

MAGISTRAL GAZ QUVURLARIGA XIZMAT KO'RSATISH



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

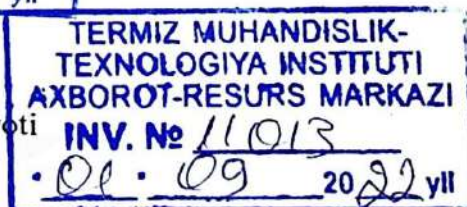
S.A. Djumayev, S.Sh. Xabibullayev,
J.Sh. Baxtiyorov, M.M. Atabayeva

MAGISTRAL GAZ QUVURLARIGA XIZMAT KO'RSATISH

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan kasb-hunar kollejlarining 500000 – «Muhandislik, ishlov berish va qurilish tarmoqlari», 3540300 – «Neft va gaz ishlari», 3540301 – «Neft va gazni tashish va saqlash qurilmalari texnik-mexanigi» yo'nalishi o'quvchilari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan



«Faylasuflar» nashriyoti
Toshkent – 2014



UO'K: 622.691.4

KBK: 39.71

D 46

D 46 Magistral gaz quvurlariga xizmat ko'rsatish: o'quv qo'llanma: kasb-hunar kollejlari uchun / S.A.Djumayev, S.Sh.Xabibullayev, J.Sh.Baxtiyorov, M.M.Atabayeva; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi: O'rta maxsus kasb-hunar ta'limi markazi. — Toshkent: «Faylasuflar» nashriyoti, 2014. — 136 b.

UO'K: 621.691.4

KBK: 39.71

«Magistral gaz quvurlariga xizmat ko'rsatish» fanida neft va gazni tashish va saqlash qurilmalari texnik-mexanik yo'nalishi bo'yicha tayyorlangan 500000 — «Muhandislik, ishlov berish va qurilish tarmoqlari», 3540300 — «Neft va gaz ishlari», 3540301 — «Neft va gazni tashish va saqlash qurilmalari texnik-mexanigi», ta'lim yo'nalishi o'quvchilariga mo'ljallangan. «Magistral gaz quvurlariga xizmat ko'rsatish» fani «Nasos va kompressor stansiyalari» fani bilan o'zaro bog'liq bo'lib, ular birbirini to'ldiradi. Magistral gaz quvurlariga xizmat ko'rsatish ularni to'xtovsiz ishlashini kafolatlaydi. O'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlari-ning o'quvchilariga hamda neft va gaz sanoatida ishlayotgan kichik mutaxassis kadrlar uchun mo'ljallangan.

Tagrizchilar:

U.D.Nurmatov — Toshkent davlat texnika universiteti Neft va gaz fakulteti dotsenti.

M.E.Shodiyev — Olmazor politexnika kasb-hunar kolleji maxsus fan o'qituvchisi.

ISBN 978-9943-4136-7-2

© «Faylasuflar» nashriyoti, 2014.

KIRISH

Tabiiy gazni tashishga mo'ljallangan quvur tarmoqlarining butunlik muammosi faqatgina uzoq masofalarga cho'zilgan magistral quvur tarmoqlari tizimlariga ega bo'lgan G'arbiy Yevropa mamlakatlari uchun emas, balki O'rta Osiyo mamlakatlari uchun ham muhim ahamiyatga egadir. Gaz yetkazib berishning uzluksizligi ulardagi gaz quvur tarmoqlarining ishonchliligiga bog'liqligi, shu sababli chiziqli qism va asbob-uskunalarining ishlatishdagi masalalari va vazifalariga katta e'tibor qaratilishi lozim.

O'tgan davrda gaz quvur tarmoqlarini qurish intensiv sur'atlarda olib borilgan. Biroq o'sha paytda foydalanilgan material tizimlarini ishlatishning ishonchliligi nuqtayi nazaridan optimal bo'lib hisoblanmagan, hozirgi kunda ham ularning qo'llanilishi zamon talablariga mos emas, deb baholanadi. Bu birinchi navbatda, quvurlarni korroziyadan (yemirilishdan) saqlash uchun qo'llaniladigan materiallarga taalluqlidir.

1-jadval

Davlat	Umumiy cho'zilganlik (km)	1990–2005-yillarda qurilgan (km)	Jumladan, Dt 1200 mm (km)
Rossiya	145000	65000	65000
Ukraina	35300	13500	9200
Belarus	3550	2650	2350
Moldova	862	348	153
Qozog'iston	9200	3600	5000
O'zbekiston	7909	3166	2012
Turkmaniston	5000	4300	2605
Tojikiston	450	50	0
Qirg'iziston	355	0	0
Ozarbayjon	1850	1400	747
Armaniston	800	400	0
Gruziya	700	550	435
Litva	ma'lumotlar yo'q	ma'lumotlar yo'q	ma'lumotlar yo'q
Latviya	1240	445	0
Estoniya	850	650	0
Jami:	213066	96050	87202



Gaz sanoatini xususiylashtirish bosqichidan o'tmagan sobiq Osiyo Respublikalarida gaz qazib olish va uni tashish zaif rivojlanmoqda, moliyalashtirishning yetarli emasligi esa amaldagi gaz quvur tarmoqlari me'yorida ishlatilishini qiyinlashtirib qo'y-moqda.

Me'yoriy talablarga muvofiq barcha quvur tarmoqlari korroziyadan (yemirilishdan) katodli himoyalash tizimi bilan jihozlangan bo'lishi lozim. Biroq hozirgi kunda ba'zi bir mamlakatlarda (O'rta Osiyo va Kavkazda) iqtisodiy sabablarga ko'ra qisman bajariladi, quvur tarmoqlarining holatini doimiy nazorat qilish va tashxislash esa amalda o'tkazilmaydi. Quruvchilarning bosh vazifasi maksimal qisqa muddatlarda va eng kam xarajatlar bilan quvurlar tarmog'ini o'tkazishdan iborat bo'lgan, ishlatishdagi qurilishni nazorat qilish va bajarilayotgan ishlarning sifatiga nisbatan talablar qo'yish imkoniyatiga ega bo'lmagan. Garchi, vaziyat o'zgargan bo'lsada, bu amaliyot hozirgacha o'z o'rniga ega bo'lib qolmoqda.

Shu sababli gaz quvur tarmoqlarini yemirilishdan (korroziya-dan) himoya qilish sohasida himoyalash qoplamasining sifatini doimiy nazorat qilishni amalga oshirish, texnik tashxislash va yemirilishdan himoyalashning yangi vositalari va uslublarini joriy qilish zarur.

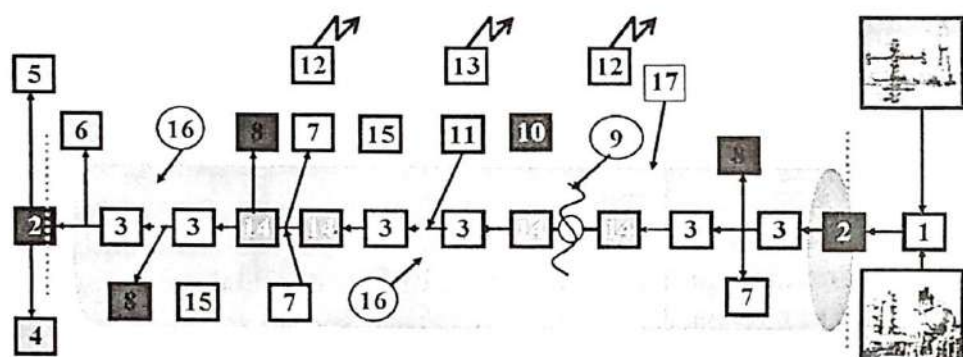
1. MAGISTRAL GAZ QUVURLARINING BELGILANISHI (MO'ljALLANISHI), TARKIBI VA TASNIFI (KLASSIFIKATSIYASI)

Qazib olingan gaz konlaridan boshlang'ich kompressor stansiyalar orqali tarmoqli magistral quvurlar yordamida uzoq masofaga tashishda oxirgi magistral nuqtasining ishlab chiqarish joylariga va iste'mol qilish joylariga yetkazib berish uchun mo'ljallangan yuqori bosimli quvurlar mo'ljallangan tarmoqli shoxobchalar.

Siqilgan uglevodorod gazlarini (propan, butan va ularning aralashmalarini) 45°C haroratda to'yingan bug'larining qayishqoqligi 1,6 MPa dan ortiq bo'lmagan boshqa siqilgan uglevodorodlarni tashish uchun mo'ljallangan magistral quvurlar tarmoqlariga ularni ishlab chiqarish joylaridan (tabiiy va sun'iy uglevodorod gazlarini siqish zavodlaridan) iste'mol qilish joylarigacha (qabul qilish va uzatish bazalari, gaz quyish bekatlari, sanoat va qishloq xo'jaligi korxonalari, portlar, gaz tarqatish stansiyalari, jo'natish bazalari) bo'lgan quvurlar tarmoqlari va shoxchalanishlari kiradi.

Magistral gaz quvur tarmoqlariga quyidagi obyektlar kiradi (1.1-rasm): gaz qazib olish joyida gaz yer qatlami bosimining ta'siri ostida quduqlardan yig'uvchi individual gaz quvurlari bo'ylab gaz to'plash punktlariga keladi, bu yerda u birinchi marta o'lchanadi va zarur bo'lgan hollarda redutsiyalanadi. Gaz to'plash punktlaridan gaz qazib olish va gaz to'plash kollektoriga, u bo'ylab esa bosh inshootga — gazni majmuaviy tayyorlash qurilmasiga (pvc. YKПГ) yo'naltiriladi, bu yerda gaz tozalanadi, suvsizlantiriladi, ikkinchi marta o'lchanadi va tovar konditsiyasi holatiga keltiriladi. Bosh kompressor stansiyasida gaz gaz maydalash agregatlari bilan nominal ishchi bosimigacha (7,5 MPa) siqiladi, so'ngra esa magistral gaz quvurlari tarmog'ining chiziqli qismiga keladi. Gaz quvurlari tarmog'ining chiziqli qismiga chiziqli armatura bilan magistral quvurlar tarmog'ining o'zi, tabiiy va sun'iy to'siqlardan o'tish joylari, texnologik aloqa va elektr uzatish liniyalari, trassa bo'ylab o'tgan va trassaga keluvchi yo'llar, himoyalash inshootlari, oraliq iste'molchilarga ajralish shoxobchalari, suv va kondensat to'plagichlar, elektrokimyoviy himoyalash tizimi kiradi. Magistral gaz quvurlari tarmog'ining chiziqli qismiga, shu-

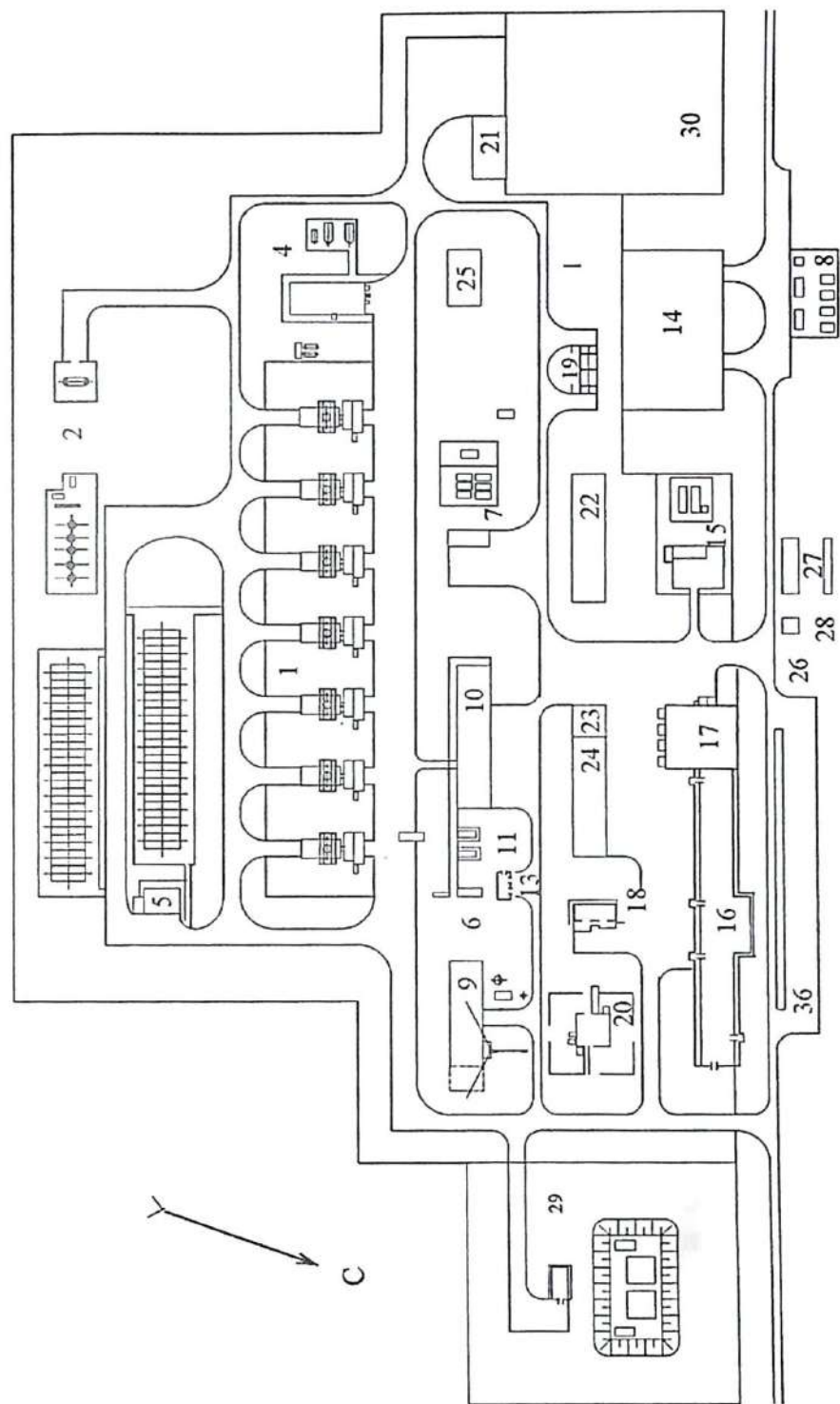
ningdek, lupinglar, ehtiyot quvurlarini zaxiralash omborlari, vertolyot maydonchalari va chiziqli qismda ishlaydigan ta'mirlovchi-alooqachilar uchun mo'ljallangan uylar kiradi. Magistral gaz quvurlari tarmog'ining yer usti obyektlariga kompressor stansiyalari va gaz taqsimlash stansiyalari kiradi. Kompressor stansiyalari yonida, qoidaga ko'ra yashash posyolkasi quriladi. Kompressor stansiyalari gidravlik hisob-kitoblarga muvofiq bir-biridan 120–150 km uzoqlikda joylashadi. Katta diametrli (1220–1420) magistral gaz quvurlari (MG) tarmog'ining kompressor stansiyalarida (KS) gazni siqish hozirgi kunda, qoidaga ko'ra, oshirilgan foydali ish koeffitsientiga ega bo'lgan gazoturbina dvigateli ГПА-Ц-16А, ГПА-Ц-25 va ГПУ-16А gaz haydash agregatlari bilan amalga oshiriladi.



1.1-rasm. Magistral gaz quvur tarmoqlarining tarkibi:

- 1 – gazni qayta ishlash zavodi (ГПЗ); 2 – hisobga olish uzeli;
- 3 – kompressor stansiyasi; 4 – redutsiyalash stansiyasi; 5 – gazni siqish stansiyasi; 6 – yer osti gaz ombori; 7 – avtomobilga gaz to'ldirish kompressor stansiyasi (AGNKS); 8 – ajralishlar; 9 – dyuker;
- 10 – elektrokimyoviy himoya ЭХЗ; 11 – suv o'zani; 12 – operatorlik punkti; 13 – dispetcherlik-boshqarish punkti; 14 – ajratuvchi zulfilar (zadvijkalar); 15 – ishlab chiqarish ta'minoti bloki; 16 – temiryo'l va avtomobil yo'llaridan o'tish joylari; 17 – intellektual qo'yilma.

Kompressor stansiyasining tiplashgan maydonchasidagi binolar va inshootlarning qurilish yechimi 1.1-jadvalda keltirilgan, bunda obyektlarning nomerlari kompressor stansiyasining bosh planiga mos keladi (ГПА-Ц-16А yoki ГПА-Ц-16S tipidagi 7 ta agregatlar) 1.2-rasm.



1.2-rasm. Kompressor stansiyasining bosh plani: 1–5 – asosiy ishlab chiqarish belgilanishidagi obyektlar; 6–35 – yordamchi belgilanishdagi obyektlar (1.1-jadvalga qaralsin).

1	Kompressor agregatlari maydonchasi
2	Gaz tozalash qurilmasi
3	Gazni sovitish qurilmasi
4	Gazni tayyorlash qurilmasi
5	Gazni havo bilan sovitish apparatlari
6	Siqilgan havoni kompressiyalash inshooti
7	Yoqilg'i moylash materiallari ombori
8	Yoqilg'i quyish punkti
9	Qozonxona
10	Ishlab chiqarish – energetika bloki (pyc. ПЭБ)
11	Avariya dizel elektrostansiyasi
13	TP 10/0.4
14	Kichik gabaritli avtomobil gaz to'ldirish kompressor stansiyasi (pyc. АГНКС)
15	Metanol ombori
16	Oshxona va dispetcherlik punkti bilan xizmat ko'rsatish-ekspluatatsiya bloki (pyc. СЕБ)
17	Zaxira dvigatellar ombori bilan garaj – ta'mirlash bloki
18	Oshxonaning qo'shimcha binosi
19	Materiallar va balonlarni saqlash bloki qurilmasi
20	Yerto'la-ombor
21	ZRU
22	Alohida joylashgan isitiladigan omborxona
23	Mashinalarni yuvish joyi – tozalash inshootlari bilan
24	15 ta mashina uchun isitilgan qo'yish joyi
25	Ko'pikli-yong'in o'chirish qurilmasi
26	Maishiy-xo'jalik oqovalari kanalizatsion-nasos stansiyasi (KHC)
27	Yomg'ir suvlarini tozalash inshooti
28	Yomg'ir suvlari kanalizatsion-nasos stansiyasi (KHC)
29	Vodoprovod tozalash inshooti (pyc. БОС)
30	Bosh pasaytiruvchi podstansiya (pyc. ГПП)

Bosh rejada ko'rsatilgan:

– kompressor agregatlarining maydonchasi gazni haydash qurilmalarini va moy drenajining yer ostidagi sig'imini (idishini) o'z ichiga oladi;

– gazni tozalash qurilmasi changtutkich (ГП-628 tipidagi) va gaz kondensatini to'plash sig'imi blokini o'z ichiga oladi;

– gazni sovitish qurilmasi gazni havo bilan sovitish apparatlari
– ABO bilan jihozlangan;

– gazni tayyorlash qurilmasi gazni tayyorlash binosi, isitkich, yoqilg'i uchun mo'ljallangan va jo'natiladigan gaz hamda gazni regeneratsiyalashni isitish blokidan tarkib topgan;

– yoqilg'i moylash materiallari ombori moy haydash nasoslarini, $2 \times 25 \text{ m}^3$ sig'imli rezervuarlar blokini, dizel yoqilg'isi uchun mo'ljallangan 10 m^3 sig'imli rezervuarni, nasosli quduqni o'z ichiga oladi;

– yoqilg'i quyish punkti yoqilg'i quyish «orolchalaridan» (2 ta), dizel yoqilg'isi (2 ta) va benzin (2 ta) uchun mo'ljallangan 10 m^3 sig'imli yer osti gorizontal rezervuarlarining filtrlari joylashgan quduqdan tarkib topgan;

– qozonxona tutun chiqish trubasi, yumshoqlashtirilgan suv baki, tuzni ho'l holda saqlash bunker va sovitadigan quduq bilan jihozlangan;

– vodoprovod-tozalash inshooti (pyc. BOC) nasos stansiya-sini, suv zaxirasi rezervuarlarini (2 ta) va 2 ta yutuvchi filtrni o'zida taqdim qiladi.

Kompressor stansiyasi maydonchasining tasnifi 1.2-jadvalda keltirilgan.

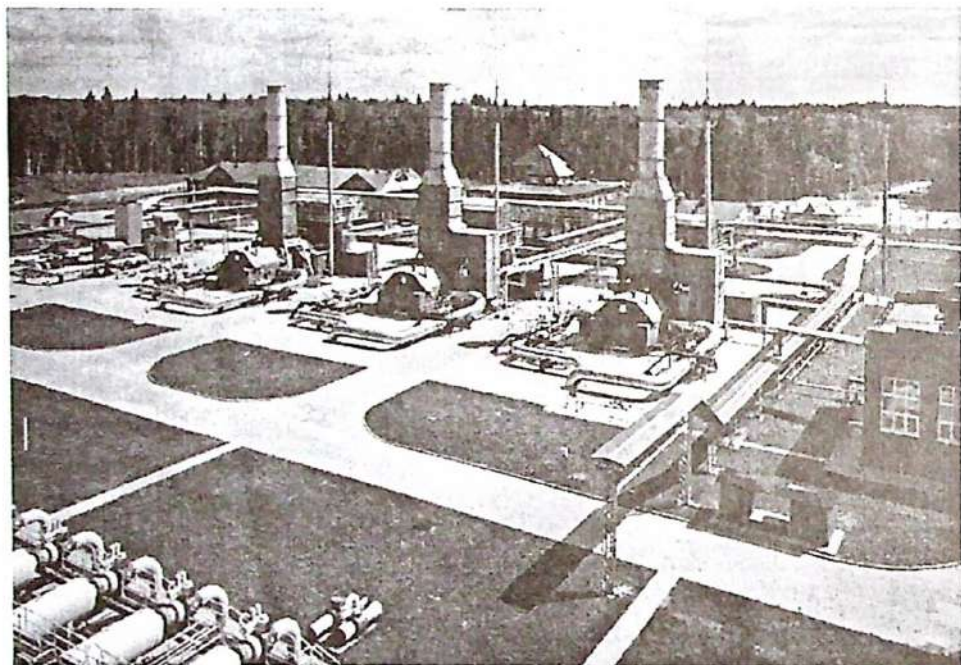
1.2-jadval

T/r	Nomi	O'lchov birligi	Miqdori
1	Hudud maydoni	ga	10,48
2	Qurilish maydoni	ga	4,36
3	Avtoyo'llarga ajratilgan maydon	ga	2,75
4	Qurilish koeffitsienti	%	41,6
5	Hududdan foydalanish koeffitsienti	%	67,8

Kompressor stansiyasidan tashqarida radio relyef stansiyasini (PPC) va vertolyotlarning uchish-qo'nish maydonchasini (rus. ППБ), artezion quduqlari maydonchasini, kanalizatsiya-tozalash inshootlari maydonchasini (pyc. KOC), yong'in xavfsizligi deposini, buyurtmachi bazasini joylashtirish ko'zda tutiladi, bularning barchasi kompressor stansiyasi obyektlari majmuasiga kiradi.

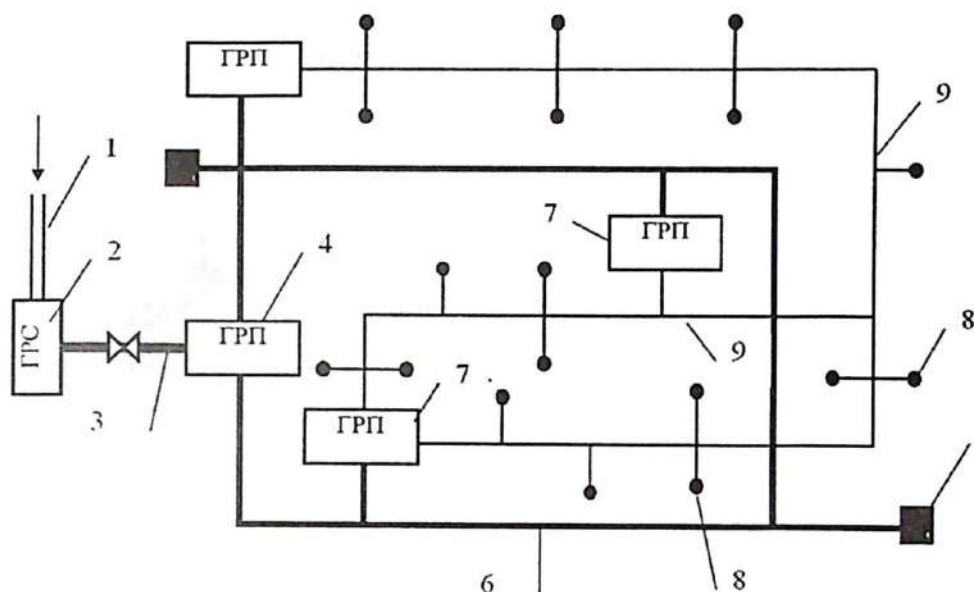
Xuddi asosiy ishlab chiqarish belgilanishidagi obyektlar kabi yordamchi belgilanishdagi obyektlar ham, qoidaga ko'ra, karkas tipida, g'isht va panellardan, to'suvchi konstruksiyalar bilan quriladi, ba'zi bir inshootlar esa g'ishtdan quriladi.

Gaz taqsimlash stansiyalarida kelayotgan gaz qo'shimcha ravishda suvsizlantiriladi, tozalanadi, yuqori bosimgacha redutsiyalanadi (shahar gaz quvurlari tarmoqlari klassifikatsiyasi bo'yicha 1,2 MPa), odorizatsiyalanadi, o'lchanadi va alohida iste'molchilar yoki ularning guruhlar quvurlar tarmoqlari bo'yicha taqsimlanadi (1.4-rasm).



1.3-rasm. Kompresor stansiyasi maydonchasi.

Kompresor stansiyali (yoki ularsiz) gazni saqlash yer osti omborlari gaz iste'mol qilishning mavsumiy notekisliklarini rostlash uchun mo'ljallangan, yozda ularga gaz to'planadi, qishda esa iste'molchilarga uzatiladi. Gaz odatda g'ovak jinslarning suv eltuvchi gorizontlariga yoki neft va gazdan bo'shagan konlarga yoki yetarlicha mustahkam bo'lgan tuzli yotqiziqlarda maxsus ishlangan (yuvilgan) omborlarga haydab kiritiladi. Gazni saqlash yer osti omborlari katta shaharlar va sanoat markazlari yaqinida tashkil qilinadi.



1.4-rasm. Gaz ta'minoti tizimining sxemasi:

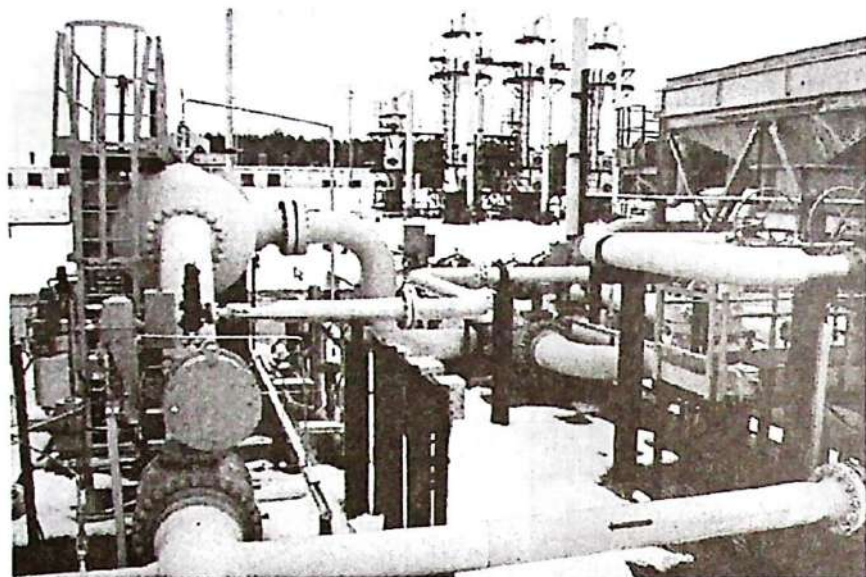
- 1 — magistral gaz quvuri tarmoqlari; 2 — gaz taqsimlash stansiyasi;
 3 — yuqori bosimli gaz quvurlari tarmoqlari; 4 — gazni yuqori bosimdan o'rta bosimga rostlash punkti; 5 — o'rta bosimli gaz iste'molchilari;
 6 — o'rta bosimli gaz quvurlari tarmoqlari; 7 — gazni o'rta bosimdan past bosimga rostlash punkti; 8 — past bosimli gaz iste'molchilari;
 9 — past bosimli gaz quvurlari tarmoqlari.

Magistral quvur tarmoqlarining ishlash sharoitlari ko'effitsientiga bog'liq ravishda belgilangan kategoriyalari a mustahkamlikni hisoblashda quvurlar tarmog'ining yig'ish payvandli birikishlarining fizikaviy uslublar bilan nazoratga tortiladigan t sonini (ularning umumiy sonidan % larda), shuningdek quvur tarmoqlarini ishlatishda topshirishdan oldingi gidravlik sinovlardagi r_{sinov} bosimni belgilaydi.

Magistral gaz quvur tarmoqlari kompressor stansiyasiga kirishdagi r_{ishchi} nominal ishchi bosimga bog'liq ravishda ikkita sinfga bo'linadi:

I. 2,5 dan — 10 MPa gacha (bu qiymatlarni ham o'z ichiga olgan holda);

II. 1,2 dan — 2,5 MPa gacha (bu qiymatlarni ham o'z ichiga olgan holda). 1.3-jadvalda berilgan.



1.5-rasm. Kompresor stansiyasi.

1.3-jadval

Kategoriya	m	R_{sinov}
V (oliy) ($a=0,6$)	100	$R_{sinov}=1,25_p$ ishchi
I ($a = 0,75$)	100	$R_{sinov}=1,25_r$ ishchi
II ($a = 0,75$)	100	Oldindan gidravlik sinovlardan o'tkazish ko'zda tutilmaydi
III ($a = 0,9$)	100	
IV ($a = 0,9$)	≥ 20	

Neft mahsulotlarini tashishda asosan magistral neft quvurlari-dan foydalaniladi. Magistral quvur uzatkich tizimi murakkab kompleks inshoot hisoblanadi. Magistral neft quvurlari foydalani-layotgan mahsulot turiga bog'liq holda benzin quvurlari, kerosin quvurlari, dizel quvurlari, issiq magistral quvurlariga bo'linadi. Neft quvurlarini loyihalash SNIP 11-45-87 hujjatga asoslanadi. Magistral neft quvurlarining diametri 230 mm dan 1400 mm gacha bosimi esa 100 atm gacha bo'ladi. Magistral neft quvurlari diametriga bog'liq holda 4 sinfga bo'linadi.

1. 1000 mm÷1400 mm gacha;
2. 590÷1000 mm gacha;
3. 300÷500 mm gacha;
4. 300 mm dan kichik.

Bu sinflarning magistral quvur tizimida ishlatilishi ularning o'tkazuvchanlik qobiliyatiga bog'liqlik holda ishlatiladi. Har bir quvurning zavod sharoitida tayyorlanishi, qat'iy nazorat qilinadi. Quvurdagi payvand choklari 3 turga bo'linadi:

- bir chokli quvurlar;
- ko'p chokli quvurlar;
- spiral chokli quvurlar.

Bu quvurlarning ichida eng mustahkamligi yuqori bo'lgan quvur spiral quvurlar hisoblanadi. Ular 100 MPA bosimgacha chidaydi. Har bir quvurning diametriga bog'liq holda uning devor qalinligi belgilanadi:

- 530 mm–7–8 mm;
- 620 mm–8–9 mm;
- 1400 mm–12–14 mm.

Magistral quvurlarning yotqizilishida ma'lum talabga rioya qilinadi: quyidagi jadvalda magistral neft yoki neft mahsulotlari quvurlarining diametriga bog'liq holda payvand choklarining mustahkamlik koeffitsienti berilgan.

Magistral quvurlar- ning kategoriyasi	Hisobiy kuchlanish- dagi shartli ishlash sharoiti koeffitsienti	Montaj qilinadigan joylarining ishlash sharoiti koeffitsienti
1	0,75	100
2	0,75	100
3	0,90	100
4	0,90	100
V	0,6	Kam emas

V kiritilgan magistral neft va neft mahsuloti quvurlari tarmoqlarining suvli to'siqlardan o'tish joylari uchun $R_{sinov}=1,5 R_{ishchi}$ bo'ladi.

Magistral quvur tarmoqlari uchastkalarining kategoriyalari ularning konstruktiv yechimlariga (yer ostiga yotqizilgan, yer ustiga yotqizilgan, yer ustidan o'tkazilgan) va bu uchastkalarda suvli to'siqlar, botqoqliklar, temiryo'llar va avtomobil yo'llari, sel oqimlari, sho'rlangan yer qatlamlari, jarliklar, chuqurlar bo'lishiga bog'liq ravishda aniqlanadi.

2. MAGISTRAL GAZ QUVURLARI TARMOQLARINING KONSTRUKTIV YECHIMLARI

Magistral gaz quvur tarmoqlarining zamonaviy qurilishi konstruktiv yechimlarning uchta asosiy sxemasiga tayanadi: yer ostiga yotqizilgan, yer ustiga yotqizilgan, yer ustidan o'tkazilgan magistral-gaz quvur tarmoqlari.

Magistral quvur o'tkazgichlarini qurishda elektr payvandli uglerod po'lat quvurlaridan foydalaniladi. Magistral quvurlarini qurishdan oldin, ularni yotqiziladigan joylarda geofizik va geodezik izlanishlar olib boriladi.

Magistral neft yoki neftmahsulotlarini qurish boshlang'ich qismi bosh nasos stansiyasi hisoblanadi. Loyihalash me'yorlari belgilangan tartibda nazorat qilinadi. Ularni qurish va boshqariladigan texnologik jarayonlar texnik iqtisodiy hisoblar orqali hisob-kitob qilinadi.

Magistral neft yoki neftmahsulotlari quvurlari o'tish joyi har 500 metrda o'zining shaklini va yotqizilish usulini o'zgartirishi mumkin. Shuning uchun har 500 metrda tuproqni geofizik va geologik usullarda o'rganiladi. Har bir maydon uchun quvur diametrini tanlayotganda iqtisodiy xarajatlar hisobga olinib eng maqbuli tanlanadi. Iqtisodiy xarajat quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$R = EK + E$$

R — keltirilgan xarajatlar; E — kapital qo'yilmalarning samardorligini hisobga oluvchi me'yoriy koefitsient;

$$E = 0,15$$

K — neft quvurini qurish uchun ketgan kapital qo'yilmalar; E — ekspluatatsion xarajatlar.

Neft quvurlarini qurish uchun ketgan kapital xarajat quvurning chiziqli qismidagi asosiy qurilmalarning tarkibiga bog'liq bo'ladi. Neft yoki neftmahsuloti quvurlarini qurish uchun ketadigan kapital xarajatlarni 3 xil variant asosida hisoblab chiqiladi.

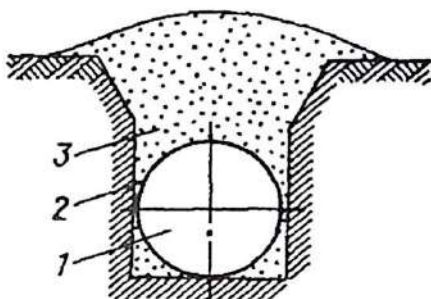
Magistral gaz quvur tarmoqlarini yer ostiga yotqizish (2.1-rasm) quyidagi asosiy me'yorlar bilan xarakterlanadi: neft va gaz quvurlari tarmoqlarining eng yuqorida joylashgan quvuriga gacha bo'lgan h yotqizish chuqurligi quvur diametri 1000 mm gacha

bo'lganda 0,8 m dan kam bo'lmashligi va quvur diametri 1000 mm va undan oshiq bo'lganda 1 m dan kam bo'lmashligi lozim, quritishga tortilish zarur bo'lgan botqoqliklar va torfli qatlamlarda $h_{yotq}=1,1$ m deb qabul qilinadi, qumli barxanlarda $h_{yotq} = 1$ m deb qabul qilinadi (barxanlar orasidagi pastliklarning eng pastki belgisidan hisoblaganda), qoyatoshli qatlamlarda va botqoqlik joylarda $h_{yotq}=0,6$ m deb qabul qilinadi;

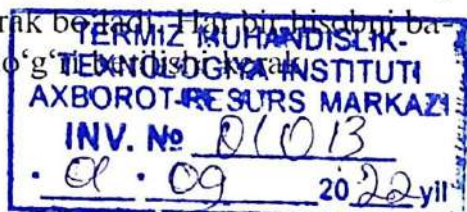
diametri 700 mm gacha bo'lgan quvurlar tarmoqlari uchun transheyani tubi bo'yicha V kengligi $D_{sh} + 300$ mm deb qabul qilinadi, 700 mm va undan ortiq diametrli quvurlar tarmoqlari uchun $B=1,5 D_{sh}$ deb qabul qilinadi, 1200 va 1400 mm diametrli quvurlar tarmoqlari uchun transheyani qiyaligi 1:0,5 dan ortiq bo'lganda $B = D_{sh} + 500$ mm deb qabul qilinadi.

Magistral neft quvurlarini loyihalashda texnologik hisoblarni bajarishga to'g'ri keladi. Texnologik hisoblar kompleks hisoblarni o'z ichiga oladi. Texnologik hisoblar tarkibiga quvurlarni gidravlik hisoblash, asosiy qurilmalarni tanlash, quvurlarni mexanik va issiqlik hisobi va texnik iqtisodiy hisoblashlar kiradi.

Har bir hisobda quvurni maqbul sharoit uchun tanlab beriladi. Texnik hisobda nasos stansiyalarini va issiqlik stansiyalarini ishlash tartibi ham belgilanadi. Texnik hisoblar bajarilishida me'yorlarga rioya qilinadi. Bu me'yorni quvur transporti uchun texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar me'yorlari deb ataladi. Texnik hisobdan asosiy maqsad quvur transportiga minimal xarajat qilishga moslashtirilib loyihalash hisoblanadi. Texnik hisobni bajarishdan oldin ba'zi bir boshlang'ich ma'lumotlar kerak bo'ladi. Nasosda haydalayotgan mahsulotning miqdori, uning fizik-kimyoviy xossalari va asosiy qurilmalar bo'yicha ma'lumotlar kerak bo'ladi. Har bir hisobni bajarishda boshlang'ich ma'lumotlar to'g'ri bo'lishi kerak.



2.1-rasm. Gaz quvur tarmoqlarini yer ostidan o'tkazish sxemasi: 1 — quvurlar tarmog'i; 2 — transheya profili; 3 — qayta ko'mish.



Texnologik hisobni gidravlik bo'limida bajarishdan asosiy maqsad quvurdagi oqayotgan mahsulotning (boshlang'ich, oxirgi, o'rtacha) bosim yo'qotilishi aniqlanadi. Hisob bajarilgandan so'ng nasos yoki haydash stansiyalarini qayerlarga joylashtirish mumkinligi kelib chiqadi.



2.2-rasm. Gaz quvur tarmoqlarini yer ostidan o'tkazish.

Gaz quvur tarmoqlarini qoyatoshli va toshli qatlamlarga yotqizishda izolatsion qoplamni shikastlanishdan himoyalash uchun oldindan 10 sm dan kam bo'lmagan qalinlikda yumshoq qatlam yotqiziladi va quvurlar tarmog'ining usti ham 200 mm dan kam bo'lmagan qalinlikda yumshoq qatlam bilan ko'miladi. Bundan tashqari g'iloflovchi matlar kabi maxsus uskunalardan ham foydalanish mumkin.

Magistral gaz quvur tarmoqlarini suvli to'siqlar (katta va kichik), botqoqliklar, jarliklar, tepaliklar, temiryo'llar va avtomobil yo'llaridan o'tish joylari ko'proq yer ostida bo'ladi. Barcha holatlarda o'tish joyining turini tanlash turli xil variantlarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini solishtirish asosida amalga oshirilishi lozim.

Gaz quvur tarmoqlarining yirik suv to'siqlari orqali suv ostidan o'tish joylari gidrologik, geologik-muhandislik, topografik va

hududiy-xo'jalik tadqiqotlarining ma'lumotlari asosida loyihalana-
di. Bunday o'tish joylari, qoidaga ko'ra, vibratsiyalar paydo
bo'lishiga, quvurlar tarmog'ining kemalar yakorlari bilan shikast-
lanishi va yemirilishiga olib kelishi mumkin bo'lgan yalang'ochla-
nib qolishning oldini olish maqsadida suv havzalari va daryolarning
tubidagi cho'kindilardan pastga cho'ktiriladi. Suv ostidagi quvurlar
tarmog'ining muvozanatlangan (cho'ktirilgan) eng yuqoridagi tarkib
toptiruvchisi daryo o'zanining prognozlanadigan eng chekka yu-
vilib ketish profilidan 0,5 m pastda joylashishi lozim (prognoz 25
yilga tuziladi). Suv ostidan o'tish joylarining chegaralari suv havza-
larining yoki daryolarning qirg'oqlarida tiqin armaturalarini (kran-
lar va zadvijskalarni) o'rnatish joylari bilan belgilanadi.

Gaz quvur tarmoqlarining suv ostidan o'tish joylari, qoidaga
ko'ra, amaldagi yoki loyihalalanadigan ko'priklar, pristanlar, vo-
dozabor (suv olish va chiqarish inshoot)lar va boshqa gidrotexnik
inshootlar, temiryo'l ko'priklari va avtomobil yo'llari ko'priklari,
sanoat korxonalari va gidrotexnik inshootlardan oqim bo'yicha
pastda o'tkazilishi lozim. Quvur tarmog'ining diametri 1000 mm
gacha va 1000 mm dan ortiq bo'lganda bu masofa mos ravishda
300 va 500 m ni, xuddi o'sha diametrlarda pristanlar va daryo
portlaridan mos ravishda — 1000 va 1500 m ni, vodozaborlardan
3000 m ni tashkil qilishi lozim. Gaz va neft quvurlari tarmoqlari-
ning suv ostidan o'tish joylari ikki va ko'p tarmoqli bo'lganligi
sababli, ikkita qo'shni tarmoq o'qlari orasidagi masofa quvurlar
tarmog'ining diametri 1000 mm dan kam va 1000 mm dan ortiq
bo'lganda 30 va 50 m ni tashkil qilishi lozim. Suv ostidan o'tish
joylarining o'zanli qismida qiyshiq (egri) trubalarni o'rnatishga
faqat maxsus holatlarda yo'l qo'yiladi. Qoidaga ko'ra, suv osti
transheyasining profili quvurlar tarmog'ining tabiiy (erkin) egilish
radiusiga mos kelishi lozim.

Botqoqliklarda neft va gaz quvurlarini yer ostidan o'tkazish
torf qatlamining quvvati va suv rejimiga bog'liq ravishda yer qat-
lamida yoki bevosita torf qatlamida amalga oshiriladi. Bunda neft
va gaz quvurlari tarmoqlarining uchastkalari suv ostidan chiqib
qolishining oldini olish uchun ular maxsus yulfa (temir-beton)
bilan ballastlanadi (muvozanatlanadi), yaxlit yulfa beton yoki
yig'itma bilan beton qobiqlar bilan qoplanadi, shuningdek

AXBOROT-RESURS

INV. № 1-435

6.10.2020

17

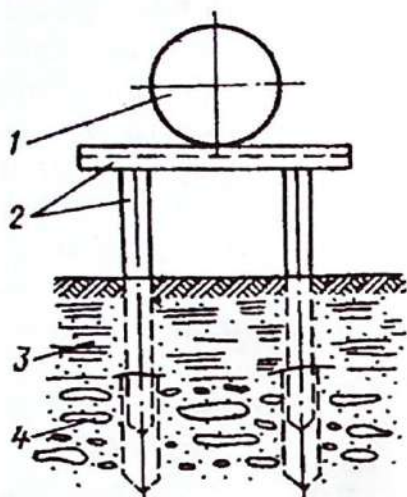
AXBOROT RESURS

MARKAZI

201

№

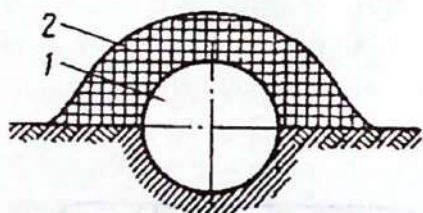
vintli, garpunli va mineral qatlamda ochiladigan ankerlar bilan mustahkamlanadi.



2.3-rasm. Neft va gaz quvurlari tarmoqlarini yer ustidan o'tkazish sxemasi: 1 — quvurlar tarmog'i; 2 — tayanchlar; 3 — faoliyatli qatlam; 4 — ko'p yillik muzli qatlam.

lari tortuvchi svechalar bilan jihozlanadi, neft mahsulot quvurlari tarmoqlaridan esa nazorat quduqlari bilan avariya kanavalar chiqariladi.

Magistral gaz quvurlari tarmoqlarini (asosan, gaz quvurlari tar-



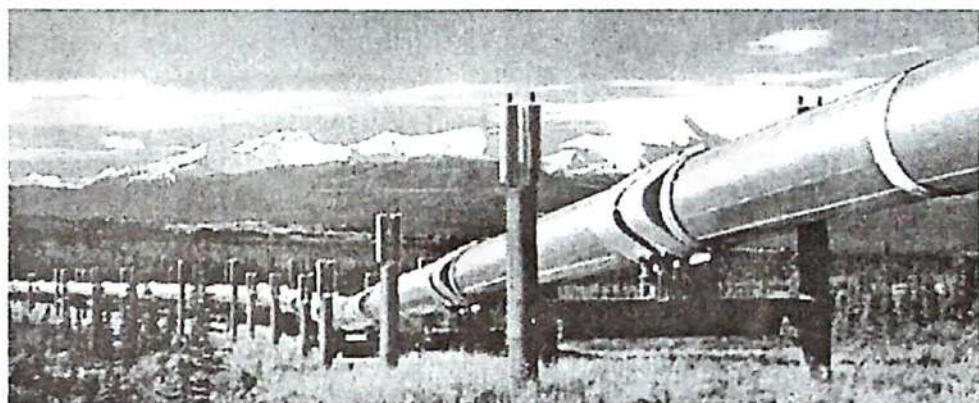
2.4-rasm. Gaz quvurlari tarmog'ini yer ustiga yotqizish sxemasi: 1 — quvurlar tarmog'i; 2 — torf bilan ko'mish.

Gaz quvur tarmoqlarini temiryo'llar va avtomobil yo'llari orqali yer ostidan o'tkazishda quvur tarmoqlari bu yo'llarning qoplamalari ostiga himoyalovchi maxsus g'ilof quvurlarda (kojuxlarda) yotqiziladi, bu g'ilof quvurlarning diametri quvur diametridan 200 mm katta bo'lishi lozim. Gaz quvur tarmoqlari V kategoriyali avtomobil yo'llari, sanoat korxonalarining barcha kategoriyadagi avtomobil yo'llari, dala yo'llari bilan kesishganda himoyalash kojuxlari o'rnatilmaydi. Kojux chetlari temiryo'llarning eng chekka liniyasidan 25 m va avtomobil yo'llaridan 10 m masofaga chiqariladi. Magistral gaz quvur tarmoqlarining kojuxlari tortuvchi svechalar bilan jihozlanadi, neft mahsulot quvurlari tarmoqlaridan esa nazorat quduqlari bilan avariya kanavalar chiqariladi.

Magistral gaz quvurlari tarmoqlarini (asosan, gaz quvurlari tarmoqlarini) yer ustidan o'tkazish (2.3-rasm) ko'p yillik muzliklar va barqarorligi past bo'lgan yer qatlamlari rayonlarida, tog'-kon qazib chiqarishlarida, cho'llarda, botqoqliklarda tabiiy to'siqlar orqali katta va kichik o'tish joylarida qo'llaniladi.

Yer ustidan o'tkazilgan quvur tarmoqlari va ularning uchastkalari konstruktsiya tarkibiga kiruvchi

kompensatsiyalovchi qurilmalarga ega bo'ladi: yer ustidan «ilon izi» bo'ylab o'tkazish, gaz quvurlari tarmoqlarini biroz egilish bilan o'tkazish va boshqalar. Tayanchlarning konstruksiyasiga bog'liq ravishda quvurlar tarmoqlarining yer ustidan o'tish joylari bir oraliqli; kompensatorlarsiz konsollarsiz ko'p oraliqli (yerga yoki plitaga tayanuvchi); kompensatorli konsolli ko'p oraliqli (tayanchlar, ustunlar, qoziqlar va boshqa konstruksiyalardan iborat bo'ladi), kompensatorlarsiz, G simon kompensatorlar bilan, P simon kompensatorlar bilan, «ilon izi» tipidagi kompensatorlar bilan; bir oraliqli osilib turuvchi, pilonlar bilan ko'p oraliqli, qoyalarga o'rnatilgan tayanchlar bilan: vintli, arkali, shpengelli, «osilib turuvchi ip» tipida bo'ladi.



2.5-rasm. Magistral gaz quvurlari tarmoqlarini yer ustida yotqizish.

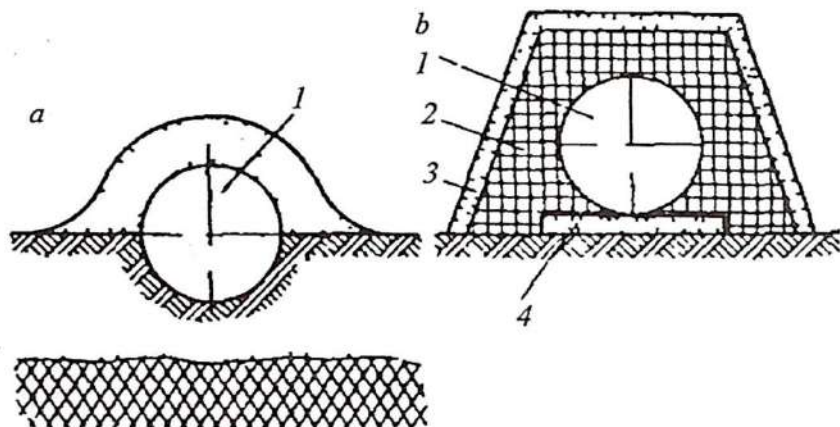
Gaz quvurlari tarmoqlarini yer ustidan o'tkazishda quvurlar tarmog'ining o'zining «o'tirish» xususiyatidan foydalaniladi.

Magistral gaz quvurlari tarmoqlarini *yer ustida yotqizishga* (2.5-rasm) nisbatan kam qo'llaniladi. Bunda quyidagi shartlarga amal qilish zarur:

— botqoqliklarda, botqoqlangan va suvli joylarda gaz quvurlari tarmog'ini oldindan tayyorlangan asosga o'rnatish va torf bilan ko'mish, so'ngra esa zaxira chuqurdan olinadigan mineral tuproq bilan (ba'zi hollarda tashib keltiriladigan tuproq bilan) ko'mish lozim, bu gaz quvurlari tarmog'ini yer ostidan o'tkazishdagi loyiha belgisiga qadar cho'ktirish va mustahkamlash uchun zarur

bo'ladigan qimmatbaho vositalardan (temir-beton cho'ktiruvchilar, mustahkamlovchi ankerlar) foydalanmaslik imkonini beradi, biroq shu bilan birgalikda gaz quvurlari tarmog'ini o'tkazish polosa-si zonasida suv rejimining buzilishiga olib keladi, maxsus suv o'tkazuvchi qurilmalar bo'lishini, gaz quvurlari tarmog'ini eksplu-atatsiya qilish paytida ko'mish qatlamini saqlab turish uchun qo'shimcha xarajatlar qilinishini talab qiladi;

— unchalik katta quvvatga ega bo'lmagan mineral tuproq qat-lami bilan qoplangan qoyatoshli qatlamda gaz quvurlari tarmog'ini rejalashtirilgan yuzaga joylashtirish va mineral tuproq bilan ko'mish lozim, bu qoyatoshli qatlamda transheya qazish, gaz quvurlari tarmog'i ostiga yumshoq tuproqdan «to'shak» tayyor-lash va uni yumshoq tuproq bilan ko'mish kabi qimmat bahola-nadigan ishlardan voz kechish imkonini beradi.



2.6-rasm. Botqoqlikda (a) va mineral tuproq qatlamida (b) quvurlar tarmog'ini qisman chuqurlashish bilan yotqizish sxemasi:

- 1 — quvurlar tarmog'i; 2 — mineral tuproq bilan ko'mish;
3 — mineral tuproq qatlami; 4 — qoyatoshli qatlam.

Gaz quvur tarmog'ini *qisman chuqurlashish bilan yotqizish* (2.6-rasm) kam quvvatli, ochiladigan mineral tuproq qatlamiga ega bo'lgan botqoqliklar, qoyatoshli qatlamlar sharoitlarida, botqoq-lashgan va suvli joylarda magistral gaz quvuri tarmoqlarini qurish-da qo'llaniladi. Qisman chuqurlashish bilan yotqiziladigan gaz quvurlari tarmoqlarini qurishning narxi yer ishlari hajmining kes-

kin qisqarishi va transheya chuqurini botqoqlikda yurishga mo'ljallangan traktorga osilgan chuqur kavlash qurilmasi yordamida unchalik ham chuqur qilib kavlamaslik hisobiga (0,6–0,8 m gacha) gaz quvurlari tarmog'ini yer ostidan o'tkazish narxidan anchagina past bo'ladi.

Yer ostiga yotqiziladigan, yer ustiga yotqiziladigan va yer ustidan o'tkaziladigan neft va gaz quvur tarmoqlari ularga teng o'tkazish kesimiga ega bo'lgan, quvurlar tarmog'ining sinov bosimiga hisoblangan po'lat tiqin armaturalarini (gaz quvuri tarmoqlarida kranlar, neft mahsulotlari quvurlari tarmoqlarida zadvijskalar) o'rnatish bilan bir-biriga tutash holda payvandlanadigan qilib loyihalalanadi (2.7-rasm). Tiqin armaturasini quvurlar tarmog'i uzunligi bo'yicha joylashtirish hisob-kitoblar yo'li bilan aniqlanadi, biroq ikkita qo'shni zulfınlar (yoki zadvijskalar) orasidagi masofa 30 km dan ortiq bo'lmasligi lozim.



2.7-rasm. Botqoqlikda quvurlar tarmog'ini qisman chuqurlashish bilan yotqizish.

Magistral quvur tarmog'ining optimal profili elektron-hisoblash mashinalari (EHM) yordamida mahkamaviy uslubiyot bo'yicha, quvurlar tarmog'ining vertikal va gorizontal tekisliklardagi yo'l quyiladigan egilishining radiuslari esa quvur devorining mustahkamligi va bardoshliligi shartidan va quvur tarmog'ining

ichki bosim, o'zining og'irligi hamda bo'ylama siquvchi kuchlarning ta'siri ostidagi holatidan hisoblab topiladi.

Bitta magistral yer osti quvurlar tarmog'ini qurish davrida vaqtinchalik qisqa muddatli foydalanish uchun ajratiladigan yer polosasining b kengligi quvur tarmog'ining D diametriga bog'liq ravishda belgilanadi.

D , mm (o'z ichiga olgan holda)	V , m
426 gacha	20/28
426 dan 720 gacha	23/33
720 dan 1020 gacha	28/39
1020 dan 1220 gacha	30/49
1220 dan 1420 gacha	32/45

O'tish qiyin bo'lgan joylarda qurilayotgan (botqoqliklarda, tundrada, cho'llarda, tog' sharoitlarida va hokazolar) 1420 mm dan ortiq diametrda ega bo'lgan magistral yer osti quvurlar tarmoqlari uchun yer polosasining kengligi, shuningdek yong'in xavfsizligi va avariya qarshi inshootlar (ko'mishlar, neft va neft mahsulotlari uchun mo'ljallangan chuqurlar va sig'imli idishlar), quvurlar tarmog'ini katodli himoyalash stansiyalari, nasos stansiyalari va kompressor stansiyalarini ulash qismlari, quvurlar tarmoqlarini tozalash qurilmalari, tabiiy va sun'iy to'siqlardan o'tish joylari uchun ajratiladigan yer uchastkalarining o'lchamlari loyiha bilan belgilanadi. Magistral yer ustidan o'tkazilgan va yer ustiga yotqizilgan quvurlar tarmoqlari uchun ajratiladigan polosalarning kengligi ham loyiha bilan belgilanadi.

D , mm (o'z ichiga olgan holda)	s , m
426 gacha	8/5
426 dan 720 gacha	9/5
720 dan 1020 gacha	11/6
1020 dan 1220 gacha	13/6
1220 dan 1420 gacha	15/7

Eslatma. Suratda berilgan sonlar — gaz quvurlari tarmoqlari uchun, maxrajda berilgan sonlar — neft va neft mahsulotlari quvurlari tarmoqlari uchun.

Ikkita yoki undan ortiq parallel magistral yer osti quvurlar tarmoqlarini qurish davrida vaqtinchalik qisqa muddatli foydalanish uchun ajratiladigan yer polosasining kengligi bitta quvurlar tarmog'i yer polosasining kengligi plus eng chekka quvurlar tarmoqlarining o'qlari o'rtasidagi «s» masofaga teng deb qabul qilinadi.

Bir paytning o'zida bitta transheyaga yotqiziladigan ikkita neft va neft mahsulotlari quvurlari tarmoqlarining o'qlari orasidagi masofani yuqorida ko'rsatilganidan kam bo'lmagan uzoqlikda, biroq quvurlar devorlari orasidagi masofa 1 m dan kam bo'lmashligi sharti bilan qabul qilinadi.

Bir paytning o'zida parallel ravishda yer ustiga yotqiziladigan, yer ustidan o'tkaziladigan va kombinatsiyalangan gaz quvurlari tarmoqlarining parallel tarmoqlari orasidagi masofa 2.1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga muvofiq qabul qilinadi.

Loyihalashtirilgan va amaldagi neft mahsulotlari quvurlari tarmoqlarining parallel o'qlari orasidagi masofa oqimli qurish texnologiyasi va ishlarni bajarishning xavfsizligi shartlaridan kelib chiqqan holda, biroq 2.2-jadvalda keltirilgan masofalardan kam bo'lmagan holda qabul qilinadi.

Magistral quvurlar tarmoqlarini qurishning loyiha hujjatlarini ishlab chiqishda qurilish davomiyligining amaldagi me'yorlaridan (2.3-jadval) foydalanish lozim.

Mamlakatning shimoliy rayonlarida va ularga tenglashtirilgan joylarda qurilishning me'yoriy (normativ) davomiyligi amaldagi me'yorlar bilan, 1,4 dan 1,2 gacha o'zgaradigan koeffitsientlarni qo'llagan holda belgilanadi.

2.1-jadval

Magistral gaz quvurlarining parallel tarmoqlari orasidagi o'tkazish usuli va D_n shartli diametrda bog'liq bo'lgan minimal masofalar (metrlarda)

Tarmoqlarni o'tkazish usuli		D_n , mm		
Birinchisini	Ikkinchisini	700 gacha	700 dan 1000 gacha	1000 dan 1400 gacha
Yer ustida	Yer ustida	20/15	30/20	45/30
Yer ustida	Yer ostida	20/15	30/20	45/30
Yer ustidan	Yer ostida	20/15	30/20	45/30
Yer ustidan	Yer ustidan	40/25	50/35	75/50
Yer ustidan	Yer ustida	40/25	50/35	45/50

2.2-jadval

Loyihalanayotgan va amaldagi neft va gaz quvurlari tarmoqlarining o'qlari orasidagi minimal masofalar (metrlarda)

Loyihalanayotgan quvurlar tarmog'ining D_{sh} shartli diametriga nisbatan, mm	Davlat fondining qishloq xo'jaligida foydalanish uchun mo'ljallanmagan yoki qishloq xo'jaligida foydalanish uchun yaroqsiz bo'lgan yerlarida	Qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarda (unumdor qatlamni chiqarib olish va qayta tiklashda)
400 gacha, o'z ichiga olgan holda	11	20
400 dan 700 gacha, o'z ichiga olgan holda	14	23
700 dan 1000 gacha, o'z ichiga olgan holda	15	28
1000 dan 1200 gacha, o'z ichiga olgan holda	16	30
1200 dan 1400 gacha, o'z ichiga olgan holda	18	32

2.3-jadval

Magistral quvurlar tarmoqlarini qurish davomiyligining me'yorlari, oylarda

Quvurlar tarmog'ining diametri, mm	Quvurlar tarmog'ining uzunligi, km				
	100	200	360	500	1000
500	7(1)	9(1)	10(1)	15 (2)	22 (2)
800	8(1)	10(1)	11(1)	16 (2)	24 (3)
1000	9(1)	11(1)	12(1)	18 (2)	28 (3)
1200	10(1,5)	13(2)	15(2)	20 (3)	30 (4)
1400	14(2)	18(3)	20(3)	26 (4)	36 (5)

3. QUVUR TARMOQLARINI ISHLATISH JARAYONIDA YUKLAMA BERISH SHARTLARI VA QUVURLAR TARMOG'INING ENG CHEKKA HOLATLARI

Gaz quvurlari tarmoqlarining ishlash qobiliyatini belgilovchi asosiy ma'lumotlarini mos ravishda tahlil qilish uchun unga yuklama berish shartlarini tasniflovchi omillarni (faktorlarni hisobga olish zarur, aynan esa:

- yuklama berishning qiymati, usuli va tezligini;
- haroratning ta'sirini;
- muhitning ta'sirini hisobga olish zarur.

Quvurlar tarmog'iga ta'sir ko'rsatuvchi barcha yuklamalarni quyidagi ko'rinishda tasniflash mumkin:

1. Qisqa muddatli ta'sir ko'rsatuvchi bir martalik yoki takrorlanuvchi mexanik yoki termik zarbalar. Har bir ta'sir ko'rsatishning davomiyligi sekundning ulushlarini tashkil qiladi;

2. Qisqa muddatli bir martalik statik yuklama. Ortib borish vaqti va yuklama ta'sir qilishining umumiy davomiyligi birgalikda o'lchanadi (minutning ulushlaridan tortib bir necha minutgacha, kamdan kam hollarda bir necha soatgacha);

3. Uzoq muddatli bir martalik statik yuklama. Yuklamaning ortib borish davomiyligi odatda uning ta'sir ko'rsatish davomiyligining umumiy vaqtiga nisbatan kichik bo'ladi (soatlar, oylar va hatto yillar);

4. Ko'p martalik statik yuklama. Yuklama berish bir necha yuz martadan ko'p million martagacha takrorlanadi. Bu turdagi yuklamaning ta'siri mexanik va termik toliqishni chaqiradi.

Amaliyotda yuklamalarning ko'rsatib o'tilgan tiplarining kombinatsiyalari albatta vujudga keladigan sharoitlarda ta'sir ko'rsatish darajasi bo'yicha yuklamalar turlarining quyidagicha bo'linishidan foydalaniladi:

1. Bir martalik (zarbali, qisqa muddatli statik). Yemirilish yuklamaning uzluksiz ravishda zo'riqishning hatto materialning mustahkamlik chegarasiga qadar ortib borishiga olib keluvchi oshishi natijasida sodir bo'ladi;

2. Doimiy ta'sir ko'rsatuvchi statik (uzoq muddatli statik). Yemirilish materialning mustahkamlik chegarasidan past bo'lgan zo'riqishni chaqiruvchi doimiy yuklama berish natijasida sodir bo'ladi;

3. Ko'p martalik (zarbali, statik, termik). Yemirilish materialning oquvchanlik chegarasidan oshmaydigan zo'riqishni chaqiruvchi yuklama berishning takrorlanuvchanligi natijasida sodir bo'ladi.

3.1-jadvalda magistral quvur tarmoqlariga ta'sir ko'rsatuvchi yuklamalarning tasnifi (klassifikatsiyasi) keltirilgan.

3.1-jadval

Magistral quvur tarmoqlariga ta'sir ko'rsatuvchi
yuklamalarning klassifikatsiyasi

Yuklamalar va ta'sir ko'rsatishlarning xarakteri	Magistral gaz quvurlari tarmoqlarining chiziqli qismiga beriladigan yuklamalar va ta'sir ko'rsatishlar
1. Doimiy	— quvurlar tarmog'ining o'zining og'irligi — quvurlar tarmog'ining oldindan zo'riqishi (qayishqoq egilish va shunga o'xshashlar) — tuproq bosimi — suvning gidrostatik bosimi
2. O'zgaruvchan	— ichki bosim — mahsulot og'irligi — harorat ta'siri — yer qatlamining bir tekis bo'lmagan deformatsiyasining ta'siri (cho'kish, ko'pchish va shunga o'xshashlar)
3. Qisqa muddatli o'zgaruvchan	— neft quvurlari tarmog'ini sinovdan o'tkazish paytidagi yuklama — yer usti neft quvurlari tarmoqlariga atmosfera ta'sirlari (shamol, qor)
4. Maxsus	— sel oqimlari va yer ko'chkilarining ta'siri — yer qobig'i deformatsiyasining ta'siri (yer qimir-lashi)

Bu yuklamalarning har biri turlicha tezlikda va turli xil usullarda (cho'zilish, siqilish, egilish, buralish) berilishi mumkin, bun-

da shikastlanishning rivojlanishi yoki yemirilishning o'ziga xosligi turlicha bo'ladi.

Umumiy holatda quyidagi mezonlar (kriteriylar) gaz quvurlari tarmoqlari chiziqli qismining asosiy elementlari uchun shikastlanishlarning rivojlanishini chaqiruvchi eng chekka holatlar sifatida qabul qilinishi mumkin:

1. Kuch ta'siri ostida mustahkamlikning yo'qolishi (statik va toliqish mustahkamligi);

2. Deformatsiyalanishda plastiklik zaxirasining (egilish qat-tiqligining) yo'qotilishi;

3. Siquvchi zo'riqishlar natijasida umumiy yoki mahalliy barqarorlikning yo'qolishi;

4. Elementning eng chekka ko'ndalang siljishlarga erishishi (vertikal yoki gorizontaal yuzalarda);

5. Quvur tarmoqlarining yaxlit korroziya (yemirilish) yoki ichki yuzaning mexanik yeyilishi natijasida devorning yupqalashu-vidan yemirilishi;

6. Mahalliy buzilishlar (mahalliy korroziya, nuqsonlarning ochilishi, tasodifiy mexanik ta'sirlar) hosil bo'lishi natijasida ger-metiklikning yo'qolishi;

7. Yoriqlarning tarqalishi natijasidagi cho'zilgan yemiri-lish;

8. Suv, havo va shunga o'xshashlarning dinamik ta'siri hiso-biga suv osti va yer usti quvurlar tarmoqlarining kritik holatlardan oshiq tebranishi.

3.1. Magistral quvurlar konstruktiv tasnifi

Magistral quvur tarmoqlarini loyihalashda har qanday asosiy element uchun birinchisi asosiy chekka holat sifatida qabul qilina-di, qolganlari esa taqqoslash uchun xizmat qiladi.

Ko'rinib turibdiki, tashxislash tekshiruv natijalari bo'yicha gaz quvur tarmoqlarining o'tkazuvchanlik (eltuvchilik) qobiliyatini va qoldiq resursini hisoblashda eng chekka holatlar jamlanmasini hisobga olish zarur.

Konstruksiyalarni (quvurlar tarmoqlarini) me'yorda (normal) imkoniyatini cheklovchi ko'proq tasnifli bo'lgan eng chekka ho-latlar quyidagilar bilan belgilanadi:

1) uning mustahkamlik shartidan kelib chiquvchi (elementning asosiy kesimida oquvchanliklarning paydo bo'lish shartlari yoki statik, takrorlanuvchan statik va siklik (davriy ravishda takrorlanuvchi) yuklamalarda yemirilish shartlari) asosiy qobiliyati bilan;

2) eng katta deformatsiya – statik yuklamalardagi bukilishlar, dinamik yuklamalardagi tebranishlar bilan;

3) maksimal darajada yo'l qo'yiladigan mahalliy shikastlanishlar (deformatsiyalar, darz ketishlar, korroziya chuqurchalari va boshqalar) bilan.

Konstruksiyaning asosiy qobiliyati (yemirilishga qarshilik ko'rsatish) yo'l qo'yiladigan eng chekka holatdan kelib chiqqan holda hisoblanadi, bunda yuklama ta'siri ostida material xususiyatlarining sifat o'zgarishlari kuzatiladi yoki qandaydir bir sabablarga ko'ra xohlanmagan, yo'l qo'yib bo'lmaydigan yoki xavfli fizikaviy jarayonlar sodir bo'ladi.

Eng chekka zo'riqishni, ya'ni konstruksiya elementlarining asosiy qobiliyatini aniqlashda materiallarning plastik deformatsiyalarga (oquvchanlik yoki yoyilish chegaralari) va yemirilishga (mustahkamlik chegaralari, kritik deformatsiyalar, yoriqlarning chuqurligi, yoriqlar hosil bo'lishi uchun zarur bo'ladigan sikllar soni yoki vaqti) qarshilik ko'rsatish xarakteristikalaridan foydalaniladi. Aksariyat hollarda asosiy qobiliyatini aniqlashda uzoq muddatli statik va siklik yuklamalar berilgan hollardagi asta-sekin yemirilishga ham, mo'rt yemirilish yoriqlarining tashabbuslanish sharoitlarida sodir bo'ladigan tezkor yemirilishga ham qarshilik ko'rsatish mezonlari (kriteriylari) muhim (ko'pincha asosiy) ahamiyat kasb etadi.

Qabul qilingan materialning mustahkamlik chegarasi σ_y asosida eng chekka holat bo'yicha mustahkamlikni hisoblashni qonunlashtiradi.

Mustahkamlikni hisoblashning asosiy formulalari yupqa devorli qobiqlarning momentsiz nazariyasiga tayanadi, ya'ni qobiq kesimlarida eguvchi momentning ta'siri hisobga olinmaydi.

Po'latdan tayyorlangan magistral gaz quvurlari tarmoqlari va ularni tashkil qiluvchi barcha elementlar eng chekka holatlar bo'yicha yuklamalarga va ta'sir ko'rsatishlarga hisoblab chiqilishi lozim. Magistral quvurlar tarmoqlari prokladkalarining barcha

turlari va konstruktiv sxemalari uchun material ishlatishning ikkita eng chekka holati qabul qilinadi:

Quvurlar metallining ajralib ketishga mustahkamlik sharti sifatida qabul qilinadigan eng chekka holat (σ_{vaqt} vaqtdagi qarshilikka yetib borish);

Plastik deformatsiyalar paydo bo'lish sharti sifatida qabul qilinadigan eng chekka holat (σ_t oquvchanlik chegarasiga yetib borish).

3.2. Quvurlar mexanik hisobi

Quvurlar metalli va payvandli birikmalarning R_1^n va R_2^n cho'zilishga (siqilishga) me'yorda belgilangan (normativ) qarshiliklarini davlat standartlari va quvurlarga texnik shartlar bo'yicha qabul qilinadigan vaqtdagi qarshilik va oquvchanlik chegarasining minimal qiymatlariga mos ravishda teng deya qabul qilish lozim.

Cho'zilishga (siqilishga) R_1 va R_2 hisob-kitob qarshiliklarini quyidagi formulalar bo'yicha aniqlash lozim:

$$R_1 = \frac{R_1^n \cdot m}{k_1 \cdot k_n} \quad (3.2.1)$$

$$R_2 = \frac{R_2^n \cdot m}{k_2 \cdot k_n} \quad (3.2.2)$$

Quvurlar tarmog'ining ishlash shartlari koeffitsienti m quvurlar tarmog'i va uning uchastkasining kategoriyasiga bog'liq ravishda 3.2.1-jadval bo'yicha qabul qilinadi. 700 mm va undan oshiq diametrga ega bo'lgan odatdagi chiziqli qism uchun $m=0,9$, abadiy muzlikli yerlarda tarqalgan hududlar bo'ylab yotqizishda esa $m=0,75$ bo'ladi. O'ta mas'uliyatli uchastkalar uchun (quvurlar tarmog'ining diametri 1000 mm bo'lgan, kemalar qatnaydigan daryolardan o'tish joylari) $m=0,6$ bo'ladi.

3.2.1-jadval

Quvurlar tarmog'i va uning uchastkasining kategoriyasi	m
B	0,60
I	0,75
II	0,75
III	0,90
IV	0,90

Material bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti k_1 quvurlarni tayyorlashning real texnologiyalarini, devorning yo'l qo'yiladigan qalinligini, payvandli birikmalarni nazorat qilish darajasini hisobga olgan holda quvurlar materialining sifatini hisobga oladi va 1,34–1,55 oraliqda yotadi.

Material bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti k_2 quvurlarni tayyorlash usullarini va ularning mustahkamlik xarakteristikalarini hisobga oladi: kam uglerodli po'latdan tayyorlangan choksiz quvurlar uchun $k_2 = 1,11$; kam uglerodli va past legirlangan $R_2^n / R_1^n \leq 0,8$ nisbatli po'latdan tayyorlangan to'g'ri chokli va spiral-simon chokli quvurlar uchun $k_2 = 1,15$; $R_2^n / R_1^n > 0,8$ nisbatdagi yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan po'latdan tayyorlangan payvandli quvurlar uchun $k_2 = 1,20$ bo'ladi.

Ishonchlilik koeffitsienti k_n ichki bosim qiymatini, quvurlar tarmog'ining diametrini va uning belgilanishini (mo'ljallanganligini) hisobga oladi va 1–1,05 oraliqda yotadi.

Quvurlar tarmog'i devorining hisob-kitob qalinligi:

$$\delta = \frac{n \cdot r \cdot D_n}{2(R_1 + n \cdot r)} \quad (3.2.3)$$

bunda, n – neft quvurlari tarmog'idagi ichki ishchi bosim bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti. 700–1200 mm diametrga ega bo'lgan, sig'imlar ulanmagan HIC li neft quvurlari tarmog'i uchun $n=1,15$, sig'imlar ulangan holatda ishlashda $n=1,10$ · 700 mm dan kam diametrli neft quvurlari tarmog'i uchun $n=1,10$ bo'ladi;

r – me'yoriy ishchi bosim;

D_n – quvurlar tarmog'ining tashqi diametri.

Quvurlar tarmog'i devorining unda o'qlar bo'yicha bo'ylamasiga siqovchi yuklamalar bo'lgan holdagi hisob-kitob qalinligi:

$$\delta = \frac{n \cdot r \cdot D_n}{2(\Psi_1 \cdot R_1 + n \cdot r)} \quad (3.2.4)$$

bunda, Ψ_1 – quvurning ikki o'qli zo'riqishli holatini hisobga oluvchi koeffitsient:

$$\Psi_1 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left(\frac{\sigma_{prN}}{R_1} \right)^2} - 0,5 \frac{|s_{prN}|}{R_1} \quad (3.2.5)$$

bunda, σ_{prN} – bo‘ylama (o‘qlar bo‘ylab) siquvchi zo‘riqishlarning hisob-kitob yuklamalari va ta’sirlaridan mutlaq (absolut) qiymati.

Quvurlar devorlarining 3.2.3 va 3.2.4 formulalar bo‘yicha aniqlangan qalinligini $1/140 D_n$ dan kam bo‘lmagan nisbatda, biroq 200 mm va undan kam bo‘lgan shartli diametrga ega bo‘lgan quvurlar uchun 3 mm dan kam bo‘lmagan, 200 mm dan ortiq shartli diametrga ega bo‘lgan quvurlar uchun 4 mm dan kam bo‘lmagan qiymatda qabul qilish lozim.

O‘qlar bo‘ylab bo‘ylama siquvchi zo‘riqishlar bo‘lganda devor qalinligining 3.2.4-formula bo‘yicha olingan qiymatga nisbatan ortishi konstruktiv yechimlar va transportirovka qilinadigan mahsulotning haroratini hisobga olgan texnik-iqtisodiy hisob-kitoblar bilan asoslanishi lozim.

Quvur devori qalinligining olingan hisob-kitob qiymati davlat standartlari yoki texnik shartlar bilan ko‘zda tutilgan eng yaqin katta qiymatgacha yaxlitlanadi. Bunda quvur devorining qalinligiga minusli kirish hisobga olinmaydi.

Yer ostidagi va yer ustidagi (ko‘milgan) quvurlar tarmoqlarini bo‘ylama yo‘nalishda va yuzaga chiqishga qarshi yo‘nalishda mustahkamlikka, deformatsiyaga va umumiy bardoshlilikka tekshirish lozim.

Yer osti va yer usti quvurlar tarmoqlarini bo‘ylama yo‘nalishda mustahkamlikka tekshirish quyidagi shartda amalga oshiriladi:

$$|\sigma_{prN}| \leq \Psi_2 \cdot R_1 \quad (3.2.6)$$

bunda, Ψ_2 – quvurning ikki o‘qli zo‘riqishli holatini hisobga oluvchi koeffitsient, bunda agar $\sigma_{prN} \geq 0$ bo‘lsa u holda $\Psi_2 = 1$ bo‘ladi, agar $\sigma_{prN} < 0$ bo‘lsa, u holda:

$$\Psi_2 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left(\frac{\sigma_{ks}}{R_1} \right)^2} - 0,5 \frac{\sigma_{ks}}{R_1} \quad (3.2.7)$$

bunda, σ_{ks} – hisob-kitob ichki bosimidan halqali zo‘riqish:

$$\delta_{ks} = \frac{p \cdot r \cdot D_{vn}}{2\delta_n} \quad (3.2.8)$$

bunda, D_{vn} – quvurning ichki diametri;

δ_n – devorning nominal qalinligi.

Harorat va ichki bosimning ta'siri natijasida vujudga keladigan σ_{prN} bo'ylama zo'riqish quvurlar tarmog'ining to'g'ri chiziqli va qayishqoq bukilgan uchastkalari uchun ishlash sharoitlari va uning tuproq bilan o'zaro ta'sirlarini hisobga olgan holda aniqlanadi:

$$\sigma_{prN} = -\alpha \cdot E \cdot \Delta t + 0,25 \frac{p \cdot r \cdot D_{vn}}{2\delta_n}; \quad (3.2.9)$$

bunda, α – quvur metallining chiziqli kengayish koeffitsienti;

Δt – haroratning hisob-kitob o'zgarishlari (isitishda musbat);

E – qayishqoqlikning o'zgaruvchan parametri (Yung moduli).

$$E = \frac{\sigma_i / \varepsilon_i}{1 + \frac{1 - 2\mu_0}{3E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}} \quad (3.2.10)$$

$$\mu = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1 - 2\mu_0}{3E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}{1 + \frac{1 - 2\mu_0}{3E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}} \quad (3.2.11)$$

bunda, μ – po'latning ko'ndalang deformatsiyalanishining o'zgaruvchan koeffitsienti (Puasson koeffitsienti);

σ_i – zo'riqishlarning bosh zo'riqishlar orqali, berilgan xususiy holat uchun quyidagi formula bilan aniqlanadigan intensivligi

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_{ks}^2 - \sigma_{prN} \cdot \sigma_{ks} + \sigma_{prN}^2} \quad (3.2.12)$$

ε_i – deformatsiyalarning σ – ε me'yorlangan cho'zilish diagrammasi bo'yicha

$$\begin{aligned} \sigma_i &= \sigma \\ \varepsilon_i &= \varepsilon - \frac{1 - 2\mu_0}{3E_0} \cdot \sigma \end{aligned} \quad (3.2.13)$$

formulalar bilan hisoblanadigan deformatsiyalanish diagrammasiga muvofiq tarzidagi zo'riqishlar intensivligi bo'yicha aniqlanadigan intensivligi

μ_0 – taranglik sohadagi ko'ndalang deformatsiya koeffitsienti;
 E_0 – taranglik moduli.

Harorat o'zgarishining bunda devorning qalinligi faqatgina 3.2.13 formula bo'yicha ichki bosimni qabul qilish sharoitidan aniqlanadigan maksimal musbat $\Delta t_{(+)}$ yoki manfiy $\Delta t_{(-)}$ mutlaq (absolut) qiymati ko'rib chiqilayotgan xususiy holat uchun mos ravishda quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta t_{(+)} = \frac{\mu \cdot R_1}{\alpha \cdot E}; \quad \Delta t_{(-)} = \frac{R_1 \cdot (1 - \mu)}{\alpha \cdot E} \quad (3.2.14)$$

Tog'li tumanlardagi qazib chiqarish zonalarida yotqiziladigan quvurlar tarmoqlari uchun tog'da qazib chiqarish ishlarida yer qatlamining gorizontal deformatsiyalanishi bilan chaqiriladigan, o'qlar bo'yicha qo'shimcha bo'ylama cho'zuvchi zo'riqishlarni hisobga olish zarur.

Yer osti va yer usti (ko'milgan) quvurlar tarmoqlarida plastik deformatsiyalarni tekshirish yaqqol bo'lmagan ko'rinishda quyidagi shartlar bo'yicha amalga oshiriladi:

$$\sigma_{ks}^n \leq \frac{C}{k_n} \cdot R_2^n \quad (3.2.15)$$

$$\sigma_{prm} \leq \Psi_3 \frac{C}{k_n} \cdot R_2^n \quad (3.2.16)$$

σ_{kts}^n – me'yoriy ishchi bosimdan halqali zo'riqish:

$$\sigma_{ks}^n = \frac{r \cdot D_{vn}}{2\delta_n} \quad (3.2.17)$$

σ_{prm} , Mpa maksimal bo'ylama yig'indi zo'riqishlar barcha me'yoriy yuklamalar va ta'sirlardan (ularning qo'shilib ketishini hisobga olgan holda) quvurlar tarmog'ining qurilish mexanikasi qoidalariga muvofiq ko'ndalang va bo'ylama siljishlarini hisobga olgan holda aniqlanadi. Ajratib chiqaruvchining (otvod) qattiqligi

va zo'riqishli holatini aniqlashda uning quvur bilan tutashish sharoitlarini va ichki bosimning ta'sirini hisobga olish lozim.

Quvurlar tarmog'ida ichki bosim, harorat o'zgarishlari va qayishqoq egilishning bir paytda ta'sir ko'rsatadigan holati uchun quyidagi bog'liqlikdan foydalaniladi:

$$\sigma_{pm} = \mu \cdot \sigma_{ksn} - \beta \cdot E \cdot \Delta t \pm \frac{E \cdot D_n}{\rho} \quad (3.2.18)$$

bunda, ρ – qayishqoq egilishning minimal radiusi;

Ψ_3 – quvurning ikki o'qli zo'riqishli holatini hisobga oluvchi koeffitsient, bunda, agar $\sigma_{pm} > 0$ bo'lsa, u holda $\Psi_3 = 1$ bo'ladi, agar $\sigma_{pm} < 0$ bo'lsa, u holda

$$\Psi_3 = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{\sigma_{ks}^n}{\frac{m}{0,9k_n} R_2^n} \right)^2} - 0,5 \frac{\sigma_{ks}^n}{\frac{m}{k_n} R_2^n} \quad (3.2.19)$$

Quvurlar tarmog'ining umumiy bardoshliligi quyidagi formula bo'yicha tekshiriladi:

$$S \leq m \cdot N_{kr} \quad (3.2.20)$$

bunda, S – kompensatorlar va yer qatlami xususiyatlarining o'zgarishi bo'lmagandagi ekvivalent bo'ylama (o'qlar bo'yicha) zo'riqish

$$S = (0,2s_{ks} + \beta \cdot E \cdot \Delta t) \cdot F \quad (3.2.21)$$

F – quvur devori ko'ndalang kesimining maydoni;

N_{kr} – bo'ylama kritik zo'riqish, N – bunda quvurlar tarmog'ining bo'ylama bardoshliligining yo'qolishi sodir bo'ladi. N_{kr} qurilish mexanikasining qoidalariga muvofiq qabul qilingan konstruktiv yechimni va quvurlar tarmog'ining uni yotqizish chuqurligiga bog'liq ravishda boshlang'ich qiyshayishini, yer qatlamining fizik-mexanik xarakteristikalarini, ballastning (muvozanatlovchining) bo'lishini, mustahkamlash (qotirish) qurilmalarining bo'lishini hisobga olgan holda aniqlanadi. Suvli uchastkalarda suvning gidrostatik ta'sirini hisobga olish lozim.

Agar qobiq o'q bo'yicha bir tekis siqilishga tortilgan bo'lsa, bunda siqilmagan konturlardagi kritik kuch quyidagicha bo'ladi:

$$N_{kr} = \frac{2\pi \cdot E \cdot \delta^2}{\sqrt{3(1 - \mu^2)}} \quad (3.2.22)$$

Agar qobiq uzunligi $l > (10 \div 15) \cdot \sqrt{R \cdot \delta}$ bo'lsa, u holda bu ifoda qobiq konturlarini mustahkamlashning (qotirishning) har qanday usullarida adolatlidir.

Agar qobiq bardoshlilikni xuddi sterjen kabi yo'qotadigan bo'lsa, u holda

$$N_{kr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{(\bar{\mu} \cdot l)^2} \quad (3.2.23)$$

bunda, $J = \pi R^2 \delta$; $\bar{\mu} \cdot l$ — chekkalardagi mustahkamlashlar (qotirishlar) usuliga bog'liq bo'ladigan keltirilgan uzunlik.

Agar silindrlı yupqa devorlı qobiq tashqi bir tekis taqsimlangan $\bar{r}$ bosim ta'siri ostida bo'lsa, u holda uzun truba uchun ($R < l$)

$$\bar{r}_{kr} = \frac{E \cdot \delta^3}{4(1 - \mu^2) \cdot R^3} \quad (3.2.24)$$

Quvurlar tarmog'i egilishining radiusini, devor qalinligini va harorat o'zgarishlarini bog'lovchi 3.2.18 ifodadan foydalanish bilan 3.2.15 va 3.2.16 shartlardan egilish o'qining minimal radiusini aniqlash mumkin.

Yer ustidagi (ochiq) quvurlar tarmoqlarini mustahkamlikka, bo'ylama bardoshlilikka va chidamlilikka (kuchli shamol oqimida tebranishlar) tekshirish lozim.

Yer ustidagi quvurlar tarmoqlarini mustahkamlikka tekshirishni quyidagi shartda amalga oshirish lozim:

$$|\sigma_{pr}| \leq \psi_4 \cdot R_2 \quad (3.2.25)$$

bunda, σ_{pr} — quvurlar tarmog'idagi hisob-kitob yuklamalari va ta'sirlaridan maksimal bo'ylama zo'riqishlar, MPa;

ψ_4 — cho‘zuvchi bo‘ylama zo‘riqlashlarda ($\sigma_{pr} \geq 0$) birga teng deb qabul qilinadigan, siquvchi bo‘ylama zo‘riqlashlarda ($\sigma_{pr} < 0$) quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadigan koeffitsient:

$$\psi_4 = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{\sigma_{ks}}{R_2^n} \right)^2} - 0,5 \frac{\sigma_{ks}}{R_2} \quad (3.2.26)$$

R_2 — hisob-kitob qarshiligi, MPa. Chidamlilikka hisoblashda (shamolning dinamik ta’siri) R_2 kattalik СНИП II-23-81 ga muvofiq aniqlanadigan v koeffitsientga ko‘paytirish bilan pasaytiriladi;

σ_{kts} — xuddi 3.2.17-formuladagi kabi belgilanish.

Yer ustida yotqizishdagi ko‘p oraliqli balkalar tizimini hisoblashga quvurlar tarmog‘ining shamol oqimida rezonansli tebralanishlari bo‘lmaganda, shuningdek bo‘ylama deformatsiyalar kompensatsiyalanmaydigan bir oraliqli to‘g‘ri chiziqli yotqizishlarda quyidagi shartlarga amal qilgan holda amalga oshirishga yo‘l qo‘yiladi:

Hisoblashlar yuklamalari va ta’sirlaridan:

$$|\sigma_{prN}| \leq \psi_4 \cdot R_2 \quad (3.2.27)$$

$$|\sigma_{prM}| \leq 0,635 R_2 \cdot (1 + \psi_4) \cdot \sin \frac{(\sigma_{prN} + \psi_4 \cdot R_2) \cdot \pi}{(1 + \psi_4) \cdot R_2} \quad (3.2.28)$$

Me’yoriy yuklamalardan va ta’sirlardan:

$$\sigma_{pr}^n \leq \psi_3 \frac{m}{0,9 k_n} R_2^n \quad (3.2.29)$$

bunda, σ_{prN} — hisoblashlar yuklamalari va ta’sirlaridan (egilish zo‘riqlashlarini hisobga olmagan holda) o‘qlar bo‘yicha bo‘ylama zo‘riqlashlar. MPa, cho‘zilishda musbat deb qabul qilinadi;

σ_{prM} — hisoblash yuklamalari va ta’sirlaridan (o‘qlar bo‘yicha zo‘riqlashlarni hisobga olmagan holda) maksimal egilish zo‘riqlashlarining mutlaq (absolut) qiymati, MPa.

Quvurlar tarmoqlarining, quvurlar devorlarining, haroratining o'zgarishidan, ichki bosim va boshqa yuklamalar va ta'sirlardan vujudga keladigan bo'ylama siljishlari ta'siriga kompensatorlarni hisoblash quyidagi shart bo'yicha amalga oshirilishi lozim:

$$\sigma_{komp} \div |\sigma_m| \leq R_2 - 0,5\sigma_{ks} \quad (3.2.30)$$

bunda, σ_{komp} — quvurlar tarmog'ining mahsulot ichki bosimining ta'siri ostida va quvurlar devorlarining harorati o'zgarishidan kompensatordagi hisob-kitob bo'ylama zo'riqlari, MPa;

σ_m — kompensatorning hisoblash kesimida qurilish mexanikasining umumiy qoidalariga ko'ra aniqlanadigan ko'ndalang va bo'ylama yuklamalar ta'siri ostida egilishdan qo'shimcha bo'ylama zo'riqlar, MPa.

Quvurlar tarmoqlarining harorat kam o'zgaradigan rejimda ishlaydigan uchastkalarida (neft quvurlari tarmoqlarining chiziqli qismida) kompensatorlarni hisoblashda 3.2.30 formulada R_2 hisob-kitob qarshiligi o'rniga R_2^n me'yoriy qarshilikni qabul qilishga yo'l qo'yiladi.

Kompensatordagi hisob-kitob bo'ylama zo'riqlarining qiymati σ_{komp} qurilish mexanikasining umumiy qoidalariga muvofiq ajratib chiqaruvchi (otvod) qattiqligining kamayish koeffitsienti k_j va bo'ylama zo'riqlarning ortish koeffitsienti m_k ni hisobga olish bilan aniqlanadi.



4. QUVUR TARMOQLARINI NAZORAT

4.1. Quvur tizimi ishini boshqarish

Magistral neft quvurlar tizimi va kondagi quvurlar tizimi bir butun boshqarish tizimi hisoblanadi. Bu tizimni boshqarishda har bir element o'ziga yuklangan vazifani mukammal bajarishi kerak, aks holda nosozliklar va avariya holatlar yuz berishi mumkin. Magistral quvurlarni boshqarish kondagi quvurlarni boshqarishga nisbatan ancha murakkab hisoblanadi. Sababi shundan iboratki kondagi quvurlar tizimi 5–20 km ni o'z ichiga olsa, magistral quvur tizimi esa 100–2000 km ni o'z ichiga oladi.

Magistral quvurlarni ishlatish vaqtida texnologik ishlatish rejimining buzilishi kuzatiladi. Bu nasoslarni yoki nasos stansiyalarini ishdan chiqishi bilan bog'liq bo'ladi. Magistral neft quvurlar tizimida asosiy element haydash stansiyasi hisoblanadi. Haydash stansiyasining ishdan chiqishi ham iqtisodiy, ham atrof-muhitga ziyon keltirishi mumkin.

Porshen nasos qurilmalariga ega bo'lgan haydash stansiyalarida har bir haydashdan so'ng nasoslar ma'lum vaqt mobaynida o'z holida ishlaydi. Bu avtomatik jarayonni boshqarishda hisobga olinadi. Agarda magistral quvur tizimini avtomatik boshqarish ishdan chiqsa barcha jarayonni to'xtatishga to'g'ri keladi. Bitta haydash stansiyasini ishlash tartibini o'zgartirish bilan yangi haydash tizimiga va boshqa haydash tizimlariga o'zgartirishlar kiritishga to'g'ri keladi.

Magistral quvur tizimida ko'pincha belgilangan mahsulotning tanqisligi kuzatiladi, bu esa nasoslarni yuklanmasdan ishlashini keltirib chiqaradi. Bunda nasoslar soni aniqlanadi va yangi haydash qobiliyati belgilanadi. Markazdan qochma nasoslarga ega bo'lgan haydash stansiyalarida tizimning ishlashida (nasosdan nasosga) haydash nasosining ishdan chiqishi boshqa nasoslarni avariya holatiga tushishiga sabab bo'ladi.

Shu sababli bitta haydash stansiyasi tartibining o'zgarishi hamma ekspluatatsion uchastkalar rejimining buzilishiga olib kelganligi sababli texnologik jarayon to'xtatiladi (nasoslarning ishdan chiqishi hatto quvurlarni avariya holatiga olib kelishi mumkin).

Shu sababli quvurning ishini boshqarishda bir qancha talablarga e'tibor beriladi. Bu talablar haydalayotgan mahsulotning miqdori bo'yicha haydash stansiyalaridagi nasoslarning o'tkazuvchanlik qobiliyati bilan mos kelishi shart.

Hozirgi kunda haydash stansiyalarining ishini boshqarish uchun bir qancha usullar qo'llaniladi:

- alohida nasoslarni yoki nasos stansiyasini to'xtatish;
- almashilayotgan rotorli nasoslarni;
- stansiyadan yoki bitta nasos qurilmasidan maksimal chiqishi ortiqcha bosimni so'ndirish.

Bu usullar magistral quvur tizimida boshlang'ich avariya holatlarini oldini olish uchun qo'llaniladi.

Bitta nasosning avariya holati bilan magistral quvur tizimi to'xtab qolishini oldini olish uchun rezerv nasoslar ishlatiladi.

Rezerv nasoslar bosh nasos stansiyada va rezervuarga ega bo'lgan oraliq nasos stansiyalarida asosiy nasoslar ishdan chiqqan vaqtda avtomatik tarzda ishga tushadi. Bu holatda quvur gidravlik zarba ta'siridan himoyalangan bo'ladi. Agarda quvur ma'lum vaqt mobaynida yuklanmasdan ishlashi ma'lum bo'lsa (almashinadigan rotorlar, nasoslarning ishchi g'ildiraklaridan, nasoslardan va ba'zi bir holatlardan), nasoslar soni kamaytirilib texnologik jarayon o'zgartiriladi.

Magistral quvur tizimini boshqarishda ba'zi bir hisob-kitoblar bajariladi. Bu hisob-kitoblar haydash stansiyalaridagi nasoslarni tipi bilan bog'liq, agarda magistral quvur tizimini boshqarishda qandaydir element o'zgaradigan bo'lsa, nasoslarning markasi almashtiriladi va shu nasoslar bo'yicha hisob-kitoblar amalga oshiriladi.

Quvurni ishlatishda eng murakkab davr ma'lum vaqt mobaynida to'satdan nasos stansiyalaridan birini avariya viy o'chib qolishi hisoblanadi. Nasoslar o'chib qolishi bilan texnika xavfsizligi qoidalariga asosan ish jarayoni to'xtatiladi.

Agarda bitta nasos stansiyasi o'chib qolsa, ma'lum vaqt mobaynida porshenli nasoslar qo'yilgan bo'lsa, texnologik jarayonni ishlatish mumkin, agarda bo'sh nasos stansiyasida bu holat kuzatilsa hamma jarayon to'xtatiladi. Boshqarish jarayoni hisobida nasoslar tasnifi va ularning ulanish usuli hisobga olinadi. Umuman olgan-

da nasoslarni ketma-ket, paralell va aralash usulda ulash mumkin. Ketma-ket ulash yuqori naporni olish uchun ishlatiladi.

Paralell ulash esa asosiy nasoslar bilan rezerv nasoslarni ulashda ishlatiladi.

Avariya holati yuqori bo'lgan uchastkalarda aralash usuldan foydalaniladi.

4.2. Neft quvurini bosqichma-bosqich ishga tushirish hisobi

Magistral neft quvur inshootlari murakkab kompleks inshoot hisoblanganli sababli ularni to'g'ri ishga tushirish talab etiladi. Birinchi navbatda kondagi texnologik quvurlar va bosh nasos stansiya quriladi. Shu sababli ularni inshoot elementlari ham har xil muddatlarda bitkazilib ishga tushirilishga topshiriladi. Bu esa magistral neft quvurini bosqichma-bosqich ishga tushirishga sabab bo'ladi.

Magistral neft quvurini yotqizilish shart-sharoitiga bog'liq holda qurish ketma-ketligi quyidagicha bo'lishi mumkin.

1. Ketma-ketlik. Neft quvurining chiziqli qismi, Bosh haydash stansiyasi (BXS) va neft quvurining oxirgi qabul qilish punkti (OKP).

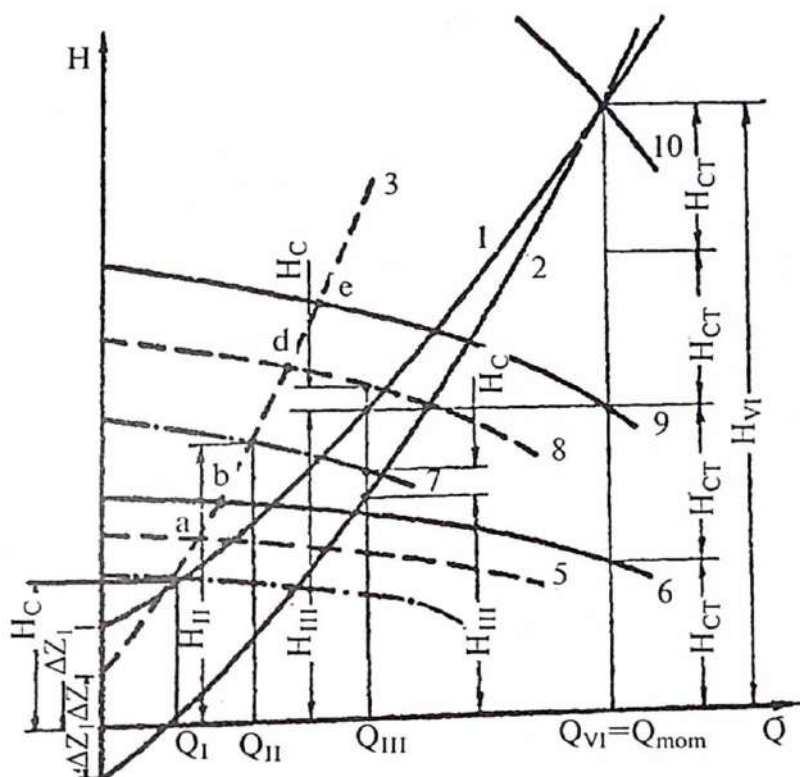
2. Ketma-ketlik. Oraliq haydash stansiyalarini ishga tushirish, rezervuarlar saroyi bilan jihozlangan, ekspluatatsion uchastkalar bo'yicha bo'linadi.

3. Ketma-ketlik. Har bir uchastkada bir yoki bir nechta oraliq xaydash stansiyalarni ishga tushirish.

4. Ketma-ketlik. Loyihadagi qurib bitkazilgan hamma haydash stansiyalarini uzil-kesil ishga tushirish.

Magistral neft quvurlarini ishga tushirishda eng murakkab jarayon o'tkazuvchanlik qobiliyatini aniqlash hisoblanadi. Har bir ekspluatatsion uchastkadagi haydash stansiyalari har bir ketma-ketlikda bir xil rejimda ishlaydi. Har bir ketma-ketlik uchun neft quvurini va haydash stansiyalarining o'tkazuvchanligini aniqlash uchun Q-H umumlashgan xarakteristika tuziladi.

Haydash stansiyalari sonini aniqlash hisobiy soatlik Q_{ch} to'la quvurning yuklanganligi bo'yicha aniqlanadi. Shu sababli umumlashgan Q-H xarakteristikani alohida uchastkalar uchun qurish osonroq hisoblanadi. Bu holatda haydash stansiyalarni Q-H xa



4.2.1-rasm. Q-H umumlashgan xarakteristikasi:

1 – birinchi ekspluatatsion uchastkaning xarakteristikasi; 2 – ikkinchi ekspluatatsion uchastkaning xarakteristikasi; 3 – ikkita uchastkaning birgalikdagi xarakteristikasi; 4 – almashinuvchi rotorli o'tkazuvchanlik qobiliyati $Q=0,5 Q_{nom}$ bo'lgan haydash stansiyasining xarakteristikasi;

5 – almashinuvchi rotorli o'tkazuvchanlik qobiliyati $Q=0,7 Q_{nom}$ bo'lgan haydash stansiyasining xarakteristikasi; 6 – almashinuvchi rotorli o'tkazuvchanlik qobiliyati $Q=Q_{nom}$ bo'lgan haydash stansiyasining xarakteristikasi; 7 – almashinuvchi rotorli o'tkazuvchanlik qobiliyati $Q=0,5 Q_{nom}$ bo'lgan ikkita haydash stansiyasining xarakteristikasi;

8 – almashinuvchi rotorli o'tkazuvchanlik qobiliyati $Q=0,7 Q_{nom}$ bo'lgan ikkita haydash stansiyasining xarakteristikasi; 9 – almashinuvchi rotorli o'tkazuvchanlik qobiliyati $Q=Q_{nom}$ bo'lgan ikkita haydash stansiyasining xarakteristikasi; 10 – almashinuvchi rotorli

o'tkazuvchanlik qobiliyati $Q=Q_{nom}$ bo'lgan hamma haydash stansiyalarning xarakteristikasi.

rakteristikasi NM markali nasoslarni agregatlarini almashuvchi rotorlari bilan ketma-ket ishga tushirish bilan amalga oshiriladi. Birinchi ketma-ketlikda $Q=0,5 Q_{nom}$, ikkinchi ketma-ketlikda $Q=0,7 Q_{nom}$, uchinchi ketma-ketlikda $Q=Q_{nom}$ o'tkazuvchanlik qobiliyati bilan ishga tushiriladi. Quvur trassasi bo'yicha oraliq nasos stansiyalardagi nasoslarni ishga tushirish ham murakkab texnologik jarayon hisoblanadi. Shu sababli nasoslarni elektrodvigatellari almashinuvchi rotorlar yordamida ishga tushiriladi. Haydash stansiyalarning ketma-ket ishga tushirilishi tugagandan so'ng ular bir xil ish rejimida ishlashga o'tadi va bu bilan butun trassa bo'yicha bir xil rejim kuzatiladi.

4.3. Quvurlardagi tarmoq nuqsonlarini nazorat qilish uslublari

Quvur tarmoqlarini chiziqli qismi nuqsonlarini nazorat qilish, ularning tuzilishi, elementlar ko'rsatkichlarining o'rnatilgan me'yoriy-texnik talablarga mos kelishini tekshirishdan iborat. Bunda fizikaviy, geometrik va funksional ko'rsatkichlar, shuningdek, sifatning texnologik alomatlari, masalan, materialning yaxlitligining buzilishi tipidagi yo'l qo'yib bo'lmaydigan nuqsonlarning bo'lmasligi, materialning fizik-mexanik xususiyatlari va tuzilishi, geometrik o'lchamlar va ichki yuza tozaligi holatining texnik hujjatlar talablariga mos kelishi va boshqalar baholashning bosh mezonlari (kriteriylari) bo'lib hisoblanadi.

Tashxislash ishlarini o'tkazishda nazorat qilishning yemiruvchi va yemirmaydigan turlari qo'llaniladi.



4.3.1-rasm. Payvand chokining qirqilish chuqurligini vizual nazorat qilish.

Nazorat qilishning yemiruvchi uslublari:

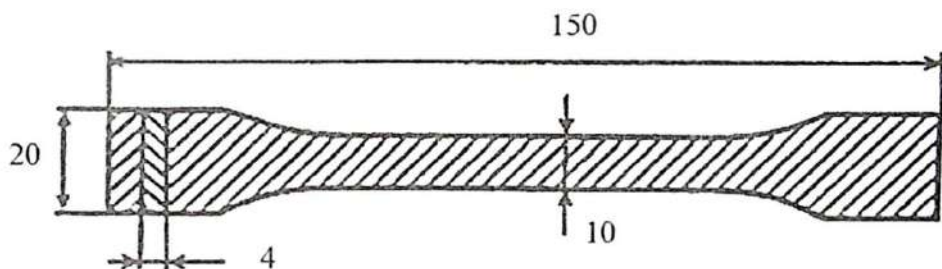
- namunalarni mexanik sinovlardan o'tkazish — materiallarning mustahkamlik xususiyatlarini baholash uchun mo'ljallangan;
- quvur tarmog'ining alohida quvurlarini yoki uchastkalarini gidrosinovlar (suvdagi sinovlar) yoki pnevmosinovlardan (havodagi sinovlar) o'tkazish — quvurlar tarmog'ining mustahkamlik xu-

susiyatlarini va uning germetikligini baholash uchun mo'ljallangan.

Nazorat qilishning yemiruvchi uslublari topshirish qabul qilish operatsiyalari paytida va avariylarni tekshirishda qo'llaniladi.

4.4. Quvurlarni sinovlardan o'tkazish

Namunalarni mexanik sinovlardan o'tkazish materiallarning mustahkamlik xususiyatlarini baholash uchun mo'ljallangan va materiallarning xususiyatlarini tushunib olish uchun asos bo'lib hisoblanadi. Berilgan yuklama (zo'riqish) bilan hosil qilinadigan deformatsiyaning qiymatini bilish bilan quvurlar tarmog'ini uning ishchi sharoitlariga reaksiyasini (aks ta'sirini) oldindan aytish mumkin. Zo'riqishlar va deformatsiyalarning cho'zilishdagi bog'liqligi materiallarni taqqoslash uchun yoki konkret buyumni konstruksiyalash uchun qo'proq keng foydalaniladigan mexanik xususiyatlar bo'lib hisoblanadi.



4.4.1-rasm. ICO R527 sinovlari uchun universal namuna.

Cho'zilishdagi zo'riqishlar, deformatsiyalarning bog'liqliklari quyidagi tarzda aniqlanadi. Ikki yoqlama kurak ko'rinishidagi namuna (4.2.1-rasm) doimiy tezlik bilan cho'ziladi va qo'yilgan yuklama hamda uzayish qayd qilinadi. Shundan keyin σ zo'riqish va ϵ deformatsiya hisoblanadi:

$$\sigma = \text{Yuklama} / \text{Boshlang'ich ko'ndalang kesim maydoni, MPa}$$

$$\epsilon = (\text{Uzayish} / \text{Boshlang'ich uzunlik}) \times 100\%$$

Qayishqoqlik moduli, oquvchanlik chegarasi, mustahkamlik chegarasi, proporsionallik chegarasi, yemiruvchi deformatsiya va boshqa zo'riqishlar, deformatsiyalarning bog'liqligi bo'yicha aniqlanadigan boshqa mexanik xususiyatlar bo'lib hisoblanadi.

Standart sinovlarda, masalan, cho'zilish va egilishga sinovdan o'tkazishda material energiyani sekin yutadi. Amalda esa materiallar ko'pincha qo'yilgan kuch energiyasini juda tez yutadi (masalan, tushayotgan predmetlarning, zarbalarning, to'qnashishlarning, qulab tushishlarning kuchlari va boshqalar). Zarba paytida mustahkamlikka sinovdan o'tkazishning maqsadi ana shunday sharoitlarni o'xshatishdan iborat bo'ladi.

Berilgan zarba zo'riqishlarida ma'lum bir namunalarning xususiyatlarini tadqiq qilishda va namunalarning mo'rtligini yoki zarba yopishqoqligini baholash uchun Izod va Sharpi uslublari qo'llaniladi.

Bu uslublar bo'yicha olingan sinovlarning natijalari tarkibiy qismlarning loyihaviy hisob-kitoblari uchun ma'lumotlar manbasifatida foydalanilmasligi lozim. Materiallarning tiplashgan xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar sinovdan o'tkazilayotgan namunalarning turlicha sharoitlarda tayyorlangan turli xil tiplarini qirqim radiusini va sinovlar haroratini o'zgartirish bilan sinovlardan o'tkazish vositasida olinishi mumkin.

Har ikkala uslub bo'yicha sinovlar zarbali-mayatnikli koprda o'tkaziladi. Namuna tiskalarga (qisqichlarga) qisib qo'yiladi, ma'lum bir radiusdagi chiniqtirilgan po'lat yuzaga ega bo'lgan mayatnikli kopr berilgan balandlikdan tashlab yuboriladi, bu esa keskin yuklamadan namunaning kesilishini chaqiradi. Mayatnikli koprning qoldiq energiyasi uni yuqoriga ko'taradi. Tushish balandligi va orqaga qaytish balandligi o'rtasidagi farq sinovdan o'tkazilayotgan namunani yemirishga sarflangan energiyani bildiradi. Bunday sinovlar xona haroratida yoki sovuqlikdan sinuvchanlikni aniqlash uchun pasaytirilgan haroratlarda o'tkazilishi mumkin. Sinovdan o'tkaziladigan namunalar tipi bo'yicha va ustki qirqim (nadrez) o'lchamlari bo'yicha har xil bo'lishi mumkin.

Sinovlarning gidravlik uslubi har qanday belgilanishdagi (gaz va gaz quvur tarmoqlari) yer ostiga yoki yer ustiga joylashtirilgan obyektlarda qo'llanilishi mumkin.

Sinovlarning gidravlik uslubi ko'proq xavfsiz hisoblanadi. Bunda yer yorilganda otilib chiqadigan suv oqimi yoki metall siniqlari bilan shikastlanish ehtimolini xarakterlaydigan muhofaza qilindigan (xavfli) zonaning o'lchamlari havo yoki gaz bilan sinovdan

o'tkazishdagiga nisbatan 1,5–4 marta kam bo'ladi. Suv bilan sinovdan o'tkazishda quvurlar tarmog'ining yemirilishi odatda o'rtacha 1–3 m ga cho'zilgan tor tirqish ko'rinishida sodir bo'ladi. Quvurlar tarmog'idagi bosim yorilish va hatto sizib chiqish sodir bo'lgan holatda tez pasayadi.

Sinovlarning gidravlik uslubining ko'proq muhim bo'lgan xarakteristikasi bu sinovdan o'tkazish bosimini quvurlar metallida oquvchanlikning me'yoriy chegarasiga yaqin yoki teng bo'lgan zo'riqishni chaqiruvchi qiymatlargacha oshirish yo'li bilan ishdan chiqishlarning potensial o'choqlarini maksimal darajada aniqlash imkoniyatidir.

Gidravlik sinovlardan o'tkazish imkoniyatini cheklovchi yoki butunlay istisno qiluvchi bir qator omillar (faktorlar) mavjud. Bu avvalambor qurilayotgan obyekt trassasi bo'ylab sinovlarni o'tkazish uchun zarur bo'ladigan hajmdagi suv bilan ta'minlash qobiliyatiga ega bo'lgan suv manbalarining bo'lmasligidir. Obyektlarni keskin ifodalangan baland-pastliklardan iborat bo'lgan joylarda qurishda sinovlarni gidravlik uslubda o'tkazish imkoniyati quvurlar tarmog'ining vertikal belgilari o'rtasidagi farqning kattaligi bilan chegaralanadi. Bunday sharoitlarda suv bilan sinovdan o'tkazish istisno qilinmaydi, biroq sinovdan o'tkazish obyektini qisqa masofalarga cho'zilgan uchastkalarga ajratishni talab qiladi.

Gidravlik sinovlarni o'tkazish imkoniyati qurshab turuvchi havo muhiti haroratining pastligi bilan ham chegaralanishi mumkin.

Pnevmatik sinovlardan o'tkazishda quvurlar tarmog'ining yemirilishi metall va tuproqni katta masofalarga uloqtirish bilan sodir bo'lishi mumkin. Bunda yemirilgan uchastkaning uzunligi gidravlik sinovlardagiga nisbatan bir necha o'n va yuz marta katta bo'ladi.

Pnevmatik sinovlarda ishdan chiqishlarni bartaraf qilish gidravlik sinovlardagiga qaraganda murakkabroq. Bu murakkablik ayniqsa botqoqlangan uchastkalardan o'tishda, shuningdek tabiiy gazni sinovdan o'tkazish uchun foydalanishda ortadi. Yemirilgan uchastkaning uzunligi katta bo'lganligi sababli trassaga katta miqdordagi yangi quvurlarni keltirish, katta hajmdagi yer ishlarini, payvandlash-yig'ish ishlarini va boshqa ishlarni bajarish talab qilinadi.

Gaz bilan sinovlardan o'tkazishning davomiyligi suv bilan yoki havo bilan sinovlardan o'tkazishdagiga qaraganda kam. Avval ko'rsatib o'tilganidek, tabiiy gaz bilan sinovdan o'tkazishda gazning qudratli va yuqori mahsuldorli manbalari — gaz konlari, amaldagi gaz quvurlari tarmoqlaridan foydalaniladi, ularning bosimini ko'tarish esa gaz qatlamining tabiiy bosimiga muvofiq yoki eng yaqindagi kompressor stansiyalari yordamida amalga oshiriladi. Gazning ko'rsatilgan manbalaridan foydalanish sinovlar narxining mos ravishda pasayishiga ham olib keladi, bu yana shu bilan ta'minlanadiki, bunda sinovlar uchun foydalaniladigan gaz uni keyinchalik tashishi uchun amalda to'lig'icha quvurlar tarmog'ida qoladi.

Tabiiy gaz bilan sinovdan o'tkazishda ishdan chiqishlar sodir bo'lganda sinov muhiti quvurlar tarmog'idan to'liq chiqarib yuboriladi, ya'ni ishlarning davomiyligi va narxini oshirgan holda qaytib kelmaydigan bo'lib yo'qoladi, bu siqilgan havo bilan o'tkaziladigan sinovlarga ham taalluqlidir. Gidravlik sinovlarda ishdan chiqishni bartaraf qilish uchun quvurlar tarmog'idan uning ichida bo'lgan suv hajmining faqatgina 5–15% i yo'qoladi.

Siqilgan havo bilan sinovdan o'tkazish bo'yicha ishlarning davomiyligi (va shundan kelib chiqqan holda narxi ham) ayniqsa yuqori bo'ladi va bu ko'rsatkich gidravlik sinovlardan o'tkazish bo'yicha ko'rsatkichdan ko'p marta oshiq bo'ladi. Havo bilan o'tkaziladigan sinovlar davomiyligining ortishi ikkita sabab bilan izohlanadi. Birinchidan, quvurlar tarmog'iga obyekt bo'shlig'ining hajmidan ortiq bo'lgan, sinov bosimiga proporsional bo'lgan hajmdagi havoni haydab kiritish zarur. Masalan, 1420 mm diametrda ega bo'lgan 1 km uzunlikdagi gaz quvuri tarmog'ini 8,25 MPa bosimga sinovdan o'tkazish uchun unga 124 ming m³ havoni yoki 1,54 ming m³ suvni haydab kiritish lozim. Ikkinchidan quvurlar tarmog'iga havoni haydab kiritish uchun ko'chma kompressor stansiyalaridan foydalaniladi — ular murakkab, yirik gabaritli, og'ir vaznli mashinalar bo'lib, kattagina ekspluatatsiya xarajatlarini talab qiladi. Garchi bu mashinalar quvurlar tarmog'ida havoning yuqori bosimini yaratishni ta'minlasada, ularning mehnat unumdorligi yuqori emas.

Shu bilan birgalikda pnevmatik sinovlar gidravlik sinovlar bilan taqqoslaganda quyidagi afzalliklarga ega:

a) sinov o'tkazishdan oldingi qurilish montaj ishlari to'g'ri amalga oshirilgan holatda bo'shliqning tozaligini saqlab qolish imkoniyati, bunda quvurlar tarmog'ining bo'shlig'ida suvning bo'lishi istisno qilinadi, bu esa suvni chiqarib yuborish bo'yicha murakkab texnologik jarayondan voz kechish, muzli yoki gidratli tiqinlar hosil bo'lishini istisno qilish va shuning oqibati sifatida mahsulotni uning fizikaviy-kimyoviy xususiyatlari va xarakteristikalarini biror-bir o'zgarishlarsiz, shuningdek quvurlar tarmog'ini ekspluatatsiya qilishning me'yordagi (normal) texnologiyasini buzmasdan transportirovka qilish imkonini beradi;

b) baland-pastliklar keskin ifodalangan joylardan o'tkazilgan quvur tarmoqlarini (faqatgina sinovdan o'tkaziladigan uchastkada yuqori bosimli gaz yoki havo manbai bo'lgan holatda) sinovdan o'tkazish imkoniyati; yer ustiga yotqizilgan quvur tarmog'ini sinovdan o'tkazish imkoniyati; shuningdek quvur tarmoqlarini past haroratli sharoitlarda sinovdan o'tkazish imkoniyati.

Sinovlarning gidravlik uslubi bilan mustahkamlikka sinovdan o'tkazishda shunday bosimlar qabul qilinganki, ular uchastkaning ikkita nuqtasida bir paytda hosil qilinishi lozim. Uchastkaning relyef bo'yicha pastki nuqtasida ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan sinov stendida o'qli tirkakni hisobga olmagan holda kafolatlangan bosimga teng bo'lgan bosim (R_{ziv}) hosil qilinishi lozim. Bu bosim, mos keluvchi kategoriyalarda yotqizilgan uchastkalardagi quvurlarga davlat standartlari (ГОСТ) yoki texnik shartlar (печ. ТУ) bilan belgilanadi. Bunda ma'lum bir kategoriyali uchastkaning relyef bo'yicha yuqorigi uchastkasida $1,1 R_{ishchi}$, $1,25 R_{ishchi}$ yoki $1,5 R_{ishchi}$ ga teng bo'lgan (biroq undan past bo'lmagan) bosim hosil qilinadi. Bu yerda R_{ishchi} sifatida loyihada belgilangan me'yoriy ishchi bosim qabul qilingan. Mustahkamlikka sinovdan o'tkazishda bosimlarning bunday o'rnatilish holati sinovdan o'tkaziladigan uchastkaning maksimal cho'zilishini belgilash imkoniyatini ham beradi.

4.5. Gazning sizib chiqishi

Quvur tarmog'idan havo yoki gazning sizib chiqishini aniqlash bu muhitlarning tuproq orqali yuzaga sizib o'tish qobiliyati yuqo-

riligi sababli anchagina osonlashadi. Biroq yer ostidagi quvur tarmog'ining pastki qismidagi nuqsonlar orqali kichik sizib chiqishlar paydo bo'lganda vizual ko'zdan kechirish ko'pincha ijobiy natijalarni bermaydi.

Yer ustidagi quvur tarmoqlarida havo yoki gazning sizib chiqish joylarini topish qishki davrda unchalik murakkab emas, chunki bu muhitlar sovutilgan atmosferaga oq rangdagi ingichka oqim ko'rinishida chiqadi, ularni uzoq masofadan turib ham ko'rish mumkin. Yozgi davrda bu ingichka oqimlar ko'rinmaydi va sizib chiqishlar joyini aniqlash anchagina qiyinchiliklar tug'diradi.

Agar vertolyotlardan foydalanilsa, sizib chiqish joyini vizual ko'zdan kechirish bilan aniqlash muddatining davomiyligi anchagina qisqaradi. Albatta havodan turib kuzatishning samaradorligi ob-havo sharoitlariga bog'liq bo'ladi va tunda anchagina past bo'ladi.

Akustik uslub quvur tarmog'idagi nuqson orqali suyuq yoki gazsimon moddalarning sizib chiqishida paydo bo'ladigan tovush tebranishlaridan foydalanishga asoslangan.

Barcha ma'lum bo'lgan akustik asboblarni ishlash usuli bo'yicha to'rtta guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhni quvur tarmog'i bilan tutashmagan holda (kontaktsiz) sizib chiqish shovqinini eshitish va intensivligini baholashni ta'minlaydigan asboblarni tashkil qiladi. Bu priborlar tovush tebranishlarini elektr tebranishlariga qayta shakllantiradigan mikrofondan, elektr tebranishlarini o'lchash uchun mo'ljallangan usulitel (kuchaytirgich)dan va shovqinlarning xarakterini nazorat qilish uchun mo'ljallangan telefondan tarkib topgan. Asboblarni jamlanmasiga, shuningdek, pribor yoki mikrofonlarni o'rnatish uchun mo'ljallangan tarelkasimon maydonchali shup ham kirishi mumkin.

Asboblarning ikkinchi guruhi quvur tarmoqlari bilan bevosita tutashgan holda (kontaktli) sizib chiqishlar shovqinini eshitish va intensivligini baholashni ko'zda tutadi. Bu guruh asboblarning jamlanmasiga yuqorida ko'rsatib o'tilgan tarkibiy qismlardan tashqari shtanga ko'rinishida ishlangan va odatda faqatgina sizish zonasini oldindan aniqlash uchun mo'ljallangan kontaktli mikrofonlar kiritilgan. Kontaktli mikrofonlar tuproq qatlamiga oldindan burg'ilash qurilmalari yordamida yoki qo'lda qazilgan shurflar (chuqurchalar) orqali kiritiladi.

Uchinchi guruh asboblarning konstruksiyalari va prinsipial sxemalari mikrofonlarning quvur tarmoqlari bilan bevosita tutashtirishsiz (kontaktsiz) shovqinlarni kompensatsiyalash uslublaridan foydalanishni nazarda tutadi.

Asboblarning to'rtinchi guruhida sizib chiqishlarni aniqlashning «faol» usuli deb ataladigan usuldan foydalanilgan, u quvurlar tarmog'ida ma'lum bir chastotadagi akustik tebranishlarni sun'iy ravishda qo'zg'atishga asoslangan.

Gazoanalitik (gazni tahlil qilish) uslubi tabiiy gazning sizib chiqish joylarini aniqlashda quvur tarmoqlari ustidan havo namunalari olish va ularni maxsus qurilmalarda turli xil uslublar bilan tahlil qilishni nazarda tutadi.

Quvur tarmoqlari bo'ylab maxsus qurilmalarni o'tkazish uslubida quvurlar tarmog'i bo'ylab sizib chiqish joylarini aniqlash uchun mo'ljallangan sezuvchan elementlar bilan jihozlangan manjetli yoki sharikli ajratuvchilarni (разделитель) suyuqlik oqimida o'tkazishni nazarda tutadi.

Trassalovchi (iz qoldiruvchi) moddalardan foydalanish sinov muhitiga kichik nuqsonlar orqali tuproq qatlamiga yuqori darajada sizib o'tish qobiliyatiga ega bo'lgan maxsus moddalarni kiritishni va sizib chiqish joylarini vizual ko'zdan kechirish yoki maxsus priborlar yordamida aniqlashni ko'zda tutadi. Suv bilan sinovdan o'tkazishda bo'yoqlar, azot eritmasi, radioaktiv izotoplar, havo yoki gaz bilan sinovdan o'tkazishda odorantlar trassalovchi (iz qoldiruvchi) moddalar sifatida foydalanilishi mumkin.

Sizib chiqishlarning indikator sifatida suvda eruvchan bo'yoqlardan foydalanish suvli joylarda quvur tarmoqlarini gidravlik sinovdan o'tkazishda ko'proq samarali bo'lib hisoblanadi. Flouressin bo'yog'i suvda yaxshi eriydi (20 gradus Selsiy haroratida 1,5 g suvga 1 g bo'yoq), suvli eritmalarida juda intensiv flourens sariq-yashil rangga ega bo'ladi va rangi bo'yicha yer yuzasidagi suvlar va tuproqdan juda yaxshi farqlanadi. Flouressin tuproqqa kam yutiladi va zaharli emas.

4.6. Quvur tarmoqlarining sinovi va nazorati

Quvur tarmoqlarining katta uchastkalarini germetiklikka sinovdan o'tkazish dasturlarini tuzishda eritmani bitta sinaladigan

uchastkadan ikkinchisiga haydab o'tkazish nazarda tutiladi, bu esa xuddi o'sha bo'yoq eritmasining o'zidan bir necha marta foydalanish imkonini beradi. Bundan tashqari bo'yoq bilan sinovdan o'tkazish quvurlar tarmog'ini avval germetiklikka (unchalik yuqori bo'lmagan bosimlarda) so'ngra esa mustahkamlikka sinovdan o'tkazishga imkoniyat yaratadi, chunki sinovlar paytida quvurlarda germetiklik bo'yicha nuqsonlarni aniqlash va bartaraf qilish quvurlar tarmoqlarini mustahkamlikka sinovdan o'tkazish paytida mumkin bo'lgan yorilishlarning oldini oladi va ta'mirlash ishlarining hajmini kamaytiradi.

Ishdan chiqishlarni bartaraf qilish bo'yicha barcha ishlar majmuasi ularni bajarishning ma'lum bir ketma-ketligini ko'zda tutiladi. Ishdan chiqish sodir bo'lgan holatda u sodir bo'lgan jarayon to'xtatilishi lozim, so'ngra esa ishdan chiqishning sabablari aniqlanadi va oqibatlari bartaraf qilinadi. Ishdan chiqishlarni bartaraf qilish bo'yicha ishlar bajarilgandan keyin uzilib qolgan jarayon qayta tiklanadi va oxiriga yetkaziladi.

Nazorat qilishning mahsulot sifatini uning belgilanishi bo'yicha foydalanishga yaroqliligiga putur yetkazmasdan tekshirish imkonini beruvchi yemirmaydigan turlari:

- buyumlar materiali yaxlitligining buzilishi tipidagi nuqsonlarni aniqlash;
- buyumlarning geometrik parametrlarini nazorat qilish;
- buyumlar materialining fizikaviy-kimyoviy xususiyatlarini baholash uchun mo'ljallangan.

Yemirmaydigan nazorat qilish tekshirilayotgan obyektlarning sifati to'g'risida ularning fizikaviy maydonlar (elektr maydonlari, magnit maydonlari, akustik maydonlar va boshqalar) va (yoki) moddalar bilan o'zaro ta'sirlarida olinadigan elektr, yorug'lik, tovush va boshqa signallar ko'rinishidagi ma'lumotlarni olishga asoslangan.

Nazorat qilish vositalarining ishlash usullari bog'liq ravishda sanoatda ma'lum bo'lgan barcha yemirmaydigan nazorat qilish uslublari quyidagilarga bo'linadi:

- akustik;
- ultratovushli;
- magnitli;
- yopiq tokli (elektromagnitik);

- elektrli;
- optik;
- radiatsion;
- radioto'ldinli;
- issiqlikli;
- kapillarli.

Yemirmaydigan nazorat qilish vositalariga singuvchi maydonlar, nurlanishlar va tadqiq qilinayotgan materiallar va obyektlarning sifati to'g'risida ma'lumotlar olish uchun moddalardan foydalaniladigan nazorat-o'lchash apparaturalari kiradi. Yemirmaydigan nazorat qilish 9 ta turga bo'linadi:

- magnitli;
- elektrli;
- yopiq tokli;
- radioto'ldinli;
- issiqlikli;
- optik;
- radiatsion;
- akustik;
- singuvchi moddalar bilan.

Yemirmaydigan nazorat qilishning barcha vositalari 7 ta guruhga bo'linadi (4.6.1-rasm). Yemirmaydigan nazorat qilishning har bir turi quyidagi alomatlar bo'yicha tansiflanadigan uslublar bilan amalga oshiriladi:

- fizikaviy maydonlar yoki moddalarning nazorat qilinadigan obyekt bilan o'zaro ta'sirlarining xarakteriga ko'ra;
- boshlang'ich informatsion parametrlariga ko'ra;
- boshlang'ich informatsiyani olish usuliga ko'ra.

Texnik jihatdan ishlanishi bo'yicha nazorat qilish vositalarini 3 ta sinfga (klass) bo'lish mumkin:

1) bitta yoki bir nechta o'zaro bog'liq sifat xarakteristikalarini nazorat qilish uchun mo'ljallangan avtonom priborlar;

2) obyektning sifatini xarakterlaydigan bir qator asosiy parametrlarni aniqlash uchun mo'ljallangan majmuaviy tizimlar, avtomatik liniyalar va ishchi-kontrolorlar;

3) sifat alomatlari bo'yicha texnologik jarayonlarni avtomatik tarzda boshqarish uchun mo'ljallangan nazorat qilish tizimlari.

Nazorat qilinadigan parametrlarning turlari bo'yicha yemirmaydigan nazorat qilish asboblari quyidagilarga bo'linadi:

- yaxlitlikning buzilishi ko'rinishidagi (yorilishlar, darz ketishlar, qatlamlanishlar va boshqalar) nuqsonlarni aniqlash uchun mo'ljallangan asbob-defektoskoplar;

- geometrik xarakteristikalarini (tashqi va ichki diametrlar, devorlar, qoplamalar, qatlamlar qalinligi, yeyilish darajasi va boshqalar) nazorat qilish uchun mo'ljallangan asboblari;

- fizik-mexanik va fizikaviy-kimyoviy xarakteristikalarini (elektr, magnit va tuzilish parametrlari, berilgan kimyoviy tarkibdan chetlashish, qattiqlikni, plastiklikni, koersitiv kuchni o'lchash va boshqalar) o'lchash uchun mo'ljallangan asboblari;

- turli xil nuqsonlarning vujudga kelishini, jumladan tashish davrida obyekt yaxlitligi buzilishining, o'lchamlarining va fizik-mexanik xususiyatlarining o'zgarishini oldindan aytib berish uchun mo'ljallangan texnik tashxislash asboblari.

Defektoskopiya, qalinlikni o'lchash, strukturoskopiya va texnik tashxislash masalalarini hal qilish uchun yemirmaydigan nazorat qilish uslubini va asboblarni tanlash nazorat qilinadigan obyektning parametrlariga va uni tekshiruvdan o'tkazish sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Uslublar va asboblardan birortasi ham universal bo'lib hisoblanmaydi va amaliyotning talablarini to'liq hajmda qanoatlantira olmaydi.

Asboblarning belgilanishiga (mo'ljallanishiga) muvofiq o'lchanadigan va aniqlanadigan parametrlar va nuqsonlar to'rtta guruhga bo'linadi:

- 1) yaxlitlikning buzilishi tipidagi nuqsonlar: yorilishlar, darz ketishlar, qatlamlanishlar, g'ovakliklar va boshqalar;

- 2) o'lchamlardan chetlashish – uzunlik, kenglik, balandlik, diametrlar, devor qalinligi, shuningdek qoplam qalinligi va yuzadagi qatlam (chiniqtirilgan, uglerodsizlantirilgan va boshqalar) chuqurligi;

- 3) solishtirma elektr o'tkazuvchanlik, magnit singdiruvchanlik, koersitiv kuch, qoldiq induksiya, qattiqlik, zo'riqish, tuzilish, kimyoviy tarkib, mustahkamlik chegarasi, oquvchanlik chegarasi, nisbiy uzayish va boshqalar;

- 4) zo'riqish to'liqlarining emissiyasi (tarqalishi), yoriqlarning vaqtda rivojlanishi, zo'riqishlarning ortishi, devorning yupqalashuvi va boshqalar.

Yemirmaydigan nazorat qilish priborlarining klassifikatsiyasi					
Akustik	Kapillarli	Magnitli	Radiatsion	Radioto'lqinli	Elektromagnitli va elektrli
Soyali	Rangli	Magnit kukunli	Rentgenli	O'tgan nurlanishli	Optik va issiqlik
Exo-impulsli	Yorqin	Magni-tografik	Gamma-uslub	Qaytariladigan nurlanishli	O'tgan nurlanishli
Rezonansli	Luminessent	Magnito-ferrozontli	Betta-uslub	O'zidagi nurlanishli	Qayta nurlanishli
Erkin tebranishli	Lumines-sent-rangli	Induksion	Neytronli	Ekranli qayta shakllantirgich bilan	O'zidagi nurlanishli
Emission	Filtrlanadigan zarrachalar	Pon-deromotorli	Pozitronli	Kombinatsiyalangan qayta shakllantirgich	
Impedanali	Kombinatsi-yalangan	Magnit yarim o'tkazgichli		Elektrli uslubda nazorat qilish uchun	
Velosimmetrik					

4.6.1-rasm. Materiallar va buyumlarning sifatini yemirmasdan nazorat qilish asboblarning klassifikatsiyasi.

5. QUVUR TARMOQLARINI TASHXISLASH MAQSADLARI VA VAZIFALARI

Tashxislash deganda texnik tizimlarning nosozliklarini aniqlash, me'yorda bo'lmagan faoliyat ko'rsatish nosozliklar vujudga kelishiga olib kelgan (yoki olib kelishi mumkin bo'lgan) elementlarni aniqlash maqsadida texnik tizimlarning holati to'g'risidagi ma'lumotlarni olish va ishlov berish tushuniladi.

Zamonaviy texnik tizimlar murakkabligining ortishi, sur'atlari bo'yicha, ularning ishonchligining ortishidan anchagina ilgari lab ketgan. Bu esa ishdan chiqishlar orasidagi o'rtacha vaqtning kamayishiga va majburiy to'xtab qolishlar vaqtining ortishiga olib keladi, shu sababli tashxislash hamda quvur tarmoqlari faoliyat ko'rsatishining optimal algoritmini ishlab chiqishni sintezlashning umumiy uslublarini yaratish muammosi quvur tarmoqlarini ishlatilishining eng muhim masalalaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Tashxislash yetarlicha keng tushunchadir. Quvur tarmoqlariga nisbatan qo'llanilganda gap texnik tashxislash, nazorat qilish, obyektlarning texnik holatini tekshirish va prognozlash (oldindan taxmin qilish) ustida boradi.

Texnik tashxislash tizimini ishlab chiqishda quyidagi masalalar hal qilinadi:

- quvur tarmoqlarining yaratilish va ishlatish bosqichlarida uning holati nazorat qilinadigan parametrlarining optimal nomenklaturasini aniqlash;

- quvur tarmoqlari holatining parametrlarini nazorat qilish uslubini tanlash;

- quvur tarmoqlari holatining parametrlarini nazorat qilish va nazorat qilish uslublari uchun texnik vositalarni tanlash;

- bir xillashtirilgan (standart) vositalar va nazorat qilish uslublarini qo'llash imkoniyatini aniqlash;

- tashxislash obyektining holati to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plash, tayyorlash va uzoq muddatli saqlash tartibini belgilash;

Texnologik nuqtayi nazardan quvur tarmoqlarini texnik tashxislash quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- a) quvur tarmog'idagi nuqsonlarni aniqlash;

b) quvur tarmog'ining loyihaviy holati o'zgarishini, uning deformatsiyalanishlari va zo'riqishli holatini tekshirish;

d) quvur tarmog'ining yemirilganlik holatini va yemirilishdan himoyalanganlikni baholash;

e) uglevodorodlarni tashishdagi texnologik parametrlarni nazorat qilish;

f) quvur tarmoqlarining abadiy muzliklarga issiqlik ta'sirini, quvur tarmoqlarining trassaning gidrologiyasiga ta'sirini baholash. Ekologik va texnologik monitoring natijalarini hisobga olish;

g) quvurlar tarmoqlarini sinovlardan o'tkazish va tashxislash natijalarini, qayta sinovlardan o'tkazish va qayta tashxislashni o'tkazishning maqsadga muvofiqligini baholash;

h) quvur tarmoqlarining ishlash qobiliyatini integral baholash, quvur tarmog'ining qoldiq resursini va xizmat qilish muddatini oldindan aytib berish.

Quvur tarmoqlarining chiziqli qismini tashxislash tizimini shakllantirishning prinsipial sxemasi 5.1-rasmda keltirilgan.

Quvur tarmoqlarining chiziqli qismini majmuaviy tashxislashning samarador tizimi xuddi chiziqli cho'zilgan obyektlar kabi quyidagilardan foydalanishga tayanishi lozim:

- yemirilishdan himoyalash elementlarining ekspluatatsion xususiyatlarini va quvur tarmoqlarining ishdan chiqish intensivligini baholashning me'yoriy va loyihaviy talablar tizimida amalga oshiriladigan statistik uslublari;

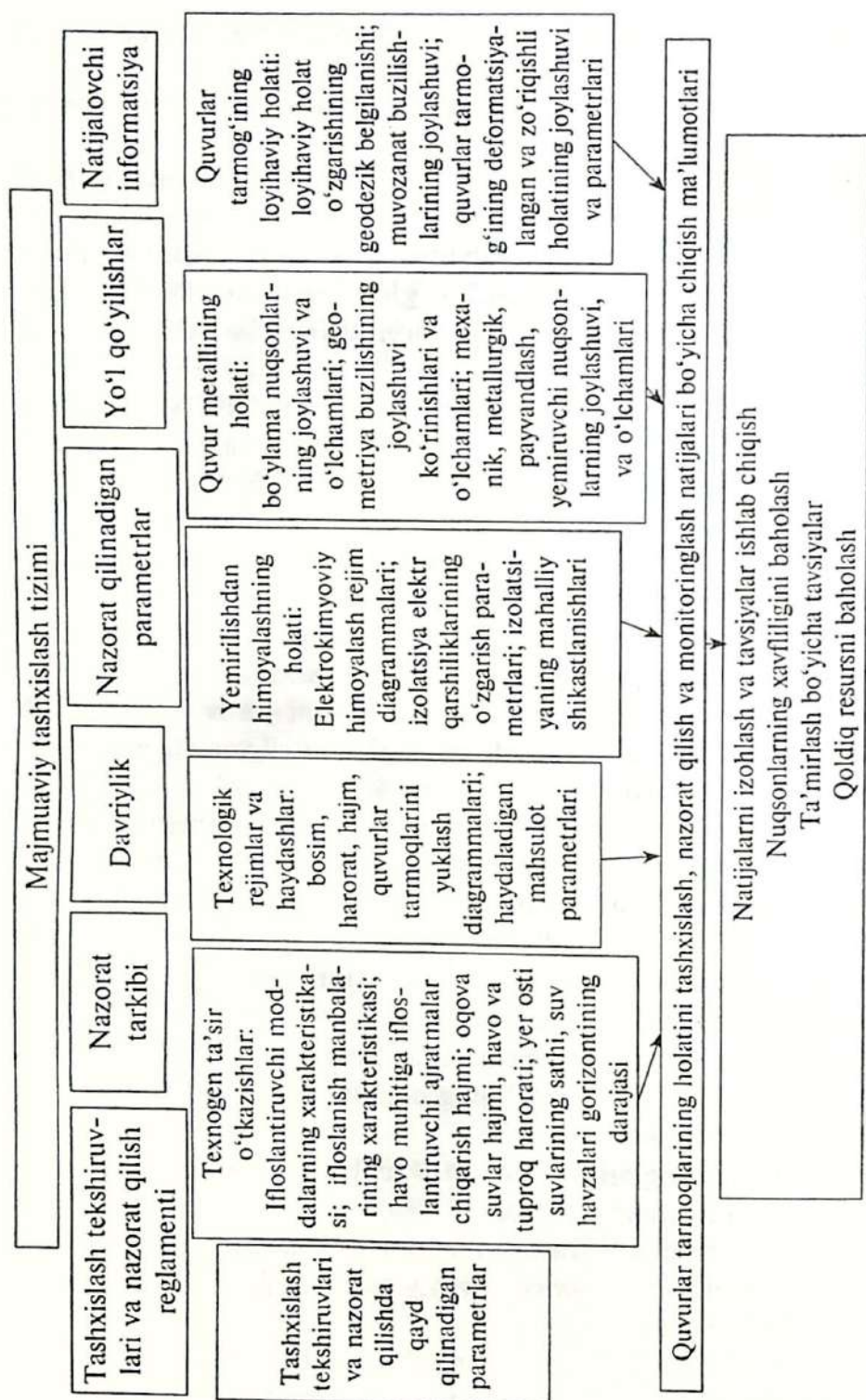
- quvurlar metallining holati va sifatini baholashning metallografik va yemirmaydigan uslublari;

- quvurlar ichini inspeksiyalash (nazorat qilish) (rus. VIS) snaryadlari yordamida metallning holatini quvurlar ichini tashxislash bilan tekshirish;

- quvur tarmoqlarini passiv va aktiv himoyalash holatini baholashning elektrometrik uslubi;

- quvur tarmoqlari trassasining potensial xavfli bo'lgan uchastkalarida muhitning elektrokimyoviy va biologik faolligini instrumental tashxislash;

- quvur tarmoqlarining potensial xavfli bo'lgan uchastkalarida nazorat shurflashlarini o'tkazish;



5.1-rasm. Quvur tarmoqlarini tashxislash tizimini shakllantirishning prinsipial sxemasi.

- quvur tarmoqlarining potentsial xavfli bo'lgan uchastkalarining zo'riqishli holatini instrumental tashxislash;
- quvur tarmoqlarining potentsial xavfli bo'lgan uchastkalarini davriy ravishda gidravlik qayta sinovlardan o'tkazish.

Turli xil fizikaviy usullardan (akustik, elektromagnitik, optik, issiqlik va boshqalar) foydalanish bilan majmuaviy (kompleks) tashxislash uchun mo'ljallangan asbob vositalarining optimal jamlanmasini tanlash quvurlar tarmoqlarini tashxislash xizmatining tashkiliy tuzilmalari tomonidan amalga oshirilishi lozim.

5.1. Quvur tarmoqlarida bashoratlash ishlari

Quvur tarmoqlariga tashxislash xizmati ko'rsatish tizimi prognozlash va tashxislash ma'lumotlarining berilgan hajmida quvur tarmoqlarining holatini baholash va prognozlash imkonini beruvchi uslublar, usullar va protseduralarning (protsedura — ma'lum bir belgilangan izchillikda bajariladigan tartibli harakatlar tizimi) jamlanmasi sifatida ta'riflanadi.

Monitoringlash tizimlarida kuzatish obyekti va tashqi ta'sir o'tkazishlar shajarasining turli xil darajalaridagi baholashlarning o'zaro bog'langanligi va birgalikda bo'ysunishi, me'yoriy talablarning muvofiqlashtirilganligi, kuzatishlarning, yangi ma'lumotlarning olinishiga qarab tuzatishlar kiritishni talab qiluvchi uzluksizligi kabi prinsiplar amalga oshirilishi lozim.

Quvur tarmoqlarini tashxislash, xizmat ko'rsatish tizimi prognozlovchi tizim bo'lib hisoblanadi, unda prognozlash obyekti holatining prognozli alternativlari (muqobil variantlari), prognozlash obyektining holatini ushlab turishning prognozli alternativ (muqobil variantlari) xarajatlari va afzal bo'lgan alternativlarning (muqobil variantlarning) jamlanmasi to'g'risidagi ma'lumotlar shakllanadi.

Prognozlovchi tizimda ilmiy-texnik muammoni hal qilish varianti bo'yicha yakuniy tanlash amalga oshirilmaydi, balki afzalliklar mezonlari bo'yicha prognozlash obyektining optimal holati alternativalarining jamlanmasi aniqlanadi, hal qiluvchi tanlash yoki prognozlash obyekti holatining afzal bo'lgan alternativlari jamlanmasi ichidagi parametrlarni optimallashtirish operatsiyasini kiritish yoki tanlashning evristik protseduralarini kiritish bilan amalga oshiriladi.

Prognozlovchi tizim boshqarish obyektidan boshqaruvchi tizimga boradigan qarama-qarshi bog'lanishlarga ega bo'lgan dinamik boshqarish tizimi bo'lib hisoblanadi. Teskari bog'lanishlar obyekt holati o'zgarishining yo'nalishlari va qonuniyatlarini, prognozlash obyektining holati to'g'risida prognozlash jarayonida olinadigan ma'lumotlarni prognozlash obyektining ekspluatatsiya jarayonida qo'zg'atilgan yemiruvchi ta'sirlarga tortilgan real holati to'g'risidagi ma'lumotlar bilan muvofiqlashtirishni belgilaydi.

Har qanday tizim kabi prognozlovchi tizim ham muammolarning yoyilishini cheklash prinsipi bo'yicha ajratiladigan tag tizimlardan tarkib topadi:

- 1) gaz quvurlari tarmog'ining talab qilinadigan darajadagi yemirilishga bardoshlilikini ta'minlash vazifasi;
- 2) qo'yilgan vazifalarni hal qilishni ta'minlovchi funksiyalar;
- 3) belgilangan funksiyalarni bajarish vositalari;
- 4) vositalar tizimining samaradorligini baholash;
- 5) holatlarning afzal bo'lgan alternativlari (muqobil variantlari) mezonlarining (kriteriyalarining) majmuasi (kompleksi);
- 6) prognozlash obyekti holatlarining afzal bo'lgan alternativlari (muqobil variantlari) jamlanmasini sintezlash.

Monitoringlash modeli (U) va magistral quvur tarmog'ining chiziqli qismini ishlatish sharoitlari hamda yemiruvchi jarayonning konkret turiga nisbatan qo'llanilgan monitoring algoritmi tarkibiga kiruvchi parametrlarning sonli qiymatlarini aniqlashda operatsiyalar va ko'rsatkichlarning zarur bo'lgan jamlanmasi grafik tuzilishlar yordamida taqdim qilinishi mumkin.

Loyihalash bosqichi:

- me'yoriy (normativ) bazaning zamonaviy texnologiyalar va talablarga mosligini nazorat qilish;
- qurish va ishlatish sharoitlarini, shuningdek tabiiy va texnologik muhitlarning tajovuzkorligini hisobga olish;
- foydalaniladigan materiallarning yemirilishga bardoshlilikini baholash;
- quvur tarmoqlari tizimlari elementlarining konstruksion yechimlarining yemirilishga bardoshlilikini baholash;
- zo'riqishli-deformatsiyalangan holatni hisoblashning muvofiqligini baholash;

- tanlangan aktiv va passiv himoyalash vositalarining samaradorligini baholash;

- quvur tarmoqlari konstruksion elementlarining faoliyat ko'rsatish siklining barcha bosqichlarida yemirilishga bardoshliligini prognozlash.

Qurish bosqichi:

- loyihaviy yechimlardan chetlashishlarni asoslash masalalarini ham o'z ichiga olgan loyihaviy yechimlarga rioya qilinishini nazorat qilish;

- materiallar va asbob-uskunalarining kirish nazoratini tashkil qilish;

- alohida turdagi ishlarni amalga oshirishdagi operatsion nazoratni tashkil qilish;

- qurilish sifatini texnologik nazorat, texnik tashxislash, topshirish, qabul qilish gidravlik sinovlari natijalari bo'yicha majmuaviy (kompleks) baholash;

- quvur tarmoqlariga texnik xizmat ko'rsatish, quvur tarmoqlarini ta'mirlash va rekonstruksiya qilish bo'yicha alternativ yechimlarni qabul qilish.

Ekspluatatsiya qilish bosqichi:

- aktiv va passiv himoyalash vositalarining holatini baholash;
- quvurlar metallining va texnologik asbob-uskunalarining holatini baholash;

- tashxislash natijalari bo'yicha quvur tarmoqlarini konstruksion elementlarining qoldiq resursini baholash.

Gaz quvurlari tarmoqlarini ta'mirlash yoki rekonstruksiya qilish bosqichi:

- quvurlar tarmoqlari konstruksion elementlarining amaldagi holati amaldagi me'yorlar va qoidalarga muvofiq ekanligini baholash;

- quvur tarmoqlari konstruksion elementlarining amaldagi holatini va quvur tarmoqlari konstruksion elementlarining qoldiq resursini hisobga olgan holda foydalaniladigan materiallar va texnologiyalarning asoslanganligini, ta'mirlash-tiklash ishlarini navbati bilan o'tkazish bo'yicha qarorlarning asoslanganligini nazorat qilish;

- loyihaviy yechimlardan chetlashishlarni asoslash masalalarini ham o'z ichiga olgan loyihaviy yechimlarga rioya qilinishini nazorat qilish;

quvur tarmog'ining cho'zilish masofasi	loyiha hujjatlari, fotogrammetriya
yotqizish uslubi	loyiha hujjatlari, fotogrammetriya, vizual ko'zdan kechirish
yotqizish chuqurligi	elektromagnitik tekshiruvdan o'tkazish (C-Scan)
po'latdagi tarkibiy qismlarning nisbati	kimyoviy tahlil qilish
metall tuzilishi	metallografiya
quvurlarni tayyorlash usullari va ularning o'ziga xosligi	metallografiya, rentgenografiya va boshqalar
payvandli birikmalarning texnologik xususiyatlari	metallografiya, magnitometriya, kimyoviy tahlil qilish
quvurlarni yetkazib berishning holati	mexanik sinovlar, profilemetriya, metallografiya, vizual ko'zdan kechirish
geometriya buzilishlari	profilemetriya, vizual ko'zdan kechirish
mexanik shikastlanishlar	defektoskopiya (magnitli, ultratovushli)
payvandlash nuqsonlari	defektoskopiya (magnitli, ultratovushli), rentgenografiya
yemirilish nuqsonlari	defektoskopiya (magnitli, ultratovushli)
bo'ylama (boshdan-oyoq) nuqsonlar	defektoskopiya (magnitli, ultratovushli)
<i>Muhitning xususiyatlari (X):</i>	
tajovuzkor muhit bilan tutashuv (kontakt) xarakteri	elektrometriya
quvur tarmoqlari atrofidagi havo muhitining holati	havo muhitini kimyoviy tahlil qilish, ajratmalar chiqarilishini nazorat qilish
yemirilish stimulatorlari va ingibitorlarining borligi	elektrometriya, kimyoviy tahlil qilish, bilvosita uslublar
tuproqning holati, bakteriyalar	biologik monitoring, geofizik kuzatishlar
bosim	manometrik nazorat
harorat	termometrlilik nazorat
haydaladigan mahsulot hajmlari	sarfni o'lchash
gidrogeologik rejimlar	oqova suvlarni tahlil qilish

6. QUVURLAR TARMOQLARINING YEMIRILISHI (KORROZIYA)

Magistral quvurlar tarmoqlarining tashqi yemirilishi metall qoplama-elektrolit chegarasining uchta fazasida sodir bo'ladi.

An'anaviy yondashuvlarga muvofiq yemirilishni quyidagi tasnif bo'yicha ko'rib chiqish qabul qilingan:

1. Yemirilishning sodir bo'lish tabiati bo'yicha yemirilish ikkita turga kimyoviy va elektrokimyoviy turlariga tasniflanadi.

Kimyoviy yemirilish bu quvur tarmoqlari metallining qurshab turuvchi tok o'tkazmaydigan muhit ta'siri ostida noixtiyoriy oksidlanishidir. Bu jarayon natijasida metall yuzasining yemirilishga tortilgan uchastkasida yemirilish mahsulotlari paydo bo'ladi. Kimyoviy yemirilish quyidagi turlarga tasniflanadi: gazli yemirilish va noelektrolitlardagi yemirilish.

Elektrokimyoviy yemirilish bu quvur tarmoqlari metallining elektrolitlarda elektr tokini hosil bo'lishi bilan yemirilishidir. U quyidagi turlar bo'yicha tasniflanadi: tuproqli korroziya, elektrokorroziya, atmosfera korroziyasi, suyuqlikli korroziya, biokorroziya, kontaktli (tutashuv) korroziya va zo'riqish ostida yemiriluvchi darz ketish.

2. Tarqalish xarakteri bo'yicha yemirilish uzluksiz va mahalliy turlarga bo'linadi. O'z navbatida uzluksiz yemirilish bir tekis va notekis bo'ladi. Mahalliy (yoki chegaralangan) yemirilish chuqurchali, nuqtali (yoki pittingli), dog'li, yuza ostidagi, kristallitlararo, kristallitlar ichidagi, tuzilish-tanlanmali, shuningdek mexanik ta'sir o'tkazishdan keyin paydo bo'lgan (ya'ni, yemirilishli darz ketishdan keyin) korroziyalı bo'ladi.

6.1. Magistral quvurlarning yemirilish hodisalari

Magistral quvurlar tarmoqlari uchun yemirilish hodisalarining quyidagi turlari ajratiladi:

1. Adashgan toklar harakatlanadigan zonadagi chuqurchali elektrokorroziya, bunda metallning erishi Faradey qonuni bo'yicha aniqlanadi va temir uchun birinchi yaqinlashishda yiliga 9 kg/A ni tashkil qiladi. Gaz quvurlari tarmoqlari o'tkazilgan zonalarda, toklarning yerga o'tishini hosil qiladigan energosig'imli inshootlar ko'p bo'lgan sanoat rayonlarida rivojlanadi.

2. Adashgan toklarning belgi almashtiradigan zonalaridagi yemirilish, birinchi turdagi yemirilishdan gaz quvurlari tarmoqlarining anod zonasida kam vaqt davomida bo'lishi va gaz quvurlari tarmoqlarining xuddi o'sha izolatsiyalanmagan uchastkalarida katodli reaksiyalarning sodir bo'lishi bilan farqlanadi.

3. Qudratli makrokorrozion elementlar anod zonasidagi, masalan, differensial aeratsiya anod zonasidagi chuqurchali yemirilish. Izolatsiyaning uzluksiz nuqsonlari makrobug'lar anod zonalarida bilan mos tushishida, ayniqsa nuqsonlar quvurlarning pastki qoplamida bo'lganda o'ta xavfli bo'lib hisoblanadi. Solishtirma elektr qarshiligi unchalik yuqori bo'lmagan tuproq qatlamlarida (20 Om-m gacha) rivojlanadi. Yemirilishning maksimal tezligi yiliga 4–5 mm gacha yetishi mumkin. Xuddi qoidada ko'rsatilganday, janub iqlimli zonalarida, mineral tuzlarning konsentratsiyasi yuqori bo'lgan tuproqlarda ko'proq tarqalishga ega bo'ladi.

4. Yer osti suvlari sathining tebranishlari darajasidagi yoki gaz quvurlari tarmoqlarining davriy ravishda suvga bo'kish zonalaridagi yemirilish. Bunda yer osti suvlari sathi darajasi bo'ylab bo'ylama yo'nalishda asta-sekin birikib boradigan bo'shliqlar (kavern) zanjiri hosil bo'ladi, vaqt o'tishi bilan ular quvurning po'lat devorini vaterliniya (botish chizig'i) darajasida go'yoki «qirqib yuboradi».

Ular polimer plyonkali izolatsiyalash holatida ham hosil bo'ladi. Agar suv sathi pastki tarkib toptiruvchi atrofida tebrana-digan bo'lsa, u holda korroziyaning izolatsiya tagida 4–5 sm qalinlikkacha bo'lgan «qatlamlangan pirog» ko'rinishidagi ko'p qatlamli mahsulotlari vujudga keladi. Ular 20–40 m gacha bo'lgan katta masofalarga cho'zilgan bo'lishi mumkin. Yemirilishning maksimal tezligi yiliga 4 mm gacha yetadi.

5. Stress-korroziya (KPH) zo'riqish ostida yemiriluvchi darz ketishning shartli nomlanishi bo'lib, quvurning pastki qismida bo'ylama darz ketishlar koloniyasi ko'rinishida namoyon bo'ladi, xuddi qoidadagiday ular keyinchalik o'sadi va quvurning yorilishiga olib keluvchi bosh darz ketishga birlashadi.

6. Plyonka ostidagi chuqurchali yemirilish izolatsiyaning qatlamlangan zonalarida, qoidaga ko'ra og'ir loy tuproqli zonalarda sodir bo'ladi. Yemirilishning kuzatiladigan tezligi yiliga 1,0–1,2 mm ni tashkil qiladi.

7. Vertikal metall konstruksiyalar ularning yerdan kunduzi yuzaga chiqish joyidagi yemirilishi. Atmosfera namligining yig'ilish zonalaridagi havo izolatsiyasining chegaralarida rivojlanadi. Sanoat maydonchalarining yer osti kommunikatsiyalari (birikish elementlari) uchun ko'proq xarakterlidir. Yemirilishning maksimal tezligi yiliga 1,0—1,5 mm ni tashkil qiladi.

Odatda quvur tarmoqlarining ishdan chiqishiga, tortilgan uchastkasida korrozion yemirilishlarning bir nechta turi kuzatiladi, bunday holat himoyalash chora-tadbirlarini majmuaviy holda qo'llash zarurligini shartlaydi.

Yerga yotqizilgan, izolatsiyalangan metall quvur tarmoqlari tuproqdagi namlik bilan izolatsiya qatlamidagi zichlanmaganlik orqali unchalik ko'p bo'lmagan tutashishlarga (kontaktlarga) ega bo'ladi. Tuproq namligi o'zida turli xil tarkibli va konsentratsiyadagi elektrolitni taqdim qiladi. Metallning tuproq elektroliti bilan tutashishi yemiruvchi elementlarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Agar elektrolitga botirilgan metall yuzasida turlicha elektr potensialiga ega bo'lgan uchastkalar bo'lsa va ular metall massasi orqali birlashgan bo'lsa, u holda elektrolit orqali ulangan tashqi zanjirda tok yuqoriroq bo'lgan potensialdan pastroq bo'lgan potensialga oqadi. Yuqori potensialga ega bo'lgan uchastka anod, kichik potensialga ega bo'lgan uchastka esa katod bo'ladi.

Quvur tarmoqlarining metall yuzasida anodli va katodli uchastkalar yuzaning elektrokimyoviy potensialida qandaydir bir jinsli emaslik bo'lganda vujudga kelishi mumkin. Bu bir jinsli emaslik metall yuzaning mahalliy yemirilishiga olib keluvchi korrozion elementlarning (korrozion bug'larning) paydo bo'lish sababi bo'lib hisoblanadi. Metall tuzilishining bir jinsli emasligi, po'lat tarkibiga suqilib kirishlar, deformatsiyalangan zonalarining notekis taqsimlanishi, mahalliy zo'riqishlar, himoyalovchi izolatsion qatlam sifatining bir xil emasligi yoki undagi nuqsonlar, elektrokimyoviy potentsiallarning bir jinsli bo'lmashligining sabablari bo'lib hisoblanadi.

Yer qatlamlarini yemiruvchi faolligi darajasini baholashda tuproqning elektr o'tkazuvchanligi bunday ko'rsatkich sifatida qabul qilinadi. 6.1.1-jadvalda tuproqlarning ularning solishtirma elektr qarshiligiga bog'liq bo'lgan yemiruvchi faolligi keltirilgan.

**Tuproqlarning ularning solishtirma elektr qarshiligiga bog'liq bo'lgan
yemiruvchi faolligi**

Tuproqlarning solishtirma elektr qarshiligi, $\text{om} \cdot \text{m}$	100 dan ortiq	$100 \div 20$	$20 \div 10$	$10 \div 5$	5 dan kam
Tuproqlarning yemiruvchan faollik darajasi	Past	O'rtacha	Oshirilgan	Yuqori	O'ta yuqori

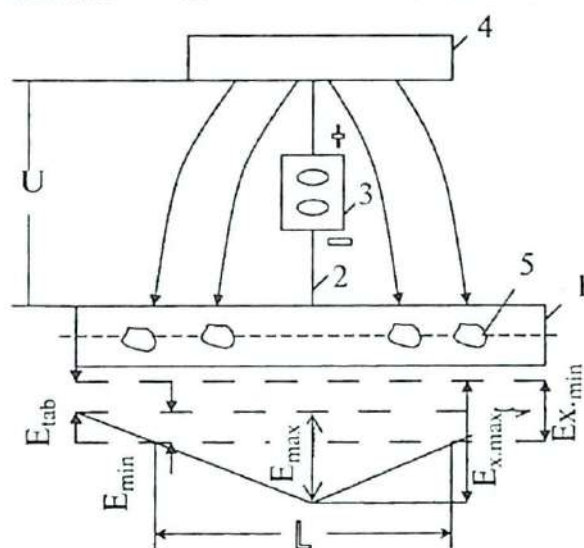
Magistral neft va gaz quvurlarini hamda gaz tarmoqlarini tuproq korroziyasidan himoya qilishda umumlashgan usul — izolatsiya qoplamasi va katod qutblash orqali amalga oshiriladi. Izolatsiya qoplamasi ma'lum nuqsonlarga ega bo'lganligi sababli, u quvurni yuz foiz korroziyadan himoya qilish imkoniga ega emas. Bu nuqsonlar (teshikchalar, yoriqchalar) qoplamani surkash va quvurni zovurga yotqizish jarayonlarida hosil bo'ladi. Bulardan tashqari quvurlardan foydalanish jarayonida qoplamaning eskirishi va boshqa mexanik ta'sirlar natijasida, qoplamadagi eski nuqsonlar kattalashib, qo'shimcha yangi («teshik») nuqsonlar hosil bo'ladi. Katod qutblash qoplama nuqsonlari bo'lgan quvur yuzasini manfiy qutblab, anod jarayonini sodir bo'lishi to'xtatiladi. Quvurlarning katod himoyasi o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirib beruvchi manba (katod stansiyasi) orqali amalga oshiriladi (28-rasm). Himoya qilish uchun katod stansiyasining manfiy qutbi quvurga, musbat qutbi esa yerga ulangan anodga tutashtiriladi. Natijada yopiq zanjir hosil bo'lib, tok stansiyadan yerga ulangan anodga kelib u orqali yerga tarqaladi. Yerga o'tgan toklar himoya qilinayotgan quvurga kelib, izolatsiya qoplamasini nuqsonli (ochiq, teshik) joylarida, katod qutblanish jarayonini sodir etadi. Natijada quvur manfiy zaryadlanib, katodga aylanib qoladi (katod singari qutblanadi). Quvurning potensial qiymati (mis sulfat elektrodi bo'yicha) manfiy tomonga qarab siljiydi. Hosil bo'layotgan potensialning ma'lum bir ko'rsatkichida, quvurning korroziyadan himoya qilinish darajasi yuz foizni tashkil qiladi. Shu darajaga to'g'ri kelgan potensial qiymatini himoya potentsiali deyiladi.

Katod himoyasining samaradorligi, uni hosil qilgan potensiallarning quvur uzunligi bo'yicha (L) taqsimlanish ko'rsatkichlari bilan baholanadi (28-rasmda). Qabul qilingan andazaga ko'ra (GOST 25812 - 13), himoya potensialining maqbul maksimal qiymati $E_{xim.max} = -1,1(-1,25)V$ ga, minimal qiymati $E_{xim.min} = -0,85(-0,95)V$ ga teng. Agar katod stansiyasining himoya qilish uzunligida (L) keltirilgan potensiallar ko'rsatkichlari saqlansa, quvur yuz foiz korroziyadan himoya qilingan bo'ladi.

E_{tab} potensial qiymati, quvur diametriga ko'ra, minus 0,23 dan minus 0,72 gacha bo'ladi. Amaliy hisoblarda, uning o'rtacha qiymatini minus 0,55 V ga teng deb qabul qilingan. U holda katod stansiyalari orqali quvurda hosil qilingan himoya potensiallarining ko'rsatkichlari quyidagicha bo'ladi:

$$E_{min} = E_{xim.min} - E_{tab} = -0,85 V - (-0,55 V) = -0,3 V$$

$$E_{max} = E_{xim.max} - E_{tab} = -1,1 V - (-0,55 V) = -0,55 V.$$



28-rasm. Katod himoyasi va uning himoya potensiallarini quvur uzunligi bo'yicha taqsimlanishining umumiy chizmasi:

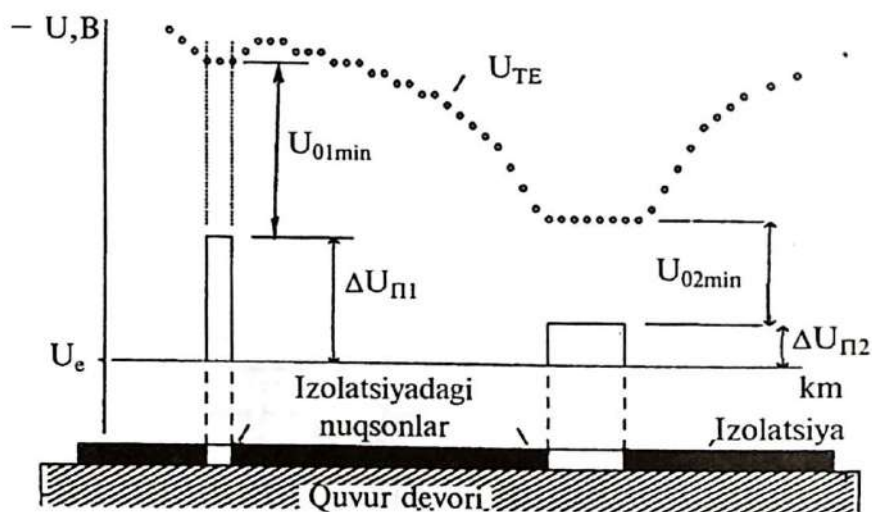
1 — quvur; 2 — ulovchi kabel; 3 — katod stansiyasi; 4 — yerga ulagan anod; 5 — qoplama nuqsonlari; E_{tab} — quvurni tabiiy potentsiali; E_{max} , E_{min} — tegishliha, maksimal va minimal hosil qilingan potentsiallar; $E_{x.max}$, $E_{x.min}$ — tegishliha maksimal va minimal himoya potentsiallari; L — katod stansiyasini himoya uzunligi; U — quvur bilan yerga ulangan anod o'rtasidagi masofa.

Agar quvurda $E_{\text{xim max}}$ potensial qiymati oshirilsa, katod stansiyasining himoya qilish uzunligi ortib boradi. Lekin, uning qiymati oshirilganda, katod stansiyasining quvurga ulangan joyida qizish sodir bo'lib, izolatsiya qoplamasining yopishqoqlik va butunlik ko'rsatkichlari yomonlashadi. Bu o'z navbatida (elektrolitlar ta'sirida) korroziya jarayonlarining sodir bo'lishini sodir etadi.

6.2. Katodli himoyalash va adashgan toklardan himoyalash

Yer ostidagi metall inshootlarni elektr tokining tashqi manbaidan inshootlarda katodli qutblanishni hosil qiladigan elektr maydonini qo'yish bilan himoyalash usuli katodli himoyalash deb ataladi.

Katodli himoyalashda himoya qilinadigan inshootga elektr jihatidan ulangan, metalli yoki nometall elektr o'tkazuvchan materiallardan tayyorlangan anod korrozion yemirilishga tortiladi.



6.2.1-rasm. Quvur tarmoqlarining izolatsiyada nuqsonlar bo'lgan yuzasida potensiallarning taqsimlanish sxemasi.

Quvur tarmoqlarini yemirilishdan himoyalash majmuaviy tarzda: izolatsiyalovchi qoplamalar va katodli qutblash bilan amalga oshiriladi. Izolatsiya amalda mutlaqo yaxlit (uzluksiz) bo'lib hisoblanmaydi, balki yuzasi va shakli bo'yicha turlicha bo'lgan qandaydir bir miqdordagi nuqsonlarga ega bo'ladi. Katodli himo-

yalash quvurlar tarmog'ining uzluksiz (yaxlit) nuqsonlar bilan yalang'ochlangan yuzasida yemirilish jarayonini tormozlash funksiyasini o'ziga oladi (6.2.1-rasm).

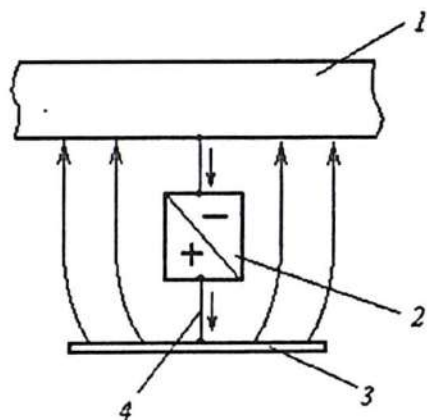
Shunday qilib, yer ostidagi quvurlar tarmog'ini katodli himoyalash quvurlar tarmog'i va uni qurshab turgan tuproq qatlami o'rtasida potentsiallarni himoyalovchi farqini hosil qilishga keltiriladi. Bunda quvurlar tarmog'i uni qurshab turgan tuproq qatlamiga nisbatan katod bo'lib hisoblanadi.

Quvur tarmoqlari va tuproq qatlami o'rtasida potentsiallarning himoyalovchi farqini hosil qilish doimiy tok manbasi yordamida amalga oshiriladi. Tok manbasining manfiy qutbi quvurlar tarmog'iga, musbat qutbi esa yerga ulanadi, bunda yer anod bo'lib hisoblanadi.

Katodli elektrohimoyalashning prinsipial sxemasi 6.2.2-rasmida keltirilgan. Katodli qurilma 2 katod stansiyasidan, 3 yerga ulanishdan, tutashtiruvchi simlar va 4 nazorat-o'lchash kolonkasidan tarkib topgan.

Quvur tarmoqlariga quvur yuzasida katod potentsialini hosil qiladigan tashqi elektr maydonining qo'yilishi quvurlar tarmog'ining to'liq himoyalinishini ta'minlashi mumkin. Quvurlar tarmog'iga qo'yilgan potentsialning qutblanmaydigan elektrod yordamida yerga nisbatan o'lchanadigan qiymati himoyalash mezoni (kriteriysi) sifatida xizmat qiladi.

Katodli himoyalash metall inshootlarni, jumladan, neft va gaz quvurlari tarmoqlarini yemirilishdan elektrokimyoviy himoyalashning variantlaridan biri bo'lib hisoblanadi. U yaxshi ionli elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan yemiruvchi muhitlarda samaralidir va yemirilish jarayonlari tezligining elektrod potentsiali qiymatiga bog'liqliligiga asoslanadi. Katodli himoyalashning mo-



6.2.2-rasm. Katodli qurilma bilan himoyalashning prinsipial sxemasi: 1 – himoya qilinadigan gaz quvurlari tarmog'i, 2 – katod stansiyasi, 3 – yerga anodli ulanish, 4 – tutashtiruvchi sim.

hiyati himoya qilinadigan konstruksiyani doimiy tok bilan qutblashdan iborat. Bunda himoya qilinadigan 1 quvurlar tarmog'i 2 tashqi doimiy tok manbaining manfiy qutbga ulanadi. Quvurlar tarmog'idan ma'lum bir masofada joylashgan musbat qutbga 4 o'tkazgichlar yordamida 3 anodli yerga ulagichlar ulanadi. Tok yordamchi anoddan quvurlar tarmog'ining katodli va anodli uchastkalariga oqadi. Qutblanish jarayonida katodli uchastkalarining potentsiali anod potentsialining qiymatiga erishishi bilan oq himoya qilinadigan konstruksiyaning butun yuzasi ekvipotensial bo'lib qoladi. Bunda mahalliy tok yo'qoladi va mikrokorroziya galvanik elementlar ishlamaydi. Himoya qilinadigan konstruksiyaning yemirishning mahalliy toki amalda nolga teng bo'ladigan potentsiali minimal himoyalash potentsiali deb ataladi. Bu potentsialning qiymati po'latning markasiga, izolatsiya tipiga va quvurlar tarmog'i yotqizilgan yer qatlamining xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

Po'lat quvurlar tarmoqlarini ekspluatatsiya qilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, mis-sulfatli elektrod bo'yicha $-0,85$ v ni minimal himoyalash potentsiali sifatida qabul qilish mumkin. Potentsialning bu qiymatida amalda yemirilishdan to'liq himoyalashga erishiladi. Potentsiallarning kichik qiymatlarida himoyalash to'liq bo'lmaydi yoki umuman bo'lmaydi.

Bu minimal himoyalash potentsiali ($-0,85$ v) elektrokimyoviy himoyalashni loyihalashtirishda ham qabul qilinadi.

Agar qo'yilgan potentsial zarur bo'lgan qiymatdan oshirilsa, bu katod stansiyasi energiyasining anchagina oshiqcha sarf bo'lishiga yoki protektor metallining me'yordan ortiq sarflanishiga olib keladi. Potentsialni haddan ziyod oshirish izolatsion qatlamlarga ham ta'sir ko'rsatmasdan qolmaydi. Katodli jarayon natijasida katodda (ya'ni quvurlar tarmog'ida) ajralib chiqadigan vodorod izolatsiyani qatlamlash bilan uning yemirilishiga sabab bo'ladi.

$-1,2$ v dan past bo'lgan potentsialda vodorodning intensiv ravishda ajralishi kuzatiladi. Shundan kelib chiqqan holda drenaj nuqtasida maksimal yo'l qo'yiladigan himoyalash potentsiali $-1,2$ v dan ortiq bo'lmasligi lozim. Izolatsiyalovchi qoplamaning qisman mexanik shikastlanishlariga ega bo'lgan quvurlar tarmoqlari uchun potentsial $-1,5$ v gacha yetkazilishi mumkin.

Intensiv biokorroziya, ya'ni anaerob bakteriyalar bilan chaqiriladigan korroziya kuzatiladigan tuproqlar uchun minimal himoyalovchi manfiy potensial $-0,10$ v ga oshirilishi lozim, ya'ni u $-0,95$ v ga teng bo'lgan qiymatga erishadi.

Boshqa metallar uchun minimal himoyalash potentsiallarining qiymatlari boshqacha bo'ladi. Masalan, qo'rg'oshin uchun (kabelarni himoyalash uchun) $-0,55$ v, mis uchun $-0,82$ v bo'ladi.

Tokning himoyalash zichligi elektrokimyoviy himoyaning ta'sir ko'rsatishini baholash uchun xizmat qiladigan parametrlardan biri bo'lib hisoblanadi. Tok zichligini himoya qilinayotgan quvurlar tarmog'i yuzasida talab qilinadigan aniqlikda bevosita o'lchash amalda mumkin emas. Bu kattalik umumiy himoyalash tokini o'lchashdan kelib chiqqan holda qayta hisoblash yo'li bilan aniqlanadi.

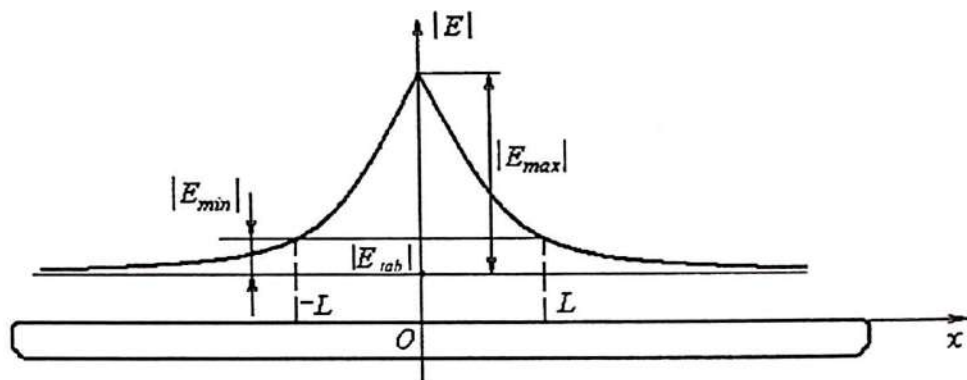
Agar minimal himoyalash potentsialining qiymati turli xil sharoitlar uchun o'zgarmas bo'lib hisoblansa, tokning minimal himoyalash zichligining qiymati qurshab turuvchi sharoitlarga — asosan haroratga va metall bilan tuproq orasidagi o'tish qarshiligiga bog'liq ravishda o'zgaradi. Tokning minimal himoyalash zichligining qiymatlari bitta quvurlar tarmog'ining turli xil uchastkalari uchun turlichadir.

Qoidaga ko'ra, katodli himoyalash tizimi bir nechta katodli himoyalash qurilmalarini (pyc. YK3) o'z ichiga oladi, ulardan har biri quyidagi elementlardan tarkib topadi: elektr energiyasi manbai, katod stansiyasi (o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka qayta shakllantirish qurilmasi), yerga anodli ulanish va o'zgarmas tok liniyalari. Ular bitta elektr zanjiriga birlashtiriladi.

6.2.3-rasmda himoyalash potentsialining alohida katodli himoyalash qurilmasi faoliyat ko'rsatganda quvurlar tarmog'ining uzunligi bo'ylab taqsimlanishi ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki, potentsial drenaj nuqtasida, ya'ni o'tkazgichning metall obyekt bilan tutashgan nuqtasida eng katta qiymatga ega bo'ladi. Amaliyotda muhim bo'lgan ko'pgina holatlar uchun $p_{Ye_{tab}}$ tabiiy potentsialning qiymati $-0,55$ v ga teng. Katodli himoyalash qurilmalari quvurlar tarmog'ini ekspluatatsiya qilishning butun muddati davomida quvurlar tarmog'ini uning butun uzunligi bo'yicha vaqtda uzluksiz bo'lgan katodli qutblash bilan shunday himoyalashi ke-

rakki, bunda quvurlar tarmog'idagi E himoyalash potensialining qiymati mutlaq (absolut) qiymat bo'yicha minimal darajadan past, maksimal darajadan oshiq bo'lmasin, ya'ni

$$|E_{\min}| \leq E \leq |E_{\max}| \quad (6.2.1)$$



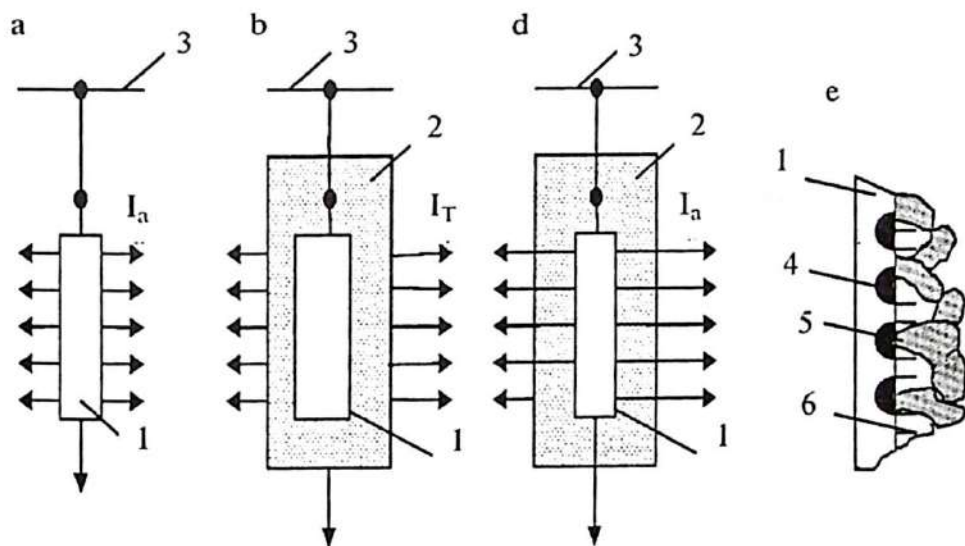
6.2.3-rasm. Himoyalash potensialining quvurlar tarmog'ining uzunligi bo'ylab taqsimlanishi.

Adashgan toklar bilan yemirilish tabiiy sharoitlarda elektro-kimyoviy yemirilishning o'ziga xos turi hisoblanadi. Tramvay yo'llari, elektrlashgan temiryo'llarning relslari, elektr payvandlash apparatlari, katodli himoyalash qurilmalari, elektr kabellari tarmoqlari va boshqalar adashgan toklar manbai bo'lib hisoblanadi. O'zgarmas tok keltirib chiqaradigan yemirilish ko'proq xavfli hisoblanadi. Temiryo'l transporti bilan bog'liq bo'lgan holatni olib qaraydigan bo'lsak, tuproqqa ajralib chiqayotgan tok ajralib chiqish joyida yoki anodli uchastkada relsning yemirilishini keltirib chiqaradi. Quvurlar tarmog'iga kirishda tok kirish joyining katod uchastkasi deb ataladigan uchastkasini katodli qutblaydi. Quvurlar tarmog'i bo'ylab ma'lum bir masofani bosib o'tgach tok yana relsga qaytadi. Tokning chiqish joyi quvurlar tarmog'idagi anod uchastkasi hisoblanadi. Shu joyda metallning intensiv yemirilishi sodir bo'ladi. Adashgan toklar o'nlab kilometr bilan hisoblanadigan ta'sir radiusiga ega bo'lishi mumkin. Adashgan toklar bilan chaqirilgan yemirilishga qarshi kurashish uchun turli xil usullar qo'llaniladi. Ularga elektrodrenaj, adashgan toklarning yuqorida ko'rsatilgan manbalaridan tok sizib chiqishini bartaraf qilish,

himoyalash potensialini avtomatik tarzda ushlab turadigan katodli himoyalash stansiyalarini qo'llash, protektorli himoyalash kiradi.

6.3. Anod o'rnatiladigan yerlar va anodning tok tarqatish qarshiligini kamaytirish usuli

Yerga ulangan anodlarning sarf bo'lishini (yemirilishini) kamaytirish maqsadida, ular agressiv bo'lmagan va elektr tokni o'tkazuvchan koks yoki ko'mir kukunini (aktivatorlar) ichiga o'rnatiladi. Aktivatorlarning tarkibida namlik (tuproq elektroliti) bo'lmasligi kerak. Yerga ulangan anod to'g'ridan to'g'ri yerga o'rnatiladigan bo'lsa (37-rasm a), tok uning yuzasidan tarqaladi va bu o'z navbatida uning tez erishini sodir etadi (elektrokorroziya jarayoni sodir bo'ladi). Anod aktivator ichiga o'rnatilsa, tok aktivator yuzasidan tarqaladi. Natijada, anodning yemirilish jarayoni sodir bo'lmaydi (37-rasm a).



6.3.1-rasm. a — tuproqqa; b — namligi kam tuproqdagi to'ldiruvchiga (aktivatorga); d — namlik bilan to'yingan tuproqqa bitta tik o'rnatilgan anoddan tok tarqatish chizmasi va yerga ulangan anodda korroziya o'chog'ini hosil bo'lishi (e): 1 — yerga ulovchi; 2 — to'ldiruvchi aktivator; 3 — tokni ulovchilar (kabel); 4 — yerga ulovchidagi korroziya jarohatlari; 5 — aktivatorning zarrachalari; 6 — tuproq elektroliti.

Yerga ulangan anod yuzasida sodir bo'ladigan elektrokimyoviy jarayonlarning xarakteri uni o'rab turgan aktivatorning (tuproqning) namligiga bog'liq bo'ladi. Aktivatorlarning namligi ko'p bo'lsa, tokni ionli o'tkazish sodir bo'lib, po'lat elektrodining kuchli parchalanishi sodir bo'ladi (37-rasm v, g).

Quruq aktivator ichiga o'rnatilgan po'lat anodning yemirilish tezligi, to'g'ridan to'g'ri yerga o'rnatilgan anodning yemirilish tezligidan 5–38 martagacha kam bo'ladi.

Tok zichligining bir xilda bo'lishini va yerga ulangan anod yuzasining tekis yemirilishini ta'minlash uchun, to'ldiruvchi devori va zichligining bir xil bo'lishini ta'minlash kerak bo'ladi. Buni zovur sharoitida qo'l bilan amalda bajarib bo'lmaydi. Shularni hisobga olinib, sanoat miqyosida maydalangan koks ichiga joylashtirilgan yerga ulovchilar (3JK-12-KA va 3JK-4G-KA) ishlab chiqazilmoqda. 3JK-12-KA yerga ulovchi anodni diametri 165 mm, uzunligi 1425 mm, massasi 50 kg; 3JK-4G-KA tegishlicha 240, 1700 mm va 100 kg. Bu turdagi yerga ulovchi anodlar yerga chuqur ulash uchun mo'ljallangan. Ularni yuqori namlikka ega bo'lgan joylarda ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanmaydi.

Botqoqli va suvli yerda ishlatish uchun AK-1 (korroziya aktivligi past va o'rta bo'lgan yerlarda) va AK-3 (korroziya aktivligi yuqori va oshgan yerlarda) turidagi yerga ulovchilar ishlab chiqarilgan.

Yerga ulangan anoddan tarqalayotgan tok qarshiligini kamaytirish usullaridan yana biri – anod o'rnatiladigan yerning qarshiligini kamaytirish.

Umuman anod o'rnatiladigan yerning solishtirma elektr qarshiligi $10 \text{ Om} \cdot \text{m}$ dan yuqori bo'lmasligi kerak. Amalda quvur trassasi uzunligi bo'yicha bunday yer maydonini topish qiyin va uni tuzlash orqali kamaytiriladi. Oddiy tuzlash usullari quyidagilardan iborat.

Birinchi usulda diametri 500 mm bo'lgan chuqurligi yerga ulanadigan anod uzunligini $2/3$ qismiga teng bo'lgan chuqur qaziladi. Chuqur tagiga kerakli uzunlikda yerga ulovchi anod qir-qiladi va uning atrofi tuz va tuproq qavatlar (1–2 sm) bilan to'ldiriladi. Har bir qavatga suv quyiladi (1–2 litr suvga 1 kg osh tuzi).

Ikkinchi usulda yerga ulovchida —quvurda burg'ilash orqali, shaxmat ko'rinishida diametri 10 mm ga teng bo'lgan teshiklar hosil qilinadi (yerga ulovchining uzunligini har bir 20 sm da 6 tadan teshik). Yerga ulovchini kerakli chuqurlikka qoqiladi va keyin uning ichiga osh tuzi eritmasi quyiladi (1—2 litr suvga 1 kg osh tuzi). Eritma teshiklar orqali yerga o'tadi va uni tuzlaydi, yerga ulangan anoddan tarqalayotgan tok qarshiligini kamaytiradi.

6.4. Quvurlar tarmoqlarida yemirilishdan himoyalashning holatini aniqlash usullari

Quvurlar tarmoqlarida yemirilishdan himoyalash tizimlari va uning quvurlar tarmoqlaridagi holatini aniqlash usullari (FOCT P 51164-98) «Magistral po'lat quvurlar tarmoqlari. Yemirilishdan himoyalashga qo'yiladigan umumiy talablar» asosida belgilanadi.

Yer ustidan o'tkazishdan tashqari yotqizishning barcha usullarida quvurlar tarmoqlarini yemirilishdan himoyalash tuproqning yemiruvchi tajovuzkorligidan qat'i nazar, majmuaviy (kompleks) tarzda: izolatsiyalovchi qoplamalar va elektrokimyoviy himoyalash vositalari bilan amalga oshiriladi. Quvur tarmoqlarini yer ustidan o'tkazishda quvurlar tarmoqlarini yemirilishdan himoyalash izolatsiyalovchi qoplamalar bilan amalga oshiriladi.

Quvur tarmoqlarini (yer ustidan o'tkazilganlardan tashqari) yemirilishdan himoyalash:

- termik tarzda o'tirg'iziladigan materiallar, yopishqoq polimer lentalar, bazaviy va trassa sharoitlarida surkaladigan bitumli va asfalt-smolali mastikalar asosidagi qoplamalar;

- zavod sharoitlarida shlikerli yoki kukunli usulda surkaladigan shisha-emalli qoplamalar bilan amalga oshiriladi.

Boshqa himoyalash qoplamalarini (gruntovkali, izolatsion, o'rama materialli) qo'llashga ham, bu qoplamalar va materiallar me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq bo'lgan hollarda yo'l qo'yiladi.

- 820 mm dan ortiq bo'lmagan diametrga ega bo'lgan quvurlar tarmoqlarida yopishqoq polimer lentalar asosidagi;

— 820 mm dan ortiq bo'lmagan diametrda ega bo'lgan quvurlar tarmoqlarida bitumlar asosidagi;

— 530 mm dan ortiq bo'lmagan diametrda ega bo'lgan quvurlar tarmoqlarida shisha emalli qoplamalarni qo'llashga yo'l qo'yiladi.

50% dan ortiq amortizatsiyalangan quvurlar tarmoqlarini ta'mirlashda ilgari foydalanilgan qoplamalarning xuddi to'ziday bo'lgan qoplamalarni, jumladan, yopishqoq polimer lentalar asosidagi qoplamalarni qo'llashga yo'l qo'yiladi.

Quvur tarmoqlari yer ustidan o'tkazilganda ular aluminiyli, tunukali, lak-bo'yoqli, shisha-emalli qoplamalar, konsistent moylashlar yoki atmosfera ta'sirlariga bardoshli bo'lgan boshqa qoplamalar bilan himoya qilinadi.

Qoplamalarni tanlash quvurlar tarmoqlarini o'tkazish va ekspluatatsiya qilish sharoitlariga bog'liq ravishda amalga oshiriladi.

Yer ustidan o'tkazilgan quvurlar tarmoqlaridan tashqari barcha quvurlar tarmoqlari ekspluatatsiya qilish sharoitlaridan qat'i nazar elektrokimyoviy himoyalashga tortiladi.

Elektrokimyoviy himoyalash quvurlar tarmog'ini ekspluatatsiya qilishning butun muddati davomida quvurlar tarmog'ini uning butun uzunligi bo'ylab (va butun yuzasini) uzluksiz bo'lgan vaqtda katodli qutblash bilan shunday himoyalashi kerakki, bunda quvurlar tarmog'idagi himoyalash potentsiallarining qiymati mutlaq (absolut) qiymat bo'yicha minimal qiymatdan past, maksimal qiymatdan oshiq bo'lmasin.

Barcha yangi qurilgan va rekonstruksiya qilingan quvurlar tarmoqlarida faqatgina qutblovchi potentsiallar (o'nli tarkib toptiruvchisiz potentsiallar) ta'minlanishi lozim.

Quvur tarmoqlarini majmuaviy himoyalashning holatini nazorat qilish uchun quvurlar tarmog'ining o'qi ustida quvurlar tarmog'iga nazorat qilish simini ulash nuqtasidan o'qqa nisbatan 0,2 m dan ortiq bo'lmagan siljish bilan o'lchash-nazorat qilish punktlari o'rnatiladi.

Quvur tarmoqlari o'lchash-nazorat qilish punktlarini ishlatishdan qiyin bo'lgan uchastkalarda joylashgan hollarda o'lchash-nazorat qilish punktlari ekspluatatsiya qilish uchun qulay bo'lgan

yaqin joylarda, biroq nazorat qilish simi quvurlar tarmog'iga ulangan nuqtadan 50 m dan uzoq bo'lmagan masofada o'rnatilishi mumkin. Bu o'lchash-nazorat qilish punktlari alohida markirovkaga ega bo'lishi lozim.

Magistral quvur tarmoqlarida o'lchash-nazorat qilish punktlari:

- har bir kilometrda (quvurlar tarmog'i adashgan toklarning ta'sir qilish zonasini yoki yuqori yemiruvchi tajovuzkorlikka ega bo'lgan tuproqlarni kesib o'tganda har 500 m dan kam bo'lmagan masofada);

- elektrokimyoviy himoyalash qurilmalari (bittalik protektorlarni istisno qilgan holda) o'rnatilgan drenaj nuqtalaridan yoki elektr tutashtirgichlardan (peremichka) quvur tarmoqlarining uch diametriga teng bo'lgan masofada;

- kran maydonchalari yonida;

- suv va transport o'tish joylarining yonida (o'tish joyining har ikkala tomonidan);

- quvurlar tarmog'ining boshqa metall inshootlar bilan kesishish joylari yonida;

- madaniy va o'zlashtiriladigan zonalarda;

- yo'llar, ariqlar kollektorlar (zovurlar) va boshqa tabiiy hamda sun'iy hosil bo'lishlar yonida ulanadi.

Quvurlar tarmoqlari tizimi ko'p tarmoqli bo'lganda o'lchash-nazorat qilish punktlari har bir quvurlar tarmog'ida, bitta ko'ndalang kesim yo'nalishida o'rnatiladi.

Zavodda, bazalarda yoki trassa sharoitlarida har qanday himoyalash qoplamasi qoplanganda qoplamaning holati vizual nazorat qilinishi lozim (shishib chiqishlar, burmalanishlar, g'ijimlanishlarga yo'l qo'yilmaydi).

Polimer lentalar va o'ramlarni o'rashda tutash o'ramlarning birlashish kengligini nazorat qilish lozim, o'ramlarning bir-birini qoplashi bir qavatli o'ramda 3 sm dan kam bo'lmasligi, qoplama ikki qavat bo'lganda har bir o'ram oldingisining kengligini 50% ga qoplashi plus 3 sm bo'lishi lozim.

Himoyalash qoplamasining qalinligi qalinlik o'lchagichlar (толщиномер) yordamida yemirmaydigan uslublar bilan nazorat qilinadi. Himoyalash qoplamasi zavodda yoki bazada qoplangan-

da uning qalinligi quvurlarning 10% ida va shubha uyg'otuvchi joylarda quvur uzunligi bo'yicha uchtdan kam bo'lmagan kesimda va har bir kesimning to'rtta nuqtasida, himoyalash qoplamasi trassa sharoitlarida qoplanganda quvurlar tarmog'ining har yuz metr masofasida eng kamida bir martadan va shubha tug'dirgan joylarda har bir kesimning to'rtta nuqtasida tekshiruvdan o'tkaziladi.

Po'lat quvur tarmoqlari izolatsion qoplamining qalinligini izolatsiyaning qalinligiga putur yetkazmasdan o'lchash uchun zavod va trassa sharoitlarida qoplamalarning qalinligini o'lchash uchun mo'ljallangan MTP-01 magnitli qalinlik o'lchagich qo'llaniladi, uning himoyalash qoplamalarining qalinligini o'lchash diapazoni 0,2–10 mm ni tashkil qiladi.

Qalinlik o'lchagichning ishlash prinsipi o'lchovchi-qayta shakllantirgich bilan asosning ferromagnitli materiali orasidagi magnitsiz oraliqda o'zgarmas magnit maydonini hosil qilishga asoslangan. Oraliq kattaligi o'lchanadigan qoplamning qalinligi bilan belgilanadi. Qoplama qalinligining o'zgarishi magnit maydoni qiymatining o'zgarishiga olib keladi, bu o'zgarish o'lchovchi-qayta shakllantirgich bilan qayd qilinadi.

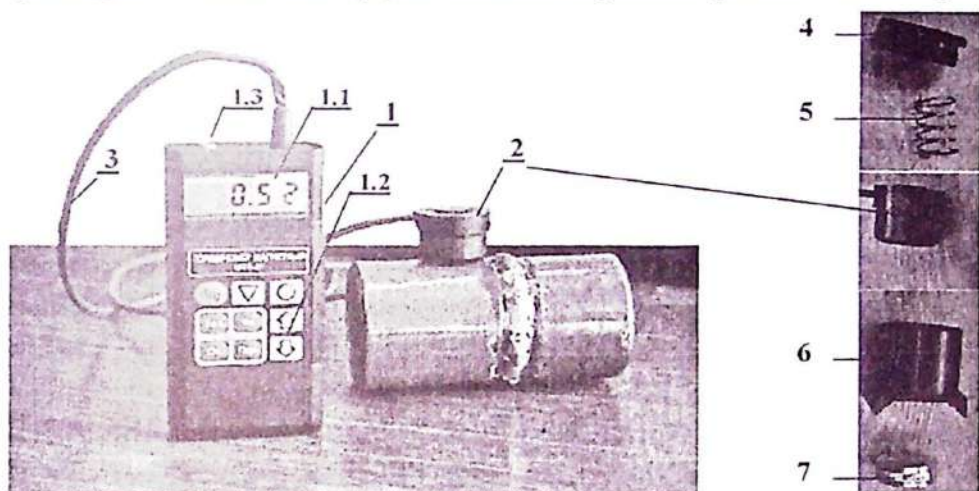
2 o'lchovchi-qayta shakllantirgich unda doimiy magnit, Xoll qayta shakllantirgichi va masshtablovchi kuchaytirgich joylashtirilgan yopiq metall stakanni o'zida taqdim qiladi. Egri chiziqli yuzada o'lchashlarni o'tkazish uchun o'lchovchi-qayta shakllantirgichning quyidagi jihozlar jamlanmasidan foydalanish tavsiya qilinadi: 4 — qopqoq; 5 — prujina; 6—4 qopqoqdan, 5 prujinadan va 6 prizmadan tarkib topgan prizma. Bu holatda 2 o'lchovchi-qayta shakllantirgich 4 qopqoq bilan yopilgan 6 prizma o'rnatiladi, bunda u vertikal yo'nalish bo'yicha ma'lum bir darajada siljish imkoniyatiga ega bo'ladi, uning orqaga qaytishi esa 5 prujina bilan ta'minlanadi.

O'lchovchi-qayta shakllantirgichni buyumga nisbatan markazlashgan holga keltirish:

— o'lchovchi-qayta shakllantirgichga prizma o'rnatilgan holda qoplama qalinligini o'lchashda qayta shakllantirgich yuzaga shunday qo'yiladiki, bunda prizmaning qirralari buyumning bo'ylama o'qiga parallel bo'lsin;

— boʻrtib chiqqan egri chiziqli yuzaga ega boʻlgan buyum qoplamining qalinligini oʻlchovchi-qayta shakllantirgichda prizma boʻlmagan holatda oʻlchashda uning markazlashgan holatiga uni buyumning ortogonal boʻylama oʻqi yuzasida tebratish bilan erishiladi. Bunda markazlashishning toʻgʻri holati raqamli indikatorning minimal koʻrsatkichiga toʻgʻri keladi;

— bukilgan egri chiziqli yuzaga ega boʻlgan buyum qoplamining qalinligini oʻlchovchi-qayta shakllantirgichda prizma boʻlmagan



6.3.2-rasm. MTP-01 magnitli qalinlik oʻlchagichning umumiy koʻrinishi: 1 — elektron blok: 1.1 — raqamli indikator, 1.2 — boshqarish paneli; 1.3 — kompyuterni ulash joyi; 2 — oʻlchovchi-qayta shakllantirgich; 3 — qayishqoq kabel; 4 — qopqoq; 5 — prujina; 6 — prizma; 7 — qoplama qalinligining namunasi.

holatda oʻlchashda buyumga oʻrnatilgandan keyin uning oʻqi buyumning boʻylama oʻqiga ortogonal boʻlishi lozim, yoʻl qoʻyiladigan chetlashishlar $\pm 5^\circ$ dan oshiq boʻlmasligi lozim.

Qoplama qalinligini oʻlchash natijasi ishonchli boʻlishi uchun buyum yuzasini chang va iflosliklardan tozalash zarur, chunki ularning boʻlishi qalinlik oʻlchagich koʻrsatkichlarining ortishiga olib kelishi mumkin.

Qoplama qalinligini oʻlchash uchun oʻlchovchi-qayta shakllantirgich nazorat qilinadigan yuzaga oʻrnatiladi va raqamli indikatorning koʻrsatkichlarini mm larda hisoblash amalga oshiriladi.

Quvur tarmoqlar himoyalash qoplamining adgeziyasi:

- himoyalash qoplami trassa sharoitlarida qoplanganda har 500 m dan keyin va shubha uygʻotuvchi joylarda;
- himoyalash qoplami zavodda yoki bazada qoplanganda quvurlarning 2% ida, shuningdek shubha uygʻotuvchi joylarda nazorat qilinadi.

Adgezimetr izolatsiyalovchi materiallarning metall bilan tishlashish kuchining qiymatini aniqlash uchun moʻljallangan. Tabiati boʻyicha turlicha boʻlgan materiallarning tutashuvga keltirilgan ikkita yuzasining tishlashish kuchining qiymati ularning bir-biriga yopishish darajasini yoki adgeziyani xarakterlaydi. Tishlashish kuchining (adgeziyaning) qiymati boʻyicha quvurlar tarmogʻi izolatsion qoplamining sifati va ishonchliligi toʻgʻrisida fikr yuritish mumkin. Yomon adgeziya (tishlashish kuchining kichik qiymati) natijasida ekspluatatsiya qilish jarayonida izolatsion qoplarning muddatidan oldin qatlamlanishi va shunga bogʻliq ravishda quvur tarmoqlari metallining korrozion yemirilishi sodir boʻladi.

7. MAGISTRAL QUVUR TARMOQLARINI TA'MIRLASH VAZIFALARI

7.1. Magistral quvur tarmoqlarining ishchi holatini ushlab turish va ish qobiliyatini qayta tiklash uslublari

Ta'mirlashning vazifasi resurslarni minimal darajada sarflagan holda quvur tarmoqlarining nuqsonli uchastkasining mustahkamligini qayta tiklash va izolatsiyalovchi qoplamni qayta tiklashdan iborat. Quvur tarmoqlarining nuqsonli uchastkasiga turli xil turdagi yuklamalar (ekspluatatsiya qilishdagi o'zgaruvchan ichki bosim; yer qatlamining siqishi natijasida egilish; quvur tarmoqlarini ko'tarib chiqarish bilan izolatsiyani almashtirishdagi va kapital ta'mirlashdagi egilish; gidravlik sinovlardagi oshirilgan ichki statik bosim) ta'sir ko'rsatishi mumkinligi sababli, nuqsonning quvurda qanday joylashganligidan va nuqsonning qo'yilayotgan yuklamalarga nisbatan yo'nalishining qanday bo'lishidan (masalan, bo'ylama, ko'ndalang va spiralsimon payvand choklaridagi darz ketishlar) qat'i nazar, ta'mirlash konstruksiyasi nuqsonli zonani «yuklamalardan xalos qilishni» ta'minlashi zarur.

Ta'mirlash konstruksiyasining o'zi, darz ketishlar paydo bo'lishi va rivojlanishining sababchisi bo'lib qolmaslik uchun, quvur jismida qo'shimcha zo'riqlashlarning va uni o'rnatish joyida (payvandlash choklari) materialning mexanik xususiyatlari o'zgarishining manbasiga aylanib qolmasligi lozim.

Bundan tashqari amaldagi quvur tarmoqlarida payvandlashni qo'llash har doim ta'mirlash brigadasining xodimlari, aholi va ekologiya uchun oshirilgan xavfni tug'diradi, shu sababli bunday ishlarni amalga oshirishda xavfsizlik choralariga qat'iy rioya qilishni talab qiladi.

Quvur tarmoqlarida barcha nuqsonlarning, jumladan, xavfli nuqsonlarning taqsimlanishi bir tekis bo'lmaydi. Ma'lum bir alohida (mahalliy) nuqsonlarga ega bo'lgan uchastkalar ham, nuqsonlar zich to'plangan uchastkalar ham ko'plab uchraydi.

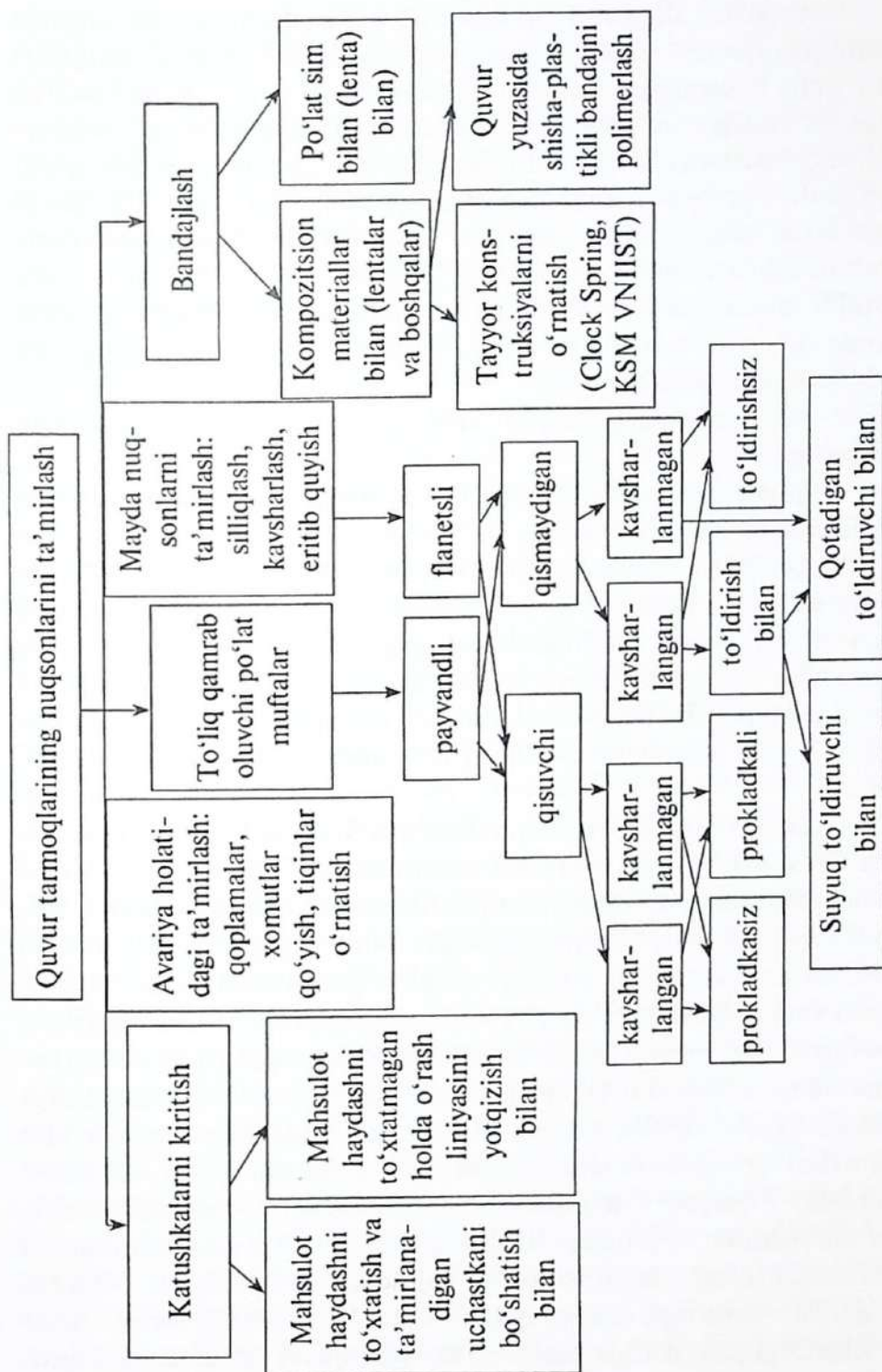
Tanlanma ta'mirlashning ko'proq samarali bo'lgan texnologiyasini tanlash ta'mirlash samaradorligining quyidagi texnik prinsiplari (tamoyillari) bilan belgilanadi (7.1.1-jadval).

Ta'mirlash texnologiyasining samaradorlik prinsiplari

№	Samarali ta'mirlash prinsiplari
1	Mahsulot haydashni to'xtatmasdan ta'mirlash
2	Quvurlar tarmog'i mustahkamligini to'liq qayta tiklash
3	Ta'mirlash konstruksiyasining xizmat qilish muddati 30 yildan kam bo'lmasligi
4	Ta'mirlashni o'tkazishning xavfsizligi
5	Quvurlar tarmog'ining yuzasini payvandlashsiz ta'mirlash
6	Mehnat va vaqtning minimal sarfi
7	Mamlakatimizda tayyorlangan materiallardan foydalanishga 100% o'tish imkoniyati
8	Ta'mirlash konstruksiyasining «Xalos qilish qobiliyati» mezon (kriteriysi) bo'yicha samaradorligi
9	Darz ketishlarni ta'mirlash imkoniyati
10	Cho'zilgan nuqsonlarni ta'mirlash imkoniyati
11	Sizib chiqishlar ko'rinishidagi nuqsonlarni ta'mirlash imkoniyati (avariya holatlarida)
12	Ekspluatatsiya qilish sharoitlaridagi amaliy tajriba (10 yildan oshiq bo'lgani ma'qul)

Hozirgi kunda magistral quvur tarmoqlarini ta'mirlashning ko'plab turli-tuman uslublari mavjud bo'lib, ularni shartli ravishda 5 ta asosiy uslubga keltirish mumkin:

- quvurlarning nuqsonli uchastkalarini qirqib olish va yangilarini o'rnatish;
- avariya va sizib chiqish joylarini qoplamalar, xomutlar, siquvchi qurilmalar qo'yish yordamida ta'mirlash;
- quvur tarmoqlarining nuqsonli uchastkalariga o'rnatiladigan to'liq qamrab oluvchi po'lat muftalar yordamida ta'mirlash;
- kompozitsion materiallardan yoki po'lat simlardan tayyorlangan o'raladigan ta'mirlash konstruksiyalari (bandajlash), lentalar;
- quvurning tashqi yuzasidagi kichik nuqsonlarni ta'mirlash, ya'ni silliqlash (шлифовка), kavsharlash (заварка), eritib qoplash (наплавка).



Uchastkani almashtirish uslubi bilan faqatgina quvur tarmoqlarining quvur ichini tashxislash ma'lumotlarining natijalari bo'yicha nuqsonlar (jumladan xavfli nuqsonlar) to'planganligining yuqori zichligi aniqlangan uchastkalari ta'mirlanadi, bu nuqsonlarning har birini tanlanma ta'mirlash uslubi bilan bartaraf qilish iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Bu uslub garchi quvurlar tarmoqlarini kapital ta'mirlashda ham, tanlanma ta'mirlashda ham ta'mirlashning ko'proq radikal bo'lgan uslubi bo'lib hisoblansada va ko'pgina mamlakatlarda hozirgi kungacha keng qo'llanilishga ega bo'lsada, bir qator kamchiliklarga ega, bu kamchiliklar quyidagilardir:

- quvur tarmoqlarining ish faoliyatini uzoq muddatga to'xtatish zarurligi;

- quvur tarmoqlarining ta'mirlanadigan uchastkasini mahsulotdan bo'shatish zarurligi.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan sabablar tufayli qirqish texnologiyalarini katta masshtablarda qo'llash anchagina qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi, shu sababli uning qo'llanilishini boshqa uslublar bilan ta'mirlash mumkin bo'lmagan nuqsonlarni ta'mirlash yoki boshqa uslublar bilan ta'mirlash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan nuqsonlarni ta'mirlash bilan cheklanishi lozim.

«Klassik» qirqishdan tashqari xorijda T.D. Williamson (Amerika Qo'shma Shtatlari) firmasi tomonidan ishlab chiqilgan, mahsulot haydashni to'xtatmasdan turib nuqsonli uchastkalarni qirqishning maxsus texnologiyalari ham qo'llaniladi. Ushbu texnologiya amaldagi quvurlar tarmog'iga parallel aylanma liniyani vaqtinchalik kiritish yo'li bilan nuqsonli uchastkani almashtirishga asoslangan. Ta'mirlanadigan uchastkaning har ikkala tomonidan to'sish jihozlari o'rnatiladi, mahsulot esa aylanma liniya orqali haydaladi. Ta'mirlash ishlari tugallangandan keyin to'sish jihozlari quvur tarmoqlaridan olinadi, aylanma liniya esa buzib olinadi. Yuqori darajadagi murakkablik, mehnattalablik, ta'mirlashning qimmatga tushishi, bosim ostida bo'lgan quvur tarmoqlarining yuzasida katta hajmdagi payvandlash ishlarini bajarish zarurligi, shuningdek quvurlar tarmog'ining mustahkamligi pasayishiga sabab bo'ladigan quvur armaturasini ajra-

tib qo'yish zarurligi ushbu uslubning kamchiligi bo'lib hisoblanadi. Ushbu uslub, asosan, avariyalarni bartaraf qilishda qo'llaniladi.

Quvur tarmoqlarini avariya ta'mirlash uslublariga (qoplamlar, xomutlar, siquvchi qurilmalar qo'yish, tiqinlar tiqish) avariya vaziyatlarni bartaraf qilish uchun mo'ljallangan shoshilinch, vaqtinchalik ta'mirlash uslublari sifatida qarash mumkin. Avariya ta'mirlash konstruksiyasi yordamida ta'mirlangan uchastkalar qirqib olinishi yoki doimiy ta'mirlashning ko'zda tutilgan boshqa uslublari bilan ta'mirlanishi lozim.

Avariya ta'mirlashning barcha uslublari orasida payvandlash yo'li bilan qo'shimcha qoplama qo'yish eng keng tarqalgan uslub hisoblanadi. Bo'ylama payvand choklar ushbu ta'mirlash konstruksiyasining ko'proq zo'riqishli zonalari hisoblanadi. Quvurning bo'ylama o'qiga nisbatan qoplamaning payvandlash choklarining egilish burchagi ortishi bilan payvandlash choklaridagi zo'riqish kamayadi. Shu sababli qoplamlarning aylana, ellips, romb tipidagi payvandlash choklarining mustahkamligi qoplamlarning amaliyotda ko'proq qo'llaniladigan to'g'ri to'rtburchak, kvadrat kabi shakllariga nisbatan yuqori bo'ladi. Ta'mirlash bo'yicha me'yoriy hujjatlar ellipssimon yoki rombsimon ko'rinishdagi qoplamalarni qo'llashga ruxsat beradi, bunda qoplamaning quvur o'qi bo'ylab o'lchami har doim aylana bo'ylab olingan o'lchamdan kichik bo'lishi lozim. Bunday qoplama o'qlarining o'lchami 150 mm dan 600 mm gacha bo'ladi. Qoplamaning quvurning tashqi yuzasiga zich yopishishi uchun siquvchi xomutlar, qisqichlar, domkratlar va hokazolar qo'llaniladi.

Qoplama o'rnatilishiga qaramasdan nuqson zonasidagi zo'riqishlar nuqsonsiz quvurga nisbatan taxminan bir yarim martaga oshiq bo'lishi mumkin. Qoplamlar yordamida (ayniqsa to'g'ri burchakli shakldagi qoplamlar yordamida) ta'mirlangan nuqsonli quvurlar yetarlicha kam siklli mustahkamlikka ega bo'lmaydi, bunday ta'mirlashning uzoq muddatli bo'lmashligi xarakter shu bilan shartlanadi. Qoplamlar bilan ta'mirlash uslubining payvand choklari shaklini o'zgartirish yoki payvandlash texnologiyasining o'zini o'zgartirish, masalan, zaklepkali (ko'chma ma'noda mixlash ko'rinishidagi biriktirish) yoki kiygizilgan tut-

ashuvli payvand choklarini qo'llash bilan turlicha modernizatsiyalash (takomillashtirish) usullari amalda mavjud. Biroq payvandlash ishlari texnologiyasining o'zgartirilishi qoplamalar qo'yilishining asosiy kamchiligini, ya'ni quvurning nuqsonli uchastkasining yuklamalardan to'liq xalos bo'la olmasligini bar-taraf qila olmaydi.

7.2. Quvur tarmoqlarida ishlatiladigan muftalar

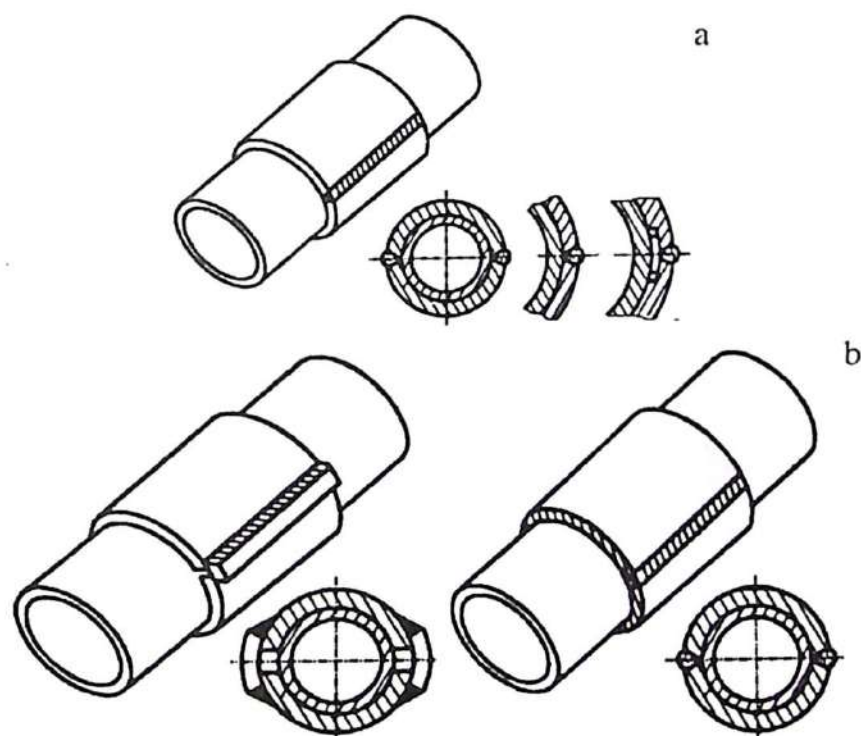
Amaldagi quvur tarmoqlarini ta'mirlash uchun mahsulot hay-dashni to'xtatmasdan turib o'rnatiladigan to'liq qamrab oluvchi po'lat muftali konstruksiyalar qo'llanila boshlagan, muftalar ikki-ta silindrsimon yarim muftalardan tarkib topgan, ular ta'mirlana-digan quvurga uni to'liq qamrab oladigan qilib o'rnatiladi. So'ngra har ikkala yarim mufta chekkalarga avvaldan ishlov berish bilan bir-biriga tutashtirilgan holda bo'ylama chok bilan payvandlanadi yoki yarim muftalarga burchak choklari bilan payvandlanadigan nakladka bilan biriktiriladi.

Nuqson tipi, uning xavfliligi, geometrik parametrlariga (uzun-ligi, chuqurligi) bog'liq ravishda konstruksiyasi va belgilanishi (mo'ljallanishi) bo'yicha turlicha muftalar qo'llanilishi mum-kin:

- germetizatsiyasiz (qisqa va uzun) muftalar,
- germetizatsiyalovchi (payqandli): germetik (qisqa va uzun, to'ldirish bilan va to'ldirishsiz), gatel, kuchaytirilgan, shisha muftalar. Bu muftalardan har biri ma'lum bir tipdagi va ma'lum bir uzunlikdagi nuqsonlarni ta'mirlash uchun mo'ljallangan. Bun-day muftalar jamlanmasi yordamida korroziya, tirnalishlar, qat-lamlanishlar, payvand choklarining nuqsonlari, ezilishlar kabi nuqsonlar ta'mirlanishi mumkin.

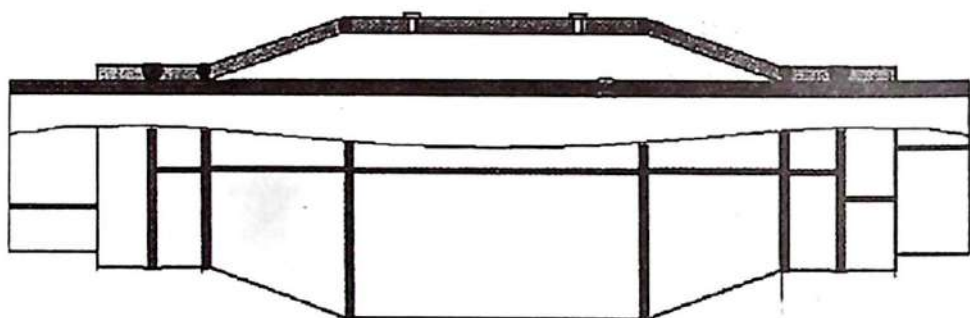
Quvur tarmoqlariga o'rnatish usuli bo'yicha muftalarning kons-truksiyalarini ikkita asosiy tipga — *payvandlanadigan* va *payvand-lanmaydigan* tiplarga bo'lish mumkin, o'z navbatida u muftalar ham, bu muftalar ham *qisuvchi* va *qismaydigan* turlarga bo'linadi. *Payvandlanmaydigan* qisuvchi mufta nuqsonli uchastkani kuchay-tiradi, biroq uni germetizatsiyalamaydi. *Payvandlanadigan* mufta-lar quvur tarmoqlariga germetizatsiyalovchi halqa choklar bilan payvandlanadi.

Qisuvchi muftalar bir qism yuklamani nuqsonli uchastkadan muftaga uzatish hisobiga quvurning nuqsonli uchastkasini yuklamadan bo'shatishni ta'minlash uchun mo'ljallangan. Ular faqatgina ta'mirlanadigan quvur yuzasida muftaning quvur atrofini qisishiga xalaqit beruvchi (masalan, payvand chokining bo'rtib chiqishi, burmalanishlar) elementlar bo'lmaganda o'rnatilishi mumkin. Qisuvchi muftaning quvur bilan ko'proq zich bo'lgan tutashuvini hosil qilish uchun nuqsonni qotuvchi pasta bilan to'ldirish yoki quvur va mufta o'rtasida epoksidli smolaga bo'ktirilgan shisha-gazlamali prokladkadan foydalanish tavsiya qilinadi. Muftani yig'ish quvurlar tarmog'idagi mumkin bo'lgan minimal bosimda amalga oshiriladi, bu xavfsizlikni ta'minlashdan tashqari yuklamaning nuqsonli quvurdan muftaga yaxshiroq uzatilishini ta'minlaydi. 7.2.1-rasmda payvandlanmaydigan va payvandlanadigan qisuvchi muftalarning konstruksiyalarining turli xil variantlari keltirilgan.



7.2.1-rasm. Qisuvchi muftalarning konstruksiyalari: a — payvandlanadigan mufta; b — payvandlanmaydigan muftalar.

Qismaydigan muftalar halqali oraliq (зазор) bilan oʻrnatiladi va asosan qisuvchi muftalarni oʻrnatish mumkin boʻlmagan joylardagi — quvurlar egilgan yoki oval shakliga kirgan uchastkalardagi, ezilishlar zonasidagi boʻrtiqlardagi yoki burmalanishlardagi va hokazolardagi nuqsonlarni taʼmirlash uchun moʻljallangan. Taʼmirlanadigan quvur va mufta orasidagi boʻshliq yemirilishdan himoyalovchi suyuqlik (moy, neft) yoki qotuvchi tarkiblar — epoksidli smola, beton bilan toʻldiriladi. Toʻldiruvchi orqali yuklamaning bir qismi nuqsonli quvurdan muftaga uzatiladi. Suyuqlikli toʻldirish variantida suyuqlikni haydab kiritish mahsulot haydashini toʻxtatgan holda amalga oshiriladi. Quvur va mufta orasidagi halqali zazor konstruktiv jihatdan turli xil usullar bilan: poʻlat halqali yoqaning qalinligi hisobiga, mufta chekkalaridagi yon flansetsning balandligi hisobiga, konussimon oʻtish bilan taʼminlanishi mumkin. Qismaydigan payvandlanadigan muftaning konstruksiyalaridan biri shisha mufta 7.2.2-rasmda keltirilgan.

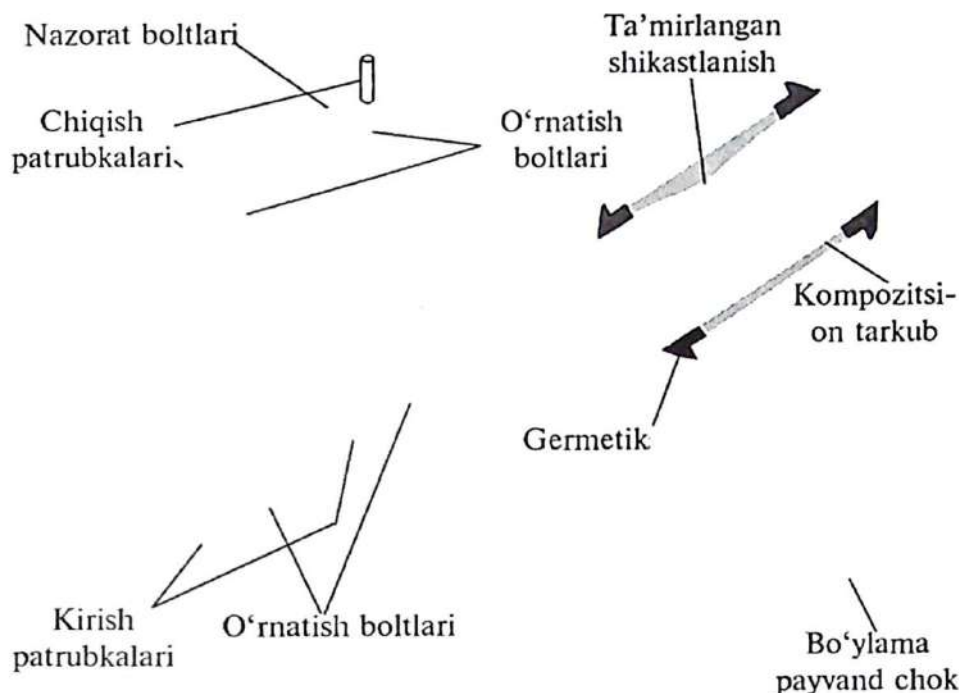


7.2.2-rasm. Shisha mufta.

Halqali payvand choklarining nuqsonlarini taʼmirlash uchun payvandlanadigan muftalarning turlaridan biri — *galtel muftalar* deb ataluvchi muftalar qoʻllaniladi, u oʻz ichida maxsus botiqqa ega boʻlib, unga nuqsonli payvandlash choki joylashtiriladi.

Poʻlat muftalarni oʻrnatish bilan taʼmirlashning koʻrib chiqilgan uslublari quyidagi asosiy kamchiliklarga ega:

- payvandlashni quvurlar tarmogʻining jismida qoʻllash zarurligi;
- konstruksiyaning har qanday tipdagi nuqsonlar uchun universal emasligi;

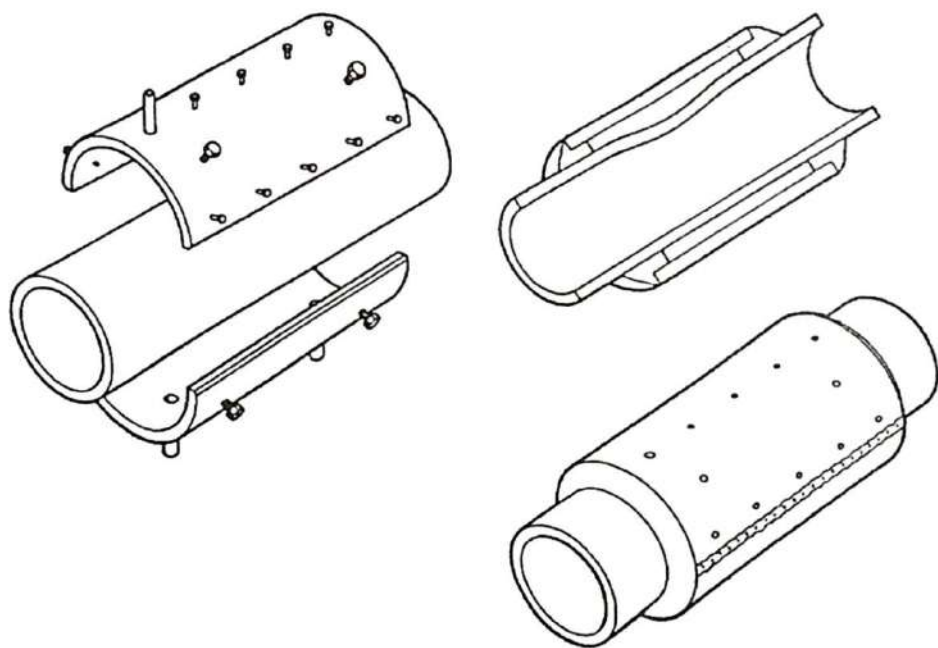


- quvurning ta'mirlangan uchastkasi;
- asosiy metalldagi va payvandlash choklaridagi darz ketishlarni ta'mirlash mumkin emasligi;
- oval shakliga kirgan quvurlarni ta'mirlashning muammoligi (hatto uning qiymati quvur diametridan 1% ni tashkil qilganda ham);
- quvur va mufta orasidagi kenglikda yemiruvchi jarayonlarning vujudga kelish ehtimoli (payvandlanadigan muftalar uchun), bu ushbu kenglikni yemirilishdan himoyalovchi suyuqliklar bilan to'ldirish zarurligini shart qilib qo'yadi.

Kompozitsion muftali texnologiya (KMT) to'liq qamrab oluvchi qismaydigan, payvandlanmaydigan muftalar yordamida ta'mirlashning o'ziga xos turi hisoblanadi, u 80-yillarning o'rtalaridan boshlab butun dunyo bo'yicha turli xil belgilanishdagi: gaz, neft, neft mahsulotlari, kimyoviy mahsulotlarni haydash uchun mo'ljallangan quvurlar tarmoqlarini ta'mirlashda muvaffaqiyatli tarzda qo'llanilmoqda.

Bu texnologiya quvur va mufta orasidagi halqali zazor 24 soat ichida qotadigan kompozitsion tarkib bilan to'ldiriladigan po'lat

muftalardan foydalanishga asoslangan. Qotgan kompozitsion tarkib ichki bosim natijasida paydo bo'ladigan yuklamaning bir qismini quvurdan muftaga uzatadi va shu yo'l bilan quvurlar tarmog'ining nuqsonli zonadagi mustahkamligining qisman qayta tiklanishini ta'minlaydi.



7.2.3-rasm. Yarim muftalarning payvandli birikishi bilan KMT kompozitsion muftasi.

Ta'mirlash muftalarining ikkita turi qo'llaniladi. Payvandli biriktiriladigan ta'mirlash muftasi (7.2.3-rasm) ikkita yarim muftadan tarkib topgan bo'lib, yig'ish paytida ular bir-biri bilan ikkita bo'ylama payvand choklari bilan birlashtiriladi, bunda muftaning o'zi quvurlar tarmog'iga payvandlanmaydi.

Flanetsli birikishli ta'mirlash muftasi, payvand chokli muftalardan farqli o'laroq, quvurlar tarmog'ida flanetslarni tortuvchi shpilkalar yordamida biriktiriladi. Bunday mufta juda qimmat bo'lganligi sababli kam holatlarda, asosan kichik diametrli quvurlarda, shuningdek payvandlash ishlariga yo'l qo'yilmaydigan uchastkalarda (xavfliligi yuqori bo'lgan zonalarda) qo'llaniladi.

Flanetsli muftalarni qo'llash muftalarni quvurlar tarmoqlariga o'rnatish vaqtini qisqartiradi. Har ikkala variant uchun yarim muftalar zavod sharoitlarida, po'latning markasi va ta'mirlanadigan quvurlar tarmog'ining qalinligi bo'yicha bir xil bo'lgan po'lat listlardan tayyorlanadi.

Amaliyotda muftalarning uzunligi odatda 3,5 m dan oshmaydi, biroq nuqsonning uzunligi katta bo'lganda ta'mirlash konstruksiyasi o'zaro halqali choklar bilan payvandlanadigan bir nechta muftalardan tarkib topgan bo'lishi mumkin, bunda tarkibli muftalar texnologiyaning faqatgina payvandli varianti uchun qo'llaniladi.

Kompozitsion muftali texnologiya ta'mirlashning doimiy uslublariga kiradi. Kompozitsion muftali texnologiya ta'mirlashning ko'proq universal uslubi bo'lib hisoblanadi va amalda barcha tipdagi nuqsonlarni, ularning geometrik parametrlarining keng diapazonda o'zgarishida ta'mirlash imkonini beradi:

- asosiy materialning va payvand choklarining uzunligi quvur radiusigacha bo'lgan va chuqurligi quvur devori qalinligining 70% igacha bo'lgan darz ketishlari;

- bo'ylama, spiralsimon va halqali payvand choklaridagi nuqsonlar;

- metallning har qanday uzunlikdagi, korrozion yoki mexanik kelib chiqishli, devor qalinligining 90% gacha bo'lgan qalinlikda yo'qotilishi;

- qatlamlanishlar (jumladan, yuzaga chiqib kelgan qatlamlanishlar va payvand choklariga tutashuvchi qatlamlanishlar);

- ezilishlar va burmalanishlar;

- yuqorida sanab o'tilgan nuqsonlarning kombinatsiyalari (masalan, kesilishlar, darz ketishlar bilan ezilishlar, payvand choklaridagi yemirilishlar va boshqalar);

- metallning oqishi ko'rinishidagi metall yo'qotilishining bo'ylama (boshdan-oyoq) nuqsonlari (avariya holatlarida).

7.3. Quvurlarni tortishdagi o'rab chiqilishi

Quvur tarmoqlarini ta'mirlashda oldindan tortish bilan o'rab chiqishning bir nechta usullari amalda mavjud:

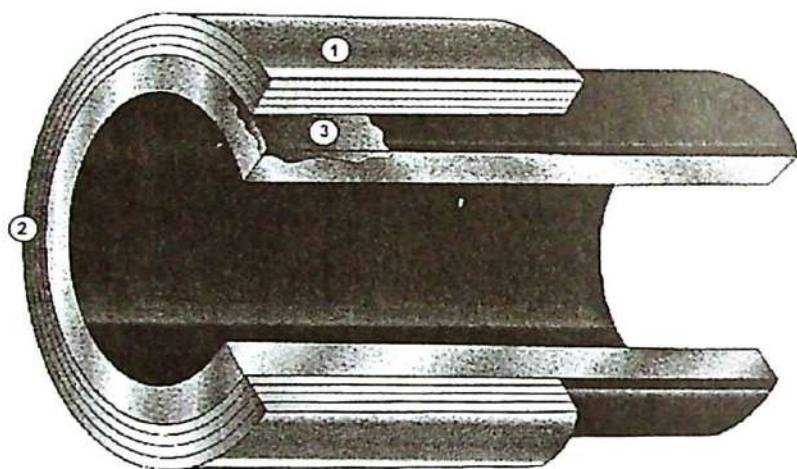
- po'lat sim yoki lentani o'rash;

– biriktiruvchi kompozitsiyalarga boʻktirilgan shisha tolali materiallarni oʻrash;

– kompozitsion materiallardan tarkib topgan lentani oʻrash.

Bandajlash nuqsonli zonada qatlamlar sonini tanlash va har bir qatlamdagi tortish kuchlari hisobiga zoʻriqishlarni kamaytirish imkonini beradi. Biroq trassa sharoitlarida oʻraladigan materialning nazorat qilinadigan tortishini taʼminlovchi puxta ishlab chiqilgan texnologiyaning boʻlishi bandajlashni muvaffaqiyatli qoʻllashning zaruriy sharti boʻlib hisoblanadi.

Hozirgi kunda quvurlar tarmogʻining nuqsonli uchastkasiga kompozitsion materiallardan tayyorlangan lentalarni yopishtirish oʻraladigan konstruksiyaning asosiy varianti boʻlib hisoblanadi. Amerika Qoʻshma Shtatlarida tayyorlangan va asosan Shimoliy va Janubiy Amerika mamlakatlarida qoʻllanilayotgan Clock Spring muftasi (tarjimada «soat prujinasi» degan maʼnoni bildiradi) bunday konstruksiyaga misol boʻla oladi.



7.3.1-rasm. Clock Spring muftasi («soat prujinasi»).

1,5 mm qalinlikdagi lenta 280 mm kenglikka ega boʻladi va quvurlar tarmogʻining nuqsonli uchastkasiga 6–8 qavat qilib qoʻlda oʻraladi. Quvurning maxsus tayyorlangan yuzasiga va lentaning qatlamlari orasiga adgeziv (yelimlovchi tarkib) surkaladi. Quvur devoridagi metallning tashqi yoʻqolishi va ezilishlar

(pachaqlanishlar) tez qotuvchi maxsus mastika bilan tekislanadi, bu mastika siquvchi yuklamalarni yaxshi qabul qiladi. Bunday usul bilan olingan mufta o'rnatilgandan keyin 2 soat o'tgach ishga tayyor bo'ladi. Quvurga o'rnatilgan Clock Spring muftasining sxemasi 7.3.1-rasmda keltirilgan.

Ta'mirlash konstruksiyasini o'rnatishdan oldin quvur yuzasidan izolatsiya qoplami olib tashlanadi, metall yuzasi yaltiroq holga keltirib tozalanadi (silliqlash mashinkasi, metall cho'tkalar, qum oqimi bilan ishlov berish va hokazolar yordamida).

Clock Spring texnologiyasi quyidagi nuqsonlarni ta'mirlash imkonini beradi (quvurlar tarmog'ining to'g'ri uchastkalarida va burilishlarda):

- nuqson chegaralari silliq bo'lganda metallning quvur devori qalinligining 60–70% gacha bo'lgan chuqurlikdagi tashqi yo'qolishi (nuqson chegaralari silliq bo'lishi uchun nuqson yuzasi silliqlash mashinasi (shlifovka) yordamida quvurning aylanasi bo'ylab va bo'ylama o'q yo'nalishida tozalanadi va silliqlab chiqiladi;

- quvur asosiy metallining ichidagi qatlamlanish;

- quvur diametrining 10% igacha bo'lgan chuqurlikdagi ezilishlar (pachaqlanishlar).

Bunda muftaning uzunligi nuqsonni har tomondan 50 mm dan kam bo'lmagan masofada qoplashi lozim, ya'ni bitta mufta bilan uzunligi 180 mm dan oshiq bo'lmagan nuqsonni ta'mirlash mumkin. Bundan uzun bo'lgan nuqsonlarni ta'mirlash uchun mos keluvchi sondagi muftalar bir-biri bilan tutashtirilgan holda o'rnatiladi.

Sodda bo'lishiga qaramasdan bu texnologiya ham bir qator kamchiliklarga ega:

- asosiy metalldagi va payvand choklaridagi darz ketishlarni, metallning o'tkir chegarali nuqsonlarini (tirnashlar, yulinishlar) ta'mirlab bo'lmashligi;

- quvurning ichki yuzasidagi metall yo'qolishi nuqsonlarini ta'mirlab bo'lmashligi;

- masofaga cho'zilgan nuqsonlar bo'lganda bir nechta muftalarni (har biri 280 mm kenglikdagi) ular orasidagi tutashuvlarni adgeziv bilan to'ldirish, yonma-yon joylashtirish zarurligi (bu mehnattalablikni va ta'mirlash narxini bir necha marta oshiradi).

va halqali tutashuvlarning germetikligini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha muammolar paydo bo'lishiga olib keladi).

Shunday qilib, Clock Spring muftalari bilan ta'mirlash texnologiyasi universal bo'lib hisoblanmaydi va kompozitsion lentaning narxi qimmatligi sababli faqatgina unchalik katta cho'zilishga ega bo'lmagan va quvurning tashqi yuzasida joylashgan nuqsonlarning ba'zi bir tiplarini ta'mirlash uchun qo'llanilishi mumkin.

Po'lat quvurlar tarmoqlari Butunittifoq ilmiy tekshirish instituti tomonidan ishlab chiqilgan xuddi shunga o'xshash texnologiya (kompozitsion spiral muftalar — KSM) mamlakatimiz sanoati tomonidan ishlab chiqarilgan materiallardan foydalanadi, bu esa ta'mirlash ishlarining narxini anchagina pasaytiradi. Clock Spring dan farqli ravishda lenta bo'ylama yo'nalishda ham, ko'ndalang yo'nalishda ham shisha tolali tayanchlarga ega, bu esa, mutaxassislarning fikriga ko'ra, egilish yuklamalarida ta'mirlash konstruksiyasining mustahkamligini oshiradi. Bundan tashqari lenta Clock Spring bilan solishtirganda 300 mm dan 450 mm gacha bo'lgan kenglikka ega bo'lishi mumkin, bu bitta mufta bilan kattaroq uzunlikka ega bo'lgan nuqsonlarni ta'mirlash imkonini beradi.

Quvurning tashqi yuzasidagi, quvurning mustahkamligini unchalik ham kamaytirmaydigan, unchalik chuqur bo'lmagan va maydoni bo'yicha unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni ta'mirlash uchun silliqlash (shlifovka) va kavsharlash (eritib quyish) kabi soddaroq bo'lgan va tejamkor uslublar qo'llanilishi mumkin.

Silliqlash. Silliqlashdan quvurlarning yuzalaridagi unchalik chuqur bo'lmagan (devorning nominal qalinligidan 10% dan oshiq bo'lmagan) nuqsonli uchastkalarni: kesilish tipidagi metall yo'qolishi nuqsonlarini, yuzaga chiquvchi qatlamlanishlarni va unchalik chuqur bo'lmagan darz ketishlarni ta'mirlash uchun foydalaniladi. Metallni qirib olish yo'li bilan silliqlashda yuzaning silliq formasi (shakli) qayta tiklanadi va zo'riqlashlarning konsentratsiyasi kamayadi.

Shikastlangan uchastkaga qo'lda boshqariladigan silliqlash mashinkalari bilan ishlov beriladi. Silliqlash jarayonida shikast yetkazib qo'ymaslik maqsadida charx doirasining o'qi bilan ishlov beriladigan yuza orasidagi burchak 45° dan oshiq bo'lishi lozim.

Silliqlash, shuningdek payvandlashdan oldin metall yuzasini tozalash, payvand choklarining shaklini to'g'rilash, qisuvchi muftalarni o'rnatishdan oldin payvand choklaridagi bo'rtiqlarni yo'qotish, ta'mirlash muftasini o'rnatishdan oldin ezilish (pachaqlanish) va kesilishning kombinatsiyalanishi kabi nuqsonlarda zo'riqishlar konsentratsiyasini kamaytirish kabi ta'mirlashning boshqa uslublarida ham texnologik operatsiya sifatida qo'llaniladi.

Nuqsonlarni *kavsharlash* (metallni *eritib quyish*). Kavsharlash «metallni yo'qolishi» tipidagi nuqsonlarni ta'mirlash uchun qo'llaniladi (korrozion chuqurchalar, kesilishlar). Darz ketishlar, shuningdek darz ketishlar bo'lishi mumkin bo'lgan pachaqlanish joylaridagi kesilishlar bu uslub bilan ta'mirlanmaydi. Kavsharlash bilan 5 mm dan kam bo'lmagan qoldiq qalinlikka ega bo'lgan metallning yo'qolish joylarida devorning dastlabki qalinligi qayta tiklanadi.

Kavsharlashni amalga oshirishdan oldin nuqson yuzasi va nuqson atrofidagi quvur yuzasi simli charxtoshga ega bo'lgan silliqlash mashinkasi yordamida metall yaltiraydigan holga kelguncha tozalanadi. Bundan tashqari, silliqlash mashinkasi yordamida elektrodning erkin borishini ta'minlash maqsadida kavsharlanadigan shikastlanish yuzasining konturini, shuningdek uning chekkalarini tekislash amalga oshiriladi. Tozalash amalga oshirilgandan keyin kavsharlashni amalga oshirish zonasida darz ketishlarning yo'qligiga ishonch hosil qilish maqsadida nuqson yuzasi va uning atrofidagi quvur yuzasi tekshiruvdan o'tkaziladi.

Eritib quyilgan metall sohasida darz ketishlarga moyillik kavsharlash uslubining kamchiliklaridan biri bo'lib hisoblanadi. Yuqori darajadagi qattqlik va oshiqcha zo'riqishlar, vodorodning bo'lishi, termik ta'sir zonalarida asosiy material kristallarining yiriklashishi bunga ko'maklashadi. Yuqorida sanab o'tilgan omillar (faktorlar) ko'p jihatdan issiqlikni yetkazish, issiqlikni tashib o'tkazish sharoitlari, payvandlash valiklarining shakli va o'lchamlari, elektrodlar tipi, namlik, shuningdek payvandlovchining malakasiga bog'liq bo'ladi. Tez sovib qolishning oldini olish, metallning qattqligi va zo'riqishlarni kamaytirish maqsadida ta'mirlanadigan joyni oldindan isitish amalga oshiriladi.

Kavsharlashda choklar qatlamining minimal soni nuqson chuqurligiga bog'liq ravishda ikkitadan beshtagacha bo'lishi mumkin. Ta'mirlangan uchastkalar majburiy tartibda vizual va ultratovushli (yoki magnit kukunli) nazorat qilishga tortiladi. Nuqsonni kavsharlash tugallangandan keyin eritilgan metallga silliqlash toshi bilan tekis yuza olingunga qadar ishlov beriladi, bunda bo'rtiqlarning 1 mm dan ortiq bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Kavsharlanadigan qisuvchi va shisha muftalarni ekspluatatsiya qilishning tahlili bu muftalarning bir qator muhim kamchiliklarini aniqlash imkonini berdi, ulardan quyidagilarni asosiy deb hisoblash mumkin:

1. Payvandlash ishlarini neft bilan to'la bo'lgan neft quvurlari tarmog'ida bajarish zarurligi, bu haroratning katta gradiyentlarida payvandlash chokining tez sovib qolishi oqibatida metallning mo'rtlashishiga olib keladi. Bu omil (faktor) kavsharlashning halqali chokining darz ketishlarga moyilligini oshiradi va darz ketishlarning (masalan, toliqishli) paydo bo'lishi va keyinchalik rivojlanishi ehtimolini ko'paytiradi).

2. Muftaning nuqsonli uchastkaga takroriy statik yuklamalar berish sharoitlarida darz ketishga o'xshash nuqsonlarning ortishiga olib keluvchi yuklamalardan xalos qilish qobiliyatining pastligi. Real muftalarni tenzometriyalash natijalarining ko'rsatishicha, shisha mufta nuqsonli quvurni 5% dan ham kam yuklamadan xalos qilgan. Bu muftani to'ldiruvchi suyuqlikning yuklama ta'mirlanadigan quvurdan muftaga uzatish qobiliyatining yetarli emasligi va muftaga nisbatan quvur devorining holatini qattiq qotirish bilan bog'liq. Kavsharlanadigan qisuvchi muftada yuklamalardan xalos qilish samarasi quvur va mufta geometriyasining silindr shaklidan sezilarli chetlashishi va buning oqibatida ular orasidagi oraliqning (zazorning) bir tekis bo'lmasligi natijasida umuman qayd qilinmagan. Shunday qilib, kavsharlanadigan muftalar darz ketishlarning rivojlanishiga zaif to'sqinlik qiladi va shu sababli ularni darz ketishga o'xshash nuqsonlarni, shuningdek darz ketishlar paydo bo'lishining manbai bo'lishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni ta'mirlashda qo'llab bo'lmaydi.

3. Quvur va mufta orasidagi kenglikda yemirilish jarayonlarining rivojlanish ehtimoli. Bu ushbu kenglikni yemirilishdan

himoyalovchi suyuqlik bilan to'ldirish va germetiklikni ta'minlash zarurligini shart qilib qo'yadi.

Kompozitsion spiral muftalar yordamida (Po'lat quvurlar tarmoqlari ilmiy tekshirish institutining ishlanmalari yoki ularning Amerika Qo'shma Shtatlarida ishlab chiqilgan Clock Spring analoglari) ta'mirlash texnologiyasi payvandlanadigan muftalarni o'rnatish texnologiyasi bilan solishtirganda kam mehnat talab qiladi, biroq u ham bir qator kamchiliklarga ega:

- Bu muftalarning yuklamalardan xalos qilish qobiliyati lentaning qayishqoqlik moduli quvurning qayishqoqlik modulidan 6—7 marta kam bo'lganligi sababli cheklangan. Shu sababga ko'ra ushbu texnologiya darz ketishga o'xshash nuqsonlarni ta'mirlashda (xususan, metallning «o'tkir» profilli, mexanik kelib chiqishli yo'qolishi nuqsonlari — tirnalishlar, kesilishlar, yulinishlar va boshqalar) cheklashlarga ega.

- Qattiqligining yetarli emasligi va uzunligining kichik bo'lishi sababli bunday muftadan ko'ndalang payvandli birikmalarni ta'mirlashda foydalanish mumkin emas, chunki u quvurlar tarmog'i egilganda yuklamalarni qabul qila olmaydi.

- Lentaning kengligi katta bo'lganda uning tortilishini va bir tekis joylashishini ta'minlash bilan bog'liq bo'lgan muammolar paydo bo'ladi.

Shunday qilib, kompozitsion spiral muftalarni qo'llash faqatgina unchalik uzun bo'lmagan, silliq profilli metall yo'qolishi nuqsonlarini ta'mirlashda va albatta, qoidaga ko'ra, bu nuqsonlar xavfsiz bo'lganda samaralidir.

Bundan tashqari, shuni e'tirof etish kerakki, payvandlanadigan qisuvchi va qismaydigan po'lat muftalar yordamida ta'mirlash uslubi ham, Clock Spring tipidagi (yoki kompozitsion spiral muftalar) bilan ta'mirlash uslubi ham mamlakatimizda ishlab chiqarilgan, nuqsonlarning keng spektriga ega bo'lgan quvurlarda siklik va statik yuklamalarga keng ko'lamli sinovlardan o'tkazilmagan. Shundan kelib chiqqan holda, hozirgi kunda konkret (muayyan) tipdagi nuqsonlarni ta'mirlash uchun bu ta'mirlash konstruksiyalarining qo'llanilish chegaralari va ishlash resurslari to'g'risida biror-bir aniq xulosaga kelish qiyin.

Bundan shu narsa kelib chiqadiki, payvandlanadigan muftalar ham, kompozitsion spiral muftalar ham samarali ta'mirlash o'tkazish masalalarini to'liq hajmda hal qila olmaydi.

Kompozitsion-muftali ta'mirlash konstruksiyalarining zo'riqishli-deformatsiyalangan holatini hisoblashlar bilan tadqiq qilish shuni ko'rsatadiki, kompozitsion-muftali texnologiya bo'yicha ta'mirlangan uchastkada aylanma zo'riqishlar quvurning ta'mirlanmagan uchastkalariga nisbatan o'rtacha 2 martaga kamayadi, shundan kelib chiqqan holda mufta ichki bosimning yarmini, quvurning nuqsonli zonadagi zo'riqishlarini kamaytirish bilan «o'ziga oladi». Yuklamalardan xalos qilish samarasi kompozitsion-muftali texnologiyada payvandlanadigan muftalar qo'llanilgandagiga qaraganda anchagina yuqori bo'ladi.

Ta'mirlash konstruksiyasining uzluksizligi va yuklamalardan xalos qilish qobiliyati nuqtayi nazaridan olib qaraganda kompozitning kirishimsiz — o'zining geometrik o'lchamlarini o'zgartirmaydigan material ekanligi uning muhim xususiyati bo'lib hisoblanadi. Shuni e'tirof etish lozimki, yopiq bo'shliqlarda epoksitli tarkibning qotishida materialning kirishishi eskidan qolgan an'anaviy muammo bo'lib hisoblanadi, u kompozitsiyada makro-nuqsonlarning paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Kompozitsion-muftali texnologiyada qo'llaniladigan, kirishmaydigan kompozitli tarkibni topish muammosining yechimi g'ovak tuzilishli materialni yaratishga asoslangan. Kompozitning qotishi kimyoviy reaksiyasi jarayonida uning ko'piklanishi sodir bo'ladi va 15–20% gacha bo'lgan hajmdagi yopiq gaz to'planishlari hosil bo'ladi, ular kirishishni kompensatsiyalaydi va mufta ostida aks bosimni hosil qiladi.

Kompozitsion-muftali ta'mirlash konstruksiyalarining mustahkamligi real va sun'iy nuqsonlarga ega bo'lgan quvurlarda o'tkazilgan natural sinovlar bilan tasdiqlangan. Kompozitsion-muftali texnologiyaning samaradorligi tekshirib ko'rilganda nuqsonlar magistral neft quvurlari tarmoqlariga xos bo'lgan, geometrik parametrlari bo'yicha esa mustahkamlik bo'yicha xavfli bo'lgan nuqsonlar qatoriga kiritiluvchi nuqsonlarni o'zida taqdim qilgan. Bu nuqsonlar orasida chuqurligi quvur devori qalinligining 75% igacha bo'lgan, uzunligi esa quvur radiusigacha bo'lgan darz

ketishlar, kesilishlarga ega bo'lgan pachaqlanishlar, halqali payvand choklarining yetarlicha payvandlanmaganlik tipidagi nuqsonlar, korrozion nuqsonlar, bo'yлама (boshdan-oyoq) nuqsonlar kabi nuqsonlar bo'lgan.

Mahsulot haydashni to'xtatmasdan turib ta'mirlash uslublarini solishtirma tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, kompozitsion-muftali texnologiya tanlanma ta'mirlashning ko'proq samarali bo'lgan texnologiyasi hisoblanadi.

7.4. Gaz quvurlari tarmoqlarida rejali oldini olish, ta'mirlash ishlarini tashkil qilish

Magistral quvurlar tarmoqlarini ta'mirlash quvurlar tarmog'i transporti obyektlarining asosiy fondlarini qayta tiklashga yo'naltirilgan texnik chora-tadbirlar majmuasini (kompleksini) o'zida aks ettiradi.

Ta'mirlashning maqsadi — yaxlit magistral quvurlar tarmog'ining va uning alohida uchastkalarining loyihadagi xarakteristikalarini saqlab turish va qayta tiklashdan iborat. Magistral quvurlar tarmoqlarining chiziqli qismini ta'mirlash bajariladigan ishlarining hajmi va xarakteri bo'yicha quyidagi asosiy turlarga bo'linadi: avariya holatida, joriy o'rtacha va kapital (mukammal) ta'mirlash. Amaliyotda ko'pincha joriy va o'rtacha ta'mirlash, ularning hajmlari va ishlar xarakteri o'xshash bo'lganligi sababli birlashtirib yuboriladi.

Avariya holatida ta'mirlash avariyaning va quvurlar tarmoqlaridagi shikastlanishlarni bartaraf qilish bilan bog'liq bo'lgan ishlarni o'z ichiga oladi. Quvurlar tarmog'idagi avariya quvurlar tarmog'ining quvur jismi bo'yicha yorilishlari yoki payvand tutashuvlarining yorilishlari ko'rinishida bo'lishi mumkin. Quvurlar tarmoqlarining yorilishlari korrozion yeyilish oqibatida quvur metallining mustahkamlik xususiyatlarining kamayishi, quvurlar devorida yashirin nuqsonlarning va quvurlar tarmoqlarini qurish paytida yo'l qo'yilgan nuqsonlarning bo'lishi natijasida sodir bo'lishi mumkin.

Avariya shuningdek quvurlar tarmoqlaridagi tiqilib qolishlar va asbob-uskunalarining nosozligi oqibatida ham vujudga kelishi

mumkin. Quvurlar tarmog'ining tiqilib qolishi (qisman yoki to'liq) transportirovka qilinayotgan gazda ma'lum bir sharoitlarda (gazning bosimi, harorati) gidratli tiqin hosil qilishi mumkin bo'lgan namlikning to'planishi natijasida sodir bo'ladi.

Bundan tashqari, qurilish-montaj tashkilotlari magistral quvurlar tarmoqlarining muhofaza zonasi yaqinida ishlarni olib borishning amaldaga qoidalariga rioya qilmagan holatda avariya vaziyatlar vujudga kelishi mumkin.

Quvurlar tarmog'idagi avariya bartaraf qilishda quyidagi ishlar bajarilishi lozim:

- yer ishlari, avariya sodir bo'lgan uchastkani o'chirish va uni mahsulotdan bo'shatish (svechalar orqali chiqarish yoki haydab chiqarish yo'li bilan);

- quvurlar tarmog'ini yemirilishdan faol tarzda himoyalovchi vositalarni o'chirish;

- quvurlar tarmog'ida quvurlar tarmog'ining ta'mirlanadigan bo'shlig'ini boshqa uchastkalardan ajratish uchun o'rnatiladigan rezina sharlarni o'rnatish uchun teshiklar qirqish va rezina sharlarni o'rnatish (gaz quvurlari tarmoqlari uchun);

- payvandlash ishlari;

- choklar sifatini nazorat qilishning fizikaviy uslublari bilan tekshirish;

- tiqin vazifasini o'tagan rezina sharlarni chiqarib olish va sharlarni o'rnatish uchun qirqib ochilgan teshiklarni yamash (gaz quvurlari tarmoqlari uchun);

- avariya sodir bo'lgan uchastkadan havoni siqib chiqarish va ta'mirlangan uchastkadagi choklarni bosim ostida sinovdan o'tkazish;

- izolatsion qoplamani qoplash;

- ko'mish ishlari;

- quvurlar tarmog'ini ishchi bosim ostida sinovdan o'tkazish va quvurlar tarmog'ini yemirilishdan faol ravishda himoyalovchi vositalarni yoqish (ishga tushirish).

Avariya holatida ta'mirlashning o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, u rejasiz ravishda va yilning har qanday davrida bajariladi. Avariya bartaraf qilish bo'yicha ishlar avariya brigadalarining yoki ta'mirlash-qurilish bo'linmalarining kuchlari tomonidan kechiktirmasdan darhol amalga oshiriladi.

Joriy ta'mirlash profilaktika chora-tadbirlarini o'tkazish yo'li bilan alohida konstruksiyalarni muddatidan oldin yoyilib ketishdan saqlash maqsadida, o'z vaqtida va tizimli ravishda amalga oshiriladigan ishlar majmuasini o'zida taqdim qiladi.

Quvurlar tarmog'ini joriy ta'mirlash-tiklash xizmati xodimlari tomonidan grafik bo'yicha butun yil davomida quvurlar tarmog'idagi bosimni pasaytirmasdan amalga oshiriladi va quyidagi ishlarini o'z ichiga oladi:

- quvurlar tarmoqlarining 500 m uzunlikkacha bo'lgan izolatsion qoplamasini va asbob-uskunalarini ta'mirlash;
- maydonchalarini tekislash va qo'shimcha qatlam yotqizish;
- kran maydonchalarining to'siqlarini ta'mirlash;
- trassa bo'ylab o'tgan yo'llarni tiklash;
- quvurlar tarmoqlarining loyihada ko'rsatilgan yotqizilish chuqurligini tiklash;
- neft va gaz sizib chiqishini bartaraf qilish va boshqalar.

Magistral quvurlar tarmoqlarining chiziqli qismini *kapital (mukammal) ta'mirlash* eski nuqsonli izolatsiyani almashtirish, quvurning nuqsonli devorini qayta tiklash yoki nuqsonli uchastkani to'liq almashtirishdan iborat.

Kapital ta'mirlash magistral quvurlar tarmoqlarining chiziqli qismini qurish, kapital ta'mirlash va rekonstruksiya qilish bo'yicha ishlarni amalga oshirish huquqini beruvchi sertifikatlashdan o'tgan va buni tasdiqlovchi hujjatlarga (sertifikatlarga) ega bo'lgan qurilish, qurilish-ta'mirlash, qurilish-montaj tashkilotlari va boshqa ixtisoslashgan tashkilotlar tomonidan loyiha-smeta hujjatlari asosida rejali ravishda amalga oshiriladi.

Kapital ta'mirlash bajariladigan ishlarning texnikasi, texnologiyasi va tashkil qilinishi bo'yicha bir qator muhim o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularning asosiy mazmuni quyidagilardan iborat: *texnika* va *texnologiyada* bu ochish ishlarini amalga oshirishning o'ziga xos murakkabligi bo'lib, bunda quvurni ekskavator kovshi bilan ochishda quvur devoriga shikast yetkazilishining oldini olish uchun mashinistdan yuqori malaka talab qilindi, bu shuningdek quvurlar tarmog'ini eski izolatsiya va korroziya mahsulotlaridan tozalashning mehnattalabligi va murakkabligi,

quvurlar tarmog'ida payvandlash-qayta tiklash ishlarining katta hajmi va maxsus qurilish-ta'mirlash mashinalarining o'ziga xos konstruktiv xususiyatlaridan iborat;

— *tashkil qilishda*, kapital ta'mirlashda quvurni ochish, ko'tarib olish va tozalash bo'yicha operatsiyalar, payvandlash-qayta tiklash, izolatsiyalash ishlari, shuningdek quvurlar tarmog'ini qaytadan ko'mish bo'yicha ishlar qat'iy texnologik izchillikda (ketma-ketlikda) bajarilishi lozim.

Qayta tiklash ishlari ichida mahsulot bo'lgan quvurlar tarmog'ining o'zida yoki amaldagi parallel quvurlar tarmog'ining yonida bajarilishi ham magistral quvurlar tarmoqlarining chiziqli qismini kapital ta'mirlashdan chiqarishning o'ziga xos muhim xususiyati bo'lib hisoblanadi, bunda texnika xavfsizligi va yong'in xavfsizligi bo'yicha qoidalarga amal qilish birinchi darajali masala bo'lib hisoblanadi.

7.5. Neft va gaz quvurlari tarmoqlarini kapital (mukammal) ta'mirlash

Magistral quvurlar tarmoqlarining chiziqli qismini kapital ta'mirlash texnologiyasi, tashkil qilinishi va boshqaruvi umum-davlat miqyosidagi me'yoriy hujjatlar bilan tartibga solinmagan (reglamentlanmagan).

Magistral gaz quvurlari tarmoqlarini kapital ta'mirlashda, qoidaga ko'ra, ta'mirlanadigan uchastka bo'yicha gazni transportirovka qilish to'xtatiladi. Iste'molchilarga gazni uzluksiz ravishda yetkazib berish uchun ta'mirlash ishlari boshlangunga qadar asosiy quvurlar tarmog'iga parallel ravishda luping yotqiziladi, luping amaldagi gaz quvurlari tarmog'iga ulanadi va kelayotgan gaz u orqali o'tkaziladi. Gaz quvuri tarmoqlarini ta'mirlashga topshirilishi lozim bo'lgan uchastkasi qirqib olinadi va shundan so'ng uni ta'mirlash ishlarini bajarishga kirishiladi.

Magistral neft va neft mahsuloti quvurlari tarmoqlarini ta'mirlash ishlari mahsulot haydashni to'xtatish bilan ham, to'xtatmasdan ham amalga oshiriladi. Ikkinchi holatda quvurlar tarmog'ini ta'mirlanadigan uchastkasi va unga tutash bo'lgan uchastkalardagi bosim ishlarning xavfsiz o'tkazilishini ta'minlaydigan hisob-kitob qiymatigacha pasaytiriladi.

Tayyorgarlik ishlari — quvur tarmoqlarining texnik holatini ta'mirlash ishlarining hajmi va murakkabligi, kapital ta'mirlash ishlarini olib borishning texnologik sxemasi, ta'mirlash kolonnalarining zarur bo'lgan mashina va mexanizmlar bilan ta'minlanganligidan qat'i nazar, quyidagi ishlarni o'z ichiga oladi:

a) quvur tarmoqlarining kapital ta'mirlashni talab qiladigan uchastkalarini aniqlash;

b) quvur tarmoqlarining alohida uchastkalari bo'yicha ta'mirlash ishlarining hajmi va xarakterini aniqlash;

d) loyiha-smeta hujjatlarini va ta'mirlash ishlarini amalga oshirish grafigini tuzish;

e) ta'mirlash ishlarini olib borish uchun zarur bo'lgan sharoitlarni yaratish (ta'mirlash qurilish komandasining quvvatini aniqlash va zarur bo'lgan hollarda uni kuchaytirish, ishchilar uchun uy-joylarni tayyorlash, zarur bo'lgan materiallarni, mashina va mexanizmlarni quvur tarmog'ining ta'mirlanishi zarur bo'lgan uchastkasiga keltirish va boshqalar).

Quvur tarmoqlarini kapital ta'mirlashdagi *asosiy ishlar*, yer ishlarini, quvur tarmoqlarini ko'tarib olish va uni yotqiziqqlarga joylashtirishni, quvurlar tarmog'ini eski izolatsiyadan tozalashni, payvandlash ishlarini amalga oshirishni, quvur tarmoqlarini izolatsiyalashni o'z o'rniga joylashtirishni, quvurlar tarmog'ini ko'mishni o'z ichiga oladi [ishlarning quvur tarmoqlarini kapital ta'mirlashning umumiy narxiga nisbatan narxlari (yer ishlari 27—28%, quvurlar tarmog'ini ko'tarib olish va yotqiziqqlarga joylashtirish 6—6,5%, tozalash ishlari 8—15%, payvandlash ishlari 4—5%, izolatsion qoplamani qoplash 40—45%, quvurlar tarmog'ini ko'mish 5—5,5%)].

Magistral quvur tarmoqlari chiziqli qismini kapital ta'mirlashni amalga oshirishning magistral quvur tarmoqlarining holatiga va tabiiy iqlim sharoitlariga hamda ko'chma qurilish-ta'mirlash kolonnalarining texnik jihatdan qurollanganligiga bog'liq bo'lgan 20 dan oshiq konkret uslublari hozirgi kunda mamlakatimiz va xorij amaliyotida amal qilib kelmoqda.

Amaliyotda magistral quvur tarmoqlarini kapital ta'mirlashni o'tkazishning quyidagi sxemalaridan biri ko'proq qo'llaniladi:

1) quvur tarmoqlarini transheya chetiga ko'tarib chiqarish bilan;

2) ta'mirlanadigan uchastkalarda quvurlarni almashtirish bilan;

3) quvur tarmoqlarini ko'tarib chiqarmasdan va u bo'ylab mahsulot haydashni to'xtatmasdan quvurlar tarmog'ining ostini qazish va yer tumbalarini o'rnatish bilan;

4) mahsulot haydashni to'xtatmasdan turib quvurlar tarmog'ini ko'tarib olish va transheyadagi yotqiziqqlarga yotqizish bilan.

I. Quvur tarmoqlarini ko'tarib olish va transheya chetiga joylashtirish bilan kapital ta'mirlash quvur tarmoqlarining diametri 325 mm dan oshiq bo'lmaganda va payvand choklari hamda quvurlarning o'z holati yaxshi bo'lganda qo'llaniladi. Bu holatda bajariladigan ishlarning asosiy turi — yeyilgan izolatsiyani almash-tirish va yemiruvchi bo'shliqlarni kavsharlash bilan quvur metal-lini qisman kuchaytirishdan iborat bo'ladi. Quvurlar tarmog'ini ko'tarib olish va transheya chetiga joylashtirish paytida undan neft mahsulotlarini haydash to'xtatiladi. Keyinchalik quvurlar tarmog'i yuzasini eski izolatsiyadan tozalashda, bo'shliqlar va yemiruvchi joylarni kavsharlashda, shuningdek izolatsiya qoplamini qoplash-da mahsulot haydash to'xtatilmaydi.

II. Quvur tarmoqlarining ta'mirlanadigan uchastkasida quvur-larni almashtirish bilan kapital ta'mirlash quvur tarmoqlarining diametriga bog'liq bo'lmaydi, payvand choklarining juda yomon holatida va quvurlar korroziya bilan kuchli shikastlangan holat-larda qo'llaniladi. Ushbu sxema bo'yicha kapital ta'mirlashni amalga oshirishning ikkita varianti bo'lishi mumkin:

1) ta'mirlanishi zarur bo'lgan uchastkada quvurlar zarur bo'lgan uzunlikda bir-biriga payvandlanadi va izolatsiyalanadi, asosiy quvurlar tarmog'idan 3–4 m masofada transheya qaziladi, unga tayyorlangan quvurlar tarmog'i tushiriladi va u gidravlik presslashga tortiladi, bir paytning o'zida quvur tarmoqlarining al-mashtirilishi zarur bo'lgan uchastkasi neft va gazdan bo'shatiladi, so'ngra yangi tayyorlangan uchastka asosiy magistralga ulanadi va ta'mirlanadigan uchastka o'chiriladi. Bu sxemani yakunlovchi operatsiyasi uchastkani ochish, neftni siqib chiqarish uchun hay-dalgan suvni chiqarib olish, quvurlar tarmog'ini ko'tarib olish va

uni seksiyalarga ajratishdan iborat. Keyinchalik bu seksiyalar ta'mirlash bazasiga tashiladi, bazada eski izolatsiyadan tozalanadi va korroziyali bo'shliqlarni kavsharlash yo'li bilan qayta tiklanadi;

2) xuddi birinchi sxemadagi kabi, dastlab almashtirilishi zarur bo'lgan uchastka uchun yangi quvurlardan boshqa quvurlar tarmog'i tayyorlanadi, quvur tarmoqlarining ta'mirlanadigan uchastkasi ochiladi, haydaladigan mahsulot bu uchastkadan siqib chiqariladi va uning uchlari asosiy magistraldan ajratilgandan keyin suvdan bo'shatiladi, so'ngra quvurlar tarmog'ining bu uchastkasi ko'tarib olinadi va uning o'rniga tayyorlangan yangi tarmoq tushiriladi va asosiy magistralga ulanadi.

Quvur tarmoqlarini ikkinchi sxema bo'yicha ta'mirlashda ta'mirlanadigan uchastkaning uzunligiga teng bo'lgan umumiy uzunlikdagi quvurlar zaxirasi bo'lishi talab qilinadi.

III. Quvur tarmoqlarini yuqoriga ko'tarmasdan ta'mirlash uning ostini qazish va yer tumbalarini o'rnatish bilan amalga oshiriladi, bu sxemani quvur tarmoqlarining texnik holati va payvand chokli tutashuvlarining holati uning ko'tarib olinishiga yo'l qo'ymaydigan holatlarda qo'llash tavsiya qilinadi.

Bu uslubning afzalligi shundaki, bunda kapital ta'mirlashni amalga oshirish paytida neft mahsulotlarini haydashni to'xtatishga yoki ishchi bosimini pasaytirishga zarurat bo'lmaydi, uning asosiy kamchiligi alohida turdagi ishlarni to'liq mexanizatsiyalash (yer ishlari, tozalash ishlari, izolatsiyalash) imkoniyatining yo'qligidir.

VI. Quvur tarmoqlarini ko'tarib olish va uni transheyadagi yotqiziqqlarga joylashtirish bilan ta'mirlash hozirgi kunda ko'proq keng tarqalgan va amalda barcha diametrdagi quvurlar tarmoqlari uchun, agar ularning holati ularni 30–50 sm yuqoriga ko'tarish imkonini bersa qo'llaniladi. Bu uslubning asosiy yutug'i shundan iboratki, bunda quvurlar tarmog'i uni ko'tarib olish, yotqiziqqlarga joylashtirish va izolatsiyalashdan keyin qaytadan joyiga o'rnatish paytidan tashqari butun ta'mirlash vaqti davomida ishlab turadi.

Bu sxema bo'yicha ta'mirlashda ishlarni amalga oshirish texnologiyasi quyidagicha bo'ladi. Quvur tarmoqlari uning eng pastki tarkib toptiruvchisiga qadar ochiladi, payvand chokli tu-

tashuvlar esa fizikaviy nazorat uslublari bilan 100% li tekshiruvga tortiladi. So'ngra quvurlar tarmog'i ko'tarib olinadi, yotqizish kataklariga joylashtiriladi va maxsus mashinalar bilan tozalanadi. Tozalash mashinasi kataklarga yaqin kelganda quvurlar tarmog'i eng yuqoridagi katak ustida 4–5 sm yuqoriga ko'tariladi. Tozalash mashinasi o'tishi uchun yuqorigi katak olib qo'yiladi. So'ngra katak avvalgi joyiga joylashtiriladi va quvurlar tarmog'i ohistalik bilan katak ustiga tushiriladi.

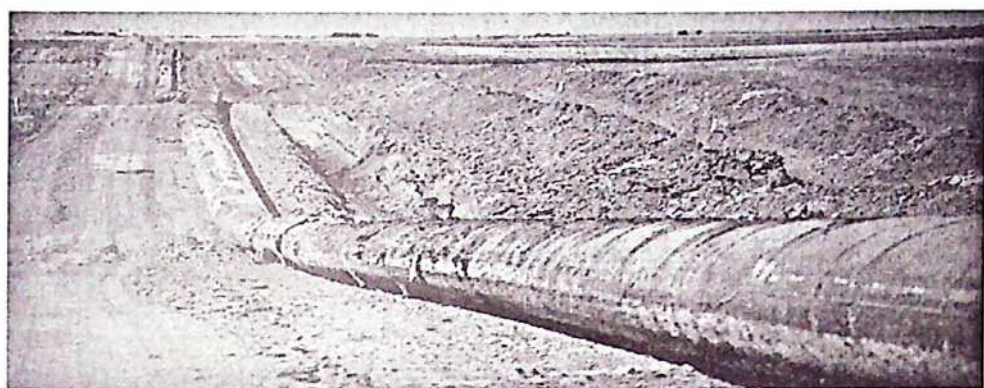
Quvur tarmoqlarini ko'tarib olishda, haroratning o'zgarishida vujudga keladigan quvur tarmoqlaridagi zo'riqishlar yetarlicha katta bo'ladi, shu sababli tozalash va izolatsiyalash ishlarini bajarish paytida ishchi bosim 25 kgs/sm^2 gacha pasaytiriladi, yotqizish kataklariga joylashtirish uchun ko'tarish va tushirish paytida esa mahsulot haydash to'xtatiladi.

Ta'mirlash ishlarini bajarishda quvur tarmoqlarining zo'riqqanligini baholash va texnologik jarayonning asosiy parametrlarini aniqlash o'ta muhim masala bo'lib hisoblanadi. Quvur tarmoqlarining yorilishi halokatli oqibatlarga — yong'in chiqishiga va deyarli har doim ishlovchi xodimlarning hayotdan ko'z yumishiga olib kelishi mumkin. Qurshab turuvchi muhitga juda katta zarar yetkaziladi, qimmatbaho asbob-uskunalariga shikast yetishi mumkin va bularning barchasining oqibatida ekspluatatsiya qiluvchi kompaniya yoki quvurlar tarmoqlari tizimining sohibi quvurlar tarmog'i ta'mirlanib, qaytadan ishga tushirilguncha zarar ko'rishda davom etadi.

Muhandislik baholashi quvurlar tarmog'ida asbob-uskunalar qay tarzda ishlatishi mumkinligini, bunday ishlatish quvur tarmoqlarida yana qanday qo'shimcha zo'riqishlarga olib kelishi mumkinligini tahlil qilishni o'z ichiga oladi. Aynan shuning uchun ham trassa bloklarining og'irligi, quvur tubidan transheya tubigacha bo'lgan oraliq va trassadagi asbob-uskunalar ishdan chiqqan holda quvurlar tarmog'iga yetkazilishi mumkin bo'lgan zarar kabi parametrlar kritik (yo'l qo'yiladigan eng chekka holat) bo'lib qoladi.

Birinchi usulda ta'mirlash ishlarini bajarishda quvur tarmoqlari qirg'iladi va qoidaga ko'ra, 7.5.1-rasmda ko'rsatilganidek, transheyaga parallel ravishda transheya chetiga chiqarib qo'yiladi.

Transheya chetida foydalaniladigan asbob-uskunalar o'ta og'ir va qudratli bo'ladi, biroq bunday texnologiya ko'proq unumdorlikka erishish imkonini beradi.



7.5.1-rasm. Transheya chetidagi quvurlar tarmog'i.

Quvur tarmoqlarini transheyani o'zida ta'mirlash ikkinchi uslub bo'lib hisoblanadi. Bu holatda quvurlar tarmog'ining seksiyasi ta'mirlash uchun qazish yordamida ochiladi. Ishlatishda bo'lishi mumkin bo'lgan yoki ishlatishda bo'lmagan quvur tarmoqlari qirqilmaydi va ta'mirlash ishlari transheyani ichida joylashgan quvurlar tarmog'ining o'zida bajariladi. Amaldagi quvur tarmoqlarida ta'mirlash ishlarini o'tkazish uchun asbob-uskunalar maxsus ixcham jamlanmasi ishlab chiqilgan. Barcha asbob-uskunalar ajraluvchi va yig'iluvchi dizaynga ega, shu sababli ham ularni quvurlar tarmog'ining har qanday joyiga osonlik bilan joylashtirish mumkin. Ish paytida asbob-uskunalar quvur tubidan transheya tubigacha bo'lgan minimal masofani saqlash imkonini beradi. Ta'mirlash ishlarining bunday turi uzunligi katta bo'lgan uchastkalarda bajarilishi mumkin bo'lganligi tufayli quvur tarmoqlari seksiyasining uzunligi bir necha o'n metrdan bir necha kilometr gacha bo'lishi mumkin.

Ta'mirlash jarayoni trassani tayyorlashdan boshlanadi, bu og'ir trassa mashina-mexanizmlarining ishlashini ta'minlash uchun ham, tuproq qatlamini himoya qilish uchun ham o'ta muhim jihati bo'lib hisoblanadi. Trassaning dehqonchilik qilinadigan yerlardan o'tish hollari juda ko'p uchraydi, ba'zan noyob flora va faunaga ega bo'lgan hududlardan o'tadi. Shu sababli trassani tay-

yorlash jarayonida mos keluvchi ekologik va boshqa tashkilotlarning turli xil ruxsatnomalari bo'lishi talab qilinadi. Shuningdek unumdor qatlamini saqlab qolish, og'ir texnikaning ishlashida tuproq qatlamiga har qanday sharoitda ham shikast yetkazmaslik ham o'ta muhim masala hisoblanadi.



7.5.2-rasm. Amaldagi quvurlar tarmog'ini ta'mirlash.

Trassani tayyorlashdan keyin transheyani ochish va quvurlar tarmog'ini inspeksiyalashga tayyorlash jarayoni keladi. Ekskavatsiyalash (qazish) ishlari natijasida quvurlar tarmog'ida taxminan 1,2 m qalinlikdagi yer qatlami qoladi. Transheyani ochish, qoidaga ko'ra, ekskavatsiyalash texnikasi bilan, ba'zi hollarda transheyalarni ochish uchun mo'ljallangan maxsus texnika bilan amalga oshiriladi, u quvurlar tarmog'ida 1,1 m qalinlikdagi yer qatlamini qoldiradi.

Quvurlar tarmog'ini ta'mirlash transheya chetida amalga oshiriladigan holatlarda quvur transheyadan ko'tarib olinadi va tayanchlarga joylashtiriladi. Bu operatsiya quvur yotqizgichlar va trolleylar yordamida bajariladi. Quvurlar tarmog'i transheya chetidagi tayanchlarga joylashtirilgandan keyin texnikaning ishlashi uchun katta ish maydonini ta'minlash maqsadida transheya ko'miladi.



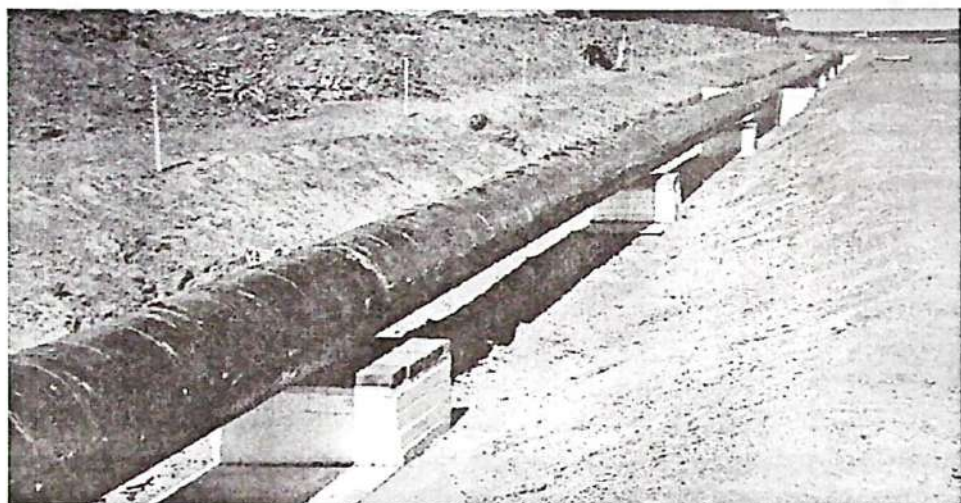
7.5.3-rasm. Quvurlar tarmog'ini ko'tarish.

Nazoratchilar guruhi nuqsonlar bo'lishi taxmin qilingan uchastkalardan iflosliklar va izolatsiyalovchi materialni tushirish bilan quvurlar tarmog'ini ko'zdan kechirishni amalga oshiradi. Bu joylar nuqsonning real holatini baholash mumkin bo'lishi va uni ta'mirlash yoki qirqib tashlash uchun tozalanadi.

Quvurlar tarmog'ini ta'mirlashni transheyaning o'zida amalga oshirish zarur bo'lgan hollarda quvur tagida talab qilinadigan klirensni ta'minlashning eng samarali usuli quvur tagini ekskavatsiyalash (qazish) ishlari emas, baki quvurlar tarmog'ini yuqoriga ko'tarish hisoblanadi. Transheya quvurlar tarmog'ining har ikkala tomonidan shunday ochiladiki, bunda quvurning butun diametri eng pastki tarkib toptiruvchisiga qadar ko'rinsin. Transheya qiya-ligi yer qatlamining har bir tipi uchun hududiy talablar bilan shartlanadi.

7.5.3 va 7.5.4-rasmlarda quvurni ko'tarishga misollar keltirilgan. Berilgan loyiha avtomagistral bilan kesishgan quvurlar tarmog'ining 3000 m ni ta'mirlashdan iborat bo'lgan. Ta'mirlash uchun quvurlar tarmog'i ikkita uchastkaga ajratilgan, ulardan har biri alohida ochilgan. Transheyada quvurlar tarmog'ini talab qilinadigan balandlikka ko'tarish uchun segmentning har ikkala tomonidan hech bo'lmaganda 70 metrli o'tish uchastkasiga ega

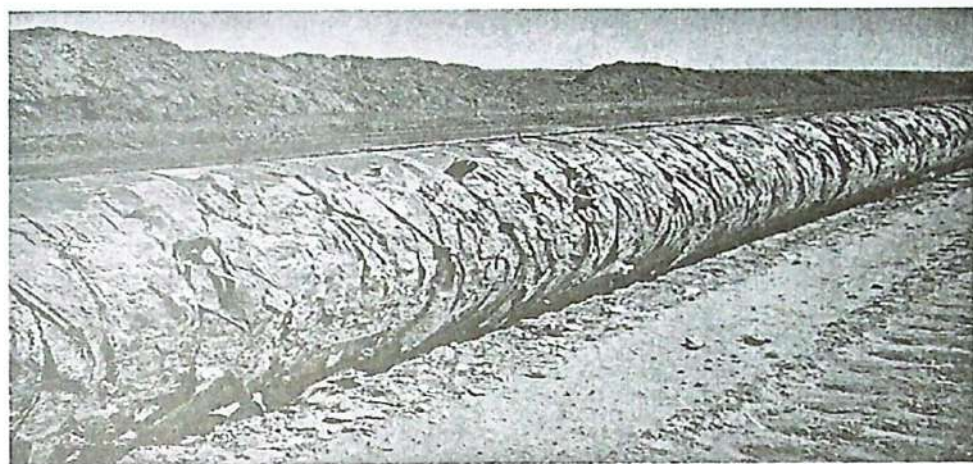
bo'lishi zarur. Berilgan holatda quvurni 710 mm balandlikka ko'tarishda zo'riqishni taqsimlash uchun to'rtta o'tish uchastkasidan foydalanilgan. Quvurni ko'tarishning xavfsizligini ta'minlash uchun quyidagi protsedura (ma'lum bir berilgan izchillikda bajariladigan tartibli harakatlar tizimi) qo'llanilgan: quvurning har 15 metri 150 mm ga ko'tarilgan.



7.5.4-rasm. Quvurlar tarmog'i maksimal balandlikka ko'tarilgan.

Dastlab, quvurni 0 dan 150 millimetrgacha ko'tarish uchun havo yostiqlaridan foydalanilgan, ularning maksimal quvvati 73,4 tonnani, maksimal ko'tarish balandligi esa 500 millimetrni tashkil qiladi. Yostiqni ushlab turish uchun yog'ochdan ishlangan tayanchlarga o'rnatilgan 1200 mm x 1200 mm x 150 mm o'lchamli penoplast bloklardan foydalanilgan. Havo yostiqlari yorlamida 150 millimetrga dastlabki ko'tarishdan keyin quvurni ko'tarish jarayonini tezlashtirish uchun quvur yotqizgichlar va trolleylar qo'llanilgan, biroq bunda talab qilinadigan klirens ga erishilguncha quvurning har 15 metrini 150 millimetrga ko'tarish bo'yicha belgilangan protseduraga amal qilish davom ettirilgan. Quvurni ko'tarish protsedurasi yakunlangandan keyin quvurlar tarmog'i ustki qatlami yog'ochdan ishlangan penoplast bloklar bilan ushlab turilgan, har bir yog'och qatlami 13,7 metr o'lchamga ega bo'lgan. 7.5.4-rasmda maksimal balandlikka

ko'tarilgan quvurlar tarmog'i ko'rsatilgan. Yog'och qoplamaga ega bo'lgan penoplast bloklarning qo'llanilishi trassa mashina va mexanizmlarining o'tishini ta'minlash uchun bitta tayanchni tezkorlik bilan va xavfsiz olib tashlash uchun juda qulay bo'lgan.



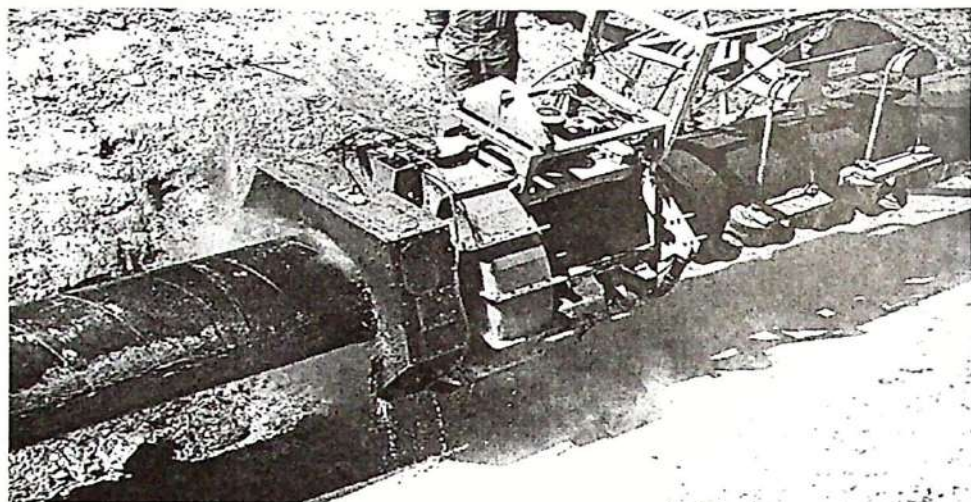
7.5.5-rasm. Plyonkali izolatsion qoplama.

Eski izolatsiyani olib tashlash keyingi qadam bo'lib hisoblanadi. Ko'rinib turibdiki, amaldagi izolatsion qoplama qatlami quvurlar tarmog'i yuzasidan unga yangi qoplama qoplanishidan oldin olib tashlanishi lozim. Eski qoplama ayniqsa bo'ylama va ko'ndalang payvand choklari bo'lgan joylarda praymer bo'yog'iga qadar olib tashlanishi lozim (7.5.5-rasm).

So'ngra yaxshilab tozalangan quvur vizual inspeksiyaga yoki inspeksiyaning boshqa turiga tortiladi. Yangidan qoplanadigan qoplama ostida yemirilish qaytadan vujudga kelishining oldini olish uchun barcha eriydigan tuzlar quvur yuzasidan yo'qotilishi lozim.

Bugungi kunda eski izolatsion qoplamani olib tashlashning, qoplamni pichoqlar va cho'tkalar yordamida olib tashlashning mexanik uslublaridan tortib (7.5.6-rasm), to eski izolatsiya qoplamini yuqori bosim ostidagi suv bilan olib tashlashgacha (7.5.6-rasm) bo'lgan bir nechta uslublari amalda mavjud.

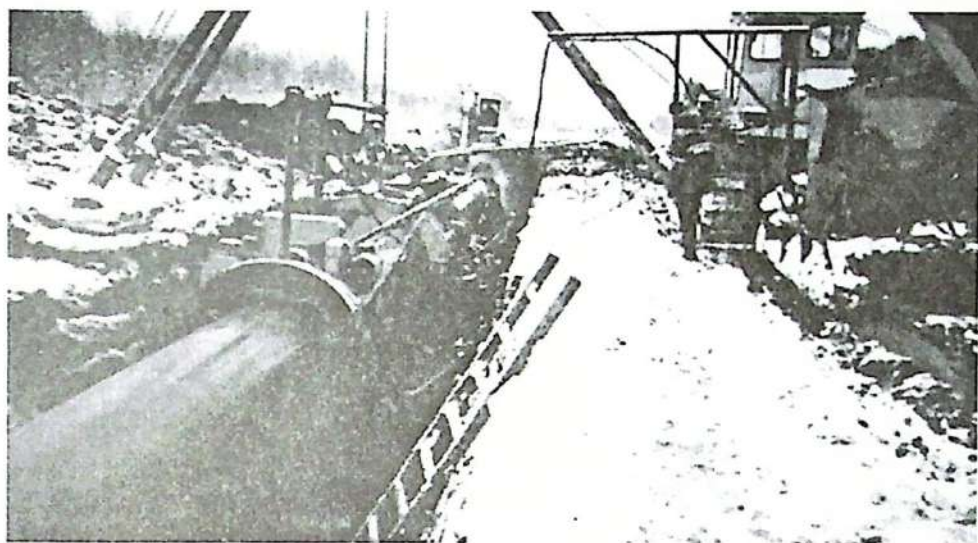
1400 atmosfera bosimi ostidagi suv bilan tozalash texnologiyasi izolatsion qoplamani, yemiruvchi cho'kindilarni, suvda eriydigan ifloslanishlarni olib tashlash, shuningdek bo'ylama va ko'ndalang payvand choklarini tozalash bo'yicha samarali texnologiya bo'lib hisoblanadi. Tozalashning qudratli vositasi bo'lishiga qaramasdan, bunda quvur yuzasi hech bir darajada shikastlanmaydi.



7.5.6-rasm. Izolatsiyani yuqori bosim ostidagi suv bilan tozalash.

Suv bilan tozalash tizimlarida yuqori bosim ostidagi suv oqimidan foydalaniladi, ular izolatsiya qoplamasiga 1400 atmosfera bosim bilan ta'sir ko'rsatadi. Bunda suv oqimining bosimi amaldagi qoplamani ochishga, korroziya mahsulotlari va eriydigan tuzlarni yuvib yuborishga qodir bo'ladi. Izolatsiyani tozalash operatsiyasidan keyin quvurda qalinligi 25 mikron bo'lgan yupqa qoldiq praymer qatlami qolishi mumkin. 7.5.7-rasmda suv bilan tozalash tizimi ishining natijasi ko'rsatilgan, bunda korrozion nuqsonlar oq metallgacha tozalangan. Bu qoldiq material vizual inspeksiyalashga yoki quvur yuzasini tozalashning keyingi operatsiyasiga xalaqit bermaydi. Yemirmaydigan nazorat qilish uslublari bilan vizual inspeksiyalashga tayyor qilingan quvur yuqori bosim ostidagi suv bilan tozalashning natijasi hisoblanadi. Loyihani o'tkazish jadvali

ta'mirlashning keyingi bosqichi — quvur yuzasini tayyorlashdan oldin shunday inspeksiyalashni o'tkazish uchun vaqt oralig'ini ko'zda tutadi.



7.5.6-rasm. Izolatsiyani mexanik usulda tozalash.

Tozalashning samaradorligi ko'p jihatdan suvning sifatiga bog'liq bo'ladi. Tozalash uchun foydalaniladigan suv ichimlik suvi xususiyatlariga ega bo'lishi yoki yemirilishni chaqiradigan xloridli va anaerob bakteriyalar kabi ifloslanishlarga ega bo'lmashligi lozim. Suvning toza bo'lishida rezervuar va suvni tashish transportining holati ham muhim rol o'ynaydi, ular ham turli xil ifloslanishlardan xoli bo'lishi lozim.

Eski izolatsiya olib tashlangandan keyingi inspeksiyalash barcha nuqsonlar ta'mirlanishi yoki qirqib olib tashlanishini ta'minlash maqsadida o'tkaziladi. Yemiruvchi nuqsonlar kompyuter texnologiyalari yordamida quvurlar tarmog'ining yorilishi sodir bo'ladigan bosimni hisoblash bilan baholanadi.

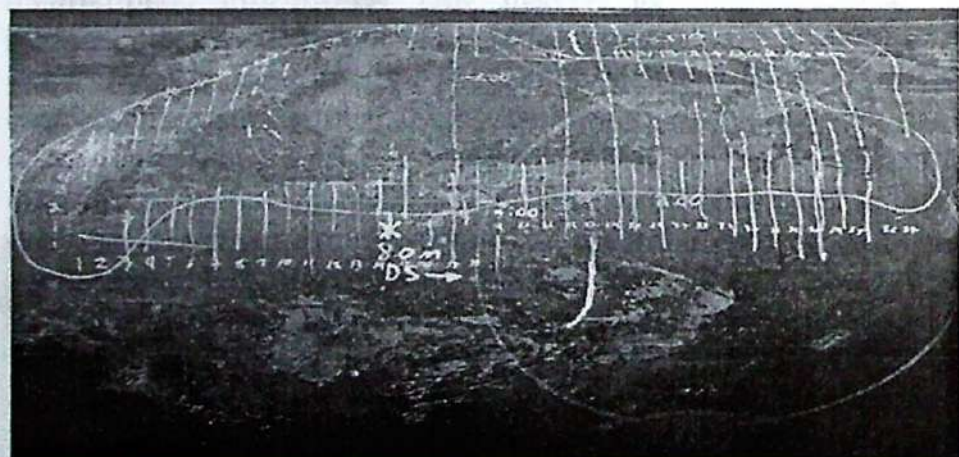
Darz ketishlar yoki stress-korroziyalı darz ketishlar taxmin qilingan hollarda uchastkaga qo'lda abraziv (charx toshi bilan) ishlov berish amalga oshiriladi va darz ketishlar magnit zarrachalaridan foydalanuvchi texnologiya yordamida aniqlanadi. So'ngra

zarur bo'lgan ta'mirlash ishlari bajariladi. Stress-korroziyalarning bo'lishi taxmin qilingan uchastka odatda tuproqni va izolatsion tizimning parametrlarini tahlil qilish asosida aniqlanadi.



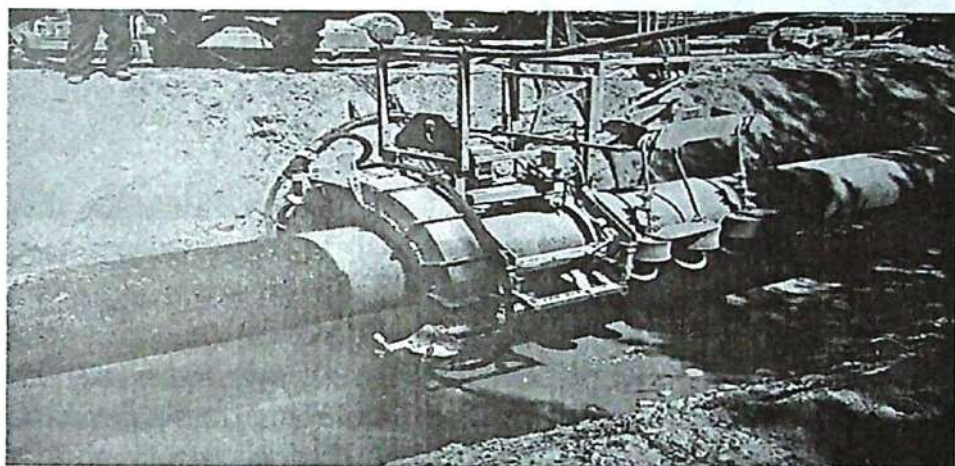
7.5.7-rasm. Quvurning tozalashdan keyingi ko'rinishi.

Odatda bu bosqichda payvandlash nuqsonlari, mexanik shikastlanishlar, payvand birikmalaridagi nuqsonlarni ham o'z ichiga olgan nuqsonlarning barcha tiplari ta'mirlanadi.



7.5.8-rasm. Nuqsonlarni inspeksiyalash.

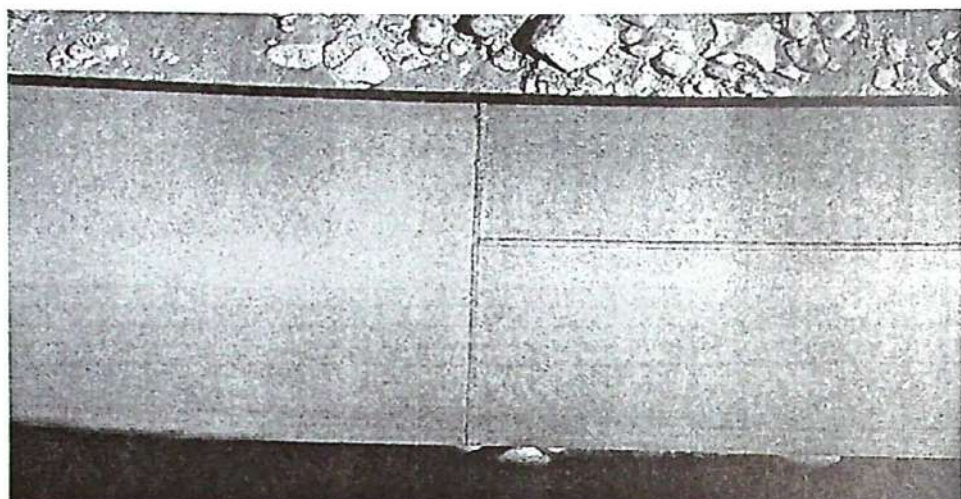
Quvur yuzasini tayyorlash ta'mirlashning keyingi bosqichi bo'lib hisoblanadi. Quvur yuzasini tegishli qoplash himoyalash qoplami qanchalik yaxshi va uzoq ishlashini belgilash jarayonida eng muhim omil bo'lib hisoblanadi. Hatto eng yaxshi izolatsiyalash tizimlari ham, agar ular yomon tayyorlangan yuzaga qoplangan bo'lsa, tezda ishdan chiqadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, himoyalash qoplamining ishdan chiqishidagi oqibatlar anchagina jiddiy bo'lishi mumkin, bunda izolatsion materialni tayyorlashga va uni qoplashga qilingan xarajatlar yo'qqa chiqishi mumkin.



7.5.9-rasm. Yuzani avtomatik tarzda tayyorlash.

Quvur yuzasi yangidan qoplanadigan izolatsion qoplamaning spetsifikatsiyasiga mos ravishda tayyorlanadi. Eski qoplamani olib tashlashdan keyin qolishi mumkin bo'lgan yupqa praymer qatlami, u yangidan qoplanadigan izolatsiya qoplamiga hamrohlik qilishi ko'zda tutilmagan hollarda, quvur yuzasini tayyorlash jarayoni davomida olib tashlanishi mumkin. Korroziya cho'kindilar quvur yalang'ochlanib qolgunga qadar tozalanishi lozim. Yangi qoplamaning quvurning po'lat yuzasiga yopishish (adgeziya) darajasi qoplamaning ekspluatatsion xarakteristikalarining o'ta muhim omili (faktori) bo'lib hisoblanadi. Adgeziya darajasi yuza profilini yaratish natijasida anchagina oshirilishi mumkin. Izolatsion mate-

riallarni ishlab chiqaruvchilarning ko'pchiligi u yoki bu materialga berilgan spetsifikatsiyada tozalash darajasi va profil balandligini ko'rsatadilar.



7.5.10-rasm. Quvur yuzasining abraziv ishlov berishdan keyingi ko'rinishi.

Ilgari, an'anaga ko'ra, quvur yuzasini tayyorlash abraziv ishlov berish uchun mo'ljallangan qo'lda boshqariladigan mexanizmlar yordamida amalga oshirilgan. Hozirgi kunda abraziv ishlov berishning avtomatik tizimlari amalda mavjud bo'lib, ular yuzani tayyorlash jarayonini anchagina yengillashtirish, yuqori mehnat unumdorligiga erishish va talab qilinadigan chuqurlikdagi profilni yaratish bilan bir jinsli yuzaga erishish imkonini beradi.

Abraziv ishlov berishning ossillatsiyalovchi tizimi (4.9-rasm) qo'lda bajariladigan uslublarga nisbatan (7.5.10-rasm) quvur yuzasining anchagina yaxshi tozalanishini ta'minlaydi. Tizimda quvur yuzasidan belgilangan masofada joylashtiriladigan uchta abraziv soplodan foydalaniladi. Turlicha kirib kelish tezliklari va haydash tezligi operatorni toliqtirmasdan minimal vaqt davomida tozalashning bir jinsli sifatini ta'minlaydi. Havo kompressori, abraziv material uchun mo'ljallangan uchta chiqishga ega bo'lgan sig'imlar (idishlar yoki bittadan chiqishga ega bo'lgan uchta

sig'im), abraziv soplolarning havosini quritish tizimi va unchalik katta bo'lmagan generatordan tarkib topgan qo'shimcha asbob-uskunalar transheya chekkasiga joylashtiriladi.

Umuman olganda quvur yuzasini abraziv ishlov berish bilan tayyorlash uslubi o'zini yaxshi tomondan ko'rsatgan va quvurlar tarmoqlarini ta'mirlash bo'yicha bir qator loyihalarda qo'llaniladi. U, shuningdek, ta'mirlash ishlarini transheyada o'tkazish uchun ham juda qulay, chunki trassa blokining ajraluvchan dizayni uni quvurlar tarmog'ining har qanday joyiga joylashtirish imkonini beradi. Abraziv ishlov berish bilan quvur yuzasini tayyorlash bo'yicha ishlar qay tarzda bajarilishi ko'p jihatdan quyidagi omillarga (faktorlarga) bog'liq bo'ladi:

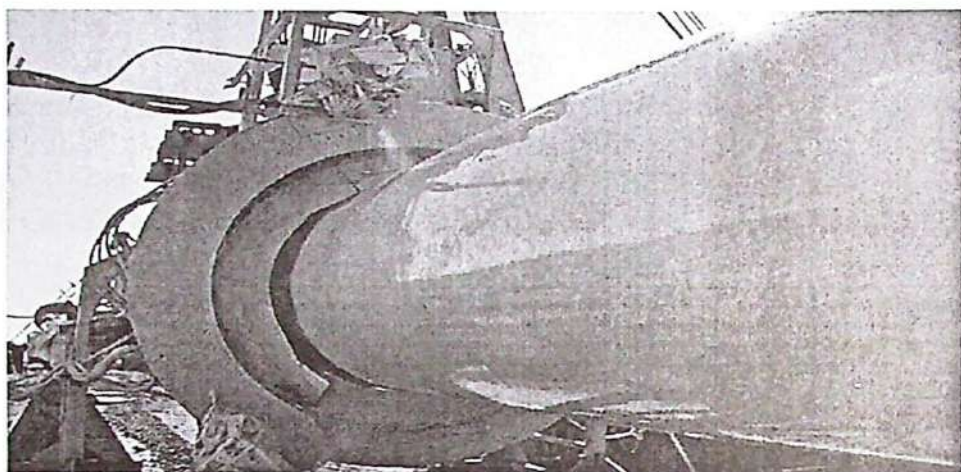
- qo'llaniladigan abraziv materialning tipi;
- havo bosimi;
- soplo diametri;
- olib tashlanishi lozim bo'lgan material (qalinligi va tipi).

Keyingi qadam yangi qoplamani qoplashdan iborat bo'ladi. Quvurlar tarmog'iga qoplanadigan yangi izolatsion qoplamani tanlashda bir qator omillar e'tiborga olinadi, ular qatoriga eski izolatsiya qoplamining ishdan chiqish sabablari (qoplash sifatining yomonligi, materialni noto'g'ri tanlash, material sifatining yomonligi va boshqalar); quvurlar tarmog'ining ishchi harorati, maksimal harorat; tuproq sharoitlari va yer qatlamining zo'riqlashlari; qoplamani qoplash sharoitlari; quvurlar tarmog'ining ta'mirlashdan keyingi mo'ljallanayotgan xizmat qilish muddati; izolatsion materialning bahosi; izolatsion materialni qoplashning bahosi va boshqalar kiradi.

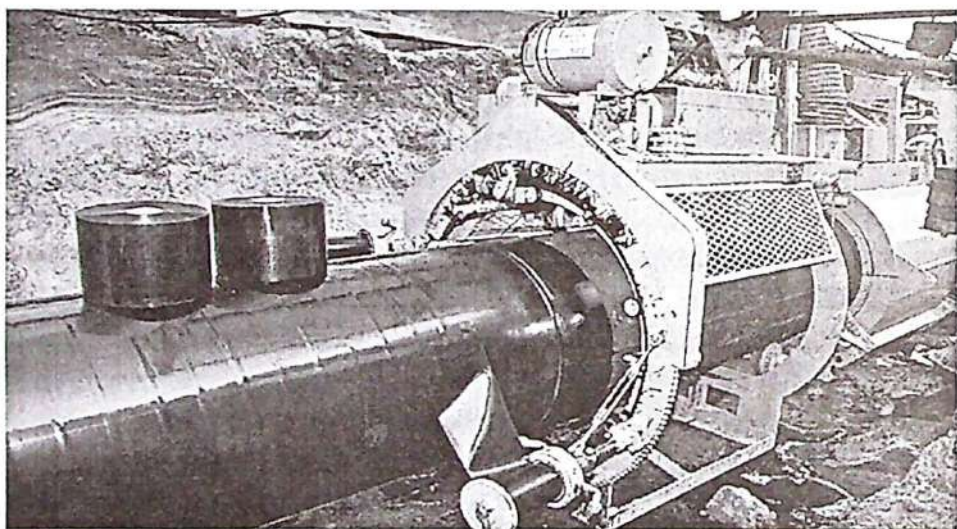
Ko'p tarkibiy qismli suyuq izolatsion qoplamalar oilasi ma'lum bir xususiyatlarga ega, ular izolatsion tizim ma'lumotlariga quvurlar tarmoqlarining ta'mirlashdan keyin juda uzoq muddat davomida xizmat qilishi ko'zda tutilgan hollarda quvurlar tarmoqlarini izolatsiyalash uchun a'lo darajadagi yechim sifatida qarash imkonini beradi.

Odatda bunday qoplamalarni qoplash jarayonidagi kechikishlar quvurlar tarmog'ini ushlab turuvchi tayanch siljirilganda qoplamaning qurishi uchun zarur bo'ladigan vaqt bilan izohlanadi.

Hozirgi vaqtda quvurlar tarmoqlarini ta'mirlash paytida qoplamalarning turli xil tiplarini birlashtirish imkonini beruvchi texnologiyalar ishlab chiqilgan.



7.5.11-rasm. Avtomatik tarzda qoplash.



7.5.12-rasm. Praymer va plyonkani qoplash.

Plyonkali qoplamalar ham quvurlar tarmoqlarini ta'mirlash paytida izolatsion qoplamani tanlashda ko'rib chiqish uchun qabul qilinadi, biroq shuni unutmaslik kerakki, qoplamalarning bu turi bir qator muammolarni chaqiradi. Plyonkali qoplamalar ham av-

tomatik mexanizmlar yordamida qoplanadi, bu mexanizmlar quvurlar tarmog'ining har qanday nuqtasiga joylashtirilishi mumkin. Praymer va plyonka bir marta o'tishda qoplanadi (7.5.12-rasm), praymer gravitatsion tizim vositasida qoplanadi. Asbob-uskunalar bir qavat yoki ikki qavat plyonkani qoplash uchun konfiguratsiyalanishi mumkin.

Quvurlar tarmog'ini izolatsiyani almashtirish bilan kapital ta'mirlash uchun Rossiyada ishlab chiqarilgan maxsus mexanizatsiya vositalari qo'llaniladi.

Ularning konstruksiyasi asosiy izolatsion qoplama sifatida bitumli-polimer materiallarni: qaynoq holda qoplanadigan bitumli-polimer mastikalarni va sovuq holda qoplanadigan bitumli-polimer lentalarini qo'llashning texnik yo'nalishi bilan shartlanadi.

Bu majmualar (komplekslar) ko'chma elektrostansiyalardan oziqlanadigan yig'iladigan maxsus mashinalar va asbob-uskunalaridan tarkib topgan (7.5.13-rasm).



7.5.13-rasm. МГ gruntlash va МИАБ izolatsiyalash mashinalari ish paytida.

Barcha vaziyatlar uchun to'g'ri keladigan ideal qoplamalar hozirgi kunda mavjud emas.

Agar loyiha noqulay ob-havo sharoitlarida — yomg'ir paytida, namlik yuqori bo'lganda, shudring nuqtasi va hokazo sharoitlarda

amalga oshirilsa, loyihaning bajarilish sifatiga sezilarli darajada putur yetishi mumkin.

Eski izolatsiyani yuqori bosim ostidagi suv bilan olib tashlashni diqqat bilan amalga oshirish izolatsiyaning quvur yuzasidan mutlaqo to'liq holda olib tashlanishini ta'minlaydi. Yaxshilab tozalangan quvur uning yuzasi holatini mos ravishda inspeksiyalash imkonini beradi.

Yuzani abraziv ishlov berish bilan tayyorlash operatsiyasini boshlashdan oldin har doim qurshab turuvchi muhitning namligi o'lchanadi, shudring nuqtasi va quvurning po'lat yuzasining harorati aniqlanadi. Abraziv ishlov berish bilan tozalash jarayonida namlik yuqori bo'lgan sharoitlarda nam yuzada o'tkazilmasligi lozim, aks holda quvurda darhol zang paydo bo'ladi, yangi qoplamani qoplashdan oldin uni yo'qotish talab qilinadi.

Quvur yuzasini tayyorlash darajasi va profil chuqurligi yangi qoplamani qoplashda asosiy parametrlar bo'lganligi sababli, bu parametrlar abraziv ishlov berishdan keyin o'lchanadi.



7.5.14-rasm. Defektoskopiya.

Yangidan qoplangan qoplamaning bir jinsliliigi va qalinligini tekshirish uchun maxsus o'lchashlar o'tkaziladi: endigina qoplan-

gan qoplamaning va qurigan qoplamaning qalinligi o'lchanadi (7.5.14-rasm).

Eski izolatsiyani olib tashlash, quvurning holatini inspeksiylash, nuqsonlarni ta'mirlash, quvur yuzasini tayyorlash va yangi qoplamani qoplash ishlari amalga oshirilgandan keyin quvurlar tarmog'i qaytadan transheyaga yotqizish uchun tayyor bo'ladi. Quvurlar tarmog'i quvur yotqizish texnikasi bilan ushlab turiladi va qoplamaning yaxlitligini tekshirish bo'yicha yakunlovchi inspeksiylash o'tkaziladi. Yotqizish tugallangandan keyin transheya ko'miladi va trassa avvalgi ko'rinishga keltiriladi.

So'ngra tizimning yaxlitligini tekshirish uchun gidrostatik sinovlar o'tkaziladi. Sinovlar tugallangandan keyin quvurlar tarmog'i qaytadan ekspluatatsiyaga kiritiladi. Ta'mirdan chiqarilgan quvurlar tarmog'i tizimining butunligi endigina ekspluatatsiya qilish uchun topshirilgan yangi quvurlar tarmog'i bilan teng deb hisoblanadi.

8. MAGISTRAL GAZ QUVUR TARMOQLARINING CHIZIQLI QISMIGA XIZMAT KO'RSATISHNI TASHKIL QILISH

Magistral gaz quvur tarmoqlarini chiziqli qismining tarkibiga quyidagilar kiradi:

- ajratishli va lupingli quvurlar tarmog'i, berkituvchi armaturasi;
- tabiiy va sun'iy to'siqlardan o'tish joylari;
- gaz o'lchash stansiyalari;
- gaz bosimini rostlash punktlari;
- tozalash qurilmalari va quvurlar ichini tashxislash vositalarini qabul qilish va ishga tushirish qismlari;
- kondensat yig'uvchilar va kondensatni yig'ish hamda saqlash qismlari;
- gaz quvurlari tarmog'iga metanolni kiritish qurilmasi;
- gaz quvurlari tarmoqlarini yemirilishdan saqlaydigan elektrokimyoviy himoyalash qurilmalari;
- tezkor-texnologik va dispetcherlik aloqa tarmoqlari va inshootlari;
- telemexanik tizimlarga ega bo'lgan nazorat qilish va avtomatika qurilmalari;
- tarmoq iste'molchilarini elektr energiyasi bilan ta'minlash tizimi;
- eroziyaga qarshi va himoyalash inshootlari; chiziqli qismga xizmat ko'rsatish uchun mo'ljallangan binolar va inshootlar (yo'llar, vertolyot maydonchalari, chiziqli qism xizmatchilari uchun mo'ljallangan uylar va boshqalar);
- trassani tanib olish belgilari va trassani bildiruvchi signal belgilari.

Bu obyektlarni ishlatayotganda tasdiqlangan qoidalariga muvofiq qabul qilish komissiyasi tomonidan qurilish tugallangandan keyin ularni ishlatish to'g'risidagi dalolatnomani imzolanish paytidan (momentidan) boshlanadi.

Shaharlar va aholi punkt hududlari bo'ylab o'tkaziladigan gaz tarmoqlar quvurlari, quvurlar metalliga yemiruvchi ta'sir ko'rsatadigan, gaz qazib olish va transportirovka qiluvchi yoki -40°C dan

past haroratgacha sovutilgan gaz quvurlar tarmoqlari uchun ishlatilishining maxsus qoidalari ishlab chiqilishi lozim.

Magistral gaz quvurlar tarmoqlari obyektlariga nisbatan qo'yiladigan talablar quyidagilar bilan belgilanishi (reglamentlanishi) lozim:

- Texnologik reglamentlar.
- Yo'riqnomalar.
- Texnologik sxemalar.

Gazni transportirovka qilish jarayonida xodimlar va texnik xizmatlarning ishini shunday tashkil qilish zarurki, bunda texnologik operatsiyalarni bajarishda gaz yetkazib berishning rejadagi va shartnomalardagi hajmi ta'minlansin, ya'ni ularni bajarish paytida gazning yo'qotilishi minimal darajada bo'lsin.

Asosiy texnologik operatsiyalarga quyidagilar kiradi:

- magistral gaz quvurlari tarmog'ini tozalash qurilmalarini o'tkazish yoki puflatish vositasida qattiq va suyuq aralashmalardan tozalash;

- magistral gaz quvurlari tarmog'ining bo'shlig'iga kristallogidratlar hosil bo'lishining yoki ularning yemirilishining oldini olish maqsadida metanolni kiritish;

- magistral gaz quvurlari tarmog'ining bo'shlig'iga gaz quvurlari tarmog'i ichki yuzasining yemirilishining oldini olish maqsadida yemirilish ingibitorlarini kiritish;

- har xil bosimga ega bo'lgan gazni bir tizimdan (sistemadan) ikkinchi tizimga (sistemaga) o'tkazish;

- ko'p tarmoqli gaz quvurlari tarmog'ida yoki kesishadigan gaz quvurlari tarmoqlarida gazni alohida gaz tarmoqlariga tutashtirgichlar (перемычка) yordamida o'tkazish;

- zarur bo'lgan hollarda gaz quvurlari tarmoqlarining alohida uchastkalarini o'chirish va ishga tushirish;

- quvurlar ichini tashxislash.

Magistral gaz quvur tarmoqlarining chiziqli qismini ishlatilishining ishonchliligi va samaradorligi quyidagi majmuaviy (kompleks) chora-tadbirlarni amalga oshirish bilan ta'minlanishi lozim:

1. Texnik vositalarni qo'llash bilan trassani aylanib chiqish, ko'zdan kechirish, uning ustidan uchib o'tish bilan gaz quvurlari

tarmog'ini chiziqli qismining holatini doimiy nazorat qilish, sizib chiqishlarni aniqlash uslublari bilan uning butunligini, noqonuniy suqilib kirishlarning va yemiruvchi shikastlanishlarning yo'qligini nazorat qilish;

2. Quvurlar ichini defektoskopiya qilish va tashqi defektoskopiya bo'yicha ishlarni bajarish;

3. Ta'mirlash-profilaktika va rekonstruksiya ishlarini o'z vaqtida bajarish hisobiga gaz quvurlari tarmog'ining chiziqli qismini soz holatda ushlab turish;

4. Yemirilishdan himoyalashni ta'minlash;

5. Magistral quvurlar tarmoqlarining ichki bo'shlig'ini o'z vaqtida tozalash, maksimal bosim va o'tkazishni ushlab turish hisobiga mumkin bo'lgan maksimal gidravlik samaradorlikni ushlab turish;

6. Ma'naviy jihatdan eskirgan va yeyilgan asbob-uskunalarni o'z vaqtida modernizatsiyalash va renovatsiyalash;

7. Muhofaza qilinadigan zonalar va sanoat hamda qishloq xo'jaligi korxonalarigacha yo'l qo'yiladigan minimal masofalarga nisbatan qo'yiladigan talablarga rioya qilish;

8. Avariya vaziyatlar va avariyalarni o'z vaqtida prognozlash (oldindan taxmin qilish), oldini olish va bartaraf qilish;

9. Tashkilotlar rahbarlarini va aholini gaz quvurlari tarmoqlarining joylashgan o'rni va xavfsizlik choralariga amal qilish to'g'risida muntazam ravishda ogohlantirib turish.

Gaz quvur tarmoqlarining butunligini ta'minlash, ularni ishlatilishi me'yordagi (normal) shart-sharoitlarini yaratish va baxtsiz hodisalarning oldini olish maqsadida gaz quvurlari tarmog'ining trassasi bo'ylab muhofaza zonasi tashkil qilinadi, uning chegaralari qishloq xo'jaligida foydalanishda bo'lgan yerlarda ham, davlat o'rmon fondining yerlarida ham eng chekkadagi gaz quvurlari tarmog'ining o'qidan har ikkala tomonga 25 m masofani tashkil qiladi. Suv ostidan o'tish joylari bo'ylab suv havzasining, suv yuzasidan suv tubigacha va eng chekka tarmoq o'qidan har tomoniga 100 m dan iborat bo'lgan uchastkasi muhofaza zonasi bo'lib hisoblanadi.

Muhofaza zonasi yerdan foydalanuvchilarning kartalariga kiritilgan bo'lishi lozim va gaz quvur tarmog'ining ishlatilishini,

tashkilot har uch yilda bir martadan kam bo'lmagan davriylikda trassaning yerdan foydalanuvchilarning kartalariga to'g'ri tushirilganligini tekshirib turishi lozim.

Magistral gaz quvurlari tarmoqlarining muhofaza zonalariga kirgan yerlar, yerdan foydalanuvchilardan olib qo'yilmaydi va ular tomonidan qishloq xo'jaligi maqsadlarida va boshqa ishlarni bajarish maqsadlarida foydalaniladi.

8.1. Gaz quvur tarmog'ini davriy ravishda ko'zdan kechirish

Gaz quvur tarmoqlari trassasini davriy ravishda ko'zdan kechirishlari, magistral gaz quvurlarining chiziqli qismini texnik boshqarish boshqarmasi (pvc. ЛТЦМГ) tomonidan ishlab chiqilgan va korxona bosh muhandisi tomonidan tasdiqlangan grafik bo'yicha amalga oshiriladi.

Rejalashtirilgan ko'zdan kechirishlar bir yilda ikki martadan kam bo'lmagan davriylikda: bahorda va kuzda o'tkazilishi lozim. Gaz quvur tarmoqlarini ko'zdan kechirish muddatlari har yili ishlatilish sharoitlarining o'zgarishini va ishlatilishi jarayonida to'planagan tajribani hisobga olgan holda qayta ko'rib chiqilishi lozim.

Ko'zdan kechirishlar, tashish vositalaridan foydalanish yoki piyoda aylanib chiqish bilan bajariladi.

Rejalashtirilgan ko'zdan kechirishlarda quyidagilarni tekshiriladi:

- muhofaza zonasi va minimal masofalar zonasi;
- suv to'siqlari orqali o'tish joylari;
- reper belgilari;
- jarliklar;
- temiryo'llar va avtomobil yo'llari;
- kran maydonchalari va ehtiyot quvurlarini zaxiralash maydonchalari;
- tozalash qurilmalarini qabul qilish va ishga tushirish qismlari;
- trassa bo'ylab yurish joylari va gaz quvurlari tarmoqlariga kelish joylari;
- ko'priklar va suv dambalari;
- gaz quvur tarmoqlarini kesib o'tish joylari;
- suv o'tkazish inshootlari va boshqa inshootlar;
- elektr aloqa va elektr uzatishning trassa bo'ylab ketgan liniyalari;

- kuchlanishli transformator podstansiyalarining holati;
- trassani bildiruvchi belgilar va kemalar suzishi uchun zarur bo'lgan belgilar;
- gaz quvurlari tarmoqlarining boshqa tashkilotlar kommunikatsiyalari bilan kesilishi (elektr uzatish liniyalari, neft mahsulotlari quvurlari tarmoqlari va boshqalar);
- muhofaza zonasida va minimal masofalar zonasida ruxsat berilmagan ishlarning bajarilishi (gaz quvurlari tarmoqlari orqali jihozlanmagan o'tish joylarining bo'lishi).

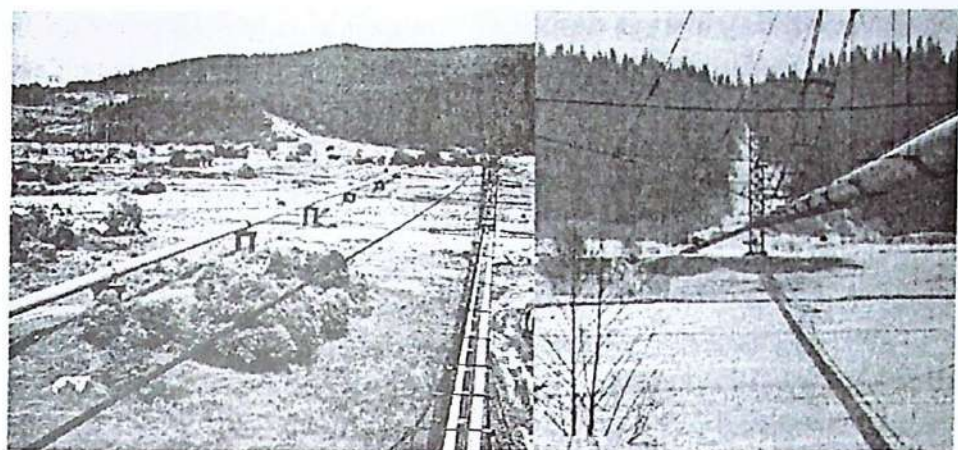
Ko'zdan kechirish jarayonida gaz quvur tarmoqlarining alohida qismlarini, uchastkalarini yoki boshqa obyektlarning holatini texnik jihatdan baholash maqsadida texnik vositalar va asbob-uskunalarni qo'llash bilan turli xil tekshiruvlar o'tkazilishi mumkin. Bu tekshiruvlar jarayonida gazning sizib chiqishi, korrozion va erozion shikastlanishlari, darz ketishlar va metallning boshqa nuqsonlari aniqlanishi lozim. Zarur bo'lgan hollarda avariya va avariya oldi holatlarini aniqlash maqsadida metallning mexanik zo'riqishlari, deformatsiyalari, gaz quvur tarmoqlar uchastkalari-ning siljishlari o'lchanadi, boshqa nosozliklar va nuqsonlar aniqlanadi. Ustunlarning, mustahkamlash joylarining, fundamental asoslarining va boshqa konstruktiv elementlarni, gaz quvur tarmoqlarining chiqish joylarining texnik holati albatta tekshirilishi zarur.

Gaz quvur tarmoqlarining obyektlari yaqinida, minimal masofalar zonasida, shuningdek shleyflar va texnologik kommunikatsiyalarning muhofaza zonalarida boshqa kommunikatsiyalar bilan kesishish joylarida joylashgan uchastkalarida maxsus apparaturani qo'llagan holda har kvartalda bir martadan kam bo'lmagan davriylikda gaz sizib chiqishini aniqlashga tekshirishlar o'tkazilishi lozim.

8.2. Sun'iy va tabiiy o'tishlar

Yer usti o'tishlari bir yilda uch marta tekshiruvdan o'tkazilishi lozim:

- bahorda — suv toshqinlaridan keyin;
- yozda — havo haroratining maksimal davrida;
- qishda — havoning minimal haroratlarida.



8.2.1-rasm. Gaz quvur tarmoqlarining yer usti o'tishlari:
a) balkali, b) vintli.

Suv osti o'tishlariga xizmat ko'rsatish bo'yicha reglamentda belgilangan davriylik va talablarga muvofiq ixtisoslashtirilgan tashkilotlar tomonidan tekshiruvdan o'tkazilishi lozim.

1,5 m chuqurlikkacha bo'lgan o'tishlar (suv sathining pasaygan davrida) chiziqli ishlatish xizmati xodimlari tomonidan reglamentga muvofiq, qoidaga ko'ra yoz davrida tekshiruvdan o'tkaziladi.

Gaz quvur tarmog'ining yotqizilishi amaldagi chuqurligi davriy ravishda tekshirib turilishi lozim, chunki uning loyihaga nisbatan kamayishida namlikning muzlashi, qo'shimcha zo'riqlashlarning vujudga kelishi sodir bo'lishi mumkin, bunda tarmoqning shikastlanishlar ehtimoli oshadi.

Trassaning yotqizilish chuqurligini tekshirish muddatlari texnik ishlatish qoidalarida belgilangan va quyidagilardan iborat bo'ladi:

- haydalmagan yerlarda — har uch yilda bir martadan kam bo'lmagan davriylikda;
- haydaladigan yerlarda — yiliga bir marta bahorgi ekish ishlaridan oldin;
- ko'chma qumli uchastkalarda va dambalarda — yiliga bir marta.

Nazorat qilish har 500 m oraliqda va trassaning xarakterli nuqtalarida, ayniqsa yer ko'chishi, yuvilib ketishlar, tuproqning cho'kishi va hokazolar sodir bo'lishi mumkin bo'lgan joylarda amalga oshiriladi.

Avtomobil yo'llari va temiryo'llar orqali himoyalash g'loflarida (kojuxlarda) yotqizilgan gaz quvur tarmoqlarini tekshirishda yiliga ikki marta ko'chma gazoanalizatorlar (gaz tahlil qilish qurilmalari) yordamida quvurlar orasidagi kenglikda (makonda) tarmoqni qurshab turuvchi havo muhitida uglevodorodlarning bo'lishi mumkinligi tezkor tahlil qilinishi lozim.

8.3. Gaz quvurlari tarmog'ini joriy ta'mirlash

Maxsus ruxsatnoma (litsenziya)ga ega bo'lgan gazni tashish tashkilotlari yoki pudratchi tashkilotlarning chiziqli ishlatilish xizmati xodimlari tomonidan gaz quvur tarmog'ining chiziqli qismini va uning asbob-uskunalarini soz holatda ushlab turishga, ishlatilish xavfsizligini va ishonchliligini oshirishga qaratilgan ishlar joriy ta'mirlash hisoblanadi. Joriy ta'mirlash ishlari hajmiga gaz quvurlari tarmog'ini ko'zdan kechirish va tekshiruvdan o'tkazishda aniqlangan va kapital ta'mirlash ishlari rejalarida ko'zda tutilmagan ishlar kiritilishi lozim. Magistral gaz quvur tarmoqlarini ishlatilish qoidalariga muvofiq chiziqli qismni joriy ta'mirlash bo'yicha ishlar quyidagilarni o'z ichiga olishi lozim:

- trassa belgilanishlarini qayta tiklash;
- gaz quvur tarmog'ining 500 m gacha bo'lgan uzunlikdagi izolyatsion qoplamalarini, jumladan gaz quvurlari tarmog'ining yerdan chiqish joyidagi izolatsiyani ta'mirlash, u har uch yilda bir martadan kam bo'lmagan davriylikda yer-havo chegarasidan 1,5 m gacha masofada tarmoqning har ikkala tomonida amalga oshirilishi lozim;
- gaz quvur tarmog'ining alohida uchastkalarida quvurlarni almashtirish;
- quvurlar devorlaridagi bo'shliqlarga payvandlash yo'li bilan metall qoplash;
- maydonchalarni tekislash;
- kran maydonchalarining, tozalash qurilmalarini qabul qilish, ishga tushirish maydonchalarining to'siqlarini, metanol saqlanadigan idishlarni, omborxonalarni ta'mirlash;
- trassa bo'ylab o'tish uchun mo'ljallangan yo'llarni va gaz quvurlari tarmoqlaridan kesib o'tish joylarini, kran maydonchalari va ehtiyot quvurlari zaxiralanadigan maydonchalarga kelish yo'llarini ta'mirlash;

- gaz quvur tarmog'ini yotqizilganligining loyihadagi chuqurligini qayta tiklash, gaz quvur tarmog'ining uchastkalaridagi ochilib qolish va ko'milib qolishlarni bartaraf qilish;
- ko'chma qumlarni mustahkamlash;
- jarliklar hosil bo'lishining, yuvilib ketishlar sodir bo'lishining, tuproqning cho'kishining oldini olish, dambalarni qayta tiklash bo'yicha ishlarni amalga oshirish;
- loyihada yoki yo'riqnomada ko'zda tutilgan himoyalash dambalari tizimini qayta tiklash, tashkil qilinmagan o'tish joylarini bartaraf qilish;
- gaz quvurlari tarmog'i va uning shoxchalari bo'ylab daraxtlar va butalarni kesish;
- suv o'tkazish inshootlarini, qirg'oqlarni mustahkamlash qurilmalarini ta'mirlash, ehtiyot quvurlari zaxiralangan stellajlarni ta'mirlash va qayta tiklash, ehtiyot zaxirasini to'ldirish, yozuvlarni, nomerlarni va belgilarni yangilash;
- vertolyot maydonchalarini, avariya texnikasining turish maydonchalarini, elektr aloqa liniyalarining hududi va binolarini ta'mirlash;
- gaz sizib chiqishi va sizib chiqish tirqishlarini bartaraf qilish, tiqin armaturasi va biriktiruvchi detallarni almashtirish;
- gaz quvur tarmoqlarining havoda o'tish, yer usti uchastkalari-da bo'rtib chiqishlarni va burmalanishlarni bartaraf qilish, fundamentlarni, mustahkamlash ustunlarini va boshqa konstruktiv elementlarni, tozalash qurilmalarini qabul qilish va ishga tushirish kameralarini, kondensat yig'uvchilarni, ifloslanishlarni yig'ish va saqlash qismlarini, gaz o'lchash stansiyalarini (sarflash-o'lchash punktlarini) ta'mirlash;
- 1,5 m gacha bo'lgan chuqurlikdagi (suv sathi pasayganda) suv ostidan o'tish joylarini va jarliklardan o'tish joylarini ta'mirlash;
- metanol, odorant va materiallar hamda asbob-uskunalarining kamaymaydigan ehtiyot zaxirasini saqlash uchun mo'ljallangan omborxonalarni ta'mirlash;
- g'iloqlarning tortish qismlarini, havo orqali o'tishdagi to'siqlarni qayta tiklash;
- asbob-uskunalar va inshootlarni qo'riqlash tizimini qayta tiklash.

8.4. Gaz quvur tarmog'ining ichki bo'shlig'ini tozalash

Gaz quvur tarmog'ining ichki bo'shlig'ini suvdan, kondensatdan, ifloslanishlardan tozalash gaz quvur tarmog'ining o'tkazuvchanlik qobiliyatini berilgan me'yorlarda ushlab turish va ichki yemirilishni kamaytirishning samarali usuli bo'lib hisoblanadi. Chiziqli qismga o'tkazish uchun tozalash qurilmalarini qabul qilish ishga tushirish kameralarini, ularning trassa bo'ylab o'tishini nazorat qilish datchiklarini, gaz quvurlari tarmog'idan olib chiqiladigan ifloslanishlarni yig'ish va saqlash uchun mo'ljallangan idishlarni o'z ichiga oluvchi asbob-uskunalar majmuasi (kompleksi) o'rnatiladi.

Tozalash qurilmalarini qabul qilish-ishga tushirish kameralarining konstruksiyasi va gaz quvurlari tarmog'ining chiziqli qismi quvurlar ichini defektoskopiylash vositalarining o'tishini ta'minlashi lozim, tozalash qurilmalarining o'zi esa qurilmaning tozalanadigan uchastkasining butun uzunligi bo'ylab harakatlanishida ifloslanishlarning o'tib ketish ehtimolini yo'qqa chiqarishi lozim. Tozalash ishlari quyidagilarni nazarda tutuvchi yo'riqnoma bo'yicha o'tkaziladi:

- tozalash qurilmasini o'tkazish bo'yicha ishlarni tashkil qilishni;
- tozalash qurilmasini qabul qilish va ishga tushirish texnologiyasini;
- tozalash qurilmasini o'tkazishni nazorat qilishning uslublari va vositalarini;
- xavfsizlik talablarini va yong'in xavfsizligi chora-tadbirlarini.

Tozalash qurilmalarini o'tkazish muddatlari va davriyligi gaz quvur tarmog'ining amaldagi gidravlik holatidan kelib chiqqan holda gazni tashish korxonasining ishlab chiqarish-dispatcherlik xizmati tomonidan belgilanadi.

8.5. Gaz quvurlari tarmog'i uchastkasining quvur ichi defektoskopiysi

Gazni tashish magistral tizimini ishlatishning ishonchligini ta'minlash yuqori ishonchlikka ega bo'lgan asbob-uskunalarni qo'llash hisobiga ham, gaz ta'minoti oqimlarini zaxiralashning turli xil sxemalaridan foydalanish, umumtizim darajasida gazni

saqlash uchun mo'ljallangan yer osti omborxonalarini yaratish va ulardan foydalanish hisobiga ham ta'minlanishi mumkin.

Biroq ishga tushirish jarayonida gaz quvur tarmog'i material xususiyatlarining o'zgarishi sodir bo'ladi, ularning mustahkamligi kamayadi, yemiruvchi shikastlanishlarning rivojlanishi esa gaz quvur tarmoqlarining kelgusidagi ishonchliligi va xavfsizligining pasayishiga olib keladi, shu sababli moliyaviy va material resurslarining tanqisligi sharoitlarida uning ishlash qobiliyatini qayta tiklashga faqatgina ta'mirlashning texnik tashxislash natijalari asosidagi tanlanma uslublariga o'tish hisobiga erishish mumkin.

Magistral gaz quvur tarmoqlarini ishga tushirishdan oldin quvur ichi defektoskopiyadan o'tkazilishi lozim.

Magistral gaz quvur tarmoqlarining chiziqli qismini texnik tashxislashning asosiy vazifasi uning texnik holatidagi o'zgarishlarni, qurshab turuvchi muhit bilan o'zaro ta'sirlariga kirishish sharoitlarini o'z vaqtida aniqlash, gaz quvur tarmog'ining qoldiq resursini baholash, shuningdek ta'mirlashning ko'proq samarali bo'lgan usullarini hamda gaz quvurlari tarmoqlarini ishonchli va xavfsiz ishlatilishiga qaratilgan samarali chora-tadbirlarni tanlashdan iborat.

Gaz quvurlarini ishlatilishi bosqichida o'tkaziladigan tashxislash chora-tadbirlari majmuasi (kompleksi) quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- keng qamrovli kuzatishlar, jumladan aero va fototasvirlar, gaz sizib chiqishini optik va lazerli monitoring qilish;
- parametrlarni qo'zg'almas qilib o'rnatilgan datchiklar yordamida real vaqt o'lchamlarida o'lchash va nazorat qilish;
- uskunali davriy tekshiruvlar, jumladan, intensiv elektrometrik o'lchashlar, gaz quvur tarmoqlarini geodezik pozitsiyalash, suv ostidan o'tish joylarini nazorat qilish, zo'riqishli-deformatsiyalangan holatni aniqlash va boshqalar;
- quvurlar ichini davriy tekshirishdan o'tkazishlar, jumladan, quvur geometriyasini, unig yemirilish holatini nazorat qilish, darz ketishlarni aniqlash va boshqalar;
- magistral gaz quvur tarmoqlarini chiziqli qismining texnik holatini kuzatish natijalari, o'tkazilgan tadqiqotlar, vujudga kelgan nosozliklar va avariyalarni retrospektiv tahlil qilish asosida baholash;

- gaz quvur tarmog'ining nazorat qilinayotgan uchastkasi qoldiq resurslarini taxmin qilish (prognozlash);

- gaz quvur tarmog'ining avariyasiz ishlashini tanlanma ta'mirlashni o'tkazish va gaz quvurlari tarmog'ini rekonstruksiya qilish bo'yicha tavsiyalar berish bilan taxmin qilish (prognozlash);

- gazni tashish tizimlar obyektlarini tashxislash bo'yicha ma'lumotlar bankini yaratish.

Barcha nazorat qilinadigan parametrlar va ularning boshlang'ich qiymatlari aniqlangandan keyin, keyingi o'lchashlarda xuddi o'sha kesimlarning o'zida aniqlanishi lozim.

Quvurlar ichini tashxislash vositalari bilan gaz quvurlari tarmoqlarini takroriy tekshiruvdan o'tkazish muddati 5 yilni tashkil qiladi.

Gaz quvur tarmoqlarida yo'l qo'yib bo'lmaydigan nuqsonlar aniqlangan hollarda (chuqur ezilishlar, burmalanishlar, yoriqlar, kuchli yemiruvchi shikastlanishlar va boshqalar) ularni bartaraf qilishga qaratilgan ishlar darhol bajarilishi lozim.

8.6. Gaz quvurlari tarmog'ini yemirilishdan himoyalash

Gaz quvurlari tarmog'ini yemirilishdan himoyalash texnologik inshootlarining ishonchli va avariyasiz ishlashini ta'minlovchi kompleks chora-tadbirlarning tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi.

Gaz quvur tarmoqlarini elektrokimyoviy himoyalash vositalarining ishini texnik ko'zdan kechirish va nazorat qilish masofaviy nazorat qilish vositalari bilan jihozlanmagan drenaj va katodli himoyalash qurilmalarida va adashgan toklar hamda KS sanoat maydonchalarining kommunikatsiyalari zonalarida bir oyda to'rt martadan kam bo'lmagan davriylikda o'tkazilishi lozim.

Adashgan toklar zonasidan tashqaridagi katodli himoyalash qurilmalarida texnik nazorat qilish oyiga ikki martadan kam bo'lmagan davriylikda, masofaviy nazorat qilish vositalari bilan jihozlangan katodli himoyalash qurilmalarida, protektorli himoyalash qurilmalarida, himoyalash g'illoflarida (kojuxlarida) va izolatsiyalovchi birikmalarda (izolatsiyalovchi flanetslar va muftalarda) har kvartalda bir martadan kam bo'lmagan davriylikda amalga oshiriladi.

1. Тургунов М. Турбопроводный транспорт нефти и газа. — М.: Недра, 1980 г.
2. *Xasanxo'jayev M.M.* Neft-gazlarni qayta ishlash mashina va jig'ozlarining avtomatik nazorati. — Toshkent, 2007.
3. *A.V. Mavlonov, S.Sh. Xabibullayev, M.U. Shousmonov.* Gaz xo'jaligiga oid masalalar. Neft va gaz sohasi talabalari uchun qo'llanma. — Toshkent, 2011.
4. *S.K. Kamolov, S.Sh. Xabibullayev.* Karoziyadan ximoya qilish. O'quv qo'llanma. — Toshkent, 2007.
5. <http://www.muctr.ru/newht>
6. <http://www.softline.ua.pr>
7. <http://www.chem.msu.su.ru>
8. <http://chem.kstu.ru/butlerov>
9. <http://goodgoods.ru/shop/book.html>
10. <http://knorus.ru/cgi-bin/book>
11. <http://www.u-g.ru>
12. <http://www.gubkin.ru>
13. <http://www.samgtu.ru>
14. <http://www.muctr.ru>
15. <http://grid.ecoinfo.ru>
16. <http://old.gubkin.ru/chem>

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. MAGISTRAL GAZ QUVURLARINING BELGILANISHI (MO'ljALLANISHI), TARKIBI VA TASNIFI (KLASSIFIKATSIYASI)	5
2. MAGISTRAL GAZ QUVURLARI TARMOQLARINING KONSTRUKTIV YECHIMLARI	14
3. QUVUR TARMOQLARINING ISHLATISH JARAYONIDA YUKLAMA BERISH SHARTLARI VA QUVURLAR TARMOG'INING CHEKKA HOLATLARI	25
3.1. Magistral quvurlar konstruk tasnifi.	27
3.2. Quvurlar mexanik hisobi.	29
4. QUVUR TARMOQLARINING NAZORAT	38
4.1. Quvur tizimi ishini boshqarish	38
4.2. Neft quvurini bosqichma-bosqich ishga tushirish hisobi	40
4.3. Quvurlardagi tarmoq nuqsonlarini nazorat qilish uslublari	42
4.4. Quvurlarni sinovlardan o'tkazish..	43
4.5. Gazning sizib chiqishi	47
4.6. Quvur tarmoqlarinig sinovi va nazorati.	59
5. QUVUR TARMOQLARINI TASHXISLASH MAQSADLARI VA VAZIFALARI	54
5.1. Quvur tarmoqlarida bashoratlash ishlari	57
6. QUVURLAR TARMOQLARINING YEMIRILISHI (KORROZIYA).	63
6.1. Magistral quvurlarning yemirilish hodisalari	63
6.2. Katodli himoyalash va adashgan toklardan himoyalash	68

6.3. Anod o'rnatiladigan yerlar va anodning tok tarqatish qarshiligini kamaytirish usuli	73
6.4. Quvurlar tarmoqlarida yemirilishdan himoyalashning holatini aniqlash usullari	75

7. MAGISTRAL QUVUR TARMOQLARINING TA'MIRLASH VAZIFALARI.81

7.1. Magistral quvur tarmoqlarining ishchi holatini ushlab turish va ish qobiliyatini qayta tiklash uslublari	81
7.2. Quvur tarmoqlarida ishlatiladigan muftalar	86
7.3. Quvurlarni tortishdagi o'rab chiqilishi	91
7.4. Gaz quvurlari tarmoqlarida rejali oldini olish ta'mirlash ishlarini tashkil qilish.	99
7.5. Neft va gaz quvurlari tarmoqlarini kapital (mukammal) ta'mirlash	102

8. MAGISTRAL GAZ QUVUR TARMOQLARINING CHIZIQLI QISMIGA XIZMAT KO'RSATISHNI TASHKIL QILISH 122

8.1. Gaz quvur tarmog'ini davriy ravishda ko'zdan kechirish.	125
8.2. Suniy va tabiiy o'tishlar	126
8.3. Gaz quvurlari tarmog'ini joriy ta'mirlash	128
8.4. Gaz quvur tarmog'ining ichki bo'shlig'ini tozalash	130
8.5. Gaz quvurlari tarmog'i uchastkasining quvur ichi defektoskopiyasi.	130
8.6. Gaz quvurlari tarmog'ini yemirilishdan himoyalash	132

ADABIYOTLAR. 133

DJUMAYEV SARVAR AVAZOVICH,
XABIBULLAYEV SAIDAZIZ SHOXSUVAROVICH,
BAXTIYOROV JALOLIDDIN SHARAFIDDINOVICH,
ATABAYEVA MAMURAXON MADAMINOVNA

MAGISTRAL GAZ QUVURLARIGA XIZMAT KO'RSATISH

o'quv qo'llanma

Muharrir: *M. Tursunova*
Musahhih: *M. Turdiyeva*
Dizayner sahifalovchi: *E. Muratov*

«Faylasuflar» nashriyoti.
100029, Toshkent shahri, Matbuotchilar ko'chasi, 32-uy.
Tel.: 236-55-79; Faks: 239-88-61.

Nashriyot litsenziyasi: AI №255, 16.11.2012.
Bosishga ruxsat etildi 28.02.2014. «Uz-Times» garniturasi. Ofset
usulida chop etildi. Qog'oz bichimi 60x90 $\frac{1}{16}$. Bosma tabog'i 8,5. Nashr
hisob tabog'i 9,0. Adadi 163 nusxa. Buyurtma № 25.

«START-TRACK PRINT» MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri, 8-mart ko'chasi, 57-uy.

«FAYLASUFLAR» nashriyoti

