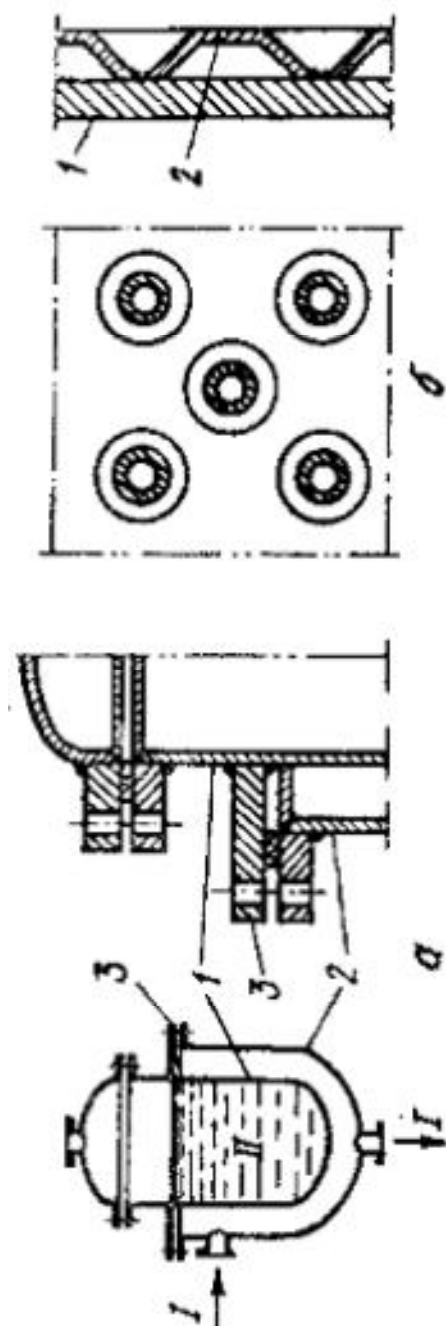


13-rasm. SHtamplangan plastinali issiqlik almashinish qurilmasi.

1.5. G'ilofli issiqlik almashinish qurilmasi.

Ish unumdorligi kichik, davriy ishlaydigan korxonalarda qovushqoqligi katta bo'lgan suyuqliklarni isitish uchun asosan g'ilofli issiqlik almashinish qurilmalari ishlatiladi. Bu qurilmalarning ish hajmi asosan sferik taglikka ega bo'lgan tsilindr shaklida bo'lib, u tashqi tomondan g'ilof bilan qoplangan. G'ilofga berilgan suv bug'i tsilindr tashqi devorida kondensatsiyalanib, issiqlik devor orqali qurilmada isitilayotgan suyuqlikka yuboriladi. Issiqlik o'tkazish koeffitsientining qiymatini oshirish maqsadida bu qurilmalar kup hollarda aralashtirgich bilan ta'minlangan bo'ladi. G'ilofli issiqlik almashinish qurilma 14 - rasmda keltirilgan bo'lib, qurilma korpus 1, bug' qobigi 2 va flanets 3 dan iborat (a-past bosimlar uchun; b-yuqori bosimlar uchun).

Agar issiqlik tashuvchilardan birining issiqlik berish koeffitsienti ikkinchisidan ancha kichik bo'lsa, u holda α ning qiymati kichik bo'lgan tomondagi issiqlik almashinish yuzasi kattalashtiriladi.



14- rasm. G'illofli isitkich:
 a) past bosimlar uchun; b) yuqori bosimlar uchun.

2.3. HISOB QISMI

Boshlangich temperaturasi $1,5 \cdot 10^5$ Pa bosimda 35°S bo'lgan ammiakni uchun qobiq trubali isitkichni 6000 kg/soat-1,6 kg/sek ish unumdorligiga hisoblash va loyihalash.

Issiklik almashinish qurilmasini hisoblash

Barcha issiklik almashinish jarayonlari uchun jarayonni xarakatlantiruvchi kuchi temperaturalar farki hisoblanadi. G_1 va G_2 (kg/soat) da issiklik tashuvchilarning massaviy sarfini belgilab olamiz, issiklik sigimi- c_1, c_2 (Dj/kg K), va ularning issiklik almashinish qurilmasiga mos xolda kirishdagi va chikishdagi temperaturalarini $t_{1oxup}, t_{1kon}, t_{2boil}, t_{2kon}$ belgilab olamiz. G_2 kg/s massasini buglatish uchun t_3 boshlangich temperatura va c_2 boshlangich issiklik sigimi, G_1 kg/s bug xolatdagi massaviy sarf uchun c_1 boshlangich issiklik sigimi xamda t_1 boshlagich va t_2 oxirgi keltirib kuyidagini olamiz:

$$G_1 c_1 (t'_1 - t_1) = G_2 (t_2 - c_2 t'_2) = t$$

SHu bilan birga i_2 — xosil bulaetgan bug ental'piyasi.

Bu tenglikdan meva sharbatini buglatish uchun issiklik yuklamasini xamda moddaning sarfini aniqlaymiz. Ikkila modda uchun xam hajmiy sarfni aniqlaymiz. Buning uchun meva sharbati buglanadigan modda tanlashimiz kerak, xamda issiklik tashuvchilar uchun o'rtacha temperaturalar farkini hisoblash kerak buladi.

SHarni shunday kuyamiz: trubalar ichiga buglanadigan suyuqlikni yuboramiz (uni 1 indeksi bilan belgilaymiz) va trubalararo bushlikda isituvchi bugni yubarmiz (uni 2 indeksi bilan belgilaymiz). Moddalar kup xollarda bir biriga karama karshi okim yunalishida yuboriladi.

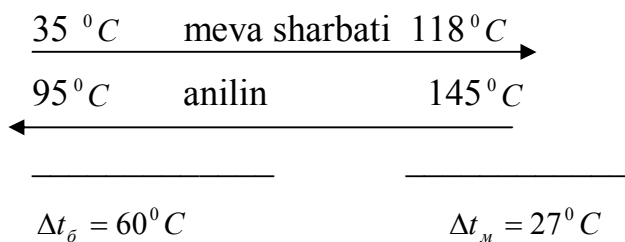
Temperaturalarning o'rtacha lagorifmik farkini aniqlaymiz.

$$\Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_k - \Delta t_{kuy}}{\ln\left(\frac{\Delta t_k}{\Delta t_{kuy}}\right)}$$

Bu erda Δt_{κ} va $\Delta t_{\kappa u q}$ — issiklik almashinish qurilmaini oxirgi nuqtalaridagi katta va kichi temperaturalar farqi.

Trubali muxitda meva sharbati va trubalaaro bushlikda esa anilin yuboriliyapdi deb kabul kilamiz.

1. Issiklik tashuvchilarni karama karshi okim yunalishidagi o'rtacha temperaturalar farkini aniqlaymiz.



Boglikligi kuyidagicha aniqlanadi $\frac{\Delta t_{\kappa}}{\Delta t_{\kappa u q}} = \frac{60}{27} = 2.2$, shu bilan birga o'rtacha temperaturalar farki kuyidagicha:

$$\Delta t_{yp} = \frac{\Delta t_{\kappa} - \Delta t_{\kappa u q}}{\ln \frac{\Delta t_{\kappa}}{\Delta t_{\kappa u q}}} = \frac{60 - 27}{\ln \frac{60}{27}} = 41,3^{\circ}C$$

2. Xar bir issiklik tashuvchi uchun o'rtacha temperaturalar faqkini aniqlaymiz.

$$t_{yp1} = \frac{t_{1\delta ou} + t_{1oxup}}{2} = 76.5^{\circ}C \text{ meva sharbati uchun}$$

$$t_{yp2} = \frac{t_{2\delta ou} + t_{2oxup}}{2} = 120^{\circ}C \text{ anilin uchun}$$

Meva sharbati				Anilin			
76.5 ⁰ C da				120 ⁰ C da			
$\rho_1, \text{kg/m}^3$	$s_1, \text{Dj/kg} \cdot \text{K}$	$\mu_1, \text{Pa s}$	$\lambda_1, \text{Vt/(m K)}$	$\rho_2, \text{kg/m}^3$	$s_2, \text{Dj/kg} \cdot \text{K}$	$\mu_2, \text{Pa s}$	$\lambda_2, \text{Vt/(m K)}$
983,5	2477	0,000453	0,160	932,8	2510	0,00059	0,164

3. Qurilmaning issiklik yuklamasini aniqlaymiz.

Bizni hisoblaetgan jarayonimizda moddalarning agregat xolati uzgarishini hisobga olib issiklik yuklamasi kuyidagi tenglama orkali topiladi:

$$Q = G_1(i - c_1 \cdot t_{\text{loxup}}) = \frac{6000}{3600} (2.183 \cdot 10^5 - 2477 \cdot 35) = 7,238 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}, \text{ gde}$$

i — bug xosil bulishidagi ental'piya, $i = t_{\text{kip}} \cdot c = 118 \cdot 1850 = 2.183 \cdot 10^5$

s_1 — meva sharbatining issiklik sigimi, Dj/(kgK),

G_1 — meva sharbatining massaviy sarfi, kg/soat,

t_{1H} -meva sharbatining boshangich temperaturasi, C⁰.

4. Anilinning sarfini hisoblaymiz.

Meva sharbatini buglatish hisobiga anilinning sarfini aniqlaymiz:

$$G_2 = \frac{Q}{c_2(t_{2H} - t_{2K})} = \frac{7,238 \cdot 10^4}{2510 \cdot (145 - 95)} = 0,57 \text{ kg/s, bu erda}$$

Q – qurilmaning issiklik yuklamasi, Dj/s,

s_2 - anilinning issiklik sigimi, Dj/(kgK),

t_{2H}, t_{2K} -anilinning boshlangich va oxirgi temperaturasi, C⁰.

5. Moddalarning hajmiy sarfini aniqlaymiz.

$$Q_1 = \frac{G_1}{\rho_1} = \frac{6000/3600}{983,5} = 5,592 \cdot 10^{-4} \frac{\text{M}^3}{\text{с}} - \text{meva sharbatining hajmiy srafi, bu erda:}$$

G_1 - meva sharbatining massaviy sarfi, kg/soat,

ρ_1 - meva sharbatining zichligi, kg/m^3 .

$$Q_2 = \frac{G_2}{\rho_2} = \frac{0,57}{932,8} = 6,183 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} - \text{anilinning hajmiy sarfi, bu erda:}$$

G_2 - anilinning massaviy sarfi, kg/s ,

ρ_2 - anilinning zichligi, kg/m^3 .

6. Suyukliklarning okim tezligini aniqlaymiz.

GOST 15121-79 buyicha ichiki trubalarning ichki va tashki diametrlarini xamda qobiqning diametrini kabul kilib olamiz. Trubalarning ichki diametri $d_1=0,025$ m, tashki diametri $d_2=d_1+0,0025*2=0,029$ m, qobiq diametri $D=0,159$ m. trubalarning soni $n=19$.

Quyidagi formula orkali issiklik tashuvchilarning harakat tezligini aniqlaymiz:

$$Q = Fw, \text{ bu erda } F = \frac{\pi d^2 n}{4}$$

$$w = \frac{4Q}{\pi d^2 n}, \text{ bu erda}$$

Q – issiklik oqimi (berilaetgan issiklik sarfi), W ,

F - issiklik almashinish yuzasi, m^2 ,

w – suyukliklarning okim tezligi, m/s ,

n – qobiq ichidagi trubalar soni,

d – trubalarning diametri, m.

$$w_1 = \frac{4Q_1}{\pi d_1^2 n} = \frac{4 * 5.592 * 10^{-4}}{3.14 * 19 * 0.025^2} = 0.06 \text{ m/s trubalarning ichida meva sharbatining okim}$$

tezligi.

Trubalararo muhitning kundalang kesim yuzasi:

$$F := \frac{3.14 d_2^2}{4} - \frac{3.14 d_1^2 \cdot n}{4}$$

$$F = 0.011 \text{ m}^2$$

$$w_2 = \frac{Q_2}{F} = \frac{6,183 * 10^{-4}}{0.011} = 0.059 \text{ m/s trubalararo bushlikda anilinning okim tezligi.}$$

7. Reynolds kriteriysi orqali trubulararo boshlikdagi okim rejimini aniqlaymiz.

Anilin rubalararo boshlikda xaakat kiladi.

$$Re_2 = \frac{wd_2\rho_2}{\mu_2} = \frac{0.059 \cdot 0.029 \cdot 932,8}{0.59 \cdot 10^{-3}} = 2,694 \cdot 10^3 \text{ anilin uchun}$$

Laminar okim rejimi.

8. Prandtl kriteriysini aniqlaymiz.

$$Pr_2 = \frac{c_2\mu_2}{\lambda_2} = \frac{2510 \cdot 0.59 \cdot 10^{-3}}{0,164} = 9,03 \text{ anilin uchun.}$$

9. Anilin uchun Nusselt kriteriysini aniqlaymiz.

Nusseld kriteriysini aniqlash uchun hisobiy tenglikni aniq olishimiz kerak.

$Re > 10000$:

$$Nu_2 := C \cdot Re_2^N \cdot Pr_2^{0.36} \cdot \varepsilon\phi$$

$$C := 0.21$$

$$N := 0.65$$

$$\varepsilon\phi := 0.6$$

$$Nu_2 = 0,21 \cdot 0,6 Re_2^{0.65} Pr_2^{0.36} = 0,21 \cdot 0,6 \cdot (2,694 \cdot 10^3)^{0.65} \cdot (9,03)^{0.36} = 47,223$$

10. Issiklik berish koefitsentini aniqlaymiz.

Anilin uchun issiklik berish koefitsentini aniqlashda kuyidagi formuladan

foydalanamiz $Nu = \frac{\alpha \cdot d}{\lambda}$,

$$\alpha_2 = \frac{Nu_2 \cdot \lambda_2}{d_2} = \frac{47,223 \cdot 0,164}{0,029} = 267 \text{ Vt/m}^2 \text{ K}$$

Meva sharbati uchun issiklik berish koefitsenti:

$$R = 0,15 \text{ MPa} \quad \varphi = 0,2$$

$$\alpha_1 = 600\varphi_1^{1.33} (\Delta t_{kun})^{2.33} = 600 \cdot 0.2 \cdot 0.15^{1.33} \cdot (\Delta t_{kun})^{2.33} = 9.6 \Delta t_{kip} \text{ Vt/m}^2 \text{ K}$$

$$\Delta t_{kip} = t_{ct2} - 118$$

$$t_{ct2} = \Delta t + t_{kip} = (118 - 95) + 118 = 141$$

$$\alpha_1 = 9.6 \cdot (141 - 118) = 1.4 \cdot 10^4 \text{ Vt/m}^2 \text{ K}$$

11. TSilindrik devor uchun issiklik utkazish koeffitsientini aniqlaymiz.

$$k = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_1 d_1} + \sum \frac{1}{2\lambda} \ln\left(\frac{d_{i+1}}{d_i}\right) + \frac{1}{\alpha_2 d_n}}$$

$$\lambda_{cm} = 45,5 \text{ Vt/mK}$$

$$k = \frac{3,14}{\frac{1}{1.4 \cdot 10^4 \cdot 0,025} + \frac{1}{2 \cdot 45,5} \ln\left(\frac{0,029}{0,025}\right) + \frac{1}{267 \cdot 0,029}} = 23,5$$

12. Trubalarning uzunligini aniqlaymiz.

Zaruriy uzunlik quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \frac{Q}{K \Delta t_{cp}} = \frac{7,238 \cdot 10^4}{23,5 \cdot 41,3} = 74,49 \text{ m}$$

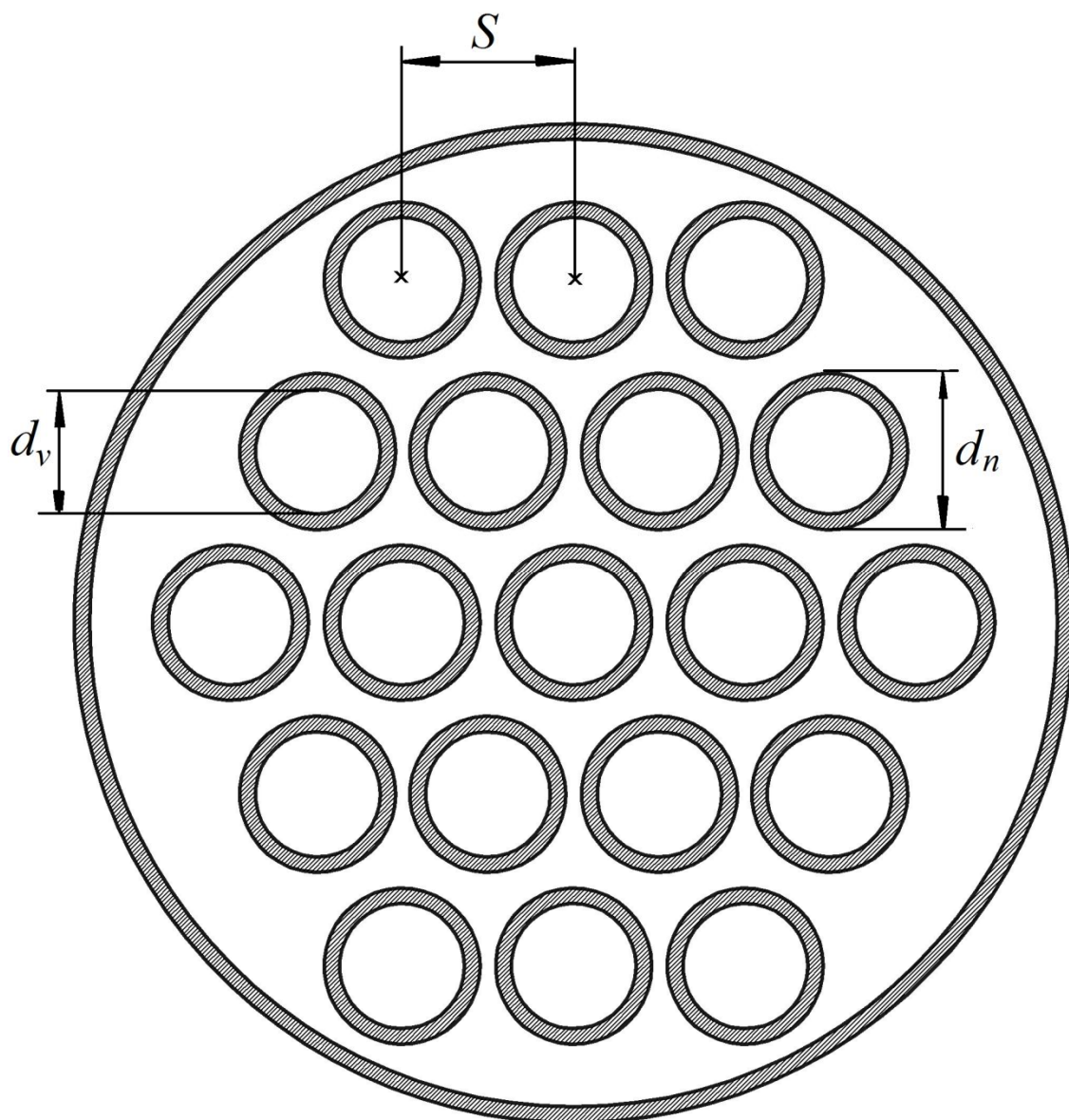
Qurilmadagi trubalarning umumiy soni 19 ta, har bir trubaning uzunligini quyidagicha aniqlaymiz:

$$l = \frac{L}{n} = \frac{74,49}{19} = 3.92 \approx 4 \text{ m}$$

Qobiq ichida trubalarni o'rnatish planlashtirish usulida amalga oshiriladi (trubalarning yullar soni va kadami hisobga olingan xolda):

- 1) SHaxmatli, ya'ni kundalang kadam orkali (uchburchak shaklida).
- 2) Koridorli usul, (kvadratli).

Kup xollarda amaliyotda kvadratli joylashtirish usuli kup kullanilib kelinmokda: 2 rasm. CHizma Kompas 3D grafik dasturida amalga oshirilgan.



17 - rasm. SHaxmatli usulda trubalarni joylashtirish.

Hisob natijalari

Berilganlar bo'yicha quyidagilar aniqlandi:

a) O'rtacha temperaturalar farqi aniqlandi- $\Delta t_{yp} = 41,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$;.

b) Xar bir issiklik tashuvchi uchun o'rtacha temperaturalar farqi aniqlandi -
ammiak uchun - $t_1 = 76.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

anilin uchun - $t_2 = 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$

v) Qurilmaning issiklik yuklamasi hisoblandi $Q = 7,238 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$

g) Anilinning sarfi aniqlandi - $G_2 = 0,57 \text{ kg/s}$

d) Issiklik tashuvchilarning okim tezligi aniqlandi:

meva sharbatini okim tezligi - $w_1 = 0.06 \text{ m/s}$

anilinning oqim tezligi $w_2 = 0.059 \text{ m/s}$

e) Reynol'ds kriteriysi orkali trubalararo bo'shliqda harakat rejimi aniqlandi:

anilin uchun - $Re_2 = 2,694 \cdot 10^3$

j) Issiklik berish koeffitsentlari aniqlandi:

$\alpha_1 = 1.4 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ – meva sharbati uchun

$\alpha_2 = 267 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ - anilin uchun

z) TSilindrik devor uchun issiklik o'tkazuvchanlik koeffitsenti aniqlandi:

$k = 23,5$

i) Qurilmadagi trubalarning umumiy uzunligi aniqlandi:

$L = 74,5 \text{ м}$

k) Har bir trubaning uzunligi

$l = 4 \text{ м}$

Xulosa

Taklif qilinaetgan qobiq trubali issiklik almashinish qurilmasi amaliyotda ammiak uchun boshlangich temperatura 35 gradusdan 118 gradusgacha, 5 Pa bosimda foydalanishga qo'llanilishi mumkin. Buning uchun qobiq diamtri $D=0,159 \text{ mm}$, ichki trubalarining uzunligi 4 metr, diamtri $d=0,025 \text{ mm}$ li hamda ichki trubalar soni 19 ta bo'lishi kerak.

Xulosa

kurs loyihamni « Ammiakni isitishda $G=6000$ kg/soat bo'lgan qobiq trubali isitkichni loyihalash.

» mavzusida bajarildi. Kurs loyihamni bajarishda quyidagi ishlarni amalga oshirdim:

1. YUqorida keltirilgan mavzu bo'yicha berilgan jarayon to'liq o'rganildi;
2. Jarayonni amaga oshiruvchi qurilmalar adabiyotlardan tahlil qilindi;
3. Topshiriqda keltirilgan shartlar bo'yicha qurilmaning hisob qismi bajarildi;
4. Bajarilgan hisob kitoblar natijasida olingan konstruktiv o'lchamlar bo'yicha qurilmaning umumiy ko'rinishi xamda umumiy kurinish asosida qurilma detallari loyihalari chizildi.

Ushbu kursni yakunlashda kurs loyihasi bizga “ATJ va Q” fanini o'zlashtirishda hamda o'tilgan mavzularni yanada mukammal o'rganishga ko'maklashdi.

Ushbu fan bizga ishlab chiqarish korxonalarida qo'llanilayotgan jarayonlarni borishi hamda ularni amalga oshiruvchi qurilmalarni ishlash printsiplari, qurilmalarda jarayon davomida kelib chiqqan nosozliklarini olidini olish, bartaraf etish, uskuna va qurilmalarni hisoblash usullari kabi bilimlarni berdi.

5. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Salimov Z. Neft va gazni qayta ishlash jarayonlari va uskunalari. Toshkent. Aloqachi, 2010. – 507 b.
2. Z. Salimov, I. To'ychiev. Ximiyaviy texnologiya protsesslari va qurilmalari. T.: O'qituvchi, 1987. - 480 b.
3. Z.Salimov. Intensifikatsiya texnologicheskix protsessov proizvodstva rastitel'nix masel. T.: «Uzbekiston», 1981. - 266 s.
4. Z. Salimov, O. B. Erofeeva. Intensifikatsiya texnologicheskix protsessov ximicheskix i pishevix proizvodstv. T.: «Uzbekiston», 1984.
5. Z. Salimov. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari.: Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. T. 1. T.: O'zbekiston, 1994.- 366 b.
6. Z. Salimov. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. T.2. Modda almashinish jarayonlari: Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. T. : O'zbekiston, 1995.- 238 b.
7. Kavetskiy G.D., Vasil'ev B.V. Protsessi i qurilmai pishevoy texnologii. 2- izd., pererab.i dop. M.: Kolos, 1999. - 551 s.
8. A. S. Ginzburg. Osnovi teorii i texniki sushki pishevix produktov. M.: Pishhevaya promishlennost', 1973. - 528 s.
9. N.R. YUsupbekov, X.S. Nurmuxamedov, S.G. Zokirov Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari.-Toshkent.; «SHark»,2003.-644 b.
10. N.R. YUsupbekov, X.S. Nurmuxamedov, Ismatullaev P.R. Kimyo va ozik – ovkat sanoatlarning jarayonlari va qurilmalari fanidan hisoblar va misollar. Toshkent.; «Kimyo texnologiya instituti» 1999.-352 b.
11. N.R. YUsupbekov, X.S. Nurmuxamedov, Ismatullaev P.R., Zokirov S.G., Mannonov U.V. «Kimyo va ozik – ovkat sanoatlarning asosiy jarayon va qurilmalarini hisoblash va loyihalash» Toshkent.; ToshKTI, 2000.-231b.