

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

R. P. BOBOXODJAYEV, N. M. RAXMANOV

ISSIQLIK ENERGETIKASIDA QUVURLAR VA ULARNI MUSTAHKAMLASH VOSITALARI

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA AKSIAYDORLIK
KOMPANIYASI BOSH TAHRIRIYATI
TOSHKENT
2007

Oliy va oʻrta maxsus, kasb-hunar taʼlimi ilmiy birlashmalarining faoliyatini muvofiq lashtiruvchi ilmiy kengashi tomonidan nasizga qilingan.

Boboxodjayev R. P., Raxmanov N. M.

Issiqlik energetikasida quvurlar va ularni mustahkamlash vositalari. T.: «Sharq», 2007. — 88 b.

Oʻquv qoʻllanmada issiqlik elektrstansiyalari quvur oʻtkazgichlari quvur oʻtkazgich elementlarining birikmalari: rezbali birikmalar, flanesli birikmalar, ularni zichlovchi materiallar, quvur oʻtkazgichlarning issiqdan kompensatsiyalash usullari, quvurlarning biriktirishi, texnologik quvur oʻtkazgichlar montaji haqidagi mavzular bayon etilgan.

Oʻquv qoʻllanma kasb-hunar kollejlari talabalari uchun moʻljallangan.

ISBN 978-9943-00-221-0

© «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati, 2007-y.

KIRISH

Zamonaviy issiqlik elektr stansiya(IES)larining eng ko'p tarqalgan elementlari bu quvur o'tkazgichlar va ularning turli xil ko'rinishlaridir. Ular suv, bug', moy, gaz, havo, mazut va boshqa mahsulotlarni transport qilish uchun mo'ljallangan. Yuqori va o'ta yuqori ko'rsatkichli bug' bilan ishlaydigan qudratli qurilmalar joylashtirilgan issiqlik elektr stansiyalari qurilishida ko'p miqdorda quvur o'tkazgichlardan foydalaniladi.

Quvur o'tkazgichlar elektr stansiyalarining asosiy va yordamchi qurilmalarini bir-biri bilan bog'laydi va natijada bir butun quvur o'tkazgich vujudga keladi, shundan keyingina asosiy texnik jarayon — elektr energiyasini ishlab chiqarish jarayoni amalga oshiriladi.

Elektr stansiyasining ishonchliligi va tejamkorligi ko'p hollarda quvur o'tkazgichlarning ishonchli va tejamli ishlashiga bog'liqdir. Quvur o'tkazgichlarning shikastlanishi qurilmalarning quvvati tushib ketishiga va, hattoki, ularning to'la to'xtalishiga ham olib keladi.

IESning asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlari (sarmoya qo'yilmalar, ekspluatatsiya xarajatlari, hisobiy xarajatlar) tizim qurilmalariga, chizmasiga, o'lchamiga va tarkibiy tuzilishiga bog'liq. Quvur o'tkazgichlarning qiymati issiqlik, mexanik qurilmalarining umumiy qiymatiga nisbatan 10 % (KES) dan 20 % (IEM) gacha qiymatni tashkil etadi.

Quvur o'tkazgichlar bug', suv, moy, mazut, tabiiy gaz, siqilgan havo va boshqa moddalarni uzatishda elektr stansiyasining juda muhim qismi hisoblanadi.

Elektr stansiyasi ishlashining ishonchliligi ko'p jihatdan quvur o'tkazgichlarning qanchalik to'g'ri loyihalanganligi, armatura tanlanishi, quvur o'tkazgichlarning alohida qismlari, xomashyoning to'g'ri tanlanishi, loyiha bo'yicha o'rnatish ishlarining bajarilishi va quvur o'tkazgichlarning to'g'ri ishlatilishiga bog'liq bo'ladi.

Zamonaviy IES quvur o'tkazgichlari murakkab tizim bo'lib, quyidagi element va qurilmalar: quvurlar, ularni bir-biriga ulash jihozlari, armatura quvurlarining fason qismlari, himoya qurilmalari

va quvurlarga oʻrnatilgan oʻlchov; quvur oʻzgarishlarini nazorat qilish qurilmalari, quvurlarni kengayish oʻlchovi uchun, strukturaviy oʻzgarishni kuzatish uchun hamda quvurlarda issiqlik uzatilishini oʻlchash asboblari; metall zinalar hamda quvur va armaturalarga texnik xizmat koʻrsatish uchun maydon; armatura va boshqa quvur qurilmalarini taʼmirlash uchun mexanizatsiya jihozlaridan tashkil topgan.

Quvur oʻtkazgichlarni sifatli oʻrnatish uchun ularning tuzilishi, yuqori va past bosim quvurlarining ishlash sharoitlarini va oʻrnatish qoida-talablarini, shuningdek, quvurlarni loyihalashning asosiy nizomlarini bilish talab etiladi.

Hamma quvurlar asosiy normativ hujjatlarni oʻz ichiga olgan texnik talablarga muvofiq boʻlishi kerak.

Issiqlik elektr stansiyalari uchun quvurlar quyidagicha tavsiflanadi: baland, yuqori va oʻta yuqori bosimli, yaʼni bosimi 2,2 MPa boʻlgan va maxsus qozon qurish zavodlarida tayyorlanadigan stansiya quvurlari; ular qozon qurilmalari va turbina chegarasida boʻlgan moy quvurlarini oʻz ichiga olib, qozon qurilmalari va turbinaga keltiriladi; bosimi 2,2 MPa dan kam boʻlgan asosiy korpus suvini kimyoviy tozalash, sohil nasosi va mazut nasosi chegarasida boʻlgan quvurlar, ular oʻzlarining zavodlarida yoki bevosita montaj maydonida tayyorlanib, montaj qiluvchi tomonidan keltiriladi; suv, kanalizatsiya quvurlari, tashqi sirkulatsion quvurlar.

Hamma quvur qurilmalari «Bugʻ va suv quvurlari qurilmalari va ularni xavfsiz ekspluatatsiya qilish» qoidalariga binoan barcha texnik talablarga javob berishi kerak. Quvurlarni loyihalashda, tayyorlashda va ekspluatatsiya qilishda Davlat texnika nazorati qoidalaridan kelishuvlarsiz chetga chiqishga ruxsat berilmaydi.

«Bugʻ va issiq suv quvurlari qurilmalari va ularni xavfsiz ekspluatatsiya qilish qoidalari»ga muvofiq, ishchi bosimi 0,7 MPa dan ortiq yoki harorati 115 °C dan yuqori boʻlgan issiq suv va boshqa hamma quvurlar 4 ta turga boʻlinadi:

- 1) bugʻ generatori chegarasida joylashgan quvurlar;
- 2) quvurlar tizimiga kiruvchi va ularning ajralmas qismlari boʻlgan idishlar;
- 3) tashqi diametri 51 mm dan kichik 1-kategoriya quvurlari va tashqi diametri 76 mm dan kichik boshqa kategoriya quvurlari;
- 4) atom elektr stansiyasi va reaktorlari quvurlari;
- 5) nometall materiallardan tayyorlangan quvurlar.

Yuqorida keltirilgan zamonaviy IESlarning elementlari va quvur qurilmalarining toʻla tasnifi mazkur qoʻllanmada berilgan.

1 - B O B .

STANSIYA QUVUR O‘TKAZGICHLARI QURILMASI

1.1. QUVUR O‘TKAZGICHLARNING VAZIFALARI VA TASNIFLARI

Vazifalari bo‘yicha issiqlik stansiyasidagi stansion quvurlar quyidagi guruhlar bo‘yicha tasniflanadi:

Bosh bug‘ quvur o‘tkazgichlar — qozon qurilmalaridan turbinalarga, turbina nasoslariga, reduksion-sovitish qurilmalariga va yangi bug‘ni iste‘mol qiluvchi boshqa iste‘molchilarga bug‘ni uzatib beruvchi bosh bug‘ quvurlari. Bosh bug‘ quvur o‘tkazgichlarga, shuningdek, turbinalardan ikkilamchi qizitgichlarga va ulardan past bosimli turbinalar bilan bog‘lovchi quvur o‘tkazgichlar ham kiradi. Bug‘ quvur o‘tkazgichlar kondensatni kengayuvchi baklar orqali oqova bakiga yetkazish uchun oqova quvur o‘tkazgichlar bilan ham ta‘minlanadi.

Ta‘minlash quvur o‘tkazgichlar diaerator baklaridan qozonlarga iste‘mol nasoslari orqali suvni uzatib berish uchun xizmat qiladi.

Regenerativ sikl quvur o‘tkazgichlar turbinadan bug‘ni uzatib beruvchi va yordamchi mexanizmlardan bug‘ni qizdirgichlar, turbina kondensat quvur o‘tkazgichlari, qizdirgichlardan oqova suvni to‘kish, shuningdek, bug‘latish qurilmalari quvur o‘tkazgichlarini o‘z ichiga oladi.

Sirkulatsion quvur o‘tkazgichlar kondensator nasoslari orqali trubining moy sovitgichlari va gaz sovitgichlari yoki generatorning havo sovitgichlariga sovuq suvni yetkazib berish va olib ketish uchun xizmat qiladi.

Chiqarib yuborish quvurlari qozonlarda, turbinalarda va qurilmalarda hosil bo‘lgan haddan tashqari kuchli bosimlardan saqlash uchun ularni atmosferaga chiqarib yuborishda qo‘llaniladi.

Moy quvur o‘tkazgichlari turbina podshipniklarini sovitish va moylash uchun moyni olib kelish va olib ketishda ishlatiladi. Shuningdek, elektr stansiyasi moy xo‘jaligini qurilmalardagi moy idishlari bilan bog‘lashda qo‘llaniladi.

Suvni kimyoviy tozalash quvur o‘tkazgichlari qurilmalar, nasoslar va suvni kimyoviy tozalash idishlarini o‘zaro bog‘lashda, suvni kimyoviy tozalash xo‘jaligidan bosh binoga suvni tashishni o‘z ichiga oladi.

Mazut quvur o'tkazgichlar mazut idishlarini nasoslar bilan bog'lashda va mazut nasoslaridan forsunkaga mazut yetkazib berishga mo'ljallangan.

Tabiiy gaz quvur o'tkazgichlari gaz taqsimlash punktlaridan qozon gorelkalariga tabiiy gazni uzatib berishda qo'llaniladi.

Issiqlik bilan ta'minlash quvur o'tkazgichlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

suv isitgichlarga bug' yetkazib berish quvur o'tkazgichlariga tashqi iste'mol bug' quvur o'tkazgichlari, bosh binoda joylashgan issiqlik tizimlarining suv quvur o'tkazgichlari, shuningdek, suv isitgichdan kondensat suvini olib ketuvchi quvur o'tkazgichlar, diaeratoridagi bug'ni qayta hosil qiluvchi va sovituvchi quvur o'tkazgichlar.

Boshqa quvur o'tkazgichlar quyidagilardan iborat:

kulni chiqarib yuborish, texnik suv, yong'inga qarshi, vodorod, kislorod, asetilin, siqilgan havo, xo'jalik quvur o'tkazgichlari, bug' purkash quvur o'tkazgichlari, puflab tozalash, tushirib yuborish quvur o'tkazgichlari.

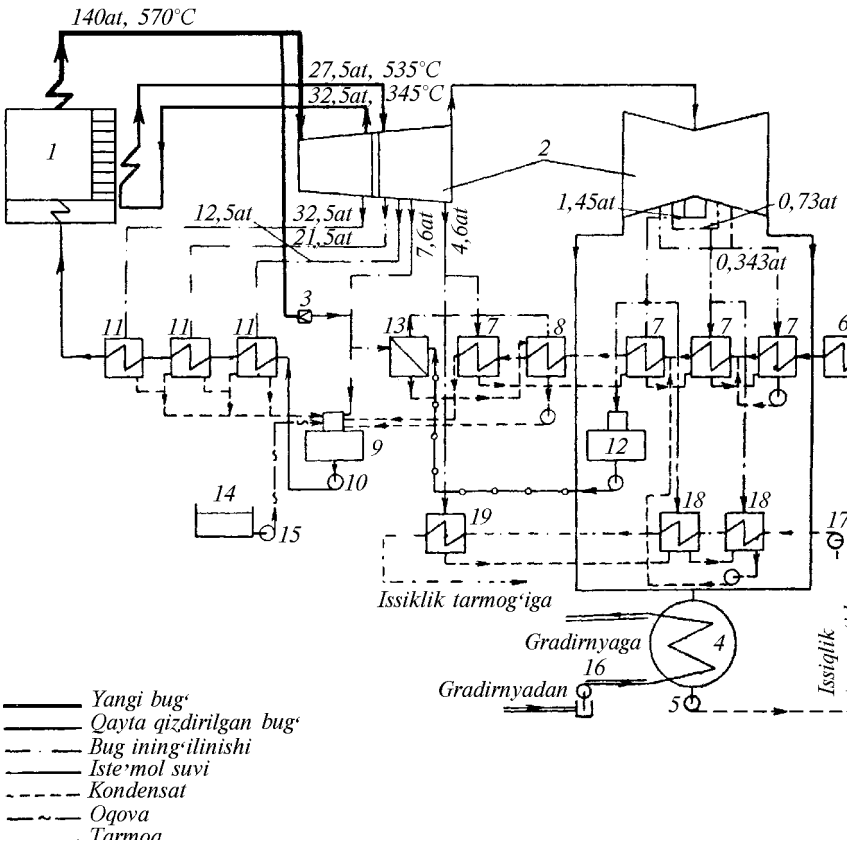
Elektr stansiyasining prinsipial issiqlik sxemasida (1-rasm) hamma quvurlarning qurilmalar bilan bog'liqligi ko'rsatilgan.

Har qaysi quvur o'tkazgich alohida quvur o'tkazgichlardan, otvodlar, chetlagich, kompensatorlar, flaneslar, mahkamlagichlar, flaneslar orasidagi qistirmalar, armaturalar va unga masofaviy yuritmalar, uchliklar, o'tish quvur o'tkazgichlari, tarmoqlagichlar, tiqinlar, shtutserlar, quvur o'tkazgichlarning issiqlik siljishi kabi, nazorat-o'lchov asboblarining qismlari, quvur o'tkazgich metallarining siljuvchanligini o'lchash uchun ishlatiladigan reperlar, tirgaklar va osmalar, tirgakli metall konstruksiyalardan iborat.

Elektr stansiyalar bosh bug' quvur o'tkazgichlarining chizmalari uch xil turda bo'ladi: blokli, markazlashtirilgan va seksiyali.

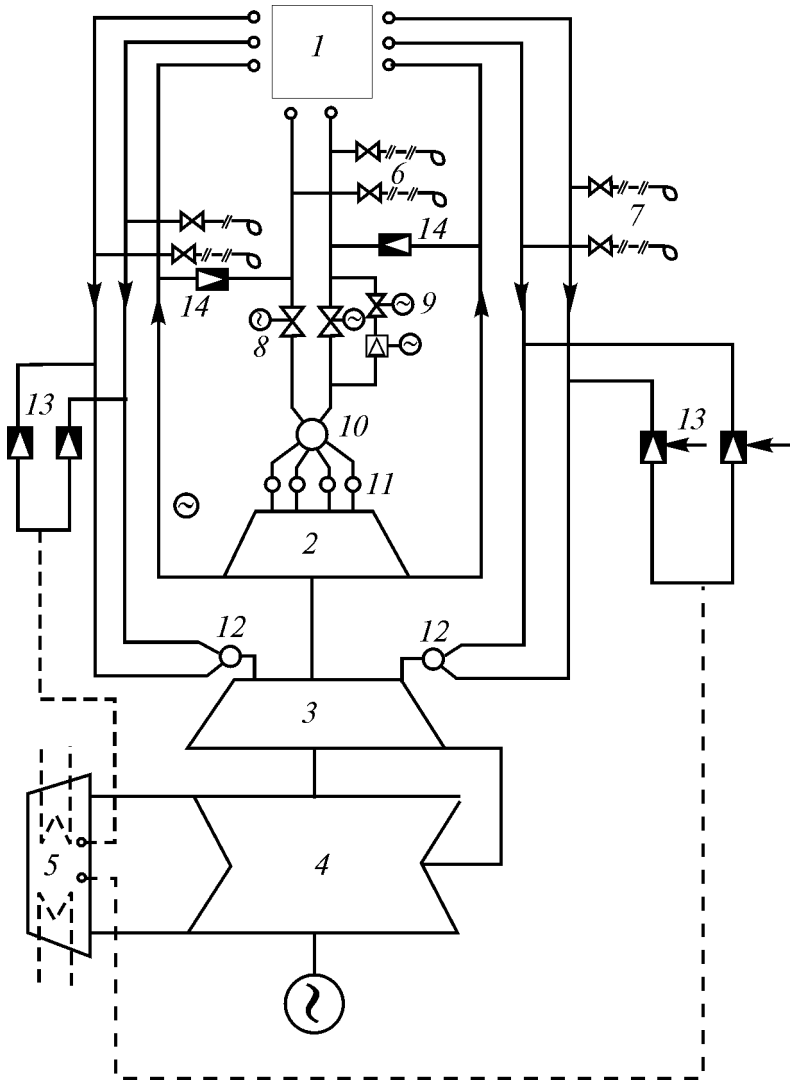
Blokli sxemada (2-rasm) turbina faqat o'zining qozoni yoki qozonlar guruhi tomonidan ta'minlanadi. Bunda turbinalar boshqa qozonlardan bug'ni bloklar bilan bog'lovchi quvur o'tkazgich bo'lmaganligi uchun olish imkoniyati yo'q.

Hamma yangi kondensatsion elektr stansiyalarida quvur o'tkazgichlarning blokli sxemasidan foydalaniladi. Bunday sxemalarda bosh bug' quvur o'tkazgichlar va ikkilamchi bug' quvur o'tkazgichlarning uzunligi qisqaradi, armatura miqdori kamayadi va, shuningdek, ekspluatatsiya ishonchliligi ortadi, bug' quvur o'tkazgichlarining xarajati kamayadi.



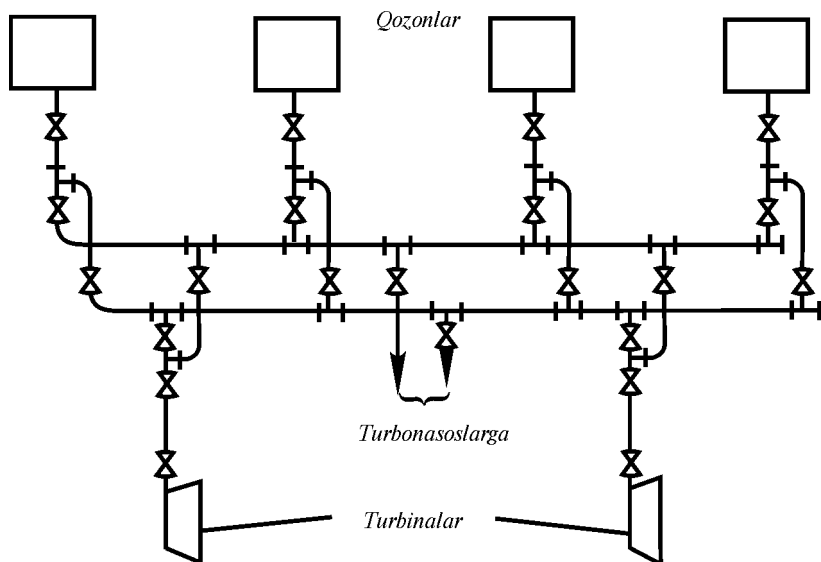
1-rasm. Elektr stansiyasining prinsipial issiqlik sxemasi:

1 — qozon qurilmasi; 2 — turbina; 3 — reduksion sovitish qurilmasi; 4 — kondensator; 5 — kondensat nasosi; 6 — asosiy ektor; 7 — regenerativ qizdirgich; 8 — bug'latgichning bug' kondensatori; 9 — atmosfera bosimli diaerator; 10 — iste'mol nasosi; 11 — yuqori bosimli qizdirgich; 12 — atmosfera bosimli diaerator; 13 — bug'latgich; 14 — oqova baki; 15 — oqova nasosi; 16 — sirkulatsiya nasosi; 17 — tarmoq nasosi; 18 — asosiy suv isitgich; 19 — cho'qqi suv isitgich.

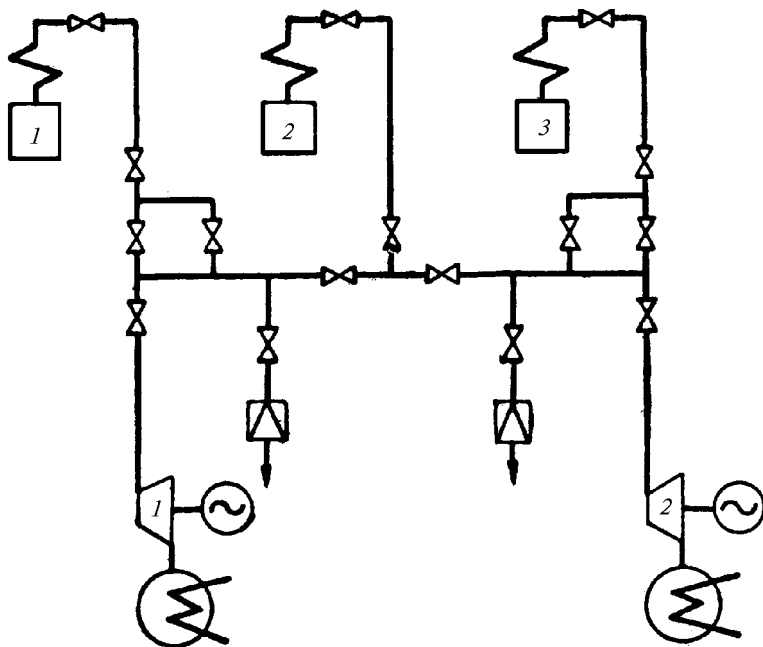


2-rasm. Qozon-turbina bosh quvur o'tkazgichlarining blokli sxemasi:

1 – barabanli qozon qurilmasi; 2 – yuqori bosimli turbina; 3 – o'rta bosimli turbina; 4 – past bosimli turbina; 5 – kondensator; 6 – saqlash klapanlari; 7 – oraliq bug' qizdirgichlar quvur o'tkazgichlaridagi saqlash klapanlari; 8 – berkitish surilma qopqog'i; 9 – suv bosish surilma qopqog'i; 10 – turbinani to'xtatish klapani; 11 – rostlash klapani; 12 – tez berkitish klapani; 13 – tez ishlovchi reduksion sovitish qurilmasi; 14 – o'txonaning reduksion sovitish qurilmasi.



3-rasm. Bosh bug' o'tkazgichning markazlashtirilgan sxemasi.



4-rasm. Bosh bug' o'tkazgichning seksiyali sxemasi.

Markazlashtirilgan sxemalar (3-rasm) yig'irma-tarqatma magistral ko'rinishda bo'lib, bu magistralga bug' qozonlardan keltiriladi va turbinalarga bug' olib ketiladi. Yig'irma-tarqatma magistral bir bug' quvur o'tkazgichli yoki ikki parallel bug' quvur o'tkazgichli ko'rinishda bo'ladi.

Seksiyali sxemada (4-rasm) turbina bug'ni ma'lum qozonlardan oladi, shuningdek, maxsus magistralning almashtirgichlari yordamida qozonlarni barcha turbinalarga ulash imkoniyati bor.

Bug' quvurlarining markazlashtirilgan va seksiyali sxemalari issiqlik elektr markazlarida mavsumiy issiqlik yuklamalarni qurilmalar orasida almashtirish magistralidan foydalanish qulay bo'lganligi uchun ishlatiladi.

1.2. QUVUR O'TKAZGICHLARINING ISHLASH SHAROITLARI

Elektr stansiyasi quvur o'tkazgichlari og'ish sharoitlarida ishlaydi. Ish vaqtida quvur o'tkazgichlar doimiy yuklamada bo'ladi: bular oquvchi muhit bosimi; metall quvur o'tkazgichining armatura, oquvchi muhitning issiqlik izolatsiyasining og'irliklari, issiqlik cho'ziluvchanlik yuklamasi; vibratsiya yuklamasi. Bundan tashqari, quvur o'tkazgichlar qismlarining materiallaridagi doimiy sodir bo'luvchi yuklamalar: ularni bir xil qizdirilmasligi, tayanchlarning qisib qolishi; haddan tashqari siljuvchan tayanchlarda ishqalanish, mexanizmlardan uzatilayotgan vibratsiya.

Metall quvur o'tkazgichlar va issiqlik izolatsiyasining ichki bosimi, shamol bosimlari yoyilgan yuklama hisoblanadi, armatura va metallkonstruksiyalar esa yo'naltirilgan yuklamalardir. Issiqlikdan cho'zilish yuklamalari tarmoqqa ancha tayanchlarda har doim yo'naltirilgan yuklama ko'rinishida bo'ladi. Oquvchi muhitning bosimi yuklamasi ichki yuklamalarga, og'irlik, issiqlik cho'zilish, vibratsiya, quvur o'tkazgichlarning torayishi, shamol yuklamalari, tuproq bosimi (yer ostidan o'tkazilganda) tashqi yuklamalarga kiradi.

Quvur o'tkazgichlarning yuqoridagi yuklamalarga qarshi tura olish qobiliyati *quvur o'tkazgichning bardoshlilik* deyiladi.

Quvur o'tkazgichning bardoshlilik uni tashkil qiluvchi qismlarning bardoshlilikiga bog'liq. Quvur o'tkazgichlar yuqori va past haroratlarda ishlatilganliklari uchun quvurda foydalaniladigan o'tkazgichlarni tashkil etuvchi qismlar metallni past va yuqori haroratlarga bardoshlilik tasnifidan kelib chiqib tanlanadi.

Quvur o'tkazgichlarga qo'yiladigan asosiy talab ularning ishonchli ishlashidir. Quvur o'tkazgichlarning biror bir qismining nosozligi katta quvvatlarning kamayishiga yoki elektr stansiyasining to'liq to'xtashiga olib kelishi mumkin.

Quvur o'tkazgichlarning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun quyidagi shartlar ta'minlanishi lozim:

1) quvur o'tkazgich aniq loyihalangan bo'lishi, ya'ni quvur o'tkazgich ishiga ta'sir qiluvchi hamma sharoitlar hisobga olinishi, hamma qismlar uchun materiallar to'g'ri tanlangan bo'lishi, kompensatsiya yoki o'z-o'zini kompensatsiya to'g'ri joylashtirilgan, quvur o'tkazgichning barcha trassasi bo'ylab tayanchlar, osmalar va tirkamalar to'g'ri joylashtirilgan bo'lishi, quvur o'tkazgichning qismlari sifatli bo'lishi;

2) quvur o'tkazgichning qismlari sifatli bo'lishi, loyihada hamma sharoitlarni inobatga olingan va texnik shartlar bajarilgan bo'lishi;

3) loyiha bo'yicha montaj ishlarini berilgan texnologiyaga va texnik shartlarga muvofiq bajarilishi;

4) doimiy va tartibli ravishda mutaxassislar tomonidan quvur o'tkazgichlar ishining ekspluatatsiya rejimlari loyiha ko'rsatkichlaridan oshib ketmasligini nazorat qilib borilishi.

Quvur o'tkazgichlar har doim soz holda va qisqartirilgan muddatlarda tekshiruvdan o'tkazilishi kerak.

Barcha harorat ko'rsatkich buzilishlari quvur o'tkazgichlarni ekspluatatsiya vaqtidagi «Ekspluatatsiya jurnali»ga qayd qilinishi kerak.

1.3. SHARTLI, ISHCHI VA NAMUNAVIY BOSIMLAR

Quvur o'tkazgichlarda 0 dan 120 °C gacha harorat oralig'idagi bosim *shartli bosim* P_{sh} deb aytiladi. Harorat 120 °C dan yuqori bo'lganda metall chidamliligi kamayadi va, o'z navbatida, ishchi bosim ham kamayadi. Quvur o'tkazgichlar va armatura uchun shartli bosim tanlangan materialga qarab ham bo'linadi va quyidagicha belgilanadi: molibden po'latidan bo'lganlarni M; xrom-molibden-vannadiy po'latidan bo'lganlarni XMB; cho'yandan bo'lganlarni Ч; bronzadan bo'lganlarni II. Misol uchun 250 kg·k/sm² xrom-molibden po'lati uchun shartli bosim $P_{sh}=250$ XM deb belgilanadi. Cho'yandan bo'lgan materiallar uchun shartli bosimi 25 kg·k/sm² $P_{sh}=254$ deb belgilanadi. Namunaviy bosim P_n va ishchi bosim P_i deb belgilanadi. Quvur o'tkazgichning *ishchi bosimi* deb loyiha

bo'yicha ko'rsatilgan haroratda muhitning eng katta bosimiga aytiladi.

Saqlanish klapanlari bilan himoyalangan quvur o'tkazgichlar uchun yuqori bosim inobatga olinmaydi, agar bu bosim 0,2 at. ortiqcha bosimi 6 at. bo'lganlar uchun. 0,3 at. 7 dan 13 at. gancha bosimlar uchun, 5 % ishchi bosimi 13—100 at. bosimlar uchun 8 % ishchi bosimi 100 at. dan yuqori bosimlar uchun.









Berilgan muhitning bosimi va haroratidan kelib chiqqan holda quvur o'tkazgichlarning materiali va konstruksiyasini tanlashda shartli bosimdan foydalaniladi va quvur o'tkazgichlarni standartlashning asosini tashkil etadi. Davlat standartlarida nominal haroratlar ko'rsatilgan, eng yuqori ishchi bosim chiziqli interpolatsiya usuli bilan topiladi.

Davlat standartlari tayyor holda yig'ilgan quvur va quvur o'tkazgichning qo'llanilishiga qarab ishchi bosim chizmalarda belgilanadi.

1.4. QUVUR O'TKAZGICHLARNING CHIZMALARDA BELGILANISHI

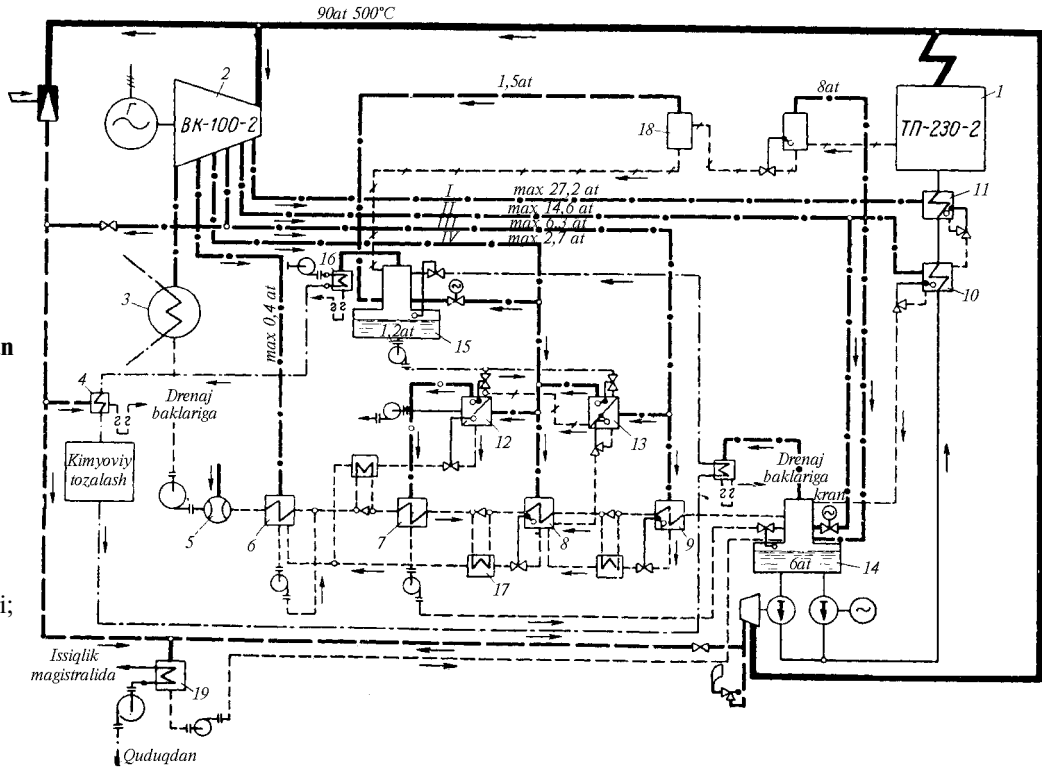
Quvur o'tkazgichlarni texnik hujjatlarda aniq belgilash uchun sxemalardan foydalaniladi. Sxemalarda quvur o'tkazgichlarning hamma elementlari shartli ravishda belgilanadi. Shartli belgilar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Tartib raqami	Quvur o'tkazgichdagi muhit	Shartli belgilanishi
1	Bug' (umumiy belgilanishi)	
2	Bug' yangi	
3	Sanoat va isitishga olinadigan bug' (qarshi bosim)	
4	Tartiblanmagan olishlar uchun o'zgaruvchi bosimli bug'	
5	Moy aralashgan bug'	
6	Kondensat	
7	Moy aralashgan kondensat	
8	Oqova	

5-rasm. Shartli
belgilanishlarning qo'llanilishidan
namuna:

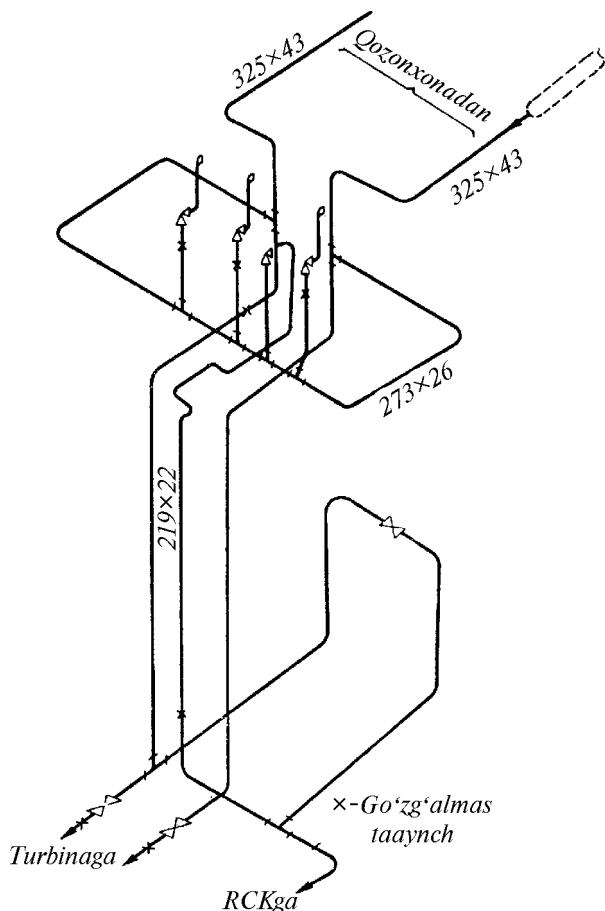
- 1 — qozon qurilmasi;
- 2 — turbogenerator;
- 3 — kondensator;
- 4 — qizdirgich;
- 5 — ejektor;
- 6 — I-bosqich qizdirgichi;
- 7 — qizdirgich kondensatori;
- 8 va 9 — II-bosqich qizdirgichlari;
- 10 va 11 — yuqori bosim qizdirgichlari;
- 12 va 13 — bug'latgichlar;
- 14 va 15 — diaeratorlar;
- 16 — qizdirgich;
- 17 — sovitgichlar;
- 18 — kengaygich;
- 19 — tarmoq isitgichi.



Shartli belgilarning qo'llanilishi issiqlik sxemasida keltirilgan (5-rasm).

Elektr stansiyalarida quvur o'tkazgichlarning *to'liq* yoki *yoyma issiqlik sxemasi* deb, hamma armatura bilan birgalikdagi quvur o'tkazgichlar va issiqlik qurilmalarining tasviriga aytiladi.

Montaj yig'ma chizmasi asosiy texnik hujjat bo'lib, unga binoan quvur o'tkazgichlarni montaj ishlari bajariladi. Odatda, chizmalar $D \geq 76$ mm bo'lgan quvurlar uchun bajarilib, har bir quvur o'tkazgichlar yoki bir necha konstruktiv jihatidan murakkab bo'lmagan quvur o'tkazgichlar uchun bajariladi. Binolarning qurilish konstruksiyalari yupqa kontur chiziqlar bilan, texnologik qurilmalar shartli punktirlar bilan belgilanadi.



6-rasm. Quvvati 200 MVt li blok bosh bug' o'tkazgichining fazoviy sxemasi.

Montaj yig‘ma chizmalarda quvur o‘tkazgichlar ikki proyeksiyada va qo‘shimcha alohida qismlar ko‘rinishida beriladi. Chizmada hamma o‘lchamlar, detallarning nomerlari va maxsus belgilarning batafsil tasnifi beriladi.

Maxsus tasnifda hamma detallar nomlarining ro‘yxati, ularning miqdori, og‘irligi, materiali, detalni qaysi chizma asosida tayyorlanganligi, tayanchlar, osmalar va masofaviy yuritmalarning ro‘yxati bo‘ladi. Maxsus tasnifda har bir blok yoki detal bo‘yicha o‘zining tartibiy nomeri belgilanadi.

$D < 76$ mm bo‘lgan quvur o‘tkazgich fazoviy sxema ko‘rinishida bajariladi (6-rasm). Murakkab bog‘lama va bloklar ishchi chizmalardan alohida ishlanadi va quvur o‘tkazgichlar bloklarda yiriklashtirilgan ko‘rinishda beriladi. Ularga blokning yig‘ilishiga doir ko‘rsatmalar beriladi.

2 - B O B .

QUVUR O'TKAZGICHLAR ELEMENTLARINI BIRIKTIRISH

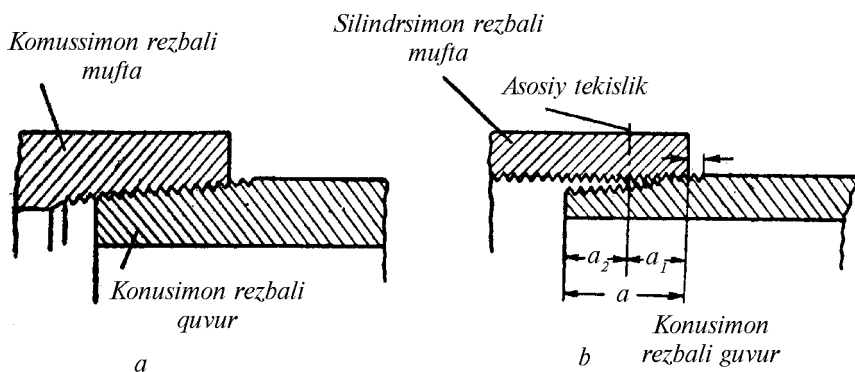
2.1. REZBALI BIRIKMALAR

Quvur o'tkazgich elementlari — quvur o'tkazgich, fason qismlari va armatura o'zaro rezba, flanes va payvand orqali biriktiriladi.

Rezbali birikmalar faqat ichki bosimi $16 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ bo'lgan maishiy gaz quvur o'tkazgichlarida, texnik suv uchun va ikkinchi darajali mayda quvur o'tkazgichlarda uchraydi.

Rezbali birikmalar ulanayotgan quvur o'tkazgichlarning rezba ochilgan qismlari, biriktiruvchi muftalar yoki fasonli rezba detallaridan iborat. Bunday birikmalarni hosil qilish uchun quvur o'tkazgichlarning ikki chekka tomoni tashqi yuzasida rezba ochilgan bo'ladi, mufta va fason qismlarining ichki tomonidan quvur o'tkazgichdagi kabi rezba ochilgan bo'ladi. Quvur o'tkazgich rezbalari silindrik yoki konussimon qilib ochilishi mumkin (7-rasm).

Silindrik rezba butun uzunlik bo'yicha bir xil chuqurlik va diametrga ega bo'ladi, konussimon rezbada esa diametr qiymati uzunlik bo'yicha o'zgarib boradi.



7-rasm. Konussimon rezbali ulanmalar:
 a — konus konusning ustiga; b — silindr konus ustiga.

2.2. FLANESLI BIRIKMALAR

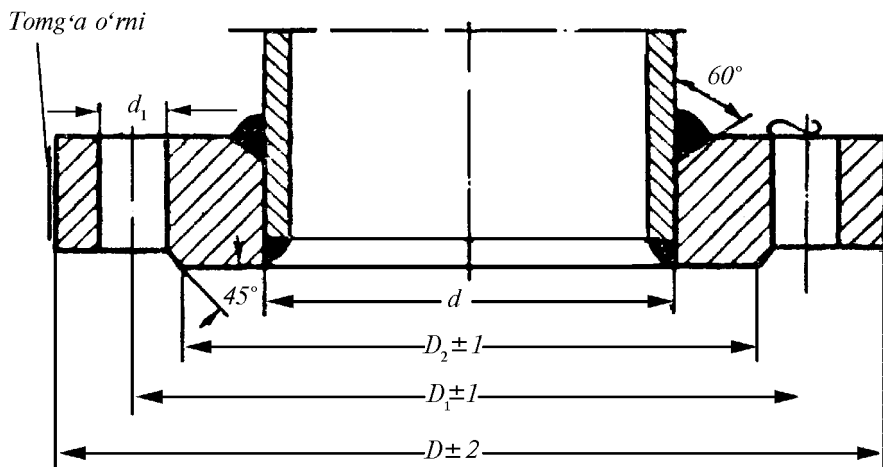
Bunday birikmalar oʻrta va past bosim ostida ishlaydigan quvur oʻtkazgichlarda foydalaniladi. Flaneslar quvur oʻtkazgich bilan oʻlchov asboblari, qurilmalar, boshqa quvur oʻtkazgichlar va armatura elementlarini ulashda foydalaniladi. Har bir flanesli birikma flanes, zichlagich, bolt va gaykalardan iborat boʻladi. Flanesning asosiy oʻlchamlari boʻlib, uning ichki va tashqi diametrlari, qalinligi va boltlar uchun moʻljallangan teshikchalar soni xizmat qiladi.

Poʻlatdan quyma usulda tayyorlangan flaneslar yuqori bosimda $200 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ gacha ishlaydigan joylarda ishlatiladi. Bosim qiymati $40 \dots 200 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ oraliqda boʻlgan joylarda quvur oʻtkazgichga ikkisiga payvandlangan flaneslar qoʻllaniladi. Qopqoq sifatida ishlatiladigan yopiq flaneslar alohida standart bilan yasaladi.

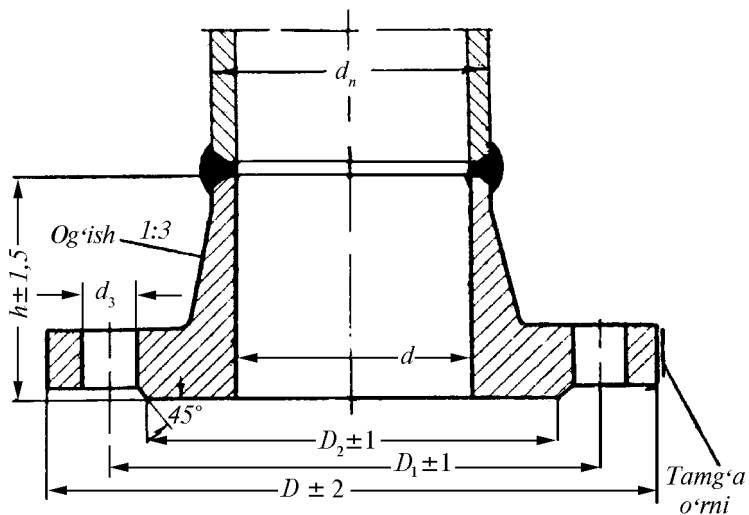
Yuqori bosimli bugʻ harakatlanadigan flaneslar issiqlikka bardosh beruvchi maxsus poʻlatlardan, taʼminot quvur oʻtkazgichlarida esa uglerodli poʻlatlardan yasaladi.

Har xil parametrli muhit harakatlanayotgan quvur oʻtkazgichlar uchun qoʻllaniladigan flanes konstruksiyalari 8—12-rasmlarda keltirilgan.

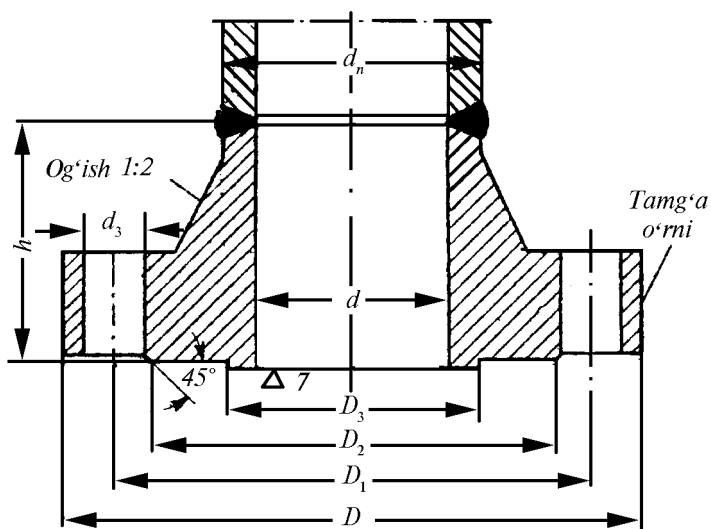
$D_y = 80 \dots 100 \text{ mm}$ ga teng boʻlgan qisqa quvur oʻtkazgichlar uchun flaneslar payvandlash bilan qoʻllaniladi. $D_y = 350 \dots 600 \text{ mm}$ qisqa quvur oʻtkazgichlar qalinligi 9 mm dan kam boʻlmasligi kerak.



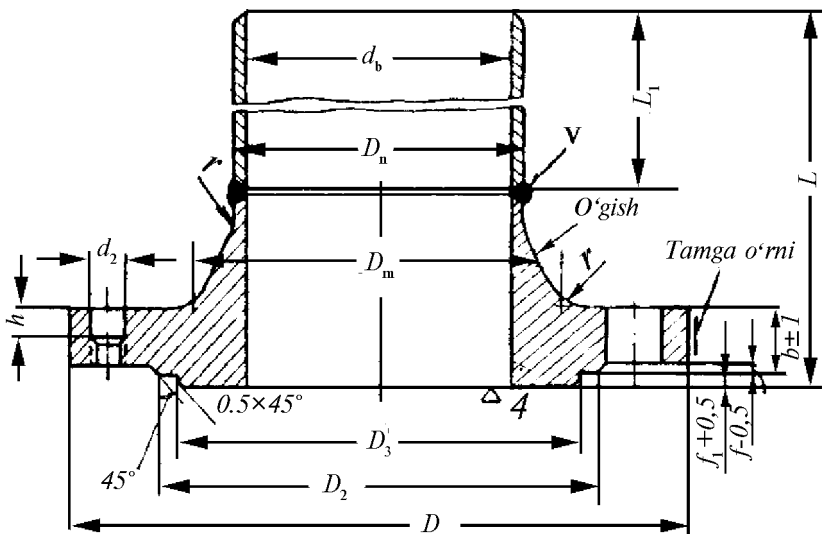
8-rasm. $P_y 25 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ gacha bosim uchun flanes.



9-rasm. P_y 40 kg · k/sm² gacha bosim uchun yoqali zich payvandlangan flanes.



10-rasm. Yuqori bosim uchun yoqali zich payvandlangan flanes.



11-rasm. P_y 16 va $25 \text{ kg} \cdot \text{k/sm}^2$ gacha bosim uchun patrubkali flanes.

Katta diametrli quvur o'tkazgichlar uchun flaneslar tunukali po'latlardan yasaladi va quvur o'tkazgichlarga qo'shimcha tarzda maxsus qovurg'alar bilan biriktiriladi.

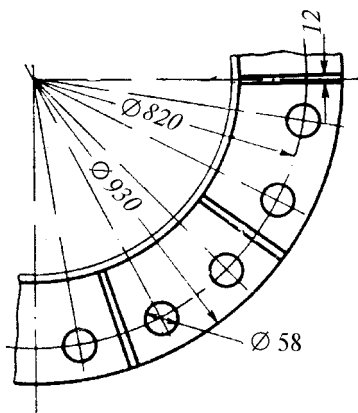
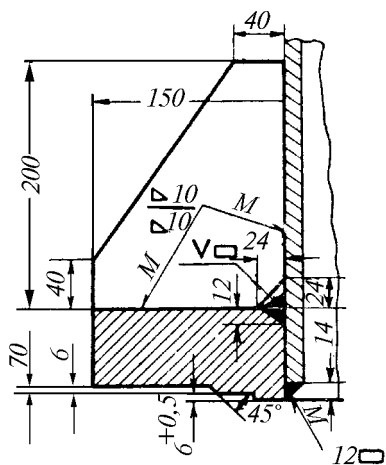
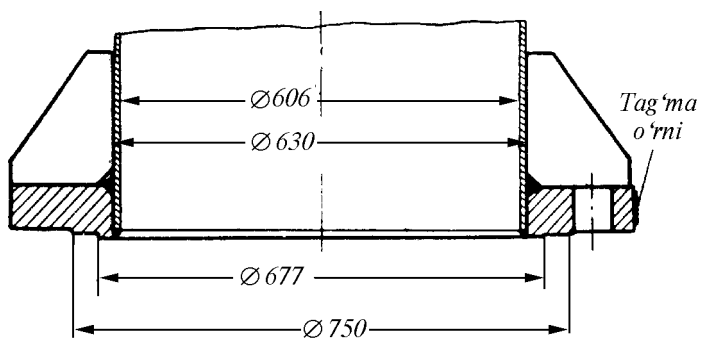
Quvur o'tkazgich qopqoqlari flaneslar kabi ish holati parametrlariga mos materiallardan yasaladi. Quvur o'tkazgich qopqoqlari markalangan bo'lishi shart, unda ishlatilgan po'lat markasi ko'rsatilishi zarur. Quvur o'tkazgich qopqoqlari ish joyiga mos qalinlikda tanlanishi zarur.

Barcha holatlarda ham quvur o'tkazgich qopqog'i qavariq devorining qalinligi uchun quyidagi shartning bajarilishini talab qiladi:

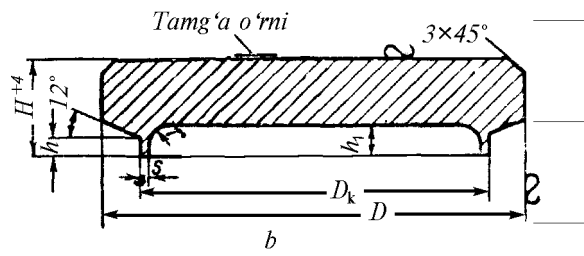
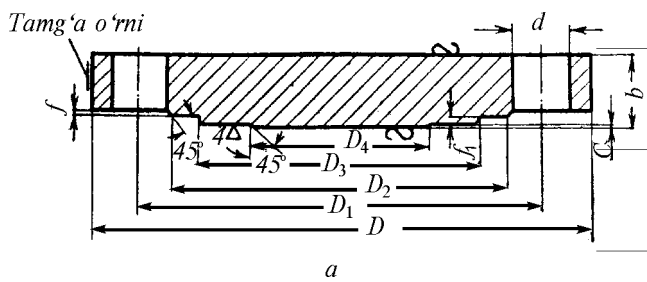
$$\delta \geq \frac{P \cdot d_i}{230 \cdot \sigma}, \text{ mm.}$$

Flaneslar orasida o'rnatiladigan quvur o'tkazgich qopqog'i qalinligi quyidagicha aniqlanadi:

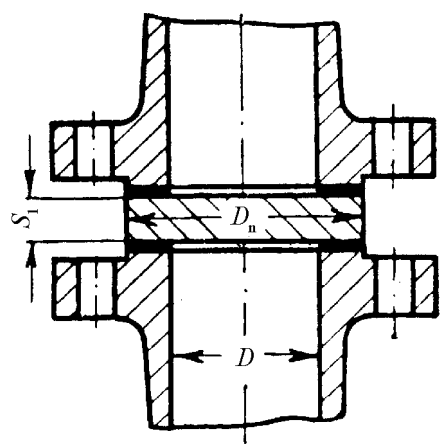
$$\delta = 0,4 \cdot d_t \sqrt{\frac{P}{100 \cdot \sigma}}, \text{ mm,}$$



12-rasm. $D_y = 600$ mm quvur uchun qovurg'ali flanes.



13-rasm. Tiqinlar:
 a — flanesli; b — payvandlangan.



14-rasm. Oraliq tekis tiqin.

bu yerda: δ — quvur o'tkazgich qopqog'i qalinligi, mm; P — muhitning hisobiy bosimi, $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$; d_t — quvur o'tkazgich qopqog'ining tashqi diametri, mm; σ — mumkin bo'lgan mexanik kuchlanish, $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$.

Misol. Gidravlik sinash muddatida ikkita flanes orasiga qo'yilgan quvur o'tkazgich qopqog'ining qalinligi topilsin, bunda $d_{\text{ichki}}=300$ mm, quvur o'tkazgich qalinligi $S=12$ mm; qarama qarshi tarafda joylashgan boltlar orasidagi masofa $d_{\text{tash}}=400$ mm; quvur o'tkazgichdagi muhit parametrlari: $p=100$ $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$, $t < 60$ °C, quvur o'tkazgich qopqog'i materiali — po'lat 20.

Yechish. Bug' qozonlari elementlari mustahkamligi hisobi natijalaridan cho'zilishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan mexanik kuchlanish qiymatini topamiz: $\sigma_m=14,7$ $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$. Quvur o'tkazgich qopqog'i qalinligi: $\delta = 0,4 \cdot 400 \sqrt{\frac{100}{100 \cdot 14,7}} = 42$ mm.

2.3. FLANESLI BIRIKMALARNI MUSTAHKAM QILIB ULOVCHI QISMLAR

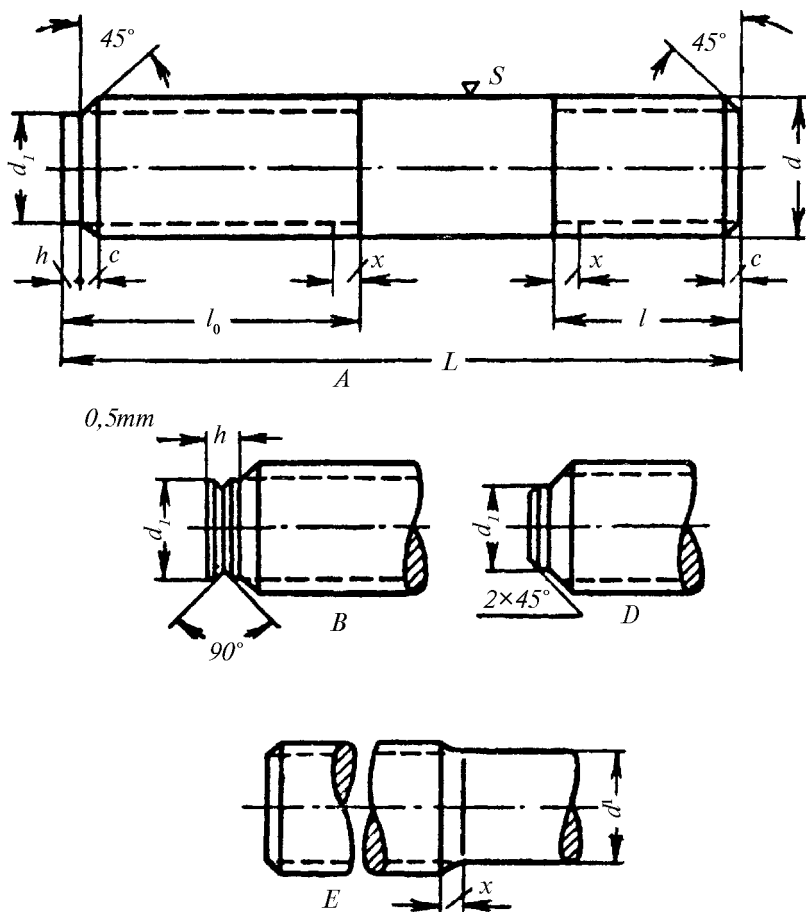
Mustahkam ulash detallariga — shpilkalar, boltlar, gayka va shaybalar kiradi, ular flanesli birikmalarning asosiy elementlari hisoblanadi. Ulovchi elementlar soni quvur o'tkazgich diametri, muhitning bosimiga bog'liq va hamma vaqt 4 karra qilib olinadi, masalan, 4, 8, 12, 16, 20 va hokazo.

Har bir flanesli birikma uchun quvur o'tkazgich diametri va bosimga mos ravishda ulovchi elementlarning materiali, kattaliklari va soni belgilangan.

Quvur o'tkazgichlardagi muhit bosim qiymati 22 $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ bo'lsa, boltli ulovchi element, agar bosim qiymati 22 $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ dan yuqori bo'lsa, shpilkali ulovchi elementlardan foydalaniladi. Bunda shpilkalar xrommolibden 25×2MΦA va ЭИ723 markali po'latlardan yasaladi. Ushbu turdagi 30XMA markali po'latdan yasalgan shpilkalar harorati 460 °C dan oshmagan taqdirda ishlatiladi.

Shpilka yoki boltli ulovchi element rezbalarida tutilib qolmasligi uchun maxsus moylovchi moddalar (glitserin va grafit aralashmasi, glitserin va molibdendisulfati) ishlatiladi.

Bosim 22 $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$, harorati 300 °C gacha bo'lgan sharoitda ishlovchi flanesli birikmalarda uglerodli po'latdan yasalgan boltlardan foydalaniladi. Shpilkaning konstruktiv chizmasi 15-



15-rasm. Flanesli birikmalar uchun shpilklar.

rasmda keltirilgan. Shpilka va boltli ulovchi elementlar sanoat sohasi bo'yicha qabul qilingan normativ hujjatlar asosida ishlab chiqariladi.

2.4. BIRIKMALARNI ZICHLOVCHI MATERIALLAR

Zichlovchi materiallarga quyidagi talablar qo'yiladi:

a) yetarli darajada mustahkam va qattiq bo'lishi kerak, aks holda quvur o'tkazgich cho'zilishi va bosim ostida chiqarib yuborilishi mumkin;

b) quvur o'tkazgich ichida oqayotgan muhit zichlagichni yemirmasligi zarur;

d) haroratga bardoshli bo'lishi zarur.

Muhit va uning bosimi hamda haroratiga mos ravishda qo'llaniladigan flanesli birikmalarni zichlovchi materiallar 2-jadvalda keltirilgan. Yumshoq zichlagich materiallar keng qo'llaniladi. Bunday zichlagichlar, asosan, rezina, paranit, klingerit, karton, asbest, fibra, qog'oz va kanop kabi materiallardan yasaladi.

Rezina zichlagichlar asosan sovuq va iliq suvlarda qo'llaniladi. Yuqori haroratda rezina qurib qoladi yoki yonib ketadi, undan tashqari, moy yoki neft mahsulotlarida tarkibi buziladi. Shuning uchun, moy uzatishda rezinaning maxsus sortlaridan foydalaniladi. Rezina egilganda yoki ezilganda yorilib ketsa, zichlagich sifatida ishlatilmaydi.

2-jadval

Ishlatish shartlari			Qistirmalarning tasnifi	
Muhitning nomlanishi	Ishchi bosim, kg · k/sm ²	Harorat, °C	Qistirmalarning nomi	Qalinligi, mm
qizigan bug'	40—60	450	paronit	1,5—1
suv	40—80	120—160	paronit	1,5—1
mazut, moy	10	80	chizma qog'ozi	0,15—0,20
mazut	10	10	karton	4
moy	10	40	press qog'ozi	1
komdensat va issiq suv	6 gacha	80 gacha	moyli karton	3
vakuum	—	—	asbest karton	4
siqilgan havo, azot, inert gaz	6 gacha	50 gacha	paronit	2
asetilen	2,5 gacha	—	paronit	2

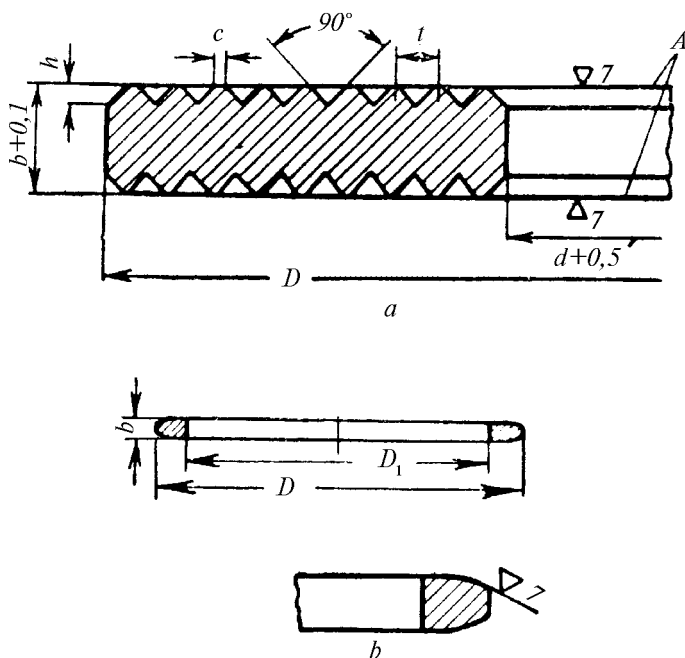
Paronitning 65 %ini asbest tolasi, 12 %ini sintetik kauchuk, 10 %ini grafit, 5 %ini kaolin, 5 %ini boshqa mineral aralashmalar tashkil etadi. Paronit 0,3...1 mm qalinlikda qog'oz shaklida ishlab chiqariladi. Ayrim hollarda qatlam-qatlam qilib yelimlanadi va qalinligi 6 mm ga yetkaziladi. Paronit quyidagi markalar bilan belgilanadi: «Y» — unifikatsiyalangan (ixchamlashtirilgan); «JK» — labeks karton; «YB» — unifikatsiyalangan vulkanlangan.

«Y» va «JK» markali paronitlar bug‘ quvur o‘tkazgichlarida yoki harorati 350 °C gacha, bosimi 50 at. gacha bo‘lgan quvur o‘tkazgichlarda ishlatiladi. «YB» markali paronit esa bosimi 75 at. gacha bo‘lgan benzin, kerosin va moy mahsulotlarini uzatuvchi quvur o‘tkazgichlarda qo‘llaniladi.

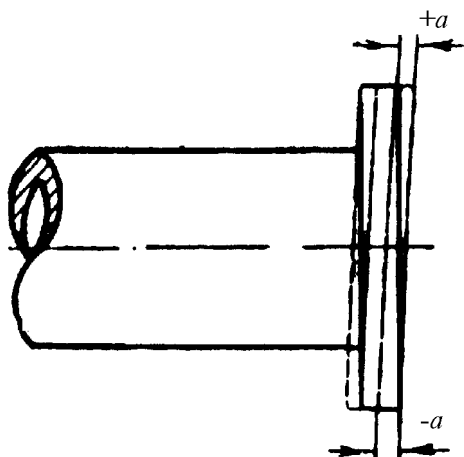
Paronit materialining rangi kulrang, bir tomoni tekis-silliqlik, ikkinchi tarafi dag‘al ko‘rinishda bo‘ladi, uning solishtirma og‘irligi 1,5...2 ni tashkil etadi. Paronit zichlagichlar o‘rnatilishidan oldin issiq suvda ho‘llanib, grafitning moydagi eritmasi bilan moylanadi, aks holda qayta ochilish paytida sinishi, yirilishi mumkin.

Klingerit — yuqori sifatli zichlagich materialidir. Uning tarkibida asbest 70...75 %ni, kauchuk 10...12 %ni va boshqa mineral aralashmalar tashkil etadi. Bunday zichlagichlar mas‘ul joylarda ishlatiladi. Klingerit kerosin va neftga bardosh berolmaydi.

Karton — qog‘ozdan yasalgani uchun uni oldindan moyga bo‘ktirib, keyin past haroratli suv va neft uzatuvchi quvur o‘tkazgichlarda ishlatish mumkin.



16-rasm. Metall tiqinlar:
a — tishli temirli; b — linzali.



17-rasm. Quvur bo'yicha flanesning qiyshayishi.

Asbest — karton, arqon, ip ko'rinishda bo'lib, issiqlikka chidamlilik harorati 600 °C, erish harorati 1500 °C ga tengdir. Asosiy ishqorlarga chidamli, kislotalarga chidamsizdir.

Fibra — suv, benzin, kerosin, ishqorlar va mineral moddalar uchun zichlagich sifatida ishlatiladi.

Kanop — suv quvur o'tkazgichlari tizimida qo'llaniladi.

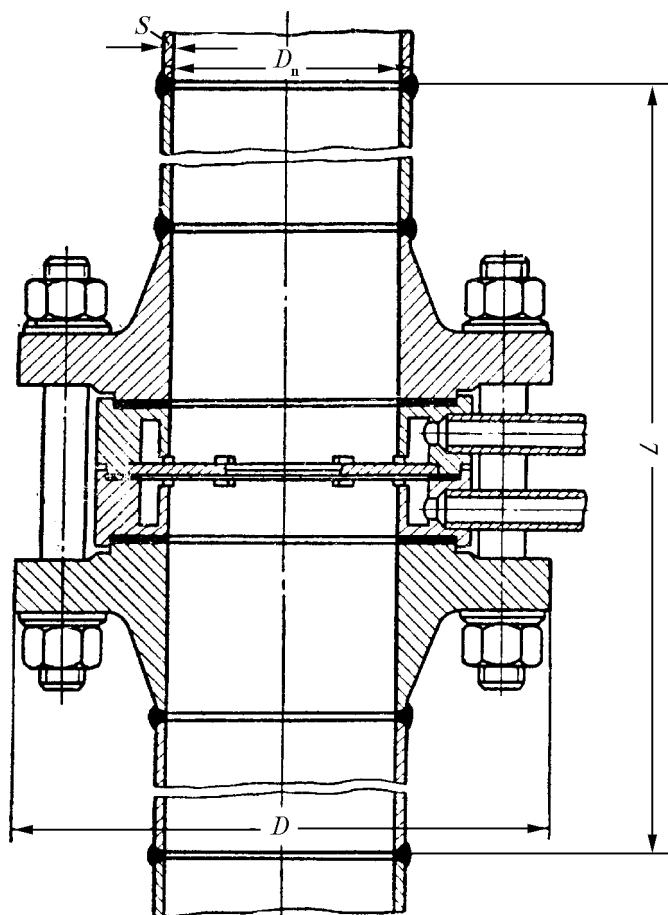
Metall zichlagichlar qo'rg'oshin, qizil mis, aluminiy, yumshoq po'lat, zanglamas po'latdan yasaladi. Bunday zichlagichlar parametrlari yuqori bo'lgan (250...475 °C va 10...120 atm.), muhitlarni uzatuvchi quvur o'tkazgichlar tizimida qo'llaniladi (16-rasm). Bunda, zichlovchi yuzalar tekis, silliq va egilmagan bo'lishi zarur (17-rasm).

2.5. FLANESLI BIRIKMALARNI YIG'ISH

Flanesli birikmalarning zichligi yaxshi holatda saqlanishi uchun avvalo uni to'g'ri yig'ib (18-rasm), sovuq holatda tortib qo'yish zarur. Buning uchun ikki quvur o'tkazgich flanes yuzalari bir-biriga parallel holatga keltirilishi kerak. III kategoriya quvur o'tkazgichlar uchun og'malik darajasi quvur o'tkazgichning har 100 mm shartli diametriga 0,1 mm, IV kategoriya uchun esa 0,2 mm ni tashkil etishi mumkin.

Flanesli birikmalarni yig'ishda flaneslarning bir-biriga nisbatan tekis joylashishi va birikmani qotiruvchi bolt gaykalari bir tekisda tortilishiga e'tibor berish kerak.

Bug' quvur o'tkazgichi qizishida quvur o'tkazgich, flanes va bolt haroratlari bir-biridan farq qiladi va tez qizdirilishi natijasida bu farq $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ va undan yuqori darajani tashkil etishi mumkin va shuning natijasida shpilkalarda qo'shimcha yuklama kuchlanish yuzaga keladi. Bu kuchlanish tezlik bilan yo'qoladi, sababi hosil bo'lgan kuchlanish zichlagichlar tufayli deformatsiyalanadi.



18-rasm. Flanesli birikma yig'ilgan holda.

Flanesli birikmalarning ishonchli ishlashi uchun shpilkalarni boshlang'ich burab tortishda quyidagilarni inobatga olish zarur:

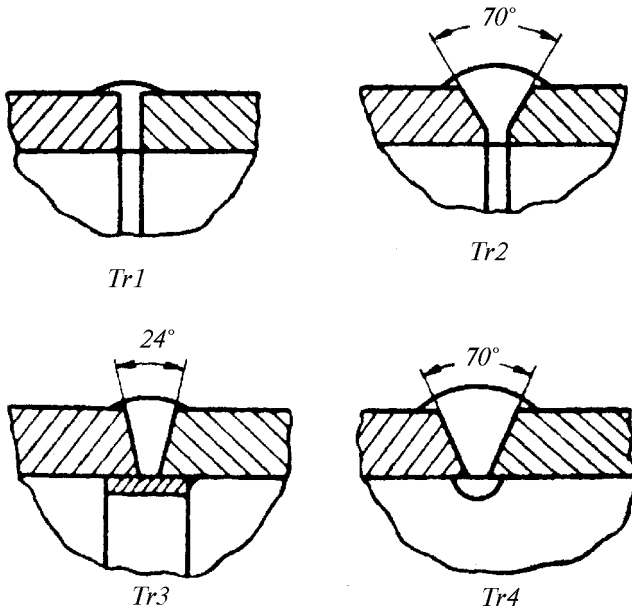
- boshlang'ich sovuq holatdagi burab tortish;
- haroratlar farqi tufayli yuzaga keladigan siljishni hisobga olib burab tortish;
- kuchlanishlar o'zgarishi tufayli qo'shimcha burab tortish.

Burab tortilgan shpilka gaykalarini nazorat qilishda mikrometrik asbob yoki o'lchamli kalitlardan foydalaniladi.

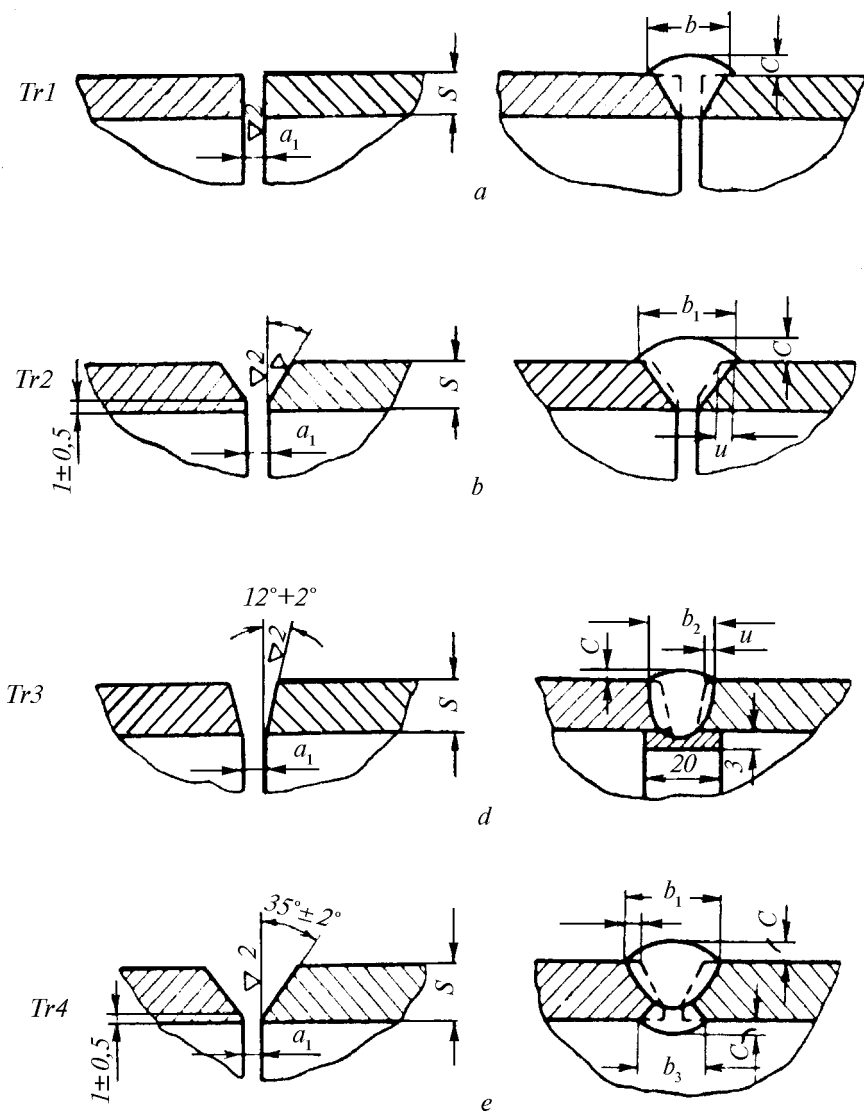
2.6. QUVUR O'TKAZGICH DETALLARINI PAYVANDLASH BILAN BIRIKTIRISH

Quvur o'tkazgich detallarini payvandli biriktirish eng ishonchli va sodda usul hisoblanadi. Bunday birikmalar quvur o'tkazgichlarni ajralmas holatga keltiradi. Payvandli birikmalarning sifati payvandchi o'z ishini puxta bilishligi, payvand rejimi to'g'riligi, elektrodlar sifati va quvur o'tkazgichlarni to'g'ri tayyorlashga bog'liq.

Payvandlash choki ko'ndalang kesimi bo'yicha qaralganda detal qirralarining ko'rinishi 19-rasmda keltirilgan.



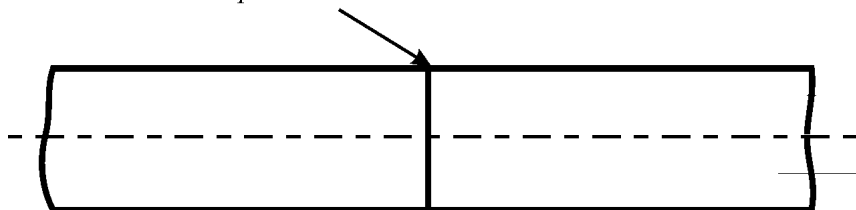
19-rasm. Payvand chok ko'ndalang kesim yuzasining eskizlari.



20-rasm. Chok qirralarini tayyorlash va tayyor formalar:

a — chok qirralarining to'g'ri burchakli shakli (Tr1); b — V-simon shakli (Tr2); d — Visimon shaklli o'rnatilgan halqa bilan (Tr3); e — V-simon shaklli avvaldan payvandi bilan (Tr4).

Тр 3 MBHO23-63



21-rasm. Chokning namunaviy belgilanishi.

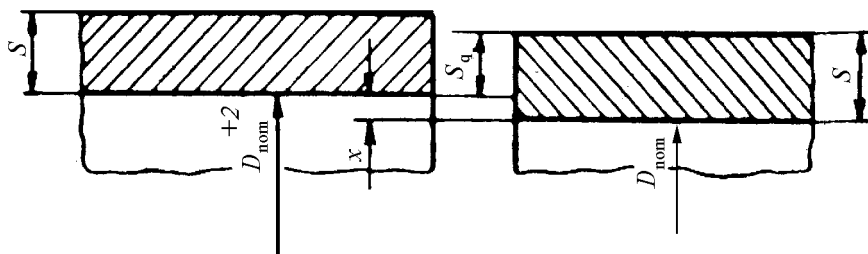
Detal qirralari va bajarilgan choklarning shakli va o'lchamlari 20-rasmda keltirilganidek qabul qilinadi. Gaz bilan payvandlashda qalinligi $S=60$ mm bo'lgan metallarning qirra burchaklarini 45° gacha kengaytirish mumkin.

Quvur o'tkazgich detallari uchun bajarilgan ishchi chizmalarda payvandlash uchun barcha zarur o'lchamlar keltirilgan bo'ladi. Quvur o'tkazgichlarning yig'ma va montaj chizmalarida payvandlovchi chokning turi, nomeri ko'rsatiladi (21-rasm).

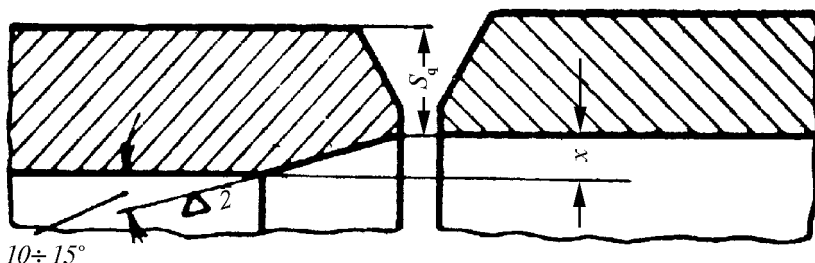
Quvur o'tkazgich va detallarning birikkan joyida, agar qo'shimcha halqalar qo'yilmasa, bir-biriga nisbatan siljishi (x) 22-rasmda keltirilgan holatda payvandlash amalga oshiriladi. Bunda, detal va quvur o'tkazgichlarning bir-biriga nisbatan siljishi quyidagi chegaraviy shartlardan ortmasligi zarur:

devor qalinligi, mm...3,5 gacha; 4 — 5; 6 — 7; 8 — 10; 10 dan katta;

siljish x , katta emas, mm...0,5; 1; 1,5; 2; 2,5.



22-rasm. Quvurlar birlashgan joyidagi pog'ona.



23-rasm. Quvurning ichki diametrini yoʻnib kengaytirish.

Agar detal va quvur oʻtkazgichlar orasidagi siljish 2 mm dan ortiq boʻlsa, 23-rasmda keltirilgandek, ularning chekka tomonlari yoʻniladi.

Quvur oʻtkazgichlarni yoʻnishda quyidagi shartlarni bajarish zarur:

1) yoʻnilgan quvur oʻtkazgich diametri bilan ikkinchi detal orasidagi farq 1 mm dan oshmasligi kerak;

2) yoʻnilgan qirra qalinligi (S_q) koʻrsatkichlardan kichik boʻlmasligi kerak:

3-jadval

Devor qalinligi	6	7	8	9	10	11
Devorning minimal qalinligi, S_q	5	8	6,8	7,5	8,5	9,5

Yuqori bosim ostidagi quvur oʻtkazgichlarda S_q qiymati 3-jadvalda keltirilgan oraliqda olinadi;

3) konus yoki silindrik shaklda yoʻnish tashqi diametr boʻyicha tekis amalga oshirilishi zarur.

Quyma va toblangan detallar hamda armaturalarni payvandlashga tayyorlashda, ularning chekka qismlari 23-rasmda keltirilgan shakldagidek tekis oʻzgaruvchan qilib bajariladi.

Payvandlash uchun ichki qoʻshimcha metall halqalar quvur oʻtkazgich ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan quvur oʻtkazgichlarga qoʻshib ishlab chiqariladi. Agar halqalar yoʻq boʻlsa, uglerodli yoki kam toblangan quvur oʻtkazgichlar uchun uglerodli poʻlat 10 yoki 20 markali metallardan yasaladi.

Quvur oʻtkazgichlarni payvandlash bilan yigʻishda sifatli birikma hosil boʻlishi uchun quvur oʻtkazgich yoki detallar maxsus markazlovchi asboblarda yordamida bir oʻqqa keltiriladi.

Quvur o'tkazgich birikmalarini metall halqalar bilan payvandlab yig'ishda quyidagi ketma-ketlik bajarilishi kerak:

a) biriktirilayotgan quvur o'tkazgich uchiga metall halqa 1,0 mm oraliqdan oshmagan holda o'rnatiladi;

b) bir nechta joylardan payvand bilan ilintirib olinadi va metall-halqa quvur o'tkazgichga ipli chok ko'rinishda (chok uzunligi 4 mm dan oshmagan holda) payvandlanadi;

d) metall halqaning payvand qilinadigan joyi tozalanib, tekislanadi;

e) payvandlanadigan 2-detal yoki quvur o'tkazgich payvand bilan tayyorlangan 1-quvur o'tkazgich va halqa oldiga 3—5 mm oraliq masofaga keltiriladi. Birikma har tomonlama to'g'ri qo'yilganligi tekshirilib, metall halqa 2-quvur o'tkazgich bilan to'liq payvandlanadi.

Yuqori bosimda ishlaydigan quvur o'tkazgichlarni bir-biriga biriktirishda argonli payvandlash usulidan foydalaniladi. Bunda erimaydigan volframli elektroddan foydalaniladi va payvandning ildizidan boshlab tashqi yuzigacha sifatli chok shakllantiriladi.

3 - B O B .

QUVUR O‘TKAZGICHLARNING ISSIQDAN CHO‘ZILISHINI KOMPENSATSIYALASH

3.1. QIZISH TUFAYLI QUVUR O‘TKAZGICHLARNING CHO‘ZILISHI

Issiq suv va bug‘ quvur o‘tkazgichlari va detallarining uzunligi harorat ko‘tarilishi bilan o‘zgaradi. Quvur o‘tkazgichning ikki nuqtasidan qo‘zg‘almas qilib mahkamlaganda, unda mexanik kuchlanish yuzaga keladi. Hosil bo‘ladigan mexanik kuchlanishni kamaytiradigan yoki o‘ziga singdira oladigan moslamalar ko‘zda tutilmasa, quvur o‘tkazgich uzunligi orta borib, quvur o‘tkazgichning deformatsiyalanishiga (egilishiga) yoki yorilishiga olib keladi.

Quvur o‘tkazgichning cho‘zilishi uning uzunligiga va haroratiga bog‘liq bo‘lib, uning qiymati quyidagi bog‘lanish orqali ifodalanadi:

$$\Delta l = \frac{L \cdot k \cdot t}{100},$$

bu yerda: L — quvur o‘tkazgichning uzunligi, m; k — 1 m uzunlikdagi quvur o‘tkazgich 100 °C darajaga ko‘tarilganda chiziqli kengayish koeffitsiyenti; spravochniklardan olinadi; t — muhitning harorati, °C.

Misol. Agar harorati 20 °C dan 240 °C darajaga ko‘tarilsa, 35 m uzunlikdagi suv quvur o‘tkazgichining cho‘zilishini aniqlang. Quvur o‘tkazgich materiali — po‘lat 20.

Yechish. Qo‘shimcha adabiyotlardagi jadvallardan k koeffitsiyent qiymatini aniqlaymiz: $k = 1,2$ mm. Haroratlar farqi $t = 240 - 20 = 220$ °C.

Quvur o‘tkazgichning cho‘zilishi quyidagi qiymatni tashkil etadi:

$$\Delta l = \frac{35 \cdot 1,2 \cdot 220}{100} = 93 \text{ mm}.$$

Ichki nuqtasi mahkamlangan quvur o‘tkazgich materialida harorati o‘zgarishi tufayli hosil bo‘ladigan kuchlanish Guk qonuni bo‘yicha aniqlanadi:

$$\tau = E \cdot i,$$

bu yerda: E — qovushqoqlik moduli, $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$; i — quvur o'tkazgich boshlang'ich uzunligiga nisbatan cho'zilish yoki qisqarish qiymati, $i = \alpha \cdot \Delta t$; Δt — quvur o'tkazgich devori haroratining o'zgarish qiymati, $^{\circ}\text{C}$.

Quvur o'tkazgichning kompensatsiyalovchi moslamasi bo'lmagan harorati o'zgarganda yuzaga keladigan kuchlanish $P = E \cdot i \cdot F$, kg bog'lanish orqali ifodalanadi. Bu yerda F — quvur o'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzasi, sm^2 .

Ikkita qo'zg'almas nuqtaga mahkamlangan quvur o'tkazgichda harorat o'zgarishi bilan uzunligi orta boradi va hosil bo'ladigan kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$N = 0,76 (D_h - S) \cdot S (t_p - t_0), \text{ kg},$$

bu erda: D_h — quvur o'tkazgichning tashqi diametri, mm ; S — quvur o'tkazgich devorining qalinligi, mm ; t_p — quvur o'tkazgichning hisobiy harorati, $^{\circ}\text{C}$; t_0 — quvur o'tkazgich mustahkamlangan holatdagi harorat, $^{\circ}\text{C}$.

Misol. Agar $t = 540$ $^{\circ}\text{C}$, $t_0 = 0$ $^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, diametri 245×20 mm bo'lgan quvur o'tkazgich qo'zg'almas nuqtalaridagi detallarga ko'rsatiladigan kuch aniqlansin.

Y e c h i s h .

$$N = 0,76 (245 - 20) 20 \cdot 540 = 184680 \text{ kg}.$$

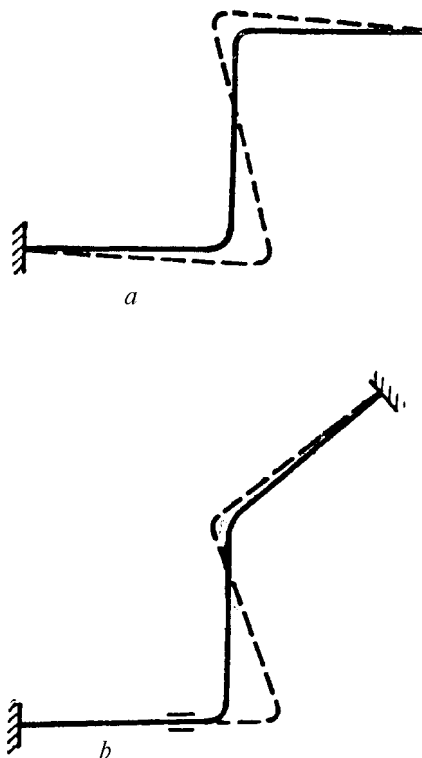
Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, agar harorat o'zgarsa, quvur o'tkazgichlarning uzunligi o'zgarishi inobatga olinib loyihalashtirilishi kerak ekan.

Quvur o'tkazgichlarning issiqlikdan kengayishini ularning elastiklik xususiyatidan foydalanib kompensatsiyalash mumkin. Hozirgi vaqtda 4 xil kompensator qo'llaniladi:

— har qanday muhit, harorat va bosim uchun egilgan quvur o'tkazgichdan yasalgan Π shakldagi kompensatorlar;

— asosan o'rta, ayrim hollarda yuqori parametrlarda ishlaydigan linza shaklidagi kompensatorlar;

— bosim $7 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$, harorat 300 $^{\circ}\text{C}$ dan oshmagan hollarda va qurilmalarga ulanishda ko'ndalang o'zgarishlarni kompensatsiyalaydigan linza ko'rinishidagi kompensatorlar;



24-rasm. Quvur o'tkazgichning o'z-o'ziligani kompensatsiyalanishi:
a — tekislikdagi; *b* — fazoviy.

— bosim $16 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$, harorat $300 \text{ }^\circ\text{C}$ dan oshmaganda qo'llaniladigan salnikli kompensatorlar.

Kompensator turini to'g'ri tanlash uchun quvur o'tkazgichning kompensatsiya hisobini bajarish lozim.

Quvur o'tkazgichlar bir tekislik bo'yicha yotqizilishi mumkin yoki fazoda joylashtirilishi mumkin (24-rasm). Tekislikda joylashgan quvur o'tkazgichlarda faqat egilish deformatsiyasi yuzaga keladi, fazodagi quvur o'tkazgichlarda esa, qo'shimcha tarzda, aylanma kuchlanish yuzaga keladi.

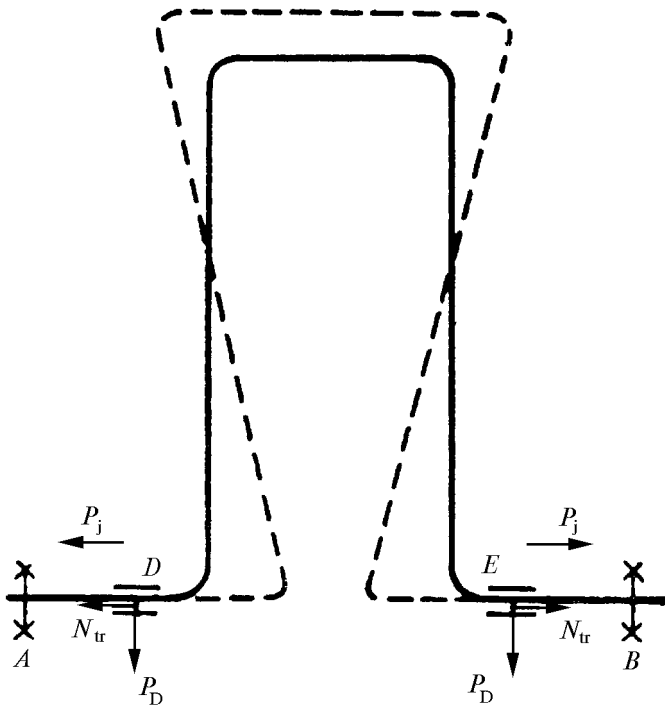
Quvur o'tkazgichlarning kompensatsiya hisobi harorat uzayishi tufayli yuzaga keladigan kuchlanish qiymatini aniqlash, tayanch nuqtalariga beriladigan kuchlanish va aylanma kuchlanishni quvur o'tkazgich o'qining siljishini aniqlash uchun bajariladi. Ushbu hisob

asosida quvur o'tkazgich trassasi, tayanch nuqtalarining o'rni va mustahkamlash vositalari turlari aniqlanadi va bu hisob loyihalash tashkiloti tomonidan bajariladi.

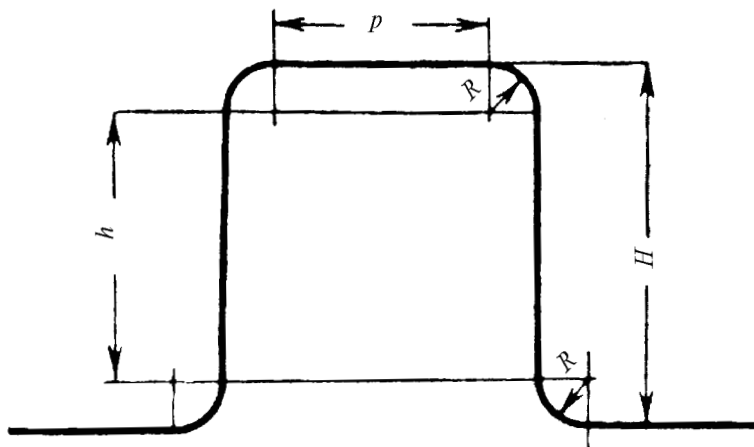
3.2. II SHAKLDAGI KOMPENSATORLAR

Yuqori parametrlı bug' quvur o'tkazgichlari shunday konstruktsiya qilinadiki, unda harorat cho'zilishi quvur o'tkazgichlarning egiluvchanligi tufayli tabiiy ravishda qabul qilingan shakl bo'yicha kompensatsiyalanadi.

Bug' quvur o'tkazgichlarida tabiiy usulda kompensatsiya amalga oshmasa, II shakldagi silliq qilib egilgan quvur o'tkazgichdan tayyorlangan kompensatorlardan foydalaniladi. Bunday kompensatorlarning ish sxemasi 25-rasmda ko'rsatilgan. II shakldagi kompensatorlar 3 xil turda ishlab chiqiladi va ular o'zaro to'g'ri



25-rasm. II shakldagi kompensatorning ishlash sxemasi.



26-rasm. II shakldagi kompensatorlarning o'lchamlari.

yelka uzunligi r bilan to'g'ri chizish uzunligi h ning nisbati qiymati bilan farqlanadi.

1-turdagi kompensatorlarning chiqish qiymati katta $r=0,5 h$, 2-turdagilarniki o'rta $r = h$ va 3-turdagilarniki kichik $r = 2 h$ qiymatlarga ega bo'ladi.

II shakldagi kompensatorlarning o'lchamlari va kompensatsiyalash qobiliyati turli uzunliklardagi va shakllardagi quvur o'tkazgichlar uchun keltirilgan formulalar yordamida hisoblanib, aniqlanadi va ular spravochniklarda keltiriladi. Bunday kompensatorlar hamma quvur o'tkazgichlarda oqayotgan muhit turi va parametrlariga qaramasdan qo'llaniladi.

Kompensatorlarning umumiy uzunligi 9000 mm dan ortiq bo'lsa, unda 2, 3 va 7 qismdan yasaladi.

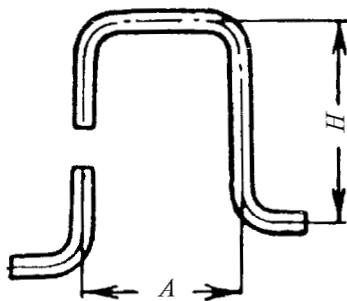
Agar kompensatorlar:

a) ikki qismdan yasalsa, payvandchani chiqish qismida joylashtiriladi (27-rasm, a);

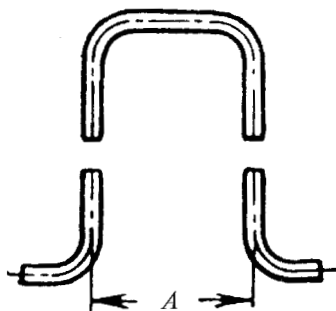
b) uch qismdan iborat bo'lsa, kompensator yelkasini butun quvur o'tkazgichdan egib yasaladi va keyin ulanadi (27-rasm, b);

d) yetti qismdan iborat bo'lsa, to'rtta tirsak va uchta quvur o'tkazgich bo'lakchalari ishlatiladi (27-rasm, d).

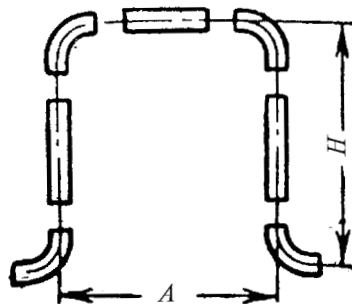
Kompensatorning egilish radiusi R quvur o'tkazgich tashqi diametri D_h ni to'rtga ko'paytirib olinadi, ya'ni $R = 4D_h$.



a

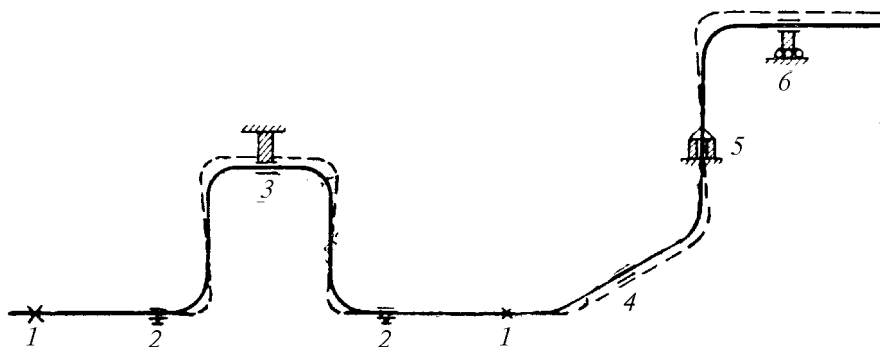


b



d

27-rasm. II shakldagi kompensatorlardagi choklarning tutash qismlarni joylashishi:
a — ikki quvurdan; *b* — uch quvurdan; *d* — tayyor ulamalardan.



28-rasm. Bug' o'tkazgichning deformatsiyasi va tayanchlarning joylashtirilishi:

- 1 — qo'zg'almas tayanch; 2 — yo'naltiruvchi qo'zg'aluvchi tayanch;
 3 — prujinali tayanch; 4 — sirpanuvchi tayanch; 5 — prujinali tayanch;
 6 — prujinali zoldir tayanch.

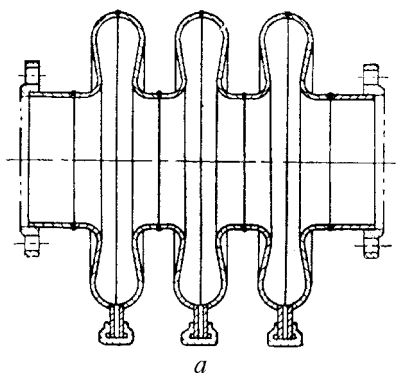
Kompensatorlar alohida tekis maydonda yig'iladi va tayyorlanib olinadi. Quvur o'tkazgich o'z o'qi bo'ylab siljishi uchun tayanch vositalariga mahkamlanmaydi, balki 28-rasmda keltirilgani kabi o'rnatiladi. Π shakldagi kompensatorlar kamida uchta tayanchga o'rnatiladi. Ikkitasi kompensatorning boshlanishi va oxirgi qismida, bittasi tayanch yelka qismiga mo'ljallanadi. Bunda payvand choki tayanch qirrasidan kamida 500 mm uzoqlikda joylashtirilishi lozim.

Kompensatorlar aslida gorizontal holatda o'rnatiladi. Agar vertikal holatda yelkasi pastga yoki tepaga qaratilgan bo'lsa, ichidagi suyuqlikni to'kish uchun moslama albatta o'rnatilishi kerak.

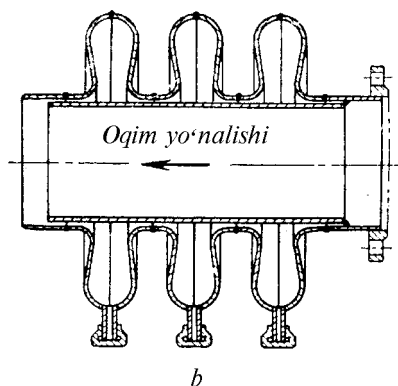
3.3. LINZALI KOMPENSATORLAR

Quvur o'tkazgichlarda issiqlik cho'zilishini kompensatsiyalashda linzali kompensatorlar quyidagi holatlarda ishlatiladi:

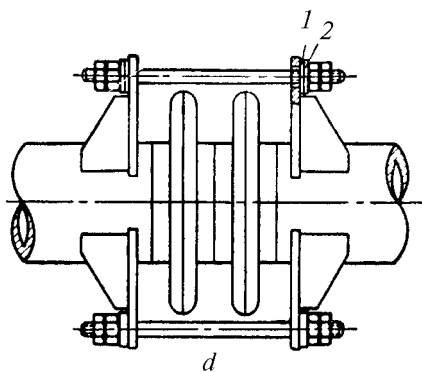
quvur o'tkazgichlarning to'g'ri chiziqli qismida, ulardagi o'q bo'yicha hosil bo'ladigan deformatsiyani kompensatsiyalashda.



a



b

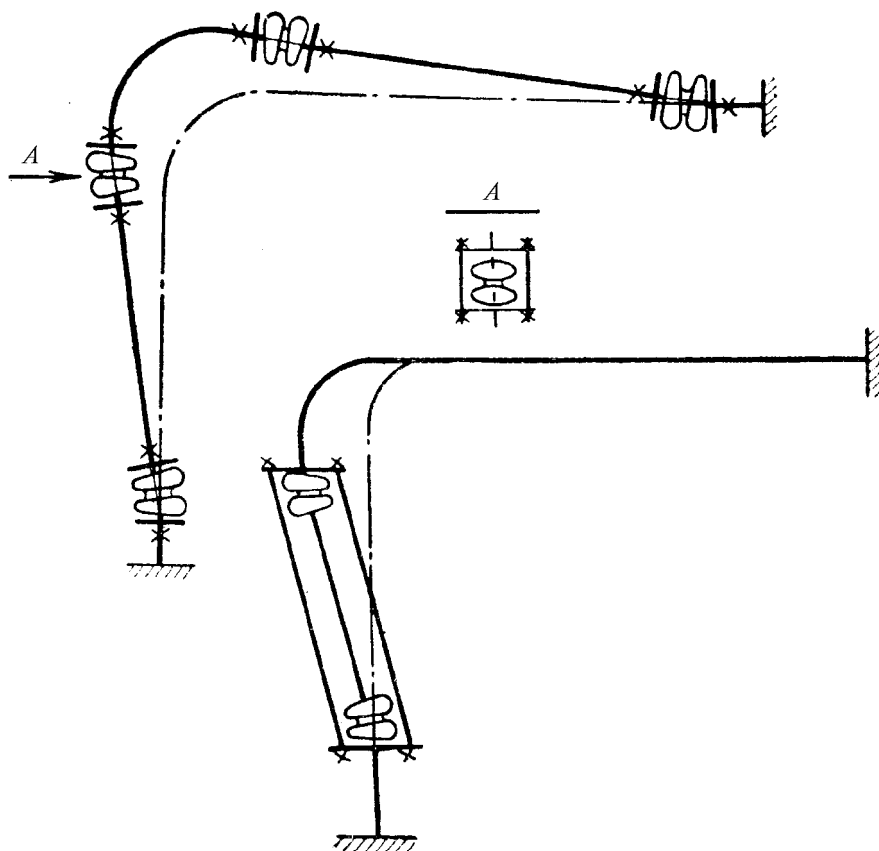


d

29-rasm. Linzali kompensatorlar:
 a — g'ilofsiz; b — g'ilofli; d — mahkamlagichlar bilan.

Quvur o'tkazgich trassasi burilgan joylarda sharnir birikma sifatida shartli diametri $D_y = 100...1400$ mm ga teng bo'lgan bir, ikki va uch linzali kompensatorlar ishlatiladi (29-rasm). $D_y = 100...600$ mm kompensatorlar $P = 6$ kg·k/sm², $t = 200$ °C parametrlarda ishlatiladi. $D_y = 700$ mm kompensatorlar $P = 4$ kg·k/sm², $t = 200$ °C parametrlarda ishlatiladi.

Kompensasiyalash qobiliyati bir linzali kompensatorlarda: $D_U = 200$ mm gacha — 16 mm, $D_y = 250...400$ mm da — 12 mm, $D_y = 450$ mm va undan yuqori ko'rsatkichda 10 mm ni tashkil etadi.



30-rasm. Kompensatorlarning sharnir sifatida ishlatilishi.

Ikki va uch linzali kompensatorlar uchun ushbu ko'rsatkich monand ravishda oshib boradi.

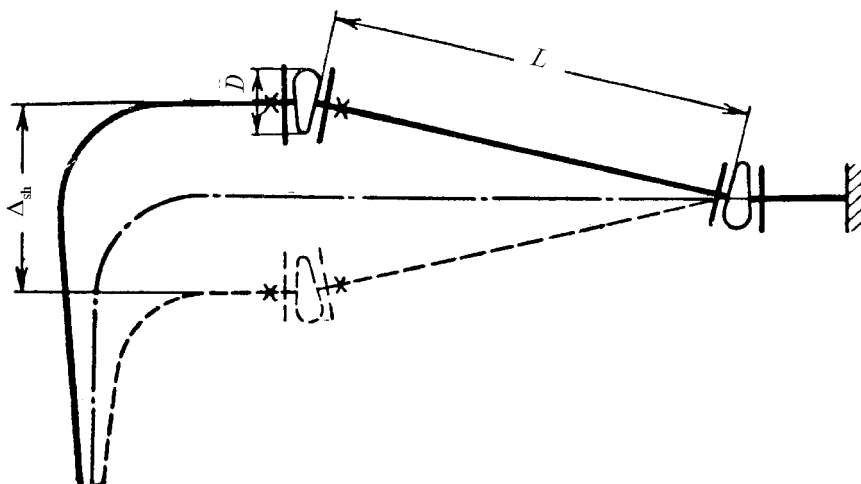
Sharnirli linzali kompensatorlarning (30-rasm) kompensatsiyalash qobiliyati quyidagicha topiladi:

$$\Delta_{sh} = 2\Delta_z \cdot \frac{L}{D},$$

bu yerda: Δ_{sh} — bitta linzaning kompensatsiyalash qobiliyati; Z — linzalar soni; L , D — linzalar orasidagi masofa va linzaning tashqi diametri.

Linzali kompensatorlar po'lat 20 dan yasaladi (31-rasm.). Kompensatorlar ichki qoplamali va qoplamasiz bo'lishi mumkin. Qoplamalisi quvur o'tkazgichlarning to'g'ri chiziqli qismida, qoplamasizi esa sharnirli birikma holda o'rnatilganda ishlatiladi.

Linzali kompensatorlar quvur o'tkazgichlarga faqat payvandlash bilan birlashtiriladi.



31-rasm. Linzali kompensatorlarning kompensatsiyalash qobiliyati.

3.4. SALNIKLI KOMPENSATORLAR

Salnikli kompensatorlar suv va bug‘ quvur o‘tkazgichlarida ishlatiladi. Issiqlik energetikasi qurilmalarida, asosan, issiqlik ta‘minoti quvur o‘tkazgichlarida va kul haydash quvur o‘tkazgichlarida foydalaniladi.

Salnikli kompensatorlar bir tomonlama va ikki tomonlama ko‘rinishda bo‘ladi. Salnikli kompensatorlarning foydalanishdagi chegaraviy shartlar 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

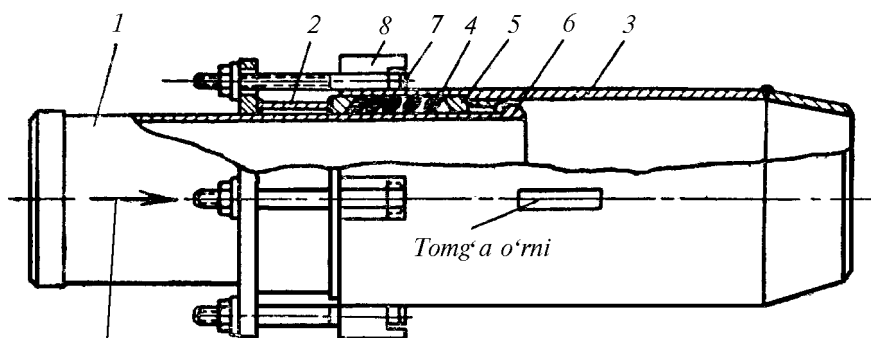
Shartli o‘tish, mm	Shartli bosim, $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$	Muhitning haroratidagi eng katta ishchi bosim		
		200 °C	250 °C	300 °C
Bir tomonlama				
100–350	16	16	15	13
400–700	20	20	18	16
800 va 1000	16	16	-	-
Ikki tomonlama				
100–150	16	16	15	13
400–700	20	20	18	16

Kompensatsiyalash qobiliyati quyidagicha:

$D_y = 150 \dots 200$ mm da — 200 mm;

$D_y = 300 \dots 400$ mm da — 250 mm;

$D_y > 500$ mm da — 300 mm.



Harorat kengayishlari
kompensatsiyasining yo‘nalishi

32-rasm. Bir tomonlama salnikli kompensator:

1— quvur; 2— grundbuksa; 3— korpus; 4— zichlovchi halqa; 5— kontrbuksa;
6— cheklovchi halqa; 7— Г-simon kallakli bolt; 8— tayanch.

Ikki tomonlama ko‘rinishdagi kompensatorning kompensatsiyalash qobiliyati oldingiga nisbatan ikki baravar ko‘p bo‘ladi.

Salnikli kompensatorlar ixcham ko‘rinishda bo‘lib, kam joyni egallaydi va shuning uchun kameralarda yoki o‘tish tunnellarida ham joylashtirilishi mumkin. Shu bilan birga, moslamalarni ishlab chiqarish nisbatan murakkab, montaj ishlari ham osonlik bilan bajarilmaydi. Eksploatatsiya davrida doimiy nazoratni talab etadi. Eng tez yeyiladigan qismlari — salnik arqoni, bolt va gaykalar. Bular har galgi ta‘mirda albatta almashtirilishi zarur.

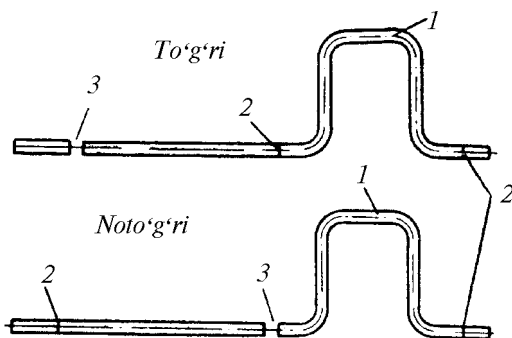
Salnik arqoni sifatida ko‘ndalang kesim yuzasi kvadrat shaklida bo‘lgan grafitlangan asbest ipdan tayyorlangan arqon ishlatiladi.

Yaxshi ishlov berilgan va sifatli montaj qilingan salnikli kompensatorlar olti oy davomida to‘xtovsiz xizmat qilishi mumkin, agar davriy tarzda moylanib turilsa, ikki-uch yil xizmat qilishi mumkin.

3.5. QUVUR O‘TKAZGICHLARNI SOVUQ HOLATDA TORTISH

O‘rnatilgan II shakldagi linzali kompensatorlarni sovuq holatda tortishdan maqsad, yuzaga keladigan kuchlanishni kamaytirish, ya‘ni xavfli chegara nuqtasiga olib bormaslikdir. Sovuq holatdagi tortish kattaligi quvur o‘tkazgichlarning ishchi chizmalarida keltiriladi va ularni montaj qilish vaqtida qat‘iyan bajarish lozim.

Sovuq holatda cho‘zilishni amalga oshirish uchun ulanish nuqtasining joylashish tartibi 33-rasmda keltirilgan.

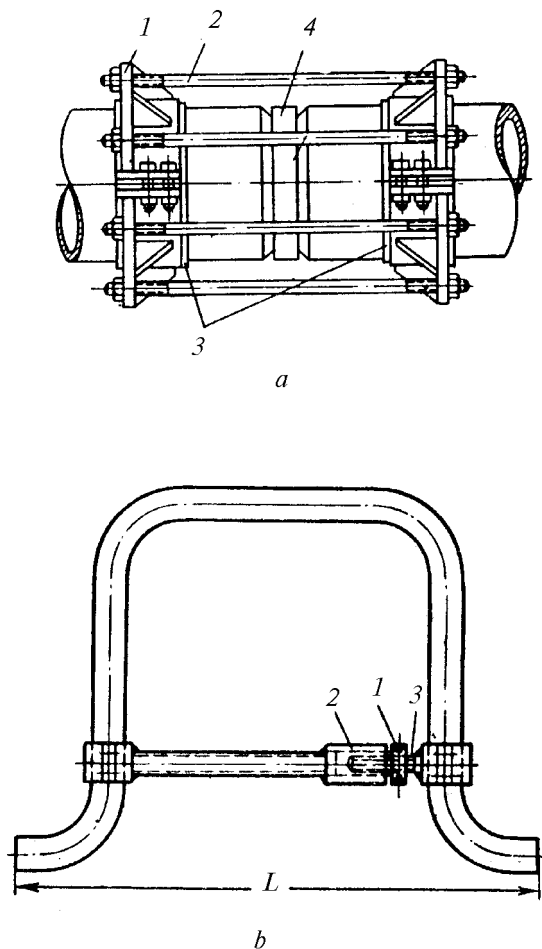


33-rasm. Kompensator sovuq holatda cho‘zilishdagi ulanish qismlari joylashishi:

- 1— kompensator; 2— payvandlangan tutash joyi;
3— tutash joyidagi tirqish, sovuq holatda uzayish uchun qoldirilgan.

Quvur o'tkazgichlarni sovuq holatda cho'zishni barcha montaj ishlari bajarilgandan so'ng amalga oshirish lozim. Quvur o'tkazgichlarni cho'zish uchun moslamalar 34-rasmda keltirilgan kabi usullar bilan tayyorlanishi va bajarilishi lozim.

Salnikli kompensator qo'yilgan quvur o'tkazgichlar sovuq holatda tortilmaydi, chunki kompensator konstruksiyasi harorat cho'zilishini to'liq kompensatsiyalash qobiliyatiga ega.



34-rasm. Kompensatorlarni sovuq holatda cho'zishga mo'ljallangan qurilma:
a — qistirmali; b — vintli.

4 - B O B .

QUVURLARNING BIRIKTIRILISHI

4.1. QUVURLARNING TAYANCH VA OSMALARINING YUKLAMASI

Quvurlarning tayanch va osmalariga tushadigan yuklama quvurning og'irligidan, armatura, flanes, issiqlik izolatsiyasini og'irligidan, quvurdan oqayotgan muhitning og'irligidan, gidravlik tekshirish paytidagi to'ldirilgan suvning og'irligidan va qo'shimcha yuklamalarning og'irligidan, havoning ta'siridan tashkil topadi.

Quvurlarning ishonchli ishlashini tashkil qilish uchun ularga tushayotgan hamma asosiy va qo'shimcha yuklamalarni hisobga olish kerak.

Quvurlar tayanch va osmalarining yuklamalarini tayanch metall konstruksiyalar qabul qiladi va binoning qurilish konstruksiyasiga uzatiladi.

Quvurlarni normal holatda ishlashini tashkil etish uchun ularning tayanchlari va osmalari joylanishi quyidagi talablarni bajarishi kerak:

- tayanchlar orasida quvurlarning egilmasdan to'g'ri chiziq bo'yicha joylanishini;
- hamma yuqorida aytib o'tilgan yuklamalarga chidamliligini;
- kondensatning belgilangan yo'nalishi bo'yicha to'sqinsiz oqimi uchun quvurlarning talab qilinadigan egilish burchagini;
- kavetatsiya holatda quvurlarning turg'unligini;
- qo'shimcha tayanchlarsiz quvurning har qanday qismida ta'mirlash ishlarini olib borish mumkinligini;
- quvurlarning to'sqinsiz issiqlik izolatsiyalashni va h. k.

Tayanchlarni va tayanch konstruksiyalar yuklamalarini aniqlash uchun quvurni chizib chiqish lozim. Chizmada quvurning detallarini hamda elementlarini ko'rsatib o'tish shart.

Quvurning ishlashini hisobga olganda, har bitta tayanchning yuklamasi yakka tartibda hisoblanadi. Tayanchlarning og'irlik yuklamalarini hisoblaganda, umumiy yuklama tayanchga tushayotgan har qaysi yuklamalarning geometrik yig'indisiga teng.

Keyinchalik qabul qilingan normativlar asosida qabul qilingan tayanch konstruksiyalari va yuklamalarini hisobga olib, asosiy

tayanchlar tanlab olinadi va tayanch metall konstruksiyalari loyihalangani hamda ishlab chiqariladi.

Tayanch yuklamalarini hisoblashda tuzatma koeffitsiyent 1,5 kiritiladi.

Qo'zg'almas tayanchlarga ta'sir etadigan yuklamalar va kuchlar ularning hammasini geometrik yig'indisiga teng bo'ladi, o'zaro tutash konstruksiyalarga oraliqda joylashgan tayanchlarga tushadigan kuch qo'zg'almas tayanchlar kuchlarining ayirmasiga teng. Eng kam kuch 0,7 pasaytiruvchi koeffitsiyent bilan olinadi.

Tayanchga ta'sir etuvchi maksimal kuchni hisoblashda albatta quvurni qizigan va sovuq holatidagi yuklamalari hisobga olinadi. Agarda surilma qopqoqlar bo'lsa, ularning ham ishlashi hisobga olinadi.

Yon tomondan ta'sir etuvchi kuchlar, asosan, quvurlarni burilgan va tarmoqlangan joylariga to'g'ri keladi, bunda eng katta ta'sir etuvchi kuch hisobga olinadi. Bir nechta quvurlar joylashgan qo'zg'almas tayanchlarga ta'sir etuvchi kuch hamma quvurlarning yuklamalari yig'indisiga teng bo'ladi.

Tashqi joylashgan quvurlarga gorizontaal ta'sir etuvchi kuchlarni aniqlashda shamol ta'siri ham quyidagi formula orqali hisobga olinadi:

$$H_{sh} = Q \cdot D_p \cdot K, \text{ kg} \cdot \text{k/m},$$

bu yerda: Q — shamolning shiddatli tezligi, kg/m^2 ; D_p — quvurning himoya izolatsion qatlamining diametri, m; K — aerodinamik koeffitsiyent.

Quvurlarning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun ularni ekspluatatsiyada, ya'ni ishlab turganda ta'sir etuvchi hamma yuklamalar va kuchlarni hisobga olgan holda tayanchlar va osmalar orasidagi masofalar hisoblab chiqiladi. Bug' kondensat oqimini to'la ta'minlash uchun tayanchlar orasidagi quvur berilgan qiyalik bo'yicha minimal egilishi kerak.

Agarda tayanchlar orasidagi quvurlarda armatura va fason qismlar joylashgan bo'lsa, unda tayanchlar orasidagi masofa tushayotgan yuklamalar teng taqsimlangan holda hisoblanadi. Tayanchlar armatura joylashgan joyga imkon boricha yaqinroq o'rnatilishi kerak.

To'g'ri joylashgan quvurlarni siljiydigan tayanchlar orasidagi maksimal masofa quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$l_{\max} = \sqrt{\frac{15\alpha_{\text{ek}}^g \cdot W_p \cdot \varphi_1}{q}}, \text{ m, , m,}$$

bu yerda: α_{ek}^g — tashqi tenglamalarning ekvivalent kuchlanishi, $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$; 520°C ishlayotgan $12 \times 1\text{M}\Phi$ markali po‘lat uchun $250 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ ga teng; 540°C da $300 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ ga teng; q — quvurning og‘irligi, $\text{kg} \cdot \text{k}/\text{m}$; φ_1 — payvandlangan chokning chidamlilik koeffitsiyenti; W_p — quvurning devor qalinligi S_p , sm^2 bo‘lganda ko‘ndalang kesimining qarshilik momenti.

1 - masala. Gorizontal joylashgan $\varnothing 325 \times 24 \text{ mm}$ $12 \times 1\text{M}\Phi$ markali po‘lat quvurning tayanchlari orasidagi maksimal masofani aniqlang.

Yechimi: Formuladagi hamma birliklarni aniqlaymiz: $12 \times 1\text{M}\Phi$ markali po‘lat uchun $\alpha_{\text{ek}}^g = 300 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{m}^2$ qabul qilamiz. Jadval orqali qarshilik momentini topamiz:

$$W_p = 1,85 \text{ sm}^3; \varphi_1 = 0,9 \text{ deb qabul qilamiz.}$$

1 m quvurga teng taqsimlangan yuklamani aniqlaymiz:

Quvurning 1 m og‘irligi.....	178 $\text{kg} \cdot \text{k}$
1 m quvurning issiqlik izolatsiya og‘irligi	150 $\text{kg} \cdot \text{k}$
1m quvurning ichidagi suv og‘irligi.....	62 $\text{kg} \cdot \text{k}$
Jami.....	390 $\text{kg} \cdot \text{k}$

$$\text{Tayanch orasidagi masofa: } l_{\max} = \sqrt{\frac{15 \cdot 1,85 \cdot 0,9}{390 \cdot 100}} = 12,8 \text{ m.}$$

$$\text{Javob: } l_{\max} = 12,8 \text{ m.}$$

2 - masala. **Ikkita tayanchli po‘lat balkaning hisobi.**

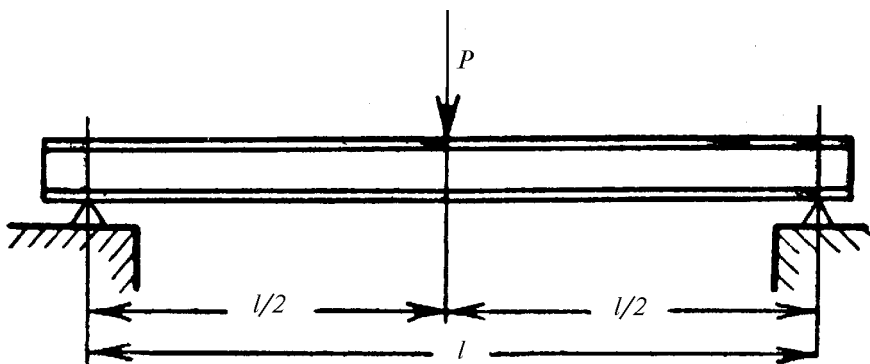
Balkaning uzunligi $l = 3 \text{ m}$; balka o‘rtasiga tushayotgan yuklamaning og‘irligi $P = 6000 \text{ kg} \cdot \text{k}$; ishqalanish koeffitsiyenti $\mu = 0,3$; balkaning ko‘ndalang kesimi: ikki tavrli. Balkaning profil o‘lchamlarini aniqlaymiz.

$$\text{Egish momenti: } M = \frac{Pl}{4} = \frac{6000 \cdot 300}{4} = 4500000 \text{ kg} \cdot \text{k} \cdot \text{sm.}$$

Ikki tavrli balkaning qarshilik momenti:

$$W = \frac{M}{\delta\varphi} = \frac{450000}{1600 \cdot 0,94} = 300 \text{ sm}^3$$

DST 8239-56 bo‘yicha 24a ikki tavr qabul qilamiz. Qarshilik momenti $X-X$ bo‘yicha 317 sm^2 , ikki tavrli balka uchun $I = 3800 \text{ sm}^4$; $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$.



35-rasm. Ikki tayanch markazida joylashgan balka.

Balkaning egilish strelkasi:

$$f = \frac{1 \cdot Pl^3}{48 \cdot EI} = \frac{1 \cdot 6000 \cdot 300^3}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 3800} = \frac{16200 \cdot 10^7}{38 \cdot 304 \cdot 10^7} = 0,47 \text{ sm.}$$

Norma bo'yicha balkaning egilish o'qi balkaning $1/250$ uzunligidan oshmasligi kerak, ya'ni egilish $300/250 = 1,2$ sm.

Yuklama o'rta qismiga tushayotgan ikki tayanchda joylashgan balka (35-rasm).

Ishqalanish natijasida gorizonta kuch:

$$P_1 = 0,3 \cdot 6000 = 1800 \text{ kg} \cdot \text{k.}$$

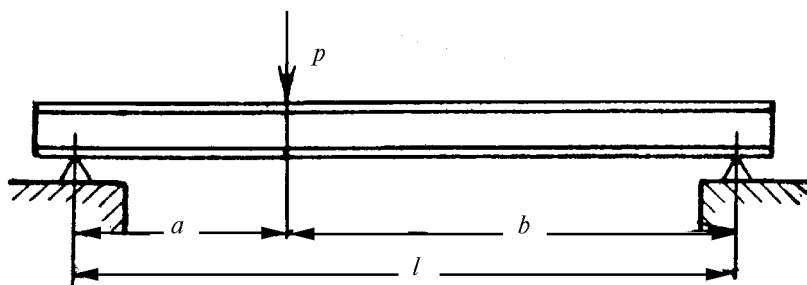
Ishqalanish natijasidagi qarshilik momenti:

$$W_y = \frac{M}{\delta\varphi} = \frac{135000}{1600 \cdot 0,94} = 90 \text{ sm}^3.$$

DSt 8239-56 bo'yicha 24a ikki tavrli balkaning qarshilik momentini $41,6 \text{ sm}^3$ deb qabul qilinadi.

Bu masalada ikki shvellerli tayanch balka konstruksiyasi ma'qul bo'ladi. $X-X$ o'qi bo'yicha № 20 ikkita shvellerning qarshilik momenti $W_x = 304 \text{ sm}^3$, har bitta shvellerning $Y-Y$ o'qi bo'yicha qarshilik momenti $W_y = 20,5 \text{ sm}^3$, ikkalasini 41 sm^3 , bu yetarli emas.

$Y-Y$ o'qi bo'yicha shvellerning og'irlik markazigacha masofani oshirib, uni $2,07 \cdot 2,2 \cdot 2 = 9,10 \text{ sm}$ deb qabul qilamiz. Bunda



36-rasm. Ikki tayanch nomarkazida joylashgan balka.

shvellerlar tokchasi orasidagi masofa $9,10 - 2,7 \cdot 2 = 4,96$ sm ga teng bo'ladi.

Shvellerlar orasidagi masofani 5 sm deb qabul qilamiz.

Nomarkazda joylashgan yuklamali balkani hisoblash.

36-rasmda nomarkazga tushayotgan yuklamali ikkita tayanchda joylashgan balka sxemasi ko'rsatilgan.

Balkaning uzunligi $l = 4$ m; nomarkaz yuklama og'irligi $P=5000$ kg · k, tayanchdan $a = 1,5$ m masofada joylashgan; balkaning ko'ndalang kesimi — ikki tavrli. Egilish momenti:

$$M = \frac{Pab}{l} = \frac{5000 \cdot 150 \cdot 250}{400} = 468850 \text{ kg} \cdot \text{k} \cdot \text{sm}.$$

Qarshilik momenti:

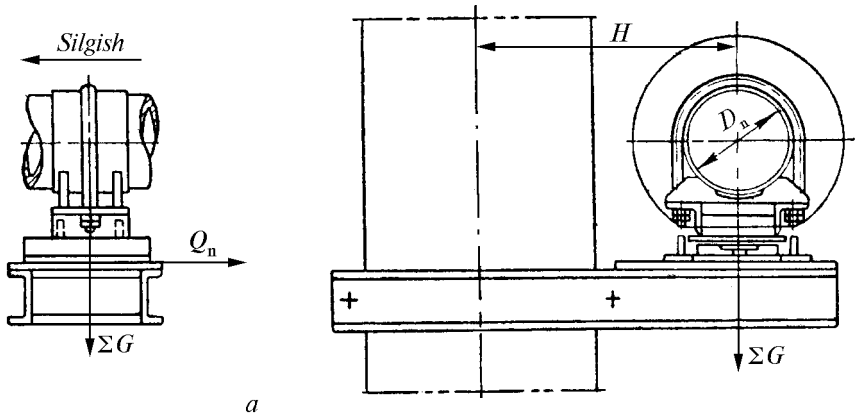
$$W = \frac{M}{\delta\varphi} = \frac{468850}{1600 \cdot 0,89} = 329,2 \text{ sm}^3.$$

№ 27 ikki tavrli balkani tanlaymiz. X—X o'qi bo'yicha qarshilik momenti 371 sm^3 ; $I_x = 5010 \text{ sm}^4$.

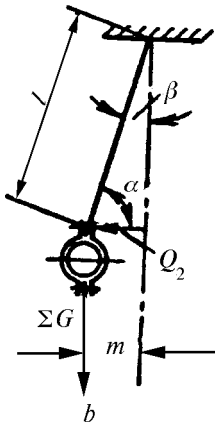
$$f = \frac{1 \cdot Pa^2b^2}{EI \cdot l} = \frac{1 \cdot 5000 \cdot 150^2 \cdot 250^2}{3 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 5010 \cdot 400} = \frac{703625 \cdot 10^7}{420840 \cdot 10^7} = 1,5 \text{ sm}.$$

Norma bo'yicha bu misolda egilish o'qi $400/250 = 1,6$ sm bo'lishi mumkin.

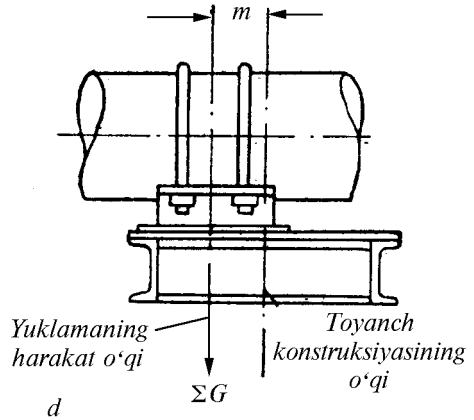
Gorizontal kuch: $P_1 = 0,3/500 = 1500$ kg · k.



a



b



d

37-rasm. Tayanchlardagi yuklamalar:
 a — rolikda siljiydigan; b — osma;
 d — siljiydigan tayanchning ishlash sxemasi.

Gorizontol kuchlar momenti:

$$M = \frac{5000 \cdot 150 \cdot 250}{400} = 140655 \text{ kg} \cdot \text{k} \cdot \text{sm}.$$

Qarshilik momenti:

$$W = \frac{M}{\delta\varphi} = \frac{140655}{1600 \cdot 0,89} = 98,86 \text{ sm}^3.$$

$Y-Y$ o'qi bo'yicha № 27 ikki tavrli balka qarshilik momenti 41,5 sm² ga teng.

Chidamlilik talablariga ko'ra bitta № 27 ikki tavrli balka konstruksiya talablariga mos kelmaydi. Ikkita ikki tavrli balka o'rnatilishi lozim, lekin bunda konstruksiyaning og'irligi oshib ketadi hamda iqtisodiy qimmatlashadi. Shuning uchun № 22a ikkita shveller tanlaymiz. $W_x = 166 \cdot 2 = 332 \text{ sm}^3$, $W_y = 24,0 \text{ sm}^2$ va ikkita uchun $W_y = 48 \text{ sm}^3$.

$Y-Y$ o'qi bo'yicha shvellerlarning qarshilik momentini $98,86/48 = 2,06$ martagacha oshirish lozim.

O'qdan yuklama markazigacha bo'lgan masofani 2,06 marta oshiramiz, ya'ni shvellerlar orasidagi masofani $(2,06 \cdot 2,27 \cdot 2) - 2,27 \cdot 2 = 9,36 - 4,54 = 4,82 - 5 \text{ sm}$ deb qabul qilinadi.

Quvurlarning tayanch konstruksiyalariga tushayotgan yuklamalarni aniqlash.

1 - masala. Rolikda siljiydigan tayanchlar orasidagi masofa 8 m bo'lganda joylashgan $D_y = 325 \cdot 24$ izolatsiyalangan quvurning tayanch konstruksiyalariga tushayotgan gorizontol normalarni aniqlang.

Yechish. Siljiydigan tayanchlarga tushadigan gorizontol yuklamalar quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_b = g \sum G,$$

bu yerda: $\sum G$ — tayanchga tushadigan og'irliklarni yig'indisi (tayanchning og'irligi ham hisobga olinadi), kg · k; g — siljiydigan tayanchning ishqalanish koeffitsiyenti.

Tayanchga tushayotgan yuklamalarni aniqlaymiz:

1 metr quvurning og'irligi 178,5 kg · k bo'lsa, 8 metrni:

$$178,5 \cdot 8 = 1428 \text{ kg} \cdot \text{k};$$

1 metr quvurning issiqlik izolatsiyasi og'irligi 67,2 kg · k bo'lsa, 8 metrnik:

$$67,2 \cdot 8 = 537,6 \text{ kg} \cdot \text{k};$$

Tayanchning og'irligi 50 kg · k.

Yuklamalarning hamma og'irligi: $1428 + 537,6 + 50 = 2015,6$ kg · k. Tayanchlar orasidagi yuklamalar teng taqsimlanadi va har bitta tayanchga tushayotgan yuklamaning og'irligi $\Sigma G = 2015,6/2 = 1007,8$ kg · k.

Ishqalanish koeffitsiyenti $g = 0,1$ ni hisobga olganda, tayanchga tushgan gorizontol yuklamalar og'irligi:

$$Q_n = 0,1 \cdot 1007,8 = 100,8 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

2 - masala. D_y 325 · 24 mm izolatsiyalangan quvurning o'rnatilishida tyaga siljishi natijasida gorizontol kuchni aniqlang. Osmalar orasidagi masofa 8 m; osmaning tyaga uzunligi $l = 800$ mm; tyaga siljishining burchagi $\beta = 15^\circ$.

Yechimi. Osmalarning tyagasi vertikalidan siljishi natijasida paydo bo'ladigan gorizontol kuchlar quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_r = \Sigma G \cdot \text{tg} \beta,$$

bu yerda: ΣG — oldingi masalada yechilgan tayanchga tushgan yuklamalar og'irligi; β — tyaga siljishi burchagi.

$$\Sigma G = 1007,8 \text{ kg} \cdot \text{k};$$

$$\text{tg} \beta = 0,125 \text{ jadvaldan.}$$

$$Q_r = 1007,8 \cdot 0,125 = 126 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

3 - masala. D_u 325 × 24 mm izolatsiyalangan quvur orasi 8 m bo'lgan qo'zg'almas tayanchlarga joylashgan. Tayanchlar orasidagi tyaga uzunligi $l = 800$ mm oltita osma va ikkita rolikli tayanch o'rnatilgan. Tayanch konstruksiyalarga tushayotgan gorizontol yuklama og'irlikni aniqlang.

Yechimi. Qo'zg'almas tayanch konstruksiyalarga tushayotgan gorizontol yuklama og'irligi tayanchlar orasida o'rnatilgan siljiydigan tayanch va osmalarning ishqalanishi natijasida paydo bo'lgan hamma kuchlar yig'indisiga teng.

$$Q_n = \Sigma Q_p + \Sigma Q_r, \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

Gorizontol yuklama:

$$\Sigma Q_p = 100,8 \cdot 2 = 201,6 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

Osmo tayanchlarning siljish natijasidagi gorizontol yuklama:

$$\Sigma Q_r = 126 \cdot 6 = 756 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

Qo'zg'almas tayanch konstruksiyalarga tushgan gorizontol yuklama:

$$Q_n = 201,6 + 756 = 957,6 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

4 - masala. Quvurning qo'zg'almas tayanchlar orasidagi masofasi 8 metr, yuklama og'irligi $Q_n = 100,8 \text{ kg} \cdot \text{k}$. Tayanch konstruksiyalarga ishqalanish momentini aniqlang.

Yechimi. Q_n yuklamali tayanch konstruksiyaning ishqalanish momenti quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{\text{por}}^m = Q_n \cdot H_k, \text{ kg} \cdot \text{k} \cdot \text{sm}.$$

Qo'zg'almas tayanchlar uchun $H = 80 \text{ sm}$:

$$M_{\text{por}}^m = 100,8 \cdot 80 = 8080 \text{ kg} \cdot \text{k} \cdot \text{sm}.$$

5 - masala. Shu quvur uchun tayanch konstruksiyalarning va yuklamalar og'irligining o'qlari to'g'ri kelmaganligi natijasidagi momentni aniqlang.

Yechimi. Siljiydigan tayanchlar uchun tayanch o'qlari va yuklamalar og'irligini o'qlari to'g'ri kelmaganligidagi moment quyidagicha aniqlanadi:

$$M_0 = \Sigma G \cdot m,$$

bu yerda: m — tayanch konstruksiyasining siljishi, sm; $m = 10 \text{ sm}$ bo'lganda $\Sigma G = 1007,8 \text{ kg} \cdot \text{sm}$; osmalarning hamma turlari uchun:

$$M_p = \Sigma G \cdot l \cdot \sin\beta, \text{ kg} \cdot \text{sm},$$

$$l = 80 \text{ sm}, \sin\beta = 0,12, \Sigma G = 1007,8 \text{ kg} \cdot \text{k};$$

$$M_p = 1007,8 \cdot 80 \cdot 0,12 = 9,675 \text{ kg} \cdot \text{sm}.$$

Qo'zg'almas tayanch konstruksiyalar uchun:

$$M_{pk} = \Sigma G \cdot H, \text{ kg} \cdot \text{sm.}$$

$$H = 100 \text{ sm, } \Sigma G = 1007,8 \text{ kg} \cdot \text{k.}$$

$$M_{pk} = 1007,8 \cdot 100 = 10078 \text{ kg} \cdot \text{sm.}$$

4.2. QUVURLARNING OSMA VA TAYANCHLARINING KONSTRUKSIYASI

Quvurlarning osma va tayanchlari loyiha asosida quvurlarni qotirish uchun mo'ljallangan. Quvurlardan shamoldan, termik ta'sirlardan paydo bo'ladigan yuklamalarni qabul qilish uchun o'rnatiladi. Ular loyiha asosida aniqlangan joylarda tayanch konstruksiyalarda o'rnatiladi.

Stansiyalarda qo'llaniladigan quvurlar tayanch va osmalarning normalari har qanday parametrlil quvurlarga moslashgan konstruksiyalar qo'llaniladi.

Tayanchlar qo'zg'almas va siljiydigan turlarga bo'linadi. Quvurlarni mustahkam joylashtirish uchun qo'zg'almas tayanchlar o'rnatiladi.

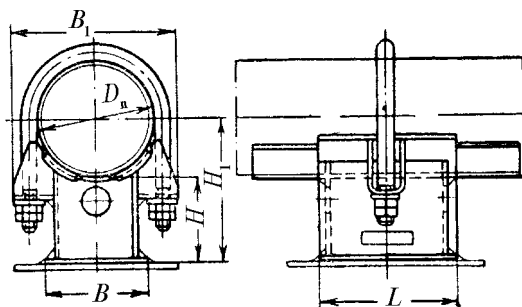
Siljiydigan tayanchlar quvurlarni kerakli yo'nalishlarga siljishini ta'minlab beradi: yo'naltiruvchi siljish tayanchlari — quvurning o'qi bo'yicha siljishini (bitta yo'nalish); yo'nalishsiz — ikki yo'nalish bo'yicha quvurning o'qi hamda yon yo'nalishiga osmalar har qanday yuzada sodir bo'ladigan siljishini ta'minlab beradi.

Qo'zg'almas tayanchlar (38-rasm) konstruksiyalari ikki modifikatsiyada bo'ladi:

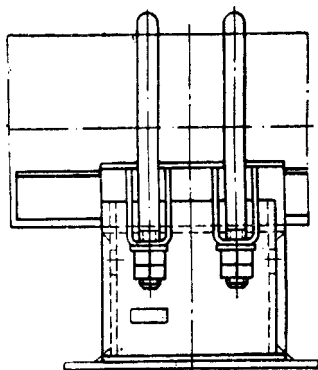
a) belbog'li tayanchlar — kesimi dumaloq po'latdan tayyorlanib, bir yoki ikki belbog'li bo'ladi. Bu tayanchlar harorati 540— 570 °C, diametri 57—465 mm bo'lgan bug' quvurlari hamda diametri 325 va 377 mm li ta'minot suvi quvurlarida o'rnatiladi.

Tayanchning mustahkam va qo'zg'almasligini ta'minlash uchun tayanch o'rnatilgandan keyin ikki tomonidan quvurga ustun payvandlanadi. Tayanchning korpusi binoning metall konstruksiyasiga payvandlanadi.

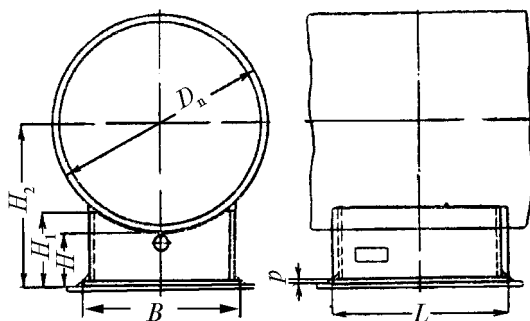
b) payvandlangan qo'zg'almas tayanchlar — bu tayanchlar bug' harorati 540 °C gacha quvurlar uchun o'rnatiladi. Bosimi $P_y = 64 \text{ kg} \cdot \text{k/sm}^2$ bo'lgan quvurlarni shvellardan tayyorlangan tayanch korpusi quvurga payvandlanadi.



a

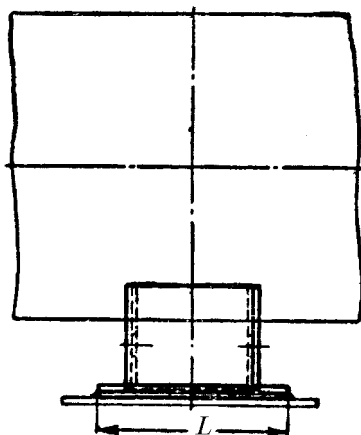
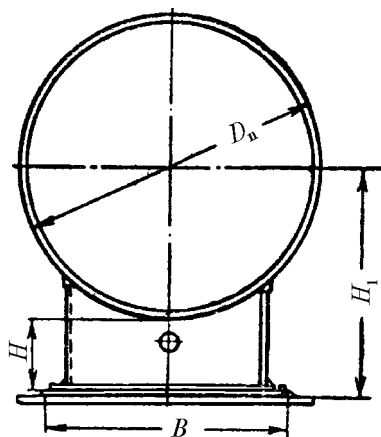


b



d

38-rasm. Qo'zg'almas tayanchlar:
 a — D_n 57-159 mm li qisqichlar uchun; b — D_n 168-550 mm li ikki
 qisqichlilar uchun; d — payvandlangan.

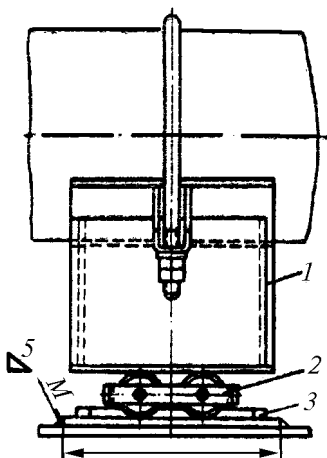
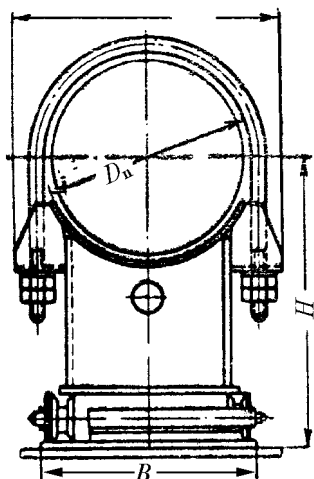


39-rasm. Sirpanuvchi payvandlangan tayanch.

Zaglushka, zadvishka va quvur burimiga yaqin joylashgan tayanchlarning yuklamalarini hisoblashda qo‘shimcha kuchlarning ta‘siri e‘tiborga olinishi kerak.

Siljiydigan tayanchlar o‘rnatilganda quvurlar har tomonlama siljishi mumkin.

Yo‘naltiruvchi siljish tayanchlarining korpuslari qo‘zg‘almas tayanch korpus konstruksiyasiga o‘xshash bo‘ladi. Ular quvurlarga belbog‘ yoki payvand orqali biriktiriladi.

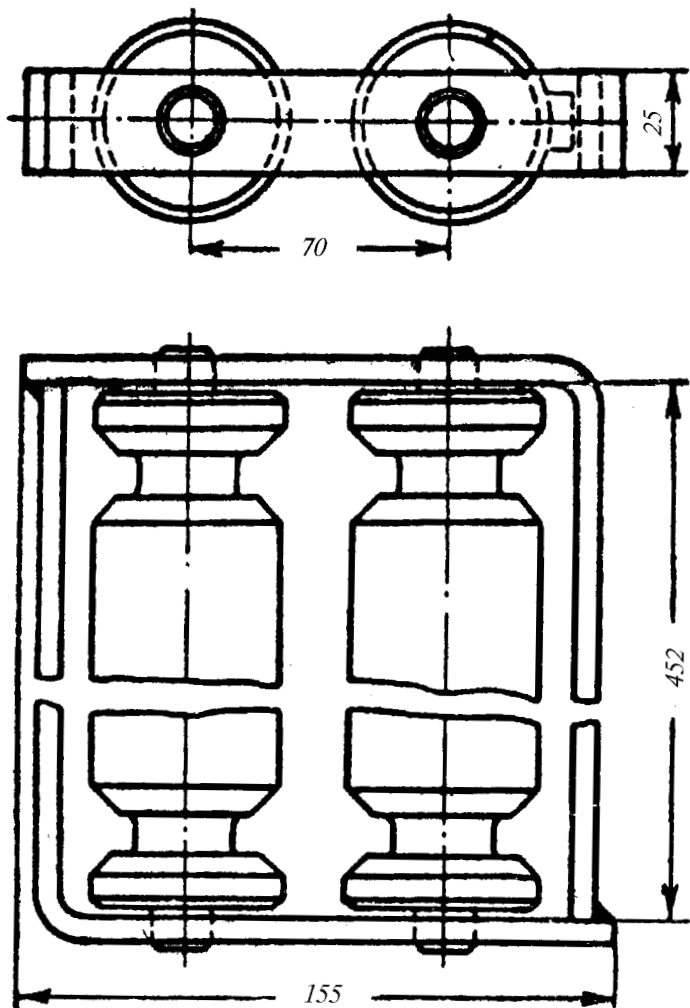


40-rasm. G'ildirak qisqichli tayanch.

Tayanchning korpusi maxsus tayanch plitaga o'rnatilib, har tomonlama siljishi mumkin. Tayanch plita binoning metall konstruksiyalariga payvandlanib qotiriladi.

Siljiydigan tayanchlar orasida ko'proq yo'naltiruvchi g'ildirakli tayanchlar qo'llaniladi.

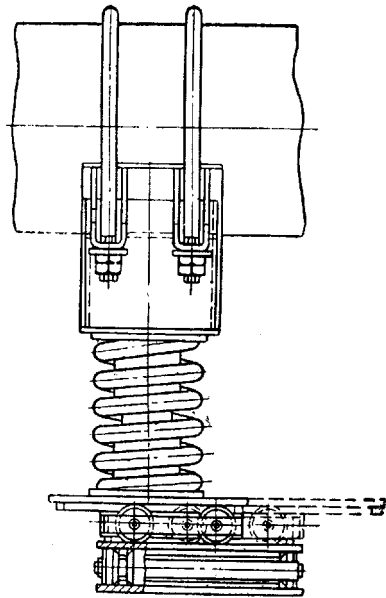
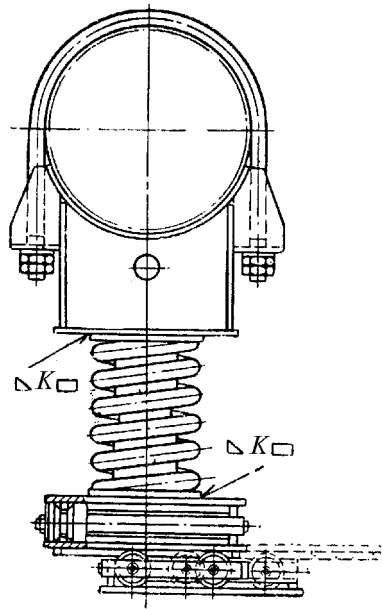
G'ildirakli tayanchni korpus konstruksiyasi va quvurga biriktirish usullari qo'zg'almas tayanch konstruksiyasiga o'xshash bo'ladi.



41-rasm. G'ildirak to'plami.

Diametri 50 mm bo'lgan g'ildiraklar oboymaga yig'iladi. Tayanchning korpusi g'ildiraklarga tayanadi.

Binoning metall konstruksiyalariga qotirilgan tayanch plita ustida g'ildiraklar siljiydi.



42-rasm. G'ildirak va prujinali tayanch konstruksiyasi.

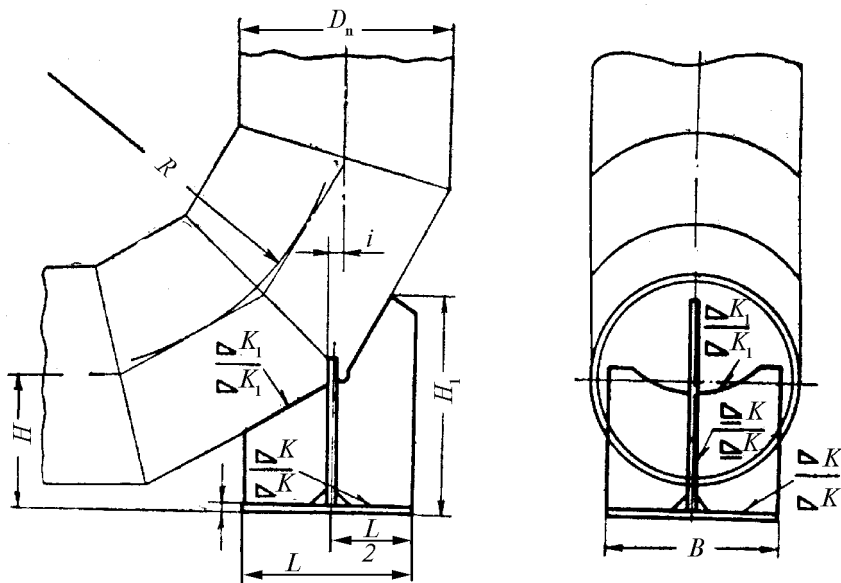
Tayanchning ikkita perpendikular yoʻnalishi boʻyicha siljishini taʼminlash uchun tayanch plita ostiga yana bitta gʻildirakli oboyma oʻrnatiladi. Tayanch plita ostidagi gʻildiraklar oʻqi plita ustida joylashgan gʻildiraklar oʻqiga nisbatan perpendikular joylashishi lozim. Gʻildirakli tayanchning bir yoʻnalishda eng katta siljishi — 180 mm.

Bulardan tashqari, siljiydigan tayanchlarini hamma tomonga siljishini taʼminlaydigan uyushmali tayanchlar oʻrnatilishi mumkin. Uyushma tayanchlarda gʻildirak hamda prujinalar oʻrnatiladi. Gʻildirakning, tayanch plitaning 1 sm ga tushayotgan yuklamasi 150 kg · k gacha boʻlishi mumkin.

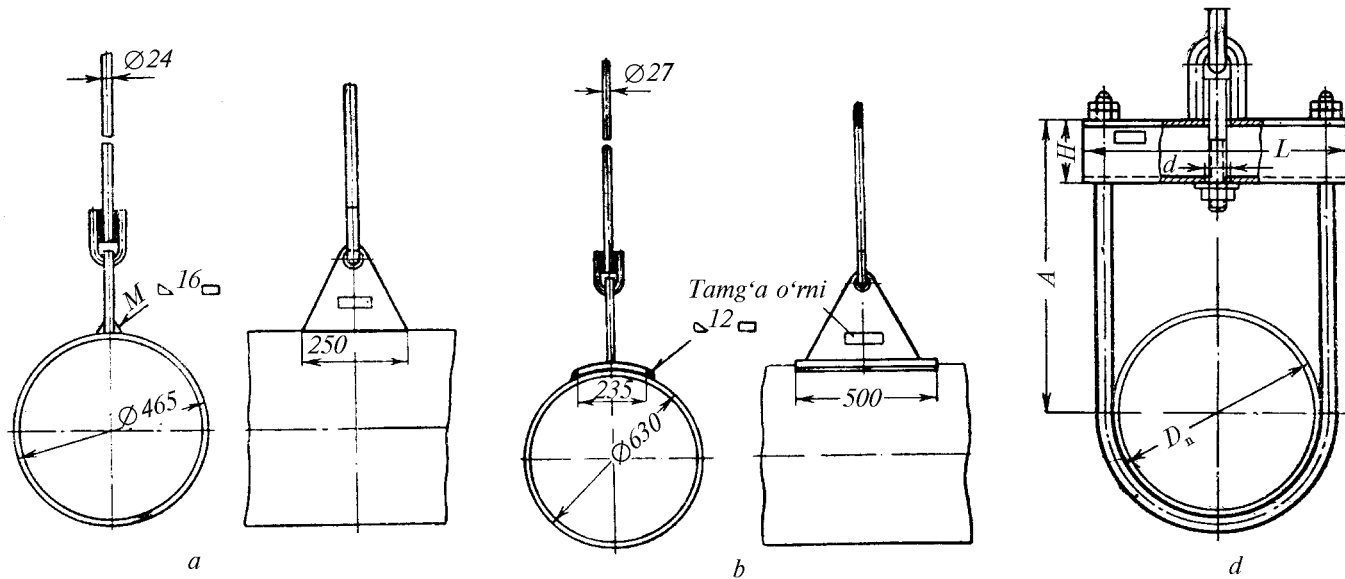
Ustunlar. Diametri 108—630 mm quvurlar uchun bosim $P=40$ kg · k/sm² gacha ustunlar oʻrnatilishi mumkin. Ustunlar, asosan, quvurlar burimi 90° boʻlgan joyda oʻrnatiladi. Ustunlar quvurlarning oʻziga payvandlanadi (43-rasm).

Osmalar. Osmalar konstruksiyasi prujinali va qattiq, bitta yoki ikkita tyagali boʻlishi mumkin (44-rasm).

Diametri 325 va 377 mm li bugʻ quvurlari hamda bosimi 380 at. taʼminot suvi quvurlari osma tayanchlarga belbogʻ orqali



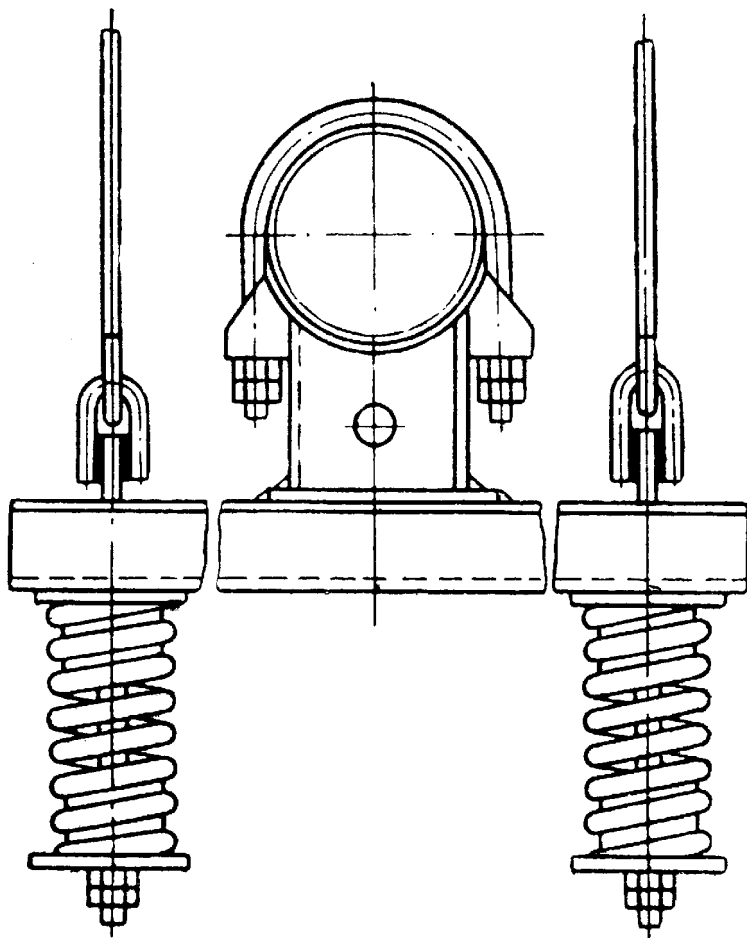
43-rasm. Ustun.



44-rasm. Gorizontallarning osmalarga biriktirilishi:
 a — payvandlangan; b — payvandlangan qistirma bilan; d — belbogʻli.

biriktiriladi. Vertikal joylashgan shu parametrlarga moslashgan quvurlar uchun maxsus belbog'li osmalar o'rnatiladi.

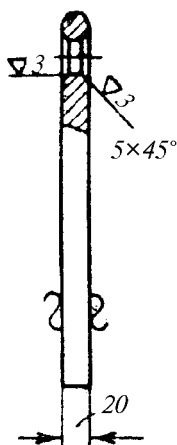
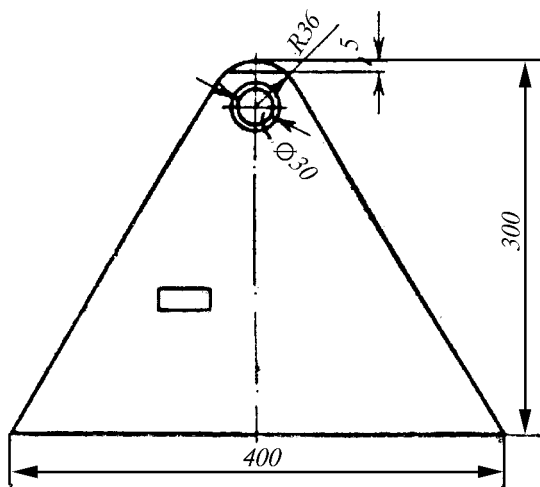
Boshqa quvurlar uchun osma tayanchlar konstruksiyasi quvurlarga payvandlanadi. Agarda osma tayanch balkaga biriktiriladigan bo'lib, balka esa bino konstruksiyalariga osilgan bo'lsa, osma tayanch korpus konstruksiyasi qo'zg'almas tayanch konstruksiyasiga o'xshash bajariladi (45-rasm).



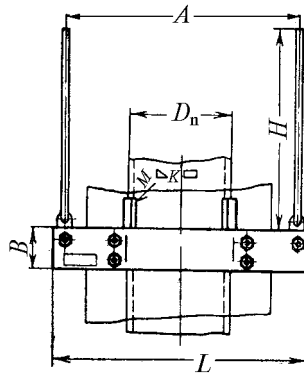
45-rasm. Balkaga biriktirilgan osma tayanch.

Osma tayanch. Bevosita quvurning o'ziga biriktirish holatida quvurlar ustiga plavniklar o'rnatiladi (46-rasm).

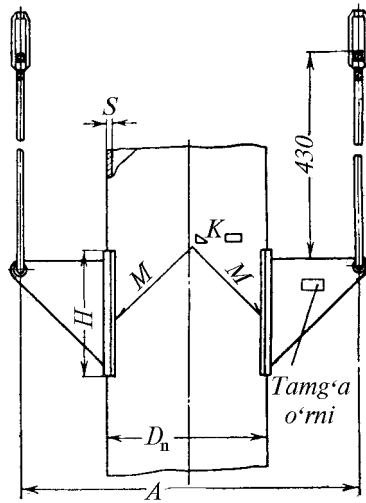
Binoning konstruksiyalariga osma tayanchlarni biriktirish uchun ularning tyagalari sharnirli bo'ladi. Osma tayanchning balandligini o'zgartirish uchun tyagalar muftali ham bo'lishi mumkin.



46-rasm. Plavniklar.



a



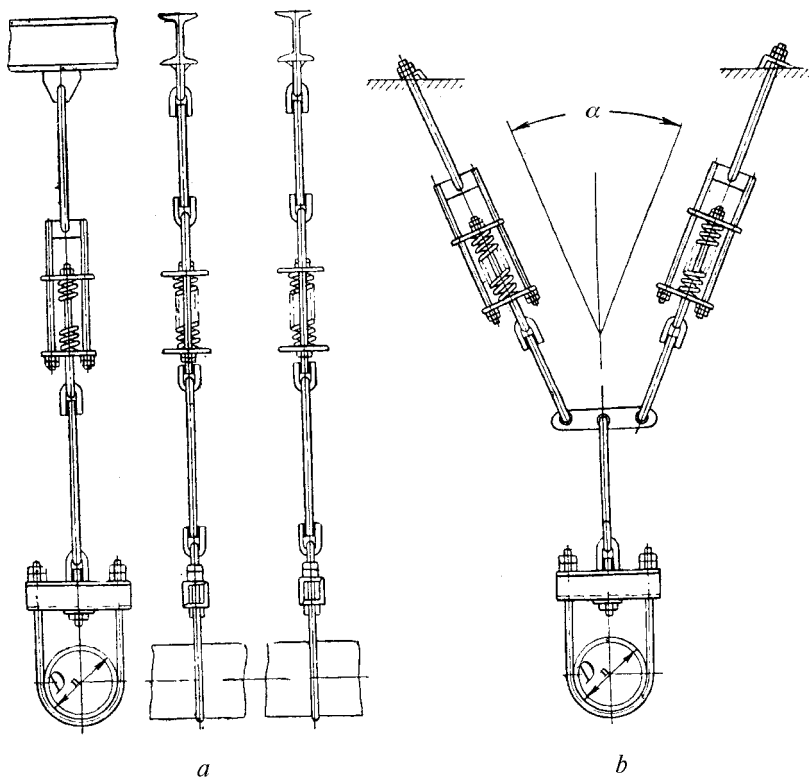
b

47-rasm. Vertikal joylashgan quvurlarning osma tayanchlarga biriktirilishi:
a — belbogʻli; b — payvandlangan.

Osma tayanch biriktirilishining ishonchliligini taʼminlash uchun plavniklarning payvandlariga katta eʼtibor berish kerak.

Gorizontal quvurlarning osma tayanchlari har xil boʻlishi mumkin.

Tayanchlarni hisoblash uchun quvurning izolatsiya bilan birgalikdagi ogʻirligini aniqlash kerak. Quvurning ogʻirligi quvur devorining qalinligi va tashqi diametr asosida aniqlanadi.



48-rasm. Prujinali osmalar:
a — bitta prujinali; *b* — ikkita prujinali.

Izolatsiyaning og'irligi quvur diametri va quvur ichidagi muhitning parametrlari bo'yicha aniqlanadi.

Ko'rsatmalar bo'lmagan holda izolatsion material sifatida mineral paxta qabul qilinadi. Uning og'irligi $350 \text{ kg} \cdot \text{k/m}^3$, qalinligi 15 mm, qatlam og'irligi $1700 \text{ kg} \cdot \text{k/sm}^3$.

4.3. PRUJINALI TAYANCHLAR VA OSMALAR

Prujinali tayanchlar quvurlar ishlaganda ularning elastikligini ta'minlaydi. Ular, asosan, quvurlarning vertikal qismida hamda agregatlarga yoki mexanizmlarga ulangan joyda o'rnatiladi.

Prujinalar maksimal yuklama va maksimal egilishga nisbatan tanlanadi. Egilish bo'yicha prujinalar ikki turga bo'linadi:

— birinchi turga maksimal egilishi 140 mm gacha bo'lgan prujinalar kiradi;

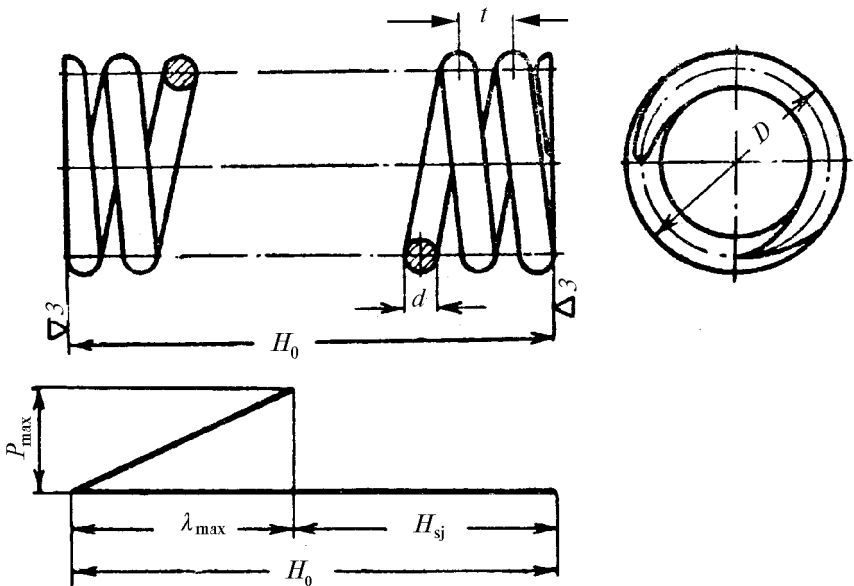
— ikkinchi turga egilishi 70 mm gacha bo'lgan prujinalar kiradi.

Belgilangan yuklama bo'yicha prujinalar o'nta nomerga bo'linadi:

Birinchi tur prujinalar МИН049-11 dan МИН049-20 gacha. Belgilangan maksimal yuklama nomerlarining oshishi bo'yicha birinchi va ikkinchi turlarda bir xil.

Prujinaning nomeri va guruhini tanlash uchun quyidagilarni bilish lozim: ishchi holatdagi quvur qismi og'irligining prujinaga tushayotgan ta'sirini va ishsiz holatdan ishchi holatiga o'tish jarayonida issiq kengayish natijasida quvur tayanch nuqtasining siljish kattaligini berilgan kattaliklar asosida quyidagicha aniqlanadi:

- 1) prujina guruhi;
- 2) prujina nomeri;
- 3) quvurning ishchi holatdagi prujina balandligi;
- 4) quvur o'rnatilgandagi prujina balandligi.



49-rasm. Silindrik vintli prujina.

Quvurning issiqlik kengayishi 25 mm gacha bo'lganda ikkinchi guruh prujinalar tanlanadi; 25 mm dan 50 mm gacha bo'lganda birinchi guruh prujinalar tanlanadi.

Quvurning issiqlik kengayishi 50 mm dan ortiq bo'lsa, buni hisobga olgan holda bir nechta prujinalar o'rnatiladi.

Prujinali tayanchlarning boshqa tayanch va osmalarga nisbatan afzal tomonlari ko'p, lekin salbiy tomonlari ham bor: a) prujina yuklamasini o'rganish, b) siljish harakati chegaralangan. Shu sabablarga ko'ra, asosan, quvurlar vertikal joylashgan holatdan gorizontal holatga o'tish joylarida prujinali tayanchlar ishlatilmaydi.

Prujinali tayanchlarni tanlash quvurlarning sovuq va ishlash jarayonidagi yuklamalar asosida bajariladi. Prujinali tayanchlarning ishlash sxemasi 50-rasmda ko'rsatilgan.

Prujinali tayanchlarni hisobi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$P_{ish} = P_{sov} + mP_{max}$$

bu yerda: P_{ish} — quvur ish jarayonida prujinaga tushgan yuklama, kg · k. P_{sov} — quvur sovuq holatidagi prujinaga tushgan yuklama, kg · k. P_{max} — imkon boricha prujina siqilishdagi maksimal yuklama, kg · k.

$$m = \frac{\Delta y_{is}}{\lambda_{max}}$$

bu yerda: Δy_{is} — quvur qizishi natijasida prujinaning egilishi, mm; λ_{max} — prujinaning maksimal egilishi, mm.

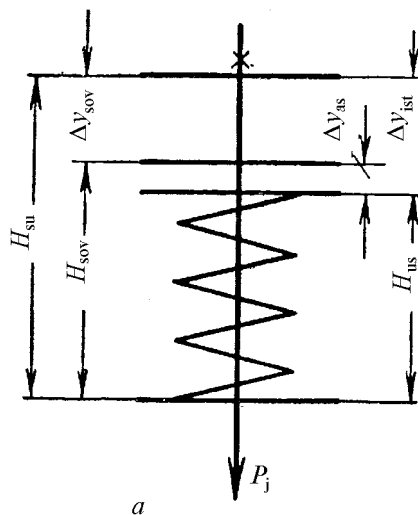
MBH bo'yicha tayyorlangan prujinalar uchun $m = 0 \div 0,35$ gacha qabul qilish mumkin.

Prujinalar tanlangandan so'ng ularning har xil yuklamalar ta'sirida egilishini quyidagi formula orqali aniqlanadi:

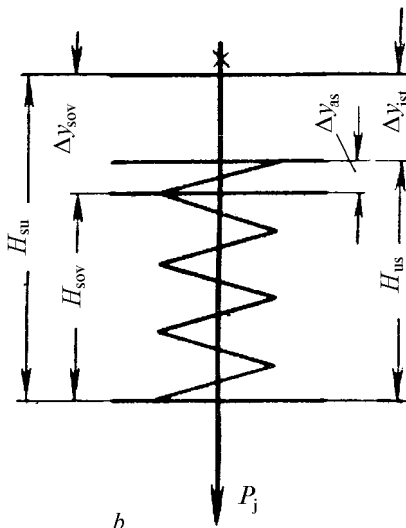
$$\Delta y_{sov} = K_{pr} P_{sov} \text{ va } \Delta y_{ish} = \Delta y_{sov} + \Delta y_{is};$$

$$N_{sov} = N_{sv} - \Delta y_{sov} \text{ va } N_{is} = N_{sv} - \Delta y_{ish},$$

bu yerda: Δy_{sov} — quvurning sovuq holatidagi prujina egilishi, mm; Δy_{ish} — qizigan quvurning ta'siridagi prujina egilishi, mm; H_{sov} — quvurning sovuq holatidagi prujina balandligi, mm; H_{sv} — tanlangan prujinaning balandligi; H_{is} — qizigan quvurning ta'siridagi prujina balandligi, mm; K_{pr} — prujina koeffitsiyenti, mm/kg · k.



a



b

50-rasm. Prujinali tayanchlarning ishlash sxemasi.

1 - masala. Og'irligi $P_{sov} = 1400$ kg quvurning osmalari uchun prujina tanlang.

Yechimi. Jadval orqali osma va tayanchlar uchun $1,562 \text{ kg} \cdot \text{k}$ kuchga chidamli MBH049-17 markali prujinani tanlaymiz. $K_{pr} = 0,045$, diametri 22 mm, prujina diametri 160 mm, prujina-

ning to'liq aylana soni 6, prujinaning ishchi aylana soni 4, prujinaning balandligi $N_{sv} = 203$ mm, $\lambda_{max} = 70$ mm.

$$m = \frac{15}{70} = 0,215;$$

$$P_{ish} = 1400 + 0,215 \cdot 1562 = 1736 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

Tanlangan prujina uchun $P_{ish} > P_{max}$ bo'lganligi sababli yuklama bo'yicha tanlangan prujina to'g'ri kelmaydi.

Yuklama bo'yicha keyingi prujinani qabul qilamiz. MBH04918, bunda $P_{max} = 2050$ kg · k; $K_{pr} = 0,342$; $\lambda_{max} = 70$ mm; $H_{sv} = 225$ mm.

Prujina simining diametri $d = 24$ mm, prujinaning to'liq aylana soni 6,5; prujinaning ishchi aylana soni 4,5; prujinaning diametri 160 mm.

$$P_{ish} = 1400 + 0,215 \cdot 2050 = 1400 + 442 = 1882 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

Tanlangan prujina $P_{ish} > P_{max}$ shartiga mos keladi.

Prujinaga yuk tushganda uning egilishini aniqlaymiz:

$$\Delta y_{sov} = K_{pr} \cdot P_{sov} = 0,342 \cdot 1400 = 48 \text{ mm};$$

$$\Delta y_{ish} = \Delta y_{sov} + \Delta y_{is} = 48 + 15 = 63 \text{ mm}.$$

$$H_{sov} = H_{sv} - \Delta y_{sov} = 225 - 48 = 177 \text{ mm};$$

$$H_{is} = H_{sv} - \Delta y_{ish} = 225 - 63 = 162 \text{ mm};$$

$$\frac{H_{is}}{H_{sps}} = \frac{162}{156} = 1,035.$$

Demak, tanlangan prujina yuklama tushganda egilish bo'yicha ham mos keladi.

2 - masala. $P_{sov} = 2500$ kg · k quvurning qizigan holda yuqoriga uzayishi $\Delta y_{is} = 40$ mm bo'lgan prujinali osma uchun prujina tanlang.

Yechimi. Jadvaldan MBH049-09 markali prujina tanlab olamiz. Uning uchun $P_{max} = 2420$ kg · k, $\lambda_{max} = 140$ mm, $H_{sv} = 497$ mm, $\Delta y_{is,max} = 26-50$ mm; $K_{pr} = 0,058$ mm/kg · k. Bu prujina uchun $m = \frac{40}{140} = 0,285$ va $P_{ish} = 1500 + 0,215 \cdot 2420 = 1810$ kg · k.

$P_{ish} > P_{max}$ sharti bajarilgani uchun bu prujina to'g'ri tanlangan. Prujina egilishini tekshirish:

$$\begin{aligned} \Delta y_{\text{sov}} &= K_{\text{pr}} \cdot P_{\text{sov}} = 0,058 \cdot 2500 = 145 \text{ mm}; \\ \Delta y_{\text{ish}} &= \Delta y_{\text{sov}} - \Delta y_{\text{is}} = 145 - 40 = 105 \text{ mm}. \\ H_{\text{sov}} &= H_{\text{sv}} - \Delta y_{\text{sov}} = 497 - 145 = 352 \text{ mm}; \\ H_{\text{is}} &= H_{\text{sv}} - \Delta y_{\text{ish}} = 497 - 105 = 392 \text{ mm}; \\ H_{\text{sj}} &= 26 (13 - 1) + 26 = 388 \text{ mm}; \\ \frac{H_{\text{sov}}}{H_{\text{sps}}} &= \frac{352}{392} = 1,043 < 1,05, \end{aligned}$$

demak, prujina to'g'ri tanlangan.

3 - masala. $P_{\text{sov}} = 1200 \text{ kg} \cdot \text{k}$ yuklama tushgan quvurni vertikal siljishi $\Delta y_{\text{is}} = 60 \text{ mm}$ pastga bo'lganida tayanch prujina tanlang.

Quvurlarning vertikal siljishi $\Delta y_{\text{is}} > \pm 50 \text{ mm}$ bo'lganda ikkita va ko'proq ketma-ket prujinali tayanchlar o'rnatiladi. Prujinalar sonini va nomerini aniqlashda

$$y_{\text{ish}}^{\text{max}} \leq 25 \text{ va } 50 \geq y_{\text{is}}$$

sharti bajarilishi lozim. Bu uzayish keyinchalik λ_{max} ga proporsional holatda prujinalar orasida tengma-teng taqsimlanadi.

Yechimi. Bu masalada ikkita prujina tanlab olamiz. $y_{\text{ish}}^{\text{max}} = 25 \text{ mm}$ va $y_{\text{is}}^{\text{max}} = 50 \text{ mm}$. Umumiy $y_{\text{ish}}^{\text{max}} = 25 + 50 = 75 \text{ mm}$.

Birinchi prujina: MBH049-07; $P_{\text{max}} = 1562 \text{ kg} \cdot \text{k}$; $\lambda_{\text{max}} = 140 \text{ mm}$; $y_{\text{is}}^{\text{max}} = 50$; $K_{\text{pr}} = 0,090 \text{ mm/kg} \cdot \text{k}$.

Ikkinchi prujina: MVN049-17; $P_{\text{max}} = 1562 \text{ kg} \cdot \text{k}$; $\lambda_{\text{max}} = 70 \text{ mm}$; $y_{\text{is}}^{\text{max}} = 25$; $K_{\text{pr}} = 0,045 \text{ mm/kg} \cdot \text{k}$, $H_{\text{sv}}^{\text{max}} = 203 \text{ mm}$.

Quvurning pastga vertikal siljishi 60 mm ni ikkita prujinalar orasida λ_{max} ga nisbatan proporsional taqsimlab chiqib, birinchi prujina uchun aniqlaymiz:

$$\Delta y'_{\text{is}} = \frac{60 \cdot 50}{75} = 40 \text{ mm}; \quad m = \frac{40}{140} = 0,286;$$

$$P'_{\text{ish}} = 1200 + 0,286 \cdot 1562 = 1648 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

Ikkinchi prujina uchun:

$$\Delta y''_{\text{is}} = \frac{60 \cdot 25}{75} = 20 \text{ mm}; \quad m = \frac{20}{140} = 0,143;$$

$$P''_{\text{ish}} = 1200 + 0,143 \cdot 1562 = 1424 \text{ kg} \cdot \text{k}.$$

Birinchi tanlangan prujina uchun $P_{\text{ish}} > P_{\text{max}}$. Demak, prujina noto'g'ri tanlangan.

Jadvaldan keyingi nomerli prujina tanlaymiz:

$$\text{MBH049-08}; P_{\max} = 2050 \text{ kg} \cdot \text{k}; \quad \lambda_{\max} = 140 \text{ mm};$$

$$y_{is}^{\max} = 50; K_{pr} = 0,068 \text{ mm/kg} \cdot \text{k}; \quad H_{sv} = 413 \text{ mm}.$$

Ikkinchi prujina uchun $P_{ish} < P_{\max}$. Prujina to'g'ri tanlangan.

MVN049-08 prujina uchun $P_{ish} = 1200 + 0,286 \cdot 2050 = 1786$
 $\text{kg} \cdot \text{k}$. $P_{ish} < P_{\max}$ — prujina to'g'ri tanlangan.

Egilish bo'yicha prujinani tekshiramiz:

Birinchi prujina uchun:

$$\Delta y'_{sov} = K_{pr} \cdot P_{sov} = 0,8 \cdot 12 = 82 \text{ mm};$$

$$\Delta y'_{ish} = \Delta y_{sov} + \Delta y_{is} = 82 + 40 = 122 \text{ mm};$$

$$H'_{sov} = H_{sv} - \Delta y_{sov} = 413 - 82 = 331 \text{ mm};$$

$$H'_{is} = H_{sv} - \Delta y_{ish} = 413 - 120 = 293 \text{ mm};$$

$$H'_{sj} = 24(11 - 1) + 24 = 264 \text{ mm};$$

$$\frac{H_{is}}{H_{sps}} = \frac{293}{264} = 1,11 > 1,05.$$

Ikkinchi prujina uchun:

$$\Delta y''_{sov} = K_{pr} \cdot P_{sov} = 0,045 \cdot 1200 = 54 \text{ mm};$$

$$\Delta y''_{ish} = \Delta y_{sov} + \Delta y_{is} = 54 + 20 = 74 \text{ mm};$$

$$H''_{sov} = H_{sv} - \Delta y_{sov} = 413 - 54 = 149 \text{ mm};$$

$$H''_{is} = H_{sv} - \Delta y_{ish} = 203 - 74 = 129 \text{ mm};$$

$$H''_{sj} = 22(6 - 1) + 22 = 132 \text{ mm};$$

$$\frac{H_{is}}{H_{sps}} = \frac{129}{132} = 0,98 < 1,05.$$

Prujinalar o'rtacha egilishi:

$$\frac{H_{is}}{H_{sps}} = \frac{1,11 + 0,98}{2} = 1,05.$$

5 - B O B .

TEXNOLOGIK QUVUR

O‘TKAZGICHLARNI MONTAJ QILISH

5.1. MOY QUVUR O‘TKAZGICHLARINI MONTAJ QILISH

Moy quvur o‘tkazgichlarini tayyorlashda uglerodli po‘latlardan foydalaniladi.

Quvur o‘tkazgich ichki qismlarining soz bo‘lishi, flanesli birikmalarning, armaturalar va payvand choklarining zich qilib tishlashishi, moy quvur o‘tkazgichlarini montaj qilishning asosiy shartlaridir.

Moy quvur o‘tkazgichlarini to‘liq moylangan va montajdan oldingi tashqi ko‘rinishi barcha qabul qilingan ishchi chizma bo‘yicha tekshiruvdan o‘tkazilgandan so‘ng, quvur o‘tkazgich detallarini birgalikda yig‘ish boshlanadi va quvur o‘tkazgichga payvandlanuvchi flanes to‘la-to‘kis rostlanadi.

Nazorat-yig‘uv vaqtida nazorat-o‘lchov asboblarning detallari to‘g‘ri payvandlanadigan quvur o‘tkazgich og‘ish burchaklariga to‘la amal qilinganda, havo qoplamalarining yo‘qligi, tayanch va mahkamlash qismlarining to‘g‘ri o‘rnatilganligi, quvur o‘tkazgich issiq yuzalarining elektr kabellariga tegib turmasligi to‘la tekshiriladi.

Moy quvur o‘tkazgichlari, qurilish konstruksiyalari va boshqa quvur o‘tkazgich orasidagi masofa turbina korpusining kengayib torayishiga xalaqit bermasligi kerak.

Moy quvur o‘tkazgichlarini montaj qilishning keyingi bosqichida moy quvur o‘tkazgichlari payvand choklari hamda quvur o‘tkazgich gidravlik bosimi tekshiriladi va tanlanadi.

Quvur o‘tkazgich ichki qismlarini tozalash vaqtida bajariladigan gidravlik sinov vaqtida flaneslarning zichlovchi qismlarini shaberlash amaliyotda o‘zini oqladi.

Quvur o‘tkazgich devorlarining ichki yuzalari kuyindilaridan, zanglardan, payvand qoldiqlaridan yaxshilab tozalanishi kerak. Moy quvur o‘tkazgichlarini tozalash metall cho‘tkalar yordamida qo‘lda hamda mexanik qurilmalar yordamida ham bajarilishi mumkin. Diametri unchalik katta bo‘lmagan quvur o‘tkazgichlar ingichka yumshoq simli zanjirlar bilan tozalanadi. Agar buning iloji bo‘lmasa,

siqilgan havo yoki bug‘ bilan purkaladi. Moy quvur o‘tkazgichlarini tozalash juda mashaqqatli ish hisoblanadi va bu qo‘lda bajarilsa, katta ish harakatlarini talab qiladi. Hozirgi vaqtda elektr dvigatellardan chiquvchi aylanuvchan val yordamida quvur o‘tkazgichlarni tozalash mexanizatsiyalashtirilgan. Lekin bunday usulda faqat diametri 70 mm dan katta bo‘lmagan quvur o‘tkazgichlarni tozalash mumkin. Kichik diametrli quvur o‘tkazgichlar esa mexanizatsiyalashmagan zanjir va metall cho‘tkalar yordamida, keyin paxta-qog‘oz matolar bilan tozalanmoqda.

Ayrim hollarda quvur o‘tkazgichlarning egilgan joylarida qumni mexanik tozalashning iloji bo‘lmaydi. Shuning uchun bunday joylarni 10 % li tuzli yoki azot ishqori eritmasi yordamida tozalanadi va ishqoriy eritmalar neytrallantirilib, suv bilan yuvib tashlanadi hamda mexanik tozalanadi. Agar qum kuyindisidan tozalab bo‘lmasa, u holda bu uchastkalar yangi quvur o‘tkazgichlarga almashtiriladi. Moy quvur o‘tkazgichlarini yig‘ish vaqtida flanesli birikmalarning va podshipniklarga ulashish joylarining sifatli yig‘ilishga e‘tibor berish lozim. Qistirilmalar egilgan, bukilgan, teshilgan bo‘lmasligi, quvur o‘tkazgich tirqishlarini yopib qo‘ymasligi va ichki tarafi yupqa qilib, vakelt loki bilan qoplangan bo‘lishi lozim. Moy quvur o‘tkazgichlari uchun qistirma qalinligi 0,15—0,20 mm bo‘lgan chizma qog‘ozidan yoki 0,30 mm qalinlikdagi yupqa bosma qog‘ozdan tayyorlanadi. Qistirmalarning o‘rnatilish vaqtida flaneslar orasida tirqish hosil bo‘lmasligi uchun lok quvur o‘tkazgichga tushmasligiga va hamisha shpilkalar bir xil tortilgan bo‘lishiga e‘tibor berish kerak.

Moy quvur o‘tkazgichlari to‘la yig‘ib bo‘lingandan so‘ng har xil teshiklar ochish va payvandlash ma‘qul emas. Agarda bunga zaruriyat paydo bo‘lsa, u holda mazkur quvur o‘tkazgich uchastkasini qaytadan montaj qilish kerak. Detallarni payvand qilish kuyindi va quyqalardan yaxshilab tozalangandan keyingina ularni joyiga o‘rnatish mumkin. Turbinani ishga tushirishdan oldin moy quvur o‘tkazgichlarini yupqa qatlam qilib turbina moyi bilan moylash kerak, agar iloji bo‘lsa, vaqti-vaqti bilan moy haydab turish kerak.

Moy quvur o‘tkazgichlari montaj ishlari yakunlangandan keyin va zamonaviy turbogenerator turbinasi podshipniklari berkitilgandan so‘ng moy quvur o‘tkazgichlari yopiq qopqoqda $40 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ gacha bosim hosil qiluvchi ishga tushirish moy nasoslari yordamida yuqori bosim ostida sinovdan o‘tkaziladi.

Quvur o'tkazgichlarning yetarli darajada mahkamlanmasligi natijasida turbogenerator va mexanizmlar ishga tushgan vaqtda quvur o'tkazgichlarining vibratsiyaga uchrashiga va ularning ishdan chiqishiga olib keladi. Bunday holatda quvur o'tkazgichlar qo'shimcha mahkamlanadi va shu bilan birga moy quvur o'tkazgichlari vibratsiyasining oldi olinadi. Moy quvur o'tkazgichlari nasos yordamida sirkulatsiya qilinuvchi 10 %li azot ishqor eritmasi bilan tozalanadi.

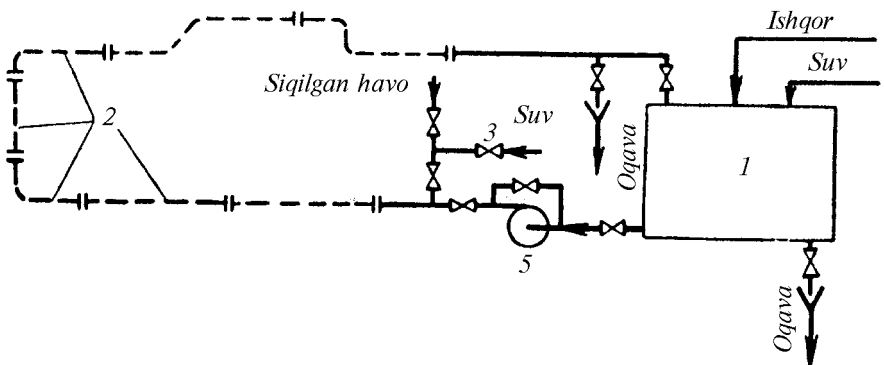
Moy quvur o'tkazgichlarini kimyoviy tozalash vaqtida tozalash sifati kimyoviy laboratoriya tomonidan doimiy nazorat qilinadi.

Kichik diametrlri quvur o'tkazgichlarini ham kimyoviy vositalar yordamida tozalanani ma'qul.

Moy quvur o'tkazgichlarini kimyoviy tozalashdan so'ng suv bilan yuviladi, bu jarayon suvni kimyoviy tahlil qilganda uning tarkibida miqdoriylik yo'qolganda to'xtatiladi.

Undan keyin quvur o'tkazgichlar quruq bug' bilan yoki siqilgan havo bilan purkaladi, quvur o'tkazgichlarning ichki yuzalari chuqurchalar va chiziqlardan tozalash uchun salfetikalar bilan artiladi va moylanadi.

Ortofosfor ishqor metall zangiga qarshi yaxshi erituvchi hisoblanadi. Payvand birikmalardagi payvandlash vaqtida hosil bo'lgan kuyindi va shlaklar ortofosfor ishqorida erimaydi va tozalanmaydi. Ortofosfor ishqori bilan yuvishdan oldin mexanik usulda tozalanishi kerak (52-rasm). Moy quvur o'tkazgichi ichki devorlarida himoya qatlami paydo bo'ladi va 2 oy mobaynida



51-rasm. Moy quvur o'tkazgichlarini ortofosfor kislotada yordamida tozalash sxemasi.

metallning qayta korroziyaga uchrashidan himoyalab turadi. Moy quvur o'tkazgichlarini tozalash sxemasi, yuvishdan oldin quvur o'tkazgich konturi tashqi payvand choklari ko'rib chiqiladi va barcha nosozliklarning chorasini ko'riladi, qurilma zichligini suv quyish yo'li bilan tekshiriladi. Moy quvur o'tkazgichlaridan berk kontur yig'iladi va kamida 30 minut davomida nasosni suvda tekshiriladi.

Tajriba asboblari tayyorlanadi: 1,1 dan 1,8 gacha shkalali areometr, eritmalardan namuna olish uchun silindr.

Kislotali yuvishda ishlash uchun maxsus shaxsiy kiyim tayyorlanadi: rezina qo'lqoplar, himoya ko'zoynaklari, brezent fartuklar va rezina etiklar. Moy quvur o'tkazgichlari tayyorlanishi bilan birga flanes shabrovkalari va payvand choklarini kuyindi va shlaklardan tozalash ham yakunlanishi kerak. Quvur o'tkazgich ichki qismi moylardan toza bo'lishi kerak, chunki moy erimaydi va ortofosfat kislota bilan ham tozalanmaydi. Chang va g'uborlardan tozalash uchun quvur o'tkazgichlarini suv bilan yuvish kerak.

Eritma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan ishqor miqdori quyidagi formula yordamida topiladi:

$$Q = \frac{BCU}{K} = 25 \times 1,15 \frac{B}{K} = 28,8 \frac{B}{K}, \text{ kg,}$$

bu yerda: Q — konsentratsiyalangan ishqor miqdori, kg; B — to'kish patrubkasi sathiga o'rnatilgan bak hajmi; K — pasport bo'yicha texnik kislota konsentratsiyasi, %; U — 25 %li ortofosfat kislotali solishtirma og'irligi, 1,15 kg/l ga teng; C — eritmadagi talab etilgan kislota konsentratsiyasi, % (odatda, 25 %).

Eritma tayyorlash jarayonida eritma konsentratsiyasini uning solishtirma og'irligi bo'yicha kuzatish kerak.

Eritma konsentratsiyasi uning solishtirma og'irligi bo'yicha quyidagicha o'zgaradi:

Solishtirma og'irlik	g/sm ²	1,082	1,11	1,146	1,18	1,526	1,633	1,870
Konsentratsiya	%	15	20	25	30	70	80	100

Yuvish uchun mo'ljallangan konturlarni quvur o'tkazgich uchastkalaridan loyiha bo'yicha ketma-ketlikda yig'ish maqsadga muvofiq. Ularning oxiri tiqin bilan berkitiladi. Konturga kiruvchi tashkil etuvchi quvur o'tkazgichlarning hajmi bak hajmining 3/4

qismidan oshmasligi kerak. Diametri 100 mm gacha bo'lgan quvur o'tkazgichlardan tayyorlanganda yuvishni bir necha kontursiz parallel olib borish mumkin. Quvur o'tkazgichlarni tozalashda eritma quvur o'tkazgichlarni to'ldirib oqishi kerak. Buning uchun $D_n > 100$ mm bo'lgan quvur o'tkazgichlar bosim kollektoridan boshlab asta-sekin balandlashib borishi kerak, hamma patrubka va otvodlar esa gorizontal moylanishi kerak. Vertikal joylashgan patrubkalarda havo chiqarib yuboruvchi moslamalar bo'lishi kerak.

Yuvishning quyidagi ikkita usuli tavsiya etiladi:

Birinchi usul: eritmani kontur bo'yicha 2—2,5 soat mobaynida haydash. Eritmani haydash quyidagicha amalga oshiriladi: qurilmaning hamma ventillari yopiladi va bosim kollektori nasosiga tortuvchi ventil ochiladi. Nasos ishga tushirilgandan so'ng barcha kiruvchi bosim ventili ochiladi va ko'rsatkichli shisha orqali bakdagi eritma sathi kuzatiladi. Eritma haydab bo'lingandan so'ng avval bosim ventili yopiladi, keyin dvigatel o'chiriladi. Bu 10—15 ishidan keyin to'la yuvilib tugallangandan so'ng chiqindi to'la yuvilib ketishi kerak. Eritma qoldiqlarini ketkazish uchun va quvur o'tkazgichlarning tez qurishi uchun yechib olingan quvur o'tkazgichlar vertikal holatda qo'yiladi. Quvur o'tkazgichlarni yig'ishdan oldin ular yaxshilab ko'zdan kechiriladi, agar zarurat tug'lsa, ayrim uchastkalarini yana bir marta yuviladi.

Quvur o'tkazgichdagi linzali kompensatorlar tekshiriladi va tozalanadi. Yuvish tugagandan so'ng quvur o'tkazgichlar loyiha bo'yicha yig'iladi yoki ularni o'rnatilguncha ifloslanib qolmasligi uchun yopiq flaneslarda saqlanadi.

Ikkinchi usul: yopiq kontur asta-sekin ishqor eritmasi bilan to'ldiriladi. O'ttiz minut davomida ishqor eritmasi quyiladi va o'n ikki soat davomida eritma konturlardan oqizib qo'yiladi. Shundan so'ng eritma yana bir soat davomida haydalib, kompressor orqali havo bilan iloji boricha maksimal tezlikda konturdan chiqarib tashlanadi. Konturli qismlarga ajratib, quvur o'tkazgichlarni alohida-alohida quruq -qizigan tozalangan-siqilgan havo bilan quvur o'tkazgich ichki yuzasi to'liq quritiladi.

Ishqorli yuvishni bajarish vaqtida kislota bilan ishlash xavfsizlik texnikasi qoidalarga to'la amal qilish kerak.

5.2. TABIIY GAZ GAZ QUVUR O'TKAZGICHLARI MONTAJI

Maksimal ishchi bosimga bog'liq ravishda gaz quvur o'tkazgichlari quyidagilarga bo'linadi:

a) past bosimli gaz quvur o'tkazgichlari-bosimi $0,03 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ gacha bo'lgan tabiiy gazlarning, bosimi $0,002 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ gacha bo'lgan sun'iy gaz va bosimi $0,03-0,04 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ bo'lgan suyultirilgan gazlarning transport qilish uchun mo'ljallangan;

b) o'rtacha bosimi gaz quvur o'tkazgichlari $0,05 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ dan yuqori bosimli gazlarning transport qilish uchun mo'ljallangan;

d) yuqori bosimli gaz quvur o'tkazgichlari $3,6 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ bosim ostida gazlarning transport qiladi hamda gazgolder stansiyalariga va alohida sanoat korxonalariga gazlar $6-12 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ bosim ostida yetkazib beradi;

Maksimal ishchi bosim deganda, gaz quvur o'tkazgichi hisoblangan bosim tushuniladi.

Gaz taqsimlash punktlaridan (GTP) qozon qurilmasi yondirgichlarigacha bo'lgan ichki gaz quvur o'tkazgichlarining montaj qilishda quvur o'tkazgich uchastkalari va elementlarining ishonchli zichligini, quvur o'tkazgichlarning tozaligini va quvur o'tkazgich hamma detallarining chidamliligini ta'minlash talab etiladi.

Gaz quvur o'tkazgichlari davlat standartlariga binoan uglerodli po'latlardan tayyorlandi. $D_t 100 \text{ mm}$ bo'lgan gaz quvur o'tkazgichlari egilgan qilib, $D_t > 100 \text{ mm}$ normal bo'yicha payvanlandgan qilib tayyorlanadi. Past bosimli gaz quvur o'tkazgichlari uchun armatura zichlovchi halqasi zanglamas po'latdan bo'lgan cho'yan armatura va po'lat armatura bo'lishi mumkin. Elektr stansiyalarida gazning bosimidan qat'iy nazar po'lat armaturalar qo'llaniladi.

Bronza zichllagichni cho'yan surilma qopqoqlarga qo'llash tavsiya etilmaydi.

Gaz quvur o'tkazgichlarini montaj qilishdan oldin, ishchi chizmaga binoan, surilma qopqoq va rostlovchi armaturalarning zichligini havo yoki kerosin bilan yaxshilab tekshiriladi.

Surilma qopqoqlarnig zichligi o'n minut kerosin quyib qo'yish bilan, kranlar esa $1,5 \text{ kg} \cdot \text{k}/\text{sm}^2$ bosimli havo bilan suv ostida klapan korpusi va zichlash halqalarining to'la zichligiga ishonch hosil qilingandan keyingina armaturani montajga berish mumkin.

Flanes va flanesli birikmalarning sifatli yig'ilganligiga asosiy e'tibor berish kerak. Flanesli birikmalarni yig'ishda hamma detallar

joy-joyiga yaxshilab oʻrnatilishi zarur. Flaneslar shunday oʻrnatilishi kerakki, bunda keyinchalik yigʻish qulay boʻlsin.

Flanesli birikmalarning oʻrnatilishidan avval hamma quvur oʻtkazgich va armaturalar ortiqcha narsalardan, zang va payvand izi qoldiqlaridan yaxshilab tozalanishi kerak.

Gaz quvur oʻtkazgichlari, odatda, past bosimda ishlaydi, lekin ularni yigʻishda va payvandlashda xuddi yuqori bosimli uglerodli poʻlatlarga qoʻyiladigan talablarga binoan ishlash kerak.

Quvur oʻtkazgichlar boʻylama bilan payvandlashda choklar quvur oʻtkazgich diametridan kelib chiqib, bir-biriga nisbatan 50—200 mm qoʻshilib ketishi kerak.

Armaturalar ularga xizmat koʻrsatish, taʼmirlash va armatura konstruksiyasi koʻrinishiga qarab har qanday holatda oʻrnatilishi mumkin.

Quvur oʻtkazgich shunday yotqizilishi kerakki, havo va chang quvur oʻtkazgichlari hamda issiq yuza va quvur oʻtkazgich bilan kesishmasli kerak.

Quvur oʻtkazgichlarni bitta transheyada joylashtirishda ular orasida masofa 0,5 m dan kam boʻlmasligi kerak.

Gaz quvur oʻtkazgichlarini transheyalarda yoki kanallarda boshqa quvur oʻtkazgichlar bilan yonma-yon oʻrnatishga ruxsat berilmaydi. Yerga yotqizilgan gaz quvur oʻtkazgichi bilan boshqa qurilmalarning orasidagi vertikal masofa 0,15 m, gaz quvurlari va kabellar orasidagi masofa 0,5 m boʻlishi kerak.

Gaz quvur oʻtkazgichlari faqat uning ogʻirligiga moʻljallangan tayanch va osmalarga oʻrnatiladi.

Gaz quvur oʻtkazgichlariga ularni atmosfera bilan bogʻlovchi chiqarib yuborish quvur oʻtkazgichlari oʻrnatiladi. Chiqarib yuborish quvur oʻtkazgichi gaz bilan toʻldirilishi vaqtida, gaz quvur oʻtkazgichi ishga tushganda quvur oʻtkazgichdagi havoni chiqarib yuborish uchun va qozon qurilmasi oʻchirilganda quvur oʻtkazgichdagi gazni atmosferaga chiqarish uchun xizmat qiladi. Chiqarib yuborish quvur oʻtkazgichlari binoning yuqori nuqtasidan yuqorida joylashgan boʻlishi kerak, chunki chiqib ketuvchi gaz qozon qurilmasi va mashina zaliga tushmasligi lozim. Ochiq qozonlarda esa ular qozon shiftidan 2,5—3 metr yuqorida joylashadi.

Gaz quvur oʻtkazgichi boʻyicha hamma montaj ishlari tugagandan soʻng gaz quvur oʻtkazgichlari puflab tozalanadi. Buning uchun puflash sxemasi tuziladi va puflanadigan quvur oʻtkazgichning oxiriga tez ochiladigan surilma qopqoq qoʻyiladi, bu surilma qopqoq

puflash tuganlanganligidan so‘ng, demontaj qilinadi. Gaz quvur o‘tkazgichlarini puflash jarayonini zichlikka tekshirilmasdan oldin o‘tkazish maslahat beriladi.

Gaz quvur o‘tkazgichlari chidamlilik va zichlikka yetkazilgan havo bosimi yoki gidravlik bosim bilan tekshiriladi. Suv bilan tekshirishda, agar tayanchlar suvning og‘irligiga mo‘ljallangan bo‘lmasa, qo‘shimcha tayanchlar qo‘yiladi. Chidamlilikka chiqarib yuborish quvur o‘tkazgichlaridan tashqari hamma quvur o‘tkazgich uchastkalari tekshiriladi. Gaz quvur o‘tkazgichlarida o‘rnatiluvchi zaglushkalar uning sinashda chidamlilikka hisoblangan bo‘lishi kerak. Zaglushkalarni hisob-kitobsiz o‘rnatish qat’iyan man etiladi. Gaz quvur o‘tkazgichlarini zichlikka dastlabki tekshirish to‘la uchastka bo‘yicha barcha yoki qisman o‘tkazilishi mumkin. Agar quvur o‘tkazgichda nozichlik bo‘lsa va uning aniqlash qiyin bo‘lsa, u holda tekshirish qisman o‘tkaziladi. Bu holatda gaz quvur o‘tkazgichlari uchastka-uchastka qilib tekshiriladi va ulardagi kamchiliklarning oldi olinadi va ketma-ket yangi uchastkalar ulanadi. Alohida uchastkalar tekshirib bo‘lingandan so‘ng, ekspluatatsiya jarayonidagi gaz quvur o‘tkazgichlaridan boshqa hamma quvur o‘tkazgichlar umumiy zichlikka tekshiriladi.

Gaz quvur o‘tkazgichlari to‘g‘ri quyosh nuri ta’sirida qiziydigan ochiq qozonlarda havo harorati to‘liq o‘rnatilgandan keyin havo bosimi o‘lchanadi.

Ishlab turgan gaz quvur o‘tkazgichlariga yangi uchastkalar ulash gaz quvur o‘tkazgichlari kimyoviy analizlar qilish yo‘li bilan gazlardan tozalanganligiga ishonch hosil bo‘lgandan so‘ng amalga oshiriladi.

Ulash jarayonida quvur o‘tkazgichlarda gaz hosil bo‘lmasligini kuzatib turiladi. Agar gaz paydo bo‘ladigan bo‘lsa, ushbu holatning oldi olinguncha ish to‘xtatilib turiladi.

5.3. MASHINA ZALI AYLANMA SUV QUVUR O‘TKAZGICHLARINI MONTAJ QILISH

Agressiv bo‘lmagan suvda ishlovchi sirkulatsiya quvur o‘tkazgichlarini tayyorlashda quvur o‘tkazgichlar davlat standartlariga binoan quyidagilar qo‘llaniladi: kimyoviy korroziyaga va tez yemirilishga uchramagan metall zichligini cho‘yan armaturalar; uglerodli markali po‘latdan yasalgan mahkamlagichlar. Dengizda

ishlovchi quvur o'tkazgichlar uchun korroziyani kamaytirish maqsadida cho'yan quvur o'tkazgichlar va fason qismlar qo'llaniladi. Quvur o'tkazgich ichki yuzalarini dengiz molluskalaridan tozalash va biologik himoya vositalari oldindan ko'rib chiqilgan bo'lishi kerak.

Sirkulatsiya quvur o'tkazgichlarini loyihalash va montaj qilishda ularni kondensatorga to'g'ridan to'g'ri ulanganligini hisobga olib quyidagilarga e'tibor berish kerak:

turbina turib qolish vaqtida sirkulatsiya suvlarining harorati o'zgarib, kondensator yoki nasoslarga kuch tushmasligiga;

gidravlik zarba paydo bo'lmasligi hamda ularning kondensator va sirkulatsiya nasoslariga uzatilmasligiga;

zarb kelganda tayanch tomonidan qabul qilinib qurilish konstruksiyasiga to'g'ri uzatilishi kerak va quvur o'tkazgichlarda vibratsiya hosil bo'lmasligiga;

hamma quvur o'tkazgichlarda vibratsiya hosil bo'lmasligiga;

hamma quvur o'tkazgich elementlari ta'mirlash va ekspluatatsiya qilish uchun qulay bo'lishi kerak;

quvur o'tkazgichning hamma uchastkalardan havo va suvni oson drenaj qilish mumkinligi;

turbina ishlab turganida ham, to'xtab turganida ham quvur o'tkazgichlarni oson yuvish imkoniyati bo'lishi.

Montaj qilishdan oldin quvur o'tkazgichning hamma elementlari tekshiriladi.

Quvur o'tkazgich uchastkalarining avvalgi va ularning payvandga tayyorligi tashqi kuzatuvda tekshiriladi, quvur o'tkazgich uchastkalari atrofi to'g'ri bo'lishi kerak, bu maxsus shtangensirkul yordamida tekshiriladi. Quvur o'tkazgich uchastkalari devorlarining har xilligi +12,5 % dan -15 % gacha bo'lishiga ruxsat beriladi. Quvur o'tkazgich toreslaridagi burchak qiyaligi atrofidagi bir necha nuqtada andoza bilan amalga oshiriladi. Burchakning farqi 2° gacha bo'lishiga ruxsat beriladi. Vertikal bo'yicha har qanday yo'nalishdagi farq chegaraviy ruxsat etilganidan bir millimetrdan oshmasligi kerak. Payvandlashdan 13—14 soat oldin tayyor faskalar zang va qoldiqlardan metall yaltiraguncha tozalanadi. Yig'ish vaqtida quvur o'tkazgich uchlari orasida 1—3 mm masofa payvandlash uchun qoldiriladi. Qalinligi 10 mm dan yuqori bo'lgan quvur o'tkazgichlar orasidagi farq ko'pi bilan 3 mm va 10 mm gacha qalinlikdagi quvur o'tkazgichlar uchun ko'pi bilan 2 mm bo'lishiga ruxsat beriladi.

Rostlangan, bir-biriga keltirilgan markazlashtirilgan quvur o'tkazgichlar darhol alohida ushlab turuvchi jismlar bilan payvandlab

qo'yiladi. Bu jismlar quvur o'tkazgich aylanasi bo'yicha teng taqsimlangan bo'lishi kerak. Ushlagichlarning uzunligi kamida 50 mm, qalinligi quvur o'tkazgich qalinligining kamida 0,6 qismigacha bo'lishi kerak, qalinligi 300 mm dan katta bo'lgan quvur o'tkazgichlar uchun ushlagichlar soni kamida to'rtta bo'lishi kerak. Ushlagichlar ham payvand qilinadigan elektrodlar bilan amalga oshiriladi. Ushlagichlar qo'yib bo'lingandan so'ng payvand qilinuvchi quvur o'tkazgichlar orasidagi tirqishlar masofa tirqish andoza yordamida tekshiriladi. Ular ulanish joyi aylanasi bo'yicha bir xil bo'lishi va quvur o'tkazgichni payvandlash texnik shartlarida o'rnatilgan o'lchamlardan oshib ketmasligi kerak. Quvur o'tkazgichlar rostlashni bajarish uchun quvur payvandlashda va quvur o'tkazgichlar orasida kerakli masofa olinguncha boltlar bilan tortiladi. Payvandlash yakunlangandan so'ng boltlar bilan tortiladi. Payvandlash yakunlangandan so'ng boltlar yechib olinadi, burchaklari qirqib tashlanadi. Quvur o'tkazgichlarning ushlagichlarini payvandlashdan oldin, har bir quvur o'tkazgichning ichi yaxshilab tekshirilib, ortiqcha jismlardan tozalanadi.

Quvur o'tkazgichlarni kondensator va nasoslarga ulashda flanes va qalinligi 4—5 millimetr yumshoq yaproqsimon rezina qo'yib bajariladi.

Quvur o'tkazgichlarda sovuq kompensatorlar o'rnatilishi alohida ko'rsatilganidek aniq bo'lishi kerak.

Surilma qopqoqlar qo'lda hamda mexanik yuritmalar yordamida oson ochilib-yopilishi va surilma qopqoqlar o'chirgichlar bilan o'chirishga tekshiriladi.

Quvur o'tkazgichlarni gidravlik sinovdan o'tkazishdan oldin hamma nazorat-o'lchov asboblari o'rnatiladi.

5.4. VODOROD, KISLOROD VA ASETILEN TRANSPORT QILUVCHI QUVUR O'TKAZGICHLARNI MONTAJ QILISH

Generatorni vodorod yordamida sovitish uchun mo'ljallangan quvur o'tkazgichlarga qo'yiladigan asosiy talablar bu quvur o'tkazgich, armatura, flanes va boshqa birikmalarning ideal zich bo'lishi hamda quvur o'tkazgich ichki yuzalarining toza bo'lishidir.

Quvur o'tkazgichlarni tayyorlashda davlat standartlari bo'yicha uglerodli po'lat qotishmalaridan tayyorlangan quvur o'tkazgichlardan foydalaniladi, yog'lardan yaxshilab tozalanadi va tarkibida

moy bo‘lmagan siqilgan havo yoki quruq bug‘ bilan puflab tozalanadi.

Vodorod quvur o‘tkazgichlari armaturalari po‘lat yoki bronza-dan ishlanadi. Armaturalar o‘rnatishdan oldin uni tekshirilishi shart hamda g‘ildiraklarning zichlovchi yuzalari va klapanlari tekshiriladi. Salniklar mahkamlanib, gaz zichlik klapani va korpusi alohida-alohida qilib instruksiya bo‘yicha tekshiriladi.

Flanesli birikmalar moyga chidamli rezina va xlorvinil plastiklar bilan zichlanishi shart.

Vodorod yordamida sovitish quvur o‘tkazgichlari shunday montaj qilinishi kerakki, bunda havoni chiqarib yuborishga qiyinchilik tug‘diruvchi qoplamalar hosil bo‘lmasin.

Vodorod quvur o‘tkazgichlari binodan tashqarida yer yuzasidan kamida 0,7 metr chuqurlikdagi alohida transheyalarda, yo‘l qismini kesib o‘tuvchi joylarda esa katta diametrli quvur o‘tkazgichlarda yetkaziladi. Bino ichida quvurlar alohida tayanch va osmalarga mahkamlanadi. Quvur o‘tkazgichlarni issiq yuzalardan kamida 250—300 millimetr masofada generator tomonga yoki puflab tozalash tomonga 0,004 qiyalikda joylashtiriladi.

Quvur o‘tkazgichlarning montaj jarayoni yakunlangandan so‘ng ular toza siqilgan havo bilan puflab tozalanadi, gidravlik bosim bilan chidamlilikga tekshiriladi va undan keyin havo bilan zichlikka tekshiriladi.

Quvur o‘tkazgichlar montaji bo‘yicha hamma ishlar tugagan-dan so‘ng ular moy bo‘yoq bilan bo‘yalishi shart.

Quvur o‘tkazgichni ishga tushirishdan oldin avval karbonat angidrid gazi bilan to‘ldiriladi, keyin uglekislota siqib chiqarilib, quvur o‘tkazgichlar vodorod bilan to‘ldiriladi.

Kislorod va asetilen quvur o‘tkazgichlari davlat standartlariga binoan payvand yordamida biriktirilgan choksiz po‘lat quvur o‘tkazgichlardan tayyorlanadi.

Flanesli birikmalarga faqat armaturalar o‘rnatish joylarida va gazogenerator yoki kompressorlarga ulanish joylarida ruxsat beriladi.

Kislorod uchun po‘lat va bronzali armaturalar qo‘llaniladi.

Asetilen uchun po‘lat, cho‘yan yoki tarkibida ko‘pi bilan 70 % mis bo‘lgan qotishmalar qo‘llaniladi.

Kislorod quvur o‘tkazgichlari uchun quvur grafit surtilgan parakit yoki fibra qistirmalar, asetilen quvur o‘tkazgichlari uchun esa rezina yoki pranit qistirmalari qo‘llaniladi.

Kislorod va asetilen quvur o‘tkazgichlari bino ichida boshqa stansiya quvur o‘tkazgichlaridan alohida kolonna, devor balkalar

va regiliya bo'ylab alohida tayanch va osmalarga o'rnatiladi. Kislorod va asetilen quvur o'tkazgichlari bir-biridan kamida 250 millimetr masofada joylashgan alohida tayanchlarga gaz oqimi yo'nalishiga tomon yo'naltirilgan bo'ladi.

Kislorod va asetilen quvur o'tkazgichlarini elektr kabellari, bug' quvur o'tkazgichlari, yuqori haroratli quvur o'tkazgichlar, qozon qurilmasiga gaz quvur o'tkazgichlari va issiq havo quvur o'tkazgichlari hamda ekspluatatsiya jarayonida alanga hosil bo'lishi ehtimoli bo'lgan joylarga yaqin o'rnatilishi mumkin emas.

Asetilen quvur o'tkazgichlarining barchasi ishonchli mahkamlangan bo'lishi zarur.

Korpus ichida asetilen taqsimoti, uning bir xilda va uzluksiz uzatilishi uchun iloji boricha aylanma qilib bajarilishi zarur.

Binodan tashqarida asetilen quvur o'tkazgichlari yer osti qurilishidagi va konstruksiyalariga hamda muzlash nuqtasidan 0,2 metr yer ostida, lekin yer yuzasidan kamida 0,7 metr chuqurlikda o'rnatiladi.

Quvur o'tkazgichlarni kanalsiz o'rnatishda ularni zanglamasligi uchun moy bo'yoq bilan qoplash yoki gidroizolatsiya qilinadi. Asetilen quvur o'tkazgichlari mahalliy relyef bo'yicha 0,31 % qiyalikda o'rnatiladi.

Kislorod va asetilen quvurlarining quyi nuqtalaridan kamida 200 metr masofada va binoga kirishdan avval suyuqlik ajratuvchi maxsus quduqlar o'rnatiladi.

Kislorod quvur o'tkazgich va armaturalari o'rnatishdan avval har bir quvur o'tkazgich va armaturada besh minut vaqt davomida dixloroetan ushlab turish yo'li bilan loyqasizlantirilishi zarur.

Kislorod quvur o'tkazgichlarini ta'mirlashdan keyin ham moysizlantirish jarayoni o'tkazilishi shart.

Kislorod va asetilen quvur o'tkazgichlarini montaj qilib bo'lgandan so'ng albatta gidravlik bosim ostida tekshirilishi va hamma nozichliklar bartaraf etilishi zarur.

MUNDARIJA

KIRISH	3
--------------	---

1 - BOB.

STANSIYA QUVUR O'TKAZGICHLARI QURILMASI

1.1. Quvur o'tkazgichlarning vazifalari va tasniflari	5
1.2. Quvur o'tkazgichlarining ishlash sharoitlari	10
1.3. Shartli, ishchi va namunaviy bosimlar	11
1.4. Quvur o'tkazgichlarning chizmalarda belgilanishi	12

2 - BOB.

QUVUR O'TKAZGICHLAR ELEMENTLARINI BIRIKTIRISH

2.1. Rezbali birikmalar	17
2.2. Flanesli birikmalar	18
2.3. Flanesli birikmalarni mustahkam qilib ulovchi qismlar	23
2.4. Birikmalarni zichlovchi materiallar	24
2.5. Flanesli birikmalarni yig'ish	27
2.6. Quvur o'tkazgich detallarini payvandlash bilan biriktirish	29

3 - BOB.

QUVUR O'TKAZGICHLARNING ISSIQDAN CHO'ZILISHINI KOMPENSATSIYALASH

3.1. Qizish tufayli quvur o'tkazgichlarning cho'zilishi	34
3.2. П shakldagi kompensatorlar	37
3.3. Linzali kompensatorlar	40
3.4. Salnikli kompensatorlar	44
3.5. Quvur o'tkazgichlarni sovuq holatda tortish	45

4 - BOB.

QUVURLARNING BIRIKTIRILISHI

4.1. Quvurlarning tayanch va osmalarining yuklamasi	47
4.2. Quvurlarning osma va tayanchlarining konstruksiyasi	56
4.3. Prujinali tayanchlar va osmalar	67

5 - B O B .
TEXNOLOGIK QUVUR
O‘TKAZGICHLARNI MONTAJ QILISH

5.1. Moy quvur o‘tkazgichlarini montaj qilish	74
5.2. Tabiiy gaz quvur o‘tkazgichlari montaji	79
5.3. Mashina zali aylanma suv quvur o‘tkazgichlarini montaj qilish	81
5.4. Vodorod, kislorod va asetilen transport qiluvchi quvur o‘tkazgichlarni montaj qilish	83

R. P. Boboxodjayev, N. M. Raxmanov

ISSIQLIK ENERGETIKASIDA QUVURLAR VA ULARNI MUSTAHKAMLASH VOSITALARI

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Toshkent — «SHARQ» — 2007.

Muharrir *O' Husanov*
Badiiy muharrir *J. Gurova*
Texnik muharrir *A. Salihov*
Musahhih *M. Qosimova*
Kompyuterda tayyorlovchi *A. Yuldasheva*

Bosishga 20.09.07 da ruxsat etildi. Bichimi 60×90^{1/16}. «Tayms» garniturasida ofset bosma usulida bosildi. Shartli b.t. 5,5. Nashr.t. 5,8.
Adadi 1000. 261-raqamli buyurtma.

«Sharq» NMAK, Toshkent, Buyuk Turon, 41.

«ARNAPRINT» MCHJ da sahifalanib, chop etildi.
Toshkent, H. Boyqaro ko'chasi, 41.