

**Abduvoris
Qodirov**

Yer osti kommunikatsiyalarini planga olish



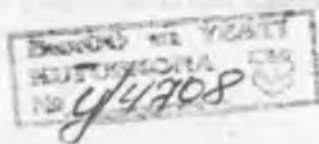
6-5
9-55
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI

ABDUVORIS QODIROV

YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISH

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
Oliy o'quv yurtlarining 5540100 – «Geodeziya, kartografiya
va kadastr» bakalavrluk yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan talabalar uchun
darslik sifatida tavsiya etilgan*

Toshkent
«Yangi asr avlodi»
2010



38. 78. ya 73

Q - 53

Qodirov A. Yerosti kommunikatsiyalarini planga olish. (Darslik. –T.: «Yangi asr avlodi», 2010. -160 bet.

Darslikda yerosti kommunikatsiyalarini planga olish masalalari bayon etilgan. Yerosti kommunikatsiyalarining turlari va joylashishi haqida umumiy ma'lumotlar berilgan. Ularni loyihalashda, loyihadan joyga ko'chirish-rejalashda, tarmoqlarni qurishda va ulardan foydalanishda geodezik ishlar ko'rib chiqilgan. Geodezik planga olish natijalarini planda va boshqa texnik hujjatlarda qanday ko'rsatilishi haqida tushunchalar berilgan.

Darslik "Geodeziya, kartografiya va kadastr" bakalavrluk yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan bo'lib, undan geodeziya, kadastr va qurilish sohasidagi xodimlar ham foydalanishlari mumkin.

BBK 38.78 ya 73

Taqrizchilar:

S.A.TOSHPO'LATOV,

texnika fanlari nomzodi, dotsent

B.V. USMONOV, mutaxassis

ISBN 978-9943-08-633-3

© A.G'.Qodirov. «Yerosti kommunikatsiyalarini planga olish», «Yangi asr avlodi», 2010-yil.

SO'ZBOSHI

Shahar kadastri tarkibini shakllanishida shahar obyektlari haqidagi axborotlar yig'indisi asosiy ahamiyatga egadir. QMQ1.02.07-97 Qurilish me'yorlari va qoidalarining 2,273-bo'limida ko'rsatilishicha, "Yer yuzidagi va yerostidagi chiziqli inshootlar gaz va suyuqlik tashishga hamda energiya va ma'lumot o'tkazishga mo'ljallangan bo'lib, ular injenerlik kommunikatsiyalari hisoblanadi"

Yashash joylari, ko'chalar, maydonlar va sanoat korxonalarining hududlari ostida turli xil yerosti kommunikatsiyalari to'ri joylashgan. Kommunikatsiyalardan to'g'ri foydalanish va ularning hisobini to'g'ri olib borishda kommunikatsiya o'lchamlari haqidagi ma'lumotlardan tashqari, ularning planli-balandlik joylashish holatini bilish zarur bo'ladi. Ushbu maqsadda yerosti kommunikatsiyalarini maxsus geodezik planga olish amalga oshiriladi. Planga olishda yerosti kommunikatsiyalarini tekshiruv va o'lchov ishlari bajarilib, natijalar bo'yicha hududdagi yerosti kommunikatsiya to'rlarining plani tuziladi.

Injenerlik komplekslari va inshootlarini qurish jarayonida qurilish hududidagi yerosti injenerlik tarmoqlarini o'tkazish ishlariga katta e'tibor beriladi. Yerosti injenerlik tarmoqlari tarkibi va kattaliklarini tanlash, joyga optimal yotqizish nafaqat qurilish ishlarida, balki bino va inshootlarni ekspluatatsiya qilishda ham katta ahamiyatga egadir. Bu esa o'z navbatida bu ishlarni bajaruvchi kadrdan yuqori malaka talab qiladi.

Respublikamizda «Ta'lim to'g'risida» qonun hamda Respublika Prezidenti I.A.Karimovning tashabbuslari bilan O'zbekiston Respublikasining «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» qabul qilindi. «Milliy dastur»ni amalga oshishi uchun yuqori malakali kadrlar

tayyorlashda, boshqa omillar bilan birga Oliy va o'rta maxsus ta'lim yurtlarida Davlat tilidagi darslik hamda o'quv-uslubiy qo'llanmalarning yetarli bo'lishi katta ahamiyatga egadir.

Ana shularni nazarda tutgan holda «Geodeziya, kartografiya va kadastr» yo'nalishi uchun ushbu darslik tayyorlandi. Darslikda yerosti injenerlik tarmoqlarining turlari, ularni o'tkazishdagi geodezik ishlar, ularni loyihadan joyga ko'chirishda, qurishda, ekspluatatsiya davrida injener geodezik ishlar keng yoritilgandir.

I BOB. YEROSTI INJENERLIK KOMMUNIKATSIYALARI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT

1.1. Yerosti injenerlik kommunikatsiyalari va shahar kadastri

Shahar kadastri tarkibining shakllanishida uning obyektlari va holatlari haqidagi axborotlar yig'indisi asosiy ahamiyatga egadir. Bu axborotlar tartibi obyektlar va holatlarning turi hamda ularning xususiyatiga qarab shahar kadastri ma'lum bir shakldagi strukturani hosil qiladi (1-rasm).

Shahar kadastri tarkibi quyidagi uch asosiy guruhdan tashkil topgan:

- tabiiy resurslar guruhi;
- injenerlik infrastrukturasi guruhi;
- ijtimoiy-iqtisodiy holat guruhi.

Tabiiy resurslar guruhi yerlar, o'simlik qoplami, suv hududlari va gruntlar haqidagi ma'lumotlardan tashkil topgan.

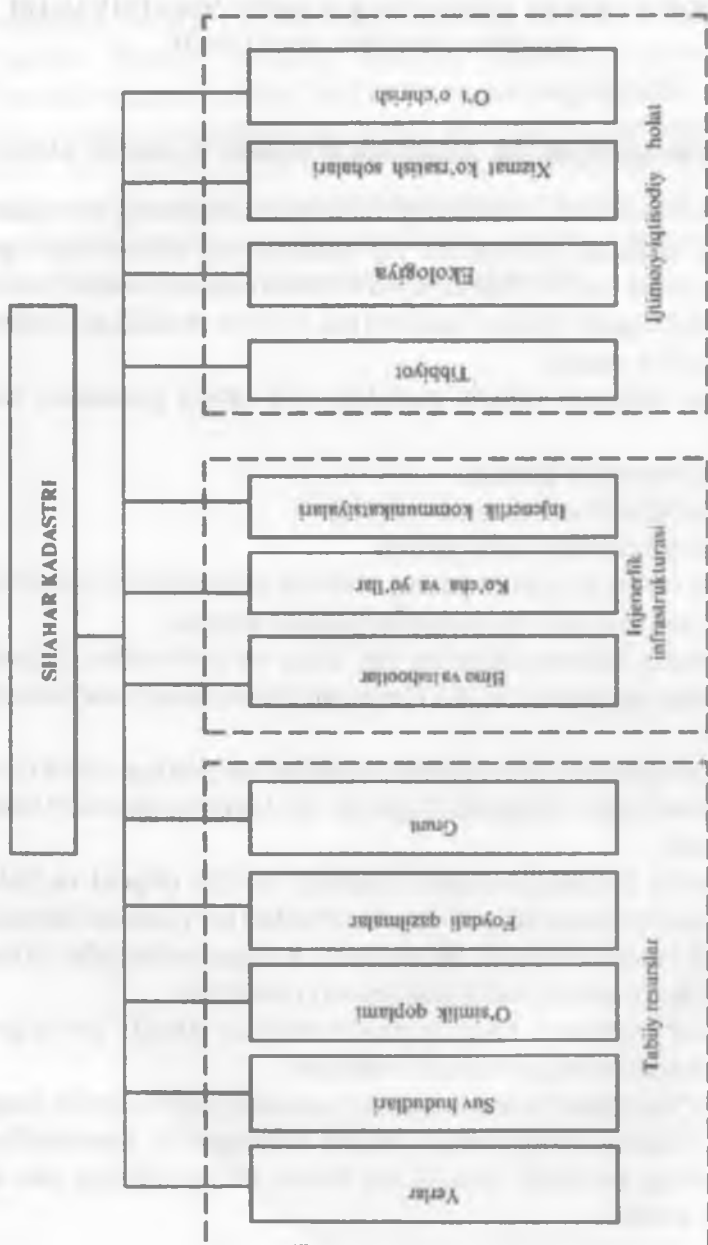
Injenerlik infrastrukturasi esa bino va inshootlar, injenerlik kommunikatsiyalari to'ri, ko'cha va yo'llar haqidagi ma'lumotlarni yoritadi.

Ijtimoiy-iqtisodiy holat guruhida shahar hududidagi obyektlarning faoliyatidan kelib chiquvchi ijtimoiy, ekologik va iqtisodiy holatlar ko'rsatiladi.

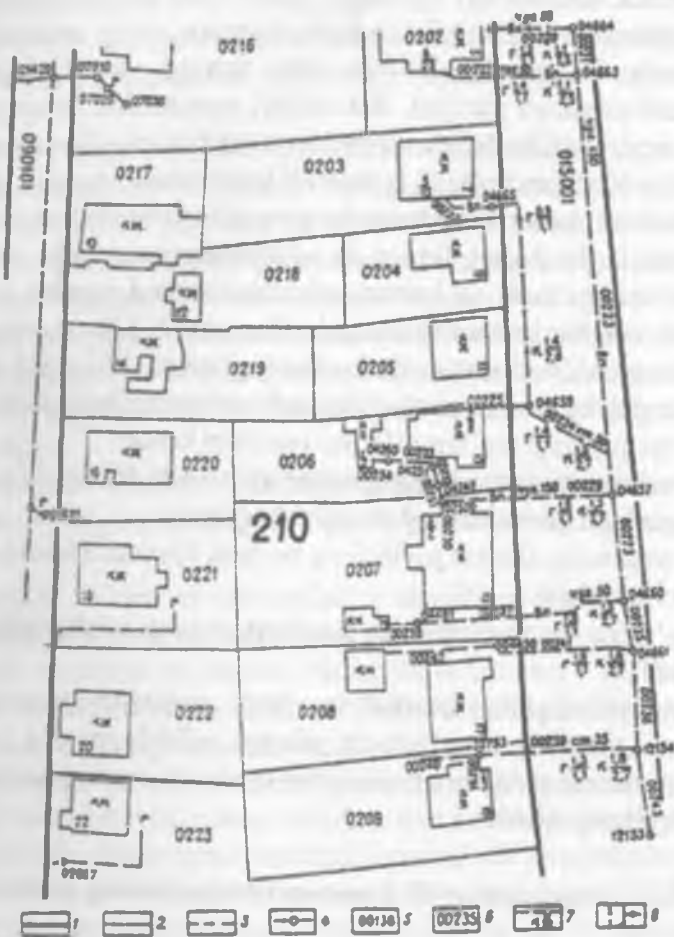
Yuqorida keltirilgan shahar kadastri tarkibi obyekt va holatlar asosida konkret obyekt yoki umumiy hudud bo'yicha ma'lumotlarni ko'rsatish imkonini beradi. Shuningdek, istalgan holda daha va tuman bo'yicha ma'lumotlar olish imkoniyati yaratiladi.

Shahar kadastri haqida ma'lumotlar planli kartografik materiallarda va hujjatlarda ko'rsatiladi.

Vaqt o'tishi bilan bu ma'lumotlar yanada to'liqroq bo'lib kengaya boradi. Ushbu kengayishlar planli kartografik materiallar va hujjatlarning ko'rinish hamda ma'lumot o'qish sifatiga aks ta'sir etmasligi kerak.



1-rasm. Shahar kadastrini tarkibi.



2-rasm. 1:500 masshtabdagi suvo'tkazgich kadastr planining sxemasi.

- 1—seksiya chegarasi; 2—kadastr hisobidagi hududlarning chegarasi;
 3—suvo'tkazgich tarmoqlari; 4—suvo'tkazgich tarmoq quduqlari; 5—quduq
 nomerlari; 6—hududiy kadastr hisobidagi tartib raqami; 7—suvo'tkazgich
 tarmoq bilan boshqa turdagi kommunikatsiya kesishuv joyi (11—suvo'tkazgichni
 joylashish chuqurligi, 12—boshqa kommunikatsiyani joylashish chuqurligi);
 8—quduqlarni joylashish o'rni (8—bino qirrasidan uzoqligi,
 9—quduqdan binogacha bo'lgan masofa).

Injenerlik tarkibidagi injenerlik kommunikatsiyalarining to'ri kommunikatsiya turi va xilidan kelib chiqqan holda murakkabdir. Zamonaviy shaharlarda 20 dan ortiq turdagi yerosti injenerlik kommunikatsiyalari mavjud. Ko'chalar, maydonlar, kvartallar va sanoat korxonalari hududida yerostidagi turli kommunikatsiyalarning zich to'ri joylashgan bo'ladi. Injenerlik kommunikatsiyalari planlari shahar kadastr planlari orasida eng ko'p va zich ma'lumotli hisoblanadi. Ushbu planlarda shahar, tuman va seksiya chegarasi kabi majburiy ma'lumotlardan tashqari kommunikatsiyalarning xususiy tavsifini yorituvchi belgilar ko'rsatilishi kerak. Masalan, 1: 500 masshtabdagi suvo'tkazgich (vodoprovod) kadastr planida (2-rasm) barcha suvo'tkazgich tarmoqlarini ulardagi inshootlarning kodini ko'rsatish bilan birga quyidagi ma'lumotlar ko'rsatilishi kerak:

- quvurlarni va quduqlarning materiali hamda diametri haqidagi;
- yotqizilgan quvurlarning uzunligi haqidagi;
- quvurlarning ulanish joylari va boshqa kommunikatsiya bilan kesishuvi haqidagi.

O'z o'rnida bu ma'lumotlar geodezik planga olish natijalariga asoslanadi.

Shahar xo'jaligidagi qurilish va qayta qurishlar obyektlardagi kommunikatsiyalarning ijroviy planga olishlarni o'z vaqtida bajarishni hamda plan olish natijalarini shahar kadastr planiga tezda tushirishni talab qiladi.

1.2. Yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining turlari

Shahar yerosti kommunikatsiyalari o'z'ioqar va bosim ostida harakatlanuvchi hamda turli kuchlanish va maqsadlardagi kabellarga ajratiladi.

- *O'z'ioqar kommunikatsiyalar* (masalan, kanalizatsiya) quvurlardagi oqava suvlar ma'lum bir nishabda o'zlari harakat qila oladigan qilib quriladi;

- *Bosimosti kommunikatsiyalari* suyuqlikni ma'lum bir bosim ostida harakatlanishi uchun quriladi, bularga quyidagilar kiradi: suv

kommunikatsiyalari, issiqlashtirish kommunikatsiyalari, neftquvurlari, gazlashtirish va boshqa kommunikatsiyalar.

- **Kabelli yotqizilmalar** elektroenergiyani uzatish uchun barpo qilinadi.

Aholi yashash joylari va sanoat korxonalaridagi yerosti kommunikatsiyalar to'ri hamda undagi inshootlarning 20 xildan ortiq turlari mavjud bo'lib, ular quvuro'tkazgich kommunikatsiyalari, kabelli yotqizilmalar va kollektorlar kabi uch guruhga ajraladi.

Quvuro'tkazgich kommunikatsiyalariga quyidagilar kiradi:

- suvo'tkazgich – iste'molchini ichimlik suvi bilan ta'minlash tizimi;
- kanalizatsiya – ifloslangan oqava suvlarni shahar tashqarisiga chiqarish va suvni ifloslardan tozalangach, suv havzalariga yo'naltirish tarmoqlari;

- drenajlar – sizot suvlarining sathini kamaytirish tarmoqlari;
- gazo'tkazgich tarmoqlar – gaz bilan ta'minlash quvur-tarmoq to'ri;

- issiqlik ta'minoti tarmoqlari – issiqlik energiyasini yashash binolariga, korxona va tashkilotlarga uzatish to'ri;

- nefto'tkazgich va benzino'tkazgich tarmoqlar – neft olinuvchi joydan va neftni qayta ishlovchi zavodlardan keluvchi hamda iste'molchini yonilg'i bilan ta'minlovchi tarmoqlar to'ri;

- irmoq va anhor suvlarini yo'naltiruvchi quvurlar – shahar xo'jaligi va qurilishida irmoq hamda anhor suvlarining salbiy ta'sirini kamaytirish yoki suvlarni chetlatish maqsadida yotqizilgan tizim;

- oziq-ovqat o'tkazgich tarmoqlar va boshqalar. Oziq-ovqat o'tkazgich tarmoqlari mahalliy xususiyatga ega bo'lib, asosan oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlovchi korxonalar ichida barpo qilinadi.

Kabelli yotqizilmalarga quyidagilar kiradi:

- tefonli va kabelli kanalizatsiyalar (quvurlar va bloklar);
- yuqori kuchlanishli elektr tarmoq kabellari,
- past kuchlanishli kabellar (telefon, telegraf, shahar radio-translyatsiyasi, signalizatsiya va boshqa maqsadlardagi tarmoqlar);
- maxsus maqsadlardagi kabellar.

Yerosti kommunikatsiyalarining joydagi tafsilot nuqtalarigacha bo'lgan masofa meyori

Kommunikatsiya tarmog'ining nomi	Yerosti kommunikatsiyalarining tafsilot nuqtalarigacha bo'lgan masofasi, m									
	Bino va mshootlar-ning poydevori-gacha	Eng yaqindagi retegacha		Tashqi yoritish va aloqa kabellari-ning tayanchlari va macthalari-gacha	Tonel-larning devori va yo'l ko'priklarning tayanchigacha	Avtomobil yo'llari			Daraxtlarigacha	Butalarigacha
		Temir yo'lda	Tramvay yo'lda			Yo'l chetidagi qutragacha	Kyuvetaning tashqi chegarasigacha			
Suv o'tkazgich tarmoqlari	5	3,2	2	1,5	5	2	1	1,5	-	
Kanalizatsiya va oqava suvlar:										
- o'zi oqar	3	3,2	1,5	3	3	1,5	1	1,5		
- bosim ostida harakatlanuvchi	5	3,2	2	1,5	5	2	1	1,5		
Gazo'tkazgich tarmog'i:										
- past bosimli (0.05 kg/cm ² gacha)	2	3	2	0,5	3	1,5	1	1,5	2	
- o'rta bosimli (0.05-3 kg/cm ² gacha)	5	4	2	0,5	5	2	1,5	2	2	
- yuqori bosimli (3-6 kg/cm ² gacha)	9	7	3	0,5	10	2	5	1,5	2	
- yuqori bosimli (6-12 kg/cm ² gacha)	15	10	3	0,5	15	-	7	1,5	-	
Iссиqlik ta'minoti tarmog'i (kanal devoridan)	5	3,2	2	1,5	2	1,5	1	2	1	
Drenal	3	3,2	2	1,5	1	1,5	1	1,5	-	
Suvuq yonilg'i o'tkazish tarmog'i	3	3,2	2	1,5	3	1,5	2,5	1,5	1	
yuqori kuchlanishli va past kuchlanishli elektr kabellari	0.6	2,2	2	0,5	0.5	1,5	1	2	0.5	

Kollektorlarga quyidagilar kiradi:

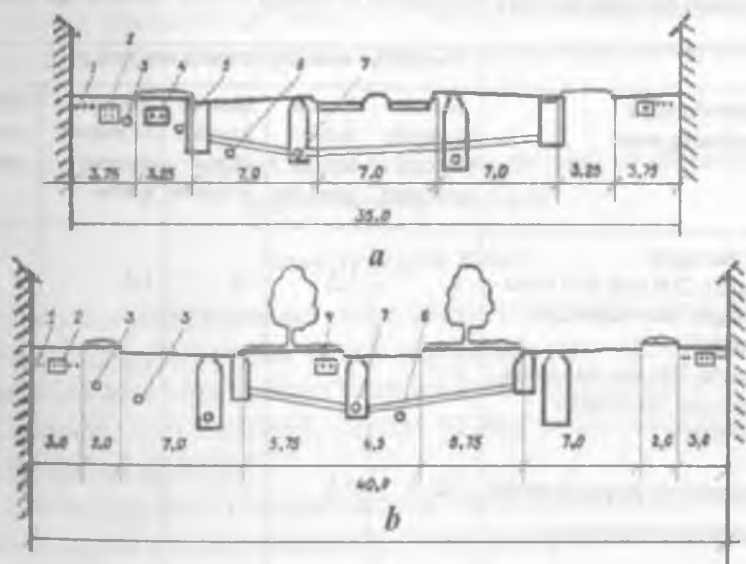
- tunellar (o'tib bo'ladigan, yarimo'tish va o'tib bo'lmaydigan kollektorlar;

- kanalizatsiya kollektorlari;

- transport magistrallari ostidagi piyodalar galereyalari.

Quvuro'tkazgich va kabelli yotqizilmalar magistral, taqsimlash hamda ulanish tarmoqlariga bo'linadi.

Odatda, quvuro'tkazgich va kabelli yotqizilmalar ko'cha hamda yo'llarning o'qiga parallel tarzda ular uchun ajratilgan yo'lak bo'ylab yotqiziladi (3-rasm).



3-rasm. Shahar ko'chasida yerosti kommunikatsiyasining joylashish sxemasi:

a) tramvay yuruvchi ko'chada; b) bulvarli ko'chada.

1-elektr kabeli; 2-telefon kanalizatsiyasi; 3-gazo'tkazgich tarmog'i;

4-issiqlik ta'minoti kanali; 5-suvo'tkazgich tarmog'i; 6-suvo'tkazgich magistrali; 7-kanalizatsiya tarmog'i.

Shahar va qishloq ko'chalaridan tarmoqlarni o'tkazishda kabelli yotqizilmalar binolarga yaqin joylashtiriladi, shundan so'ng issiqlik

ta'minoti tarmoqlari, gazo'tkazgich tarmoqlari, suvo'tkazgich tarmoqlari, sanoat quvurtarmoqlari va kanalizatsiya tarmoqlari o'tkaziladi.

Kommunikatsiya tarmoqlarini bino va inshootlarga hamda daraxtzorlarga nisbatan joylashtirishda 1-jadvalda keltirilgan shaharni planlashtirish hamda qurish qoida va me'yorlariga amal qilinishi kerak. 2-jadvalda alohida o'tkazilgan yerosti kommunikatsiya tarmoqlari orasidagi o'zaro masofa me'yorlari keltirilgan.

2-jadval

Yerosti kommunikatsiya tarmoqlari orasidagi o'zaro masofa me'yorlari

Kommunikatsiya tarmog'ining nomi	Tarmoqlar orasidagi masofa me'yorlari, m				
	Suvo'tkazgich tarmog'igacha	Kanalizatsiya tarmog'igacha	Gazo'tkazgich tarmog'igacha	Isoqlik ta'minoti tarmog'igacha	Aloqa kabelligacha
Suvo'tkazgich:					
- diametri 200 mm dan katta bo'lmagan suv taqsimlash tarmoqlari	1	1,5	-2	1,5	1
- diametri 200 mm dan katta bo'lgan suv taqsimlash tarmoqlari	1	3	1-2	1,5	2
Kanalizatsiya va oqava suvlar	1,5-3	1,5	1-2	1	1
Gazo'tkazgich tarmog'i:					
Past bosimli (0,05 kg/cm ² gacha)	1	1	-	2	1
o'rta bosimli (0,05 - 3kg/cm ² gacha)	1.5	1	-	2	1
yuqori bosimli (3-6 kg/cm ² gacha)	2	2	-	2	6-10
yuqori bosimli (6-12 kg/cm ² gacha)	5	5	-	4	6-10

Issiqlik ta'minoti tarmog'i	1,5	1	1-2	-	1
Elektr kabellari: tuproqda o'tkazilganda	0,5-2	0,5	1-2	2	0,5
Blokda (kanalda) o'tkazilganda	0,5-2	1	1-2	2	0,5

Yerosti kommunikatsiyalarining o'zaro ko'chalar bilan kesishuvi, odatda, to'g'ri burchak yoki unga yaqin burchak ostida amalga oshiriladi.

Yerosti kommunikatsiyalarning joylashish chuqurligi kommunikatsiyaning turidan, xilidan va mahalliy iqlim sharoitidagi tuproqning muzlash chegarasidan kelib chiqadi.

Quvuro'tkazgichlar po'latdan, cho'yandan, betondan, temirbetondan, keramikadan, asbestosementdan, plastmassa va shishadan tayyorlanishi mumkin.

1.3. Asosiy yerosti kommunikatsiya to'rlari va ulardagi inshootlarning tuzilishi

Suvo'tkazgich tizimi

Suvo'tkazgich kommunikatsiya tizimi suv yig'uvchi, suvko'targich, suvtozalagich inshootlari va suv taqsimlash tarmoqlari kabilardan tashkil topadi (4-rasm). Suvo'tkazgich kommunikatsiyalari *magistral* va *mahalliy* (o't o'chirish, sanoat va sug'orish maqsadlaridagi) tarmoqlarga ajraladi.

Shahardagi suvo'tkazgich tarmog'i turli diametrdagi quvurlardan tashkil topadi va nima maqsadda o'tkazilganiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

- diametri 900–1600 mm bo'lgan bosim ostida nasos stansiyalardan suv uzatuvchi suvo'tkazgich (vodovod)lar;
- quvur diametri 400–900 mm bo'lgan magistral tarmoqlar;
- 200–400 mm diametr quvurli yoyiluvchi tarmoqlar;
- quvur diametri 50 mm dan kichik bo'lmagan iste'molchilarga boruvchi tarmoqlar.

Diametri 300 mm gacha bo'lgan suvo'tkazgich quvurlari tuproq muzlash chegarasidan 0,2 metr pastroqda o'tkaziladi, 300–600 mm diametrli quvurlarning 0,25 qismi va 600 mm dan katta diametrli quvurlarning 0,5 qismi tuproq muzlash chegarasidan yuqorida o'tkaziladi.

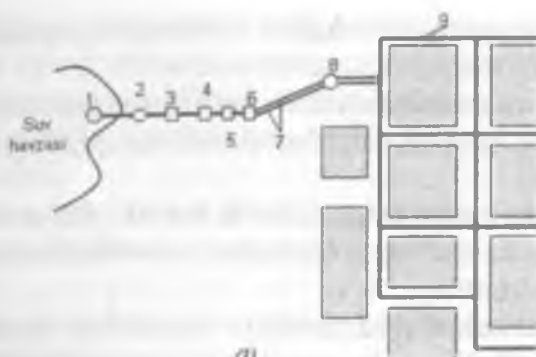
3-jadvalda suvo'tkazgich quvurlarining ichki va tashqi o'lchamlari ko'rsatilgan.

3-jadval

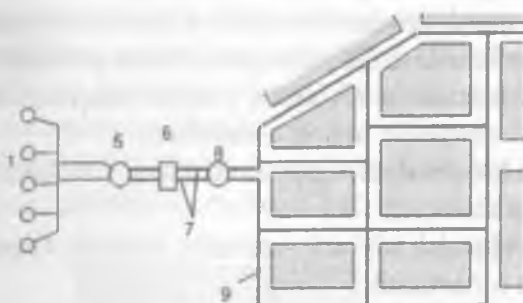
Suvo'tkazgich quvurlarining ichki va tashqi o'lchamlari

Ichki diametri	Quvur materialli					
	cho'yan	po'lat	asbestsement	temirbeton	shisha	polietilen
	Tashqi diametri					
50	65	60	68	63	68	63
75	91	89	93	89	93	89
100	117	114	122	116	122	114
125	143	146	143	144	-	140
150	169	168	169	172	-	166
200	221	219	221	222	-	-
250	273	273	273	276	-	-
300	325	325	325	336	-	-
350	376	377	376	-	-	-
400	428	426	428	-	-	-
450	480	478	478	-	-	-
500	532	529	-	-	-	-
600	636	630	636	-	-	-
700	740	720	-	-	-	-
800	846	820	-	-	-	-
900	952	920	-	-	-	-
1000	1060	1020	-	-	-	-
1100	-	1120	-	-	-	-
1200	-	1220	-	-	-	-
1400	-	1420	-	-	-	-
1600	-	1620	-	-	-	-

Eslatma. Barcha o'lchamlar mm da keltirilgan



a)



b)

4-rasm. Aholi yashash joyini suv bilan ta'minlash sxemasi:

a) ochiq suv havzasidan foydalanish; b) skvajinadan foydalanish.

1-suv manbasi; 2-qirg'oqdagi quduq; 3-birinci pog'onadagi suvko'tarish nasos stansiyasi; 4-suv tozalagich inshootlari; 5-toza suv yig'uvchi inshoot; 6-ikkinchi pog'onadagi suv ko'tarish nasos stansiyasi; 7-suvzatuvchi tarmoqlar; 8-suv yig'ish minorasi; 9-suv taqsimlash tarmog'i.

Suvo'tkazgich quvurlari cho'yan, po'lat, temirbeton va asbessement materiallaridan yasaladi. Cho'yan quvurlar ko'proq ishlatiladi. Kommunikatsiyalardagi suv bosimi 10 atmosferadan yuqori bo'lganda po'lat quvurlar ishlatiladi, bosim 10 atmosferadan pastroq bo'lgan hollarda esa boshqa xildagi quvurlar ishlatidi. Ichimlik-xo'jalik suvo'tkazgich kommunikatsiyalarida cho'yan yoki

po'lat quvurlar, sanoat suvo'tkazgich kommunikatsiyalarida esa asbestsement yoki temirbeton quvurlar ishlatiladi.

Suvo'tkazgich kommunikatsiyalarining ishlarini nazorat qilish va boshqarish uchun kommunikatsiyadagi quduqlarga quyidagi element-qismlar o'rnatiladi:

zadvijka (to'siqlar) – ular magistrallarda har 400–500 m oralig'ida hamda iste'molchi va ma'lum uchastkalarni suv bilan ta'minlashni to'xtatish uchun o'rnatiladi;

o't o'chirish kranlari (gidrantlar) – magistral va mahalliy tarmoqlarda o'rnatiladi;

teskari va saqlash klapanlari – magistral tarmoqlarda suv ta'minotini avtomatik tarzda to'xtatish va tarmoqda bosim kuchayib ketganda gidravlik urilish kuchini kamaytirish uchun o'rnatiladi;

vantuzlar – trassaning nisbatan baland nuqtalarida quvurda yig'ilgan havoni chiqarish uchun o'rnatiladi;

suv chiqarish kolonkalari – iste'molchilarni suv bilan ta'minlash maqsadida o'rnatiladi;

favqulodda chiqarish joylari – zaruriy holatda tizimdagi suvni chiqarish uchun o'rnatiladi.

Odatda, suvo'tkazgich to'rlaridagi suvning oqishini yaxshilash maqsadida suvo'tkazgich tarmoqlari iste'molchi yo'nalishida 0,001dan kam bo'lmagan nishablikda quriladi.

Suvo'tkazgich kommunikatsiya quduqlarining shakli (to'g'ri burchakli, kvadrat yoki doira) va o'lchamlari quduqning suvo'tkazish tizimining qaysi qismida o'rnatilishiga bog'liq. Quduqning yuqori qismi, odatda, konussimon qirqim shaklida bo'lib, quduq qopqog'i quduqning markaziga mos kelmasligi mumkin. Quduq beton, temirbeton yoki g'ishtdan qurilgan bo'lishi mumkin. Doirasimon shakldagi quduqlar qulayroq hisoblanadi.

Kanalizatsiya tizimi

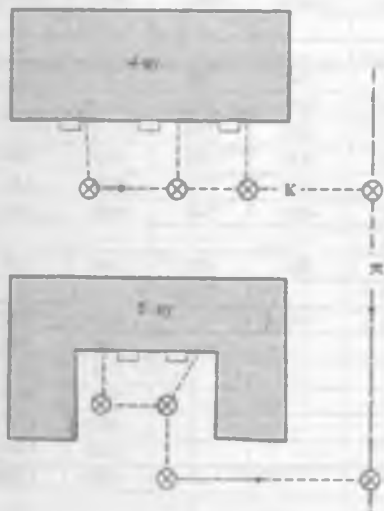
Kanalizatsiya tizimi yomg'ir kanalizatsiyasi (suvoquvchi, jalaoquvchi), maishiy-xo'jalik kanalizatsiyasi va sanoat

kanalizatsiyasidan tashkil topadi. Kanalizatsiya tarmog'i yerostidan o'tuvchi quvur va kanal kommunikatsiyalaridan iborat bo'lib, u ifloslangan oqava suvlarni shahar tashqarisiga chiqarish hamda suvni ifloslardan tozalangach, suv havzalariga yo'naltirish uchun xizmat qiladi.

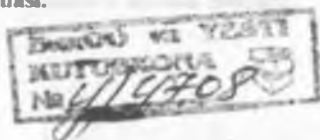
Qanday suvni oqava qilish kategoriyasiga qarab kanalizatsiya uch tizimga bo'linadi: umumioqava, ajratilgan va yarimajratilgan tizimlar.

Umumioqava tizimi—bu tizimda barcha oqava suvlar umumiy kommunikatsiyaga yo'naltiriladi. *Ajratilgan tizimlarda* maishiy va korxona ifloslangan oqava suvlari bir kanaldan yo'naltiriladi, yomg'ir suvi hamda shartli tozalangan korxona suvlari esa boshqa kanaldan yo'naltiriladi. Birinchi kommunikatsiya *maishiy-xo'jalik kanalizatsiyasi*, ikkinchi kommunikatsiya *yomg'ir kanalizatsiyasi* deyiladi.

Yarimajratilgan tizimlarda ham ikkita alohida kanal tarmog'i barpo qilinadi: maishiy-korxona ifloslangan suvlari va yomg'ir-



5-rasm. Binodan chiqish va ko'cha tarmog'idagi kanalizatsiya magistraliga ulanish sxemasi.



atmosfera suvlari uchun. Suv havzalariga yaqinlashganda yomg'ir kanalizatsiyasi xo'jalik kanalizatsiyasiga qo'shilib ketadi.

Kanalizatsiya kommunikatsiyalari tuzilish sxemasi bo'yicha quvurlar, yo'naltiruvchi kanallar va inshootlar tizimlaridan tashkil topadi.

Kanalizatsiya quvuro'tkazgichlarining materiallari o'zioqar tizimlarda keramika, beton, asbestosement va temirbeton; bosim ostida ishlovchi tizimlarda esa cho'yan, po'lat, asbestsement hamda temirbeton bo'ladi. Quvuro'tkazgichning diametri oqavaning hajmiga bog'liq. 4-jadvalda kanalizatsiya quvurlarining ichki va tashqi o'lchamlari ko'rsatilgan.

4-jadval

Kanalizatsiya quvurlarining ichki va tashqi o'lchamlari

Shartli o'tkazish imkoniyati	Quvur materiali							
	Keramika		Beton		Temirbeton		Asbestsement	
	ichki dia-metri	tashqi dia-metri	ichki dia-metri	tashqi dia-metri	ichki dia-metri	tashqi dia-metri	ichki dia-metri	tashqi dia-metri
100	-	-	-	-	-	-	100	116
125	125	161	-	-	-	-	123	139
150	150	188	150	210	-	-	147	165
200	200	240	200	280	-	-	195	215
250	250	294	250	350	-	-	243	265
300	300	350	300	420	300	380	291	315
350	350	406	350	470	350	430	338	364
400	400	460	400	540	400	500	386	414
450	450	518	-	-	-	-	-	-
500	500	572	500	600	500	620	482	514
550	550	628	-	780	-	-	-	-
600	600	682	600	-	600	720	576	612
700	-	-	-	-	700	840	-	-
800	-	-	-	-	800	960	-	-
900	-	-	-	-	900	1080	-	-
1000	-	-	-	-	1000	1200	-	-
1200	-	-	-	-	1200	1440	-	-
1500	-	-	-	-	1500	1780	-	-

Eslatma. Barcha o'lchamlar mm da keltirilgan.

Tuzilish sxemasi bo'yicha kanalizatsiya binodan chiqish va ko'cha tarmog'i hamda kollektorlardan iboratdir. Bir yoki bir necha kanalizatsiya tarmog'ining oqava suvlari *kanalizatsiya kollektori* deb ataluvchi kanalizatsiya tizimiga yig'iladi. Katta o'lchamdagi kollektorlar *kanalizatsiya kanallari* yoki *kanalizatsiya magistrali* deb ataladi. 5-rasmda binodan chiqish kanalizatsiya tarmog'ining magistralga ulanish sxemasi ko'rsatilgan.

Zaruriy hollarda oqava suvlar sathini balandroq nuqta bo'yicha berish uchun nasos stansiyalari o'rnatiladi. Oqava suvlari sathi baland nuqtadan kerakli nishablikda yana o'z oqimi bo'yicha harakatlanadi.

Kanalizatsiya kommunikatsiyalarida nasos stansiyalaridan tashqari quyidagi inshootlar bo'lishi mumkin: nazorat quduqlari, yomg'ir qabul joylari, qaynamalar, jala tushish joylari, chiqaruv joylari, me'yorlovchi rezervuarlar, shamollatish tizimlari va tozalash inshootlari.

O'zioqar kanalizatsiya tarmog'ida keramikadan, g'ishtdan, temirbetondan yoki asbestsementdan yasalgan quvurlar ishlatiladi. 5-jadvalda kanalizatsiya va drenaj tarmoqlaridagi minimal nishablik ko'rsatkichlari keltirilgan.

5-jadval

Kanalizatsiya va drenaj tarmoqlaridagi minimal nishablik ko'rsatkichlari

Quvur diametri, mm	Minimal nishablik			Quvur diametri, mm	Minimal nishablik		
	Kanalizatsiya turi		Drenaj		Kanalizatsiya turi		Drenaj
	maishiy-xo'jalik	Yomg'ir			maishiy-xo'jalik	yomg'ir	
50	-	-	0,002	400	0,0025	0,0020	-
75	-	-	0,002	450	0,0020	0,0018	-
100	-	-	0,002	500	0,0018	0,0015	-
125	0,01	-	0,002	600	0,0015	0,0012	-
150	0,01	-	0,002	700	0,0012	0,0010	-
200	0,005	1,008	0,002	800	0,0010	0,0008	-
250	0,004	0,004	-	900	0,0010	0,0007	-
300	0,0033	0,003	-	1000	0,0010	0,0007	-
350	0,0030	0,0025	-				

O'zi oqar kanalizatsiyaning quyidagi joylarida nazorat quduqlari o'rnatiladi: quvur materiali va diametri kanal nishabi o'zgarganda, kanalning burilish burchaklarida va kanalizatsiya tizimlarining ulanish joylarida.

Drenajlar

Drenajlar shahar va aholi yashash joylaridagi yashash binolari hamda sanoat inshootlarini qurishda va ulardan foydalanishda zarar yetkazuvchi sizot suvlari sathini kamaytirish uchun ishlatiladi. Ortiqcha sizot suvlari yerostidagi ma'lum bir chuqurlikda drenaj quvurlariga yig'iladi va quvurlarda yomg'ir kanalizatsiyasiga yoki to'g'ri suv havzasiga yo'naltiriladi. 5-jadvalda drenaj tarmoqlaridagi minimal nishablik ko'rsatkichlari keltirilgan.

Drenajlarning kollektorga ulanish va yo'nalishlari o'zgargan joylarida nazorat quduqlari o'rnatiladi. Drenajlar yotiq (gorizontal) va tik (vertikal) ko'rinishida bo'ladi.

Gazo'tkazgich tarmoqlari

Gazo'tkazgich tarmoqlari – bu gaz olinuvchi joydan, gazni qayta ishlovchi korxonalardan keluvchi va iste'molchini gaz bilan ta'minlovchi quvur-tarmoq to'ridan iboratdir.

Gazolinuvchi yoki qayta ishlovchi joylardan shaharga yoki sanoat korxonasiga gaz uzatuvchi gaz tarmoqlari *magistral tarmoq* deyiladi.

Aholi yashash joyi – shahardan o'tuvchi gazo'tkazgich tarmoqlari *magistral (tranzit), taqsimlovchi va tarqaluvchi* tarmoqlarga bo'linadi.

Magistral gazo'tkazgichlar ish bosimiga qarab uch xil toifaga ajratiladi. Qoida bo'yicha asosiy magistral gazo'tkazgichlar, aholi yashash joylari ichidan hamda sanoat korxonalari hududlaridan o'tkazilmaydi.

Gazo'tkazgich tarmoqlari yuqori bosimli (3kg/sm^2 dan 12kg/sm^2 gacha), o'rta bosimli (3kg/sm^2 dan 0.05kg/sm^2 gacha) va past

bosimli ($0,05\text{kg/sm}^2$ dan kam) bo'ladi. Ularni muzlash chegarasidan quyida nishablikka e'tibor bermasdan yotqiziladi.

Qurilishi jihatidan gazo'tkazgich tarmoqlar tutash-halqasimon va tutashmagan osma yo'l shaklida bo'ladi.

Shahar gaz tarmoqlari ko'proq halqasimon shaklda bo'ladi.

Uylar va jamoa binolariga past bosimli gazo'tkazgichlar ulanadi. Yirik korxonalar va qozonxonalarga, odatda, past bosimli gazo'tkazgichlar ulanadi. Zaruriy hollarda yuqori bosimli gazo'tkazgichlar ulanishi mumkin. Bunday holda ulanish joyiga albatta bosimni me'yorlash qurilmasi o'rnatiladi.

Gazni me'yorlash qurilmalari yuqori bosimdan o'rta bosimga o'tkazish va o'rta bosimdan past bosimga o'tkazish uchun o'rnatiladi.

Gazo'tkazgich tarmoqlarining quvurlari po'lat va cho'yandan yasalgan bo'lishi mumkin.

Shahar gazo'tkazgich tarmoqlarida, odatda, quyidagi diametrdagi po'lat quvurlar ishlatiladi:

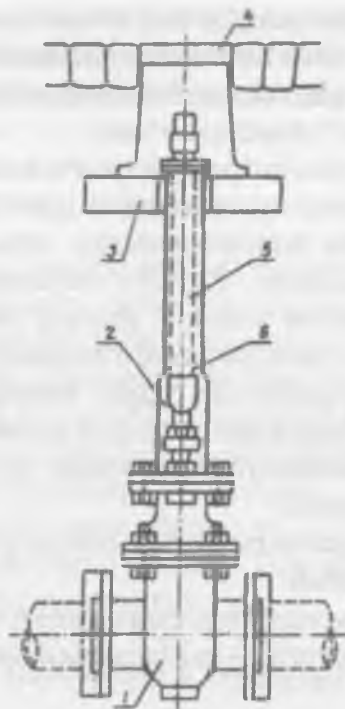
- 50–100 mm li quvurlar – binolarga ulanish uchun;
- 150–400 mm li quvurlar – gaz taqsimlash tarmoqlari uchun;

6-jadval

Gazo'tkazgich quvurlarining ichki va tashqi o'lchamlari

Shartli o'tkazish imkoniyati	Tashqi diametri	Shartli o'tkazish imkoniyati	Tashqi diametri	Shartli o'tkazish imkoniyati	Tashqi diametri
50	60	250	273	700	720
70	76	300	325	800	820
80	89	350	377	900	920
100	108	400	426	1000	1020
125	133	450	478	1100	1120
150	159	500	529	1200	1220
200	219	600	630	1400	1420

Eslatma. Barcha o'lchamlar mm da keltirilgan.



6-rasm. Zulfin ustiga o'rnatilgan kover chizmasi:

1-zulfin; 2-zulfinni burash dastasi; 3-taglik; 4-kover; 5-g'ilof; 6-dasta.

- 500–800 mm va undan katta quvurlar –asosiy magistral gazo'tkazgichlar uchun.

6-jadvalda gazo'tkazgich po'lat quvurlarining ichki va tashqi o'lchamlari ko'rsatilgan.

Gaz tarmoqlarida quyidagi qurilmalar bo'lishi mumkin: zulfin(zadvijka)lar, kondesatsion qurilmalar, nazorat trubkalari, kompesatorlar va bosim regulyatorlari.

Zulfinlar gazo'tkazgich tarmoqlarining ma'lum bir qism-hududlariga gaz uzatishni to'sish yoki ochish uchun o'rnatiladi.

Kondesatsion qurilmalar tuvaksimon shaklda bo'lib, gaz tarmog'ining past nuqtalariga o'rnatiladi va gazdan kondesat tarzda ajralgan suvni yig'ish hamda tashqariga chiqarib tashlash uchun xizmat qiladi.

Nazorat trubkalari quvurdagi gazni sizib chiqishini tekshirish uchun mo'ljallangan bo'lib, yuqori bosimli tarmoqlarda har 12 metrda, ya'ni quvurlarning har bir chokiga o'rnatiladi. Ular o'rta bosimli tarmoqlarda 100 metr oralig'ida va past bosimli tarmoqlarda 200 metr oralig'ida joylashtiriladi.

Kompesatorlar gaz quvurlarining harorat ta'sirida uzayishi yoki torayish ta'sirini so'ndirish uchun xizmat qiladi. Ular quduq yoki kameralarga o'rnatiladi.

Bosim regulatorlari quvurlardagi gaz bosimini pasaytirib, me'yorlash uchun ishlatiladi. Ularni maxsus quduqlarga yoki alohida xonalarga o'rnatiladi.

Yerosti gaz uzatuvchi tarmoqlarning yerustiga chiqish joylari tarzida koverlarni, quduqlarni va binolarga ulanish joylarini ko'rish mumkin.

Koverlar – bu chuqur bo'lmagan metall qopqoqli quduqlar bo'lib, ular zulfinlarni, kondesatsion va tuvaklari nazorat trubkalari ustiga o'rnatiladi. Kondesatsion tuvaklar va nazorat trubkalari ustiga o'rnatiladigan koverlar gaztarmog'ining o'qi bo'ylab yoki o'qidan chetroqda joylashishi mumkin. 6-rasmda zulfin ustiga o'rnatilgan kover chizmasi ko'rsatilgan.

Nam gaz uzatuvchi tarmoqlarni tuproq muzlash chegarasidan 0,20 m chuqurlikka yotqiziladi. Qurtilgan gazni uzatuvchi gaztarmoqlarni tuproq muzlash chegarasidan yuqorisidan o'tkazish mumkin, ammo unga yerostidan o'tuvchi transport vositalarining og'irligidan kelib chiquvchi ta'sirni sezdirmaslik maqsadida uning yer sirtiga yaqinligi 0,8–0,9 metrdan kam bo'lmashligi kerak.

Transport magistrallarini kesib o'tuvchi yerosti gazo'tkazgich quvurlarini qo'shimcha ustama quvur-g'ilof ichidan o'tkaziladi. Daryo yoki kanallarni kesib o'tishda gazo'tkazgich quvurlari ko'prikdan yoki dyuker orqali o'tkaziladi. Dyuker orqali o'tkazishda dyukerlarning ikkita chetiga zulfinli maxsus quduq-kameralar va bir chetiga nazorat trubkasining koveri o'rnatiladi.

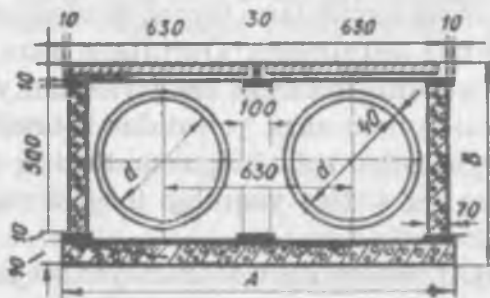
Issiqlik ta'minoti tarmoqlari

Issiqlik ta'minoti tarmoqlari issiqlik energiyasini yashash binolariga, korxona va tashkilotlarga uzatish uchun barpo qilinadi.

Issiqlik ta'minoti *mahalliy* va *markaziy magistral* tarmoqlarga bo'linadi. Mahalliy tarmoqlar alohida turgan qozonxonalardan yoki magistral tarmoqlardan issiqlik energiyasini uzatadi. Markaziy-magistral tarmoqlar bug' yoki issiq suvning issiqlik energiyasini chiqaruvchi markaziy (hududiy) qurilmalardan yoki issiqlik energiya markazidan uzatish uchun xizmat qiladi.

Issiqlik ta'minoti tarmoqlari issiq suv yoki issiq bug' uzatuvchi bo'lib, asosan yerostidan, yerustidan, ba'zi hollarda suv ostidan o'tkazilishi mumkin.

Issiqlik ta'minoti tarmoqlari yerostidan o'tkazilayotganda maxsus kanallar ichidan o'tkaziladi. Bunday kanallar o'tib bo'lmaydigan, yarimo'tishli va o'tish imkoni bor bo'lganlarga ajraladi. 7-rasmda o'tib bo'lmaydigan kanaldagi issiqlik ta'minoti tarmog'i ko'rsatilgan. Yerosti issiqlik ta'minoti tarmoqlari yerostida kanalsiz bevosita tuproq ichidan o'tkazilishi ham mumkin.



7-rasm. O'tib bo'lmaydigan kanaldagi issiqlik ta'minoti tarmog'i.

Yerustidan o'tkaziluvchi issiqlik ta'minoti tarmoqlari yerning bevosita ustidan yoki yerdan ma'lum balandlikda maxsus tayanchlar orqali o'tkaziladi.

Sanoat-korxonalarida ko'p hollarda issiqlik ta'minoti tarmoqlari umumlashgan holda, ya'ni qisman yerustidan, qisman yerostidan o'tkazilishi mumkin.

Odatda, o'tish imkoni bor bo'lgan kanallar, ya'ni tonellar orqali issiqlik energiyasi markazidan chiquvchi magistral issiqlik ta'minoti tarmoqlari o'tkaziladi. Yarim o'tishli kanallar katta va transport harakati serqatnov bo'lgan ko'chalardan o'tkaziladi. Ko'proq hollarda ham magistral, ham mahalliy issiqlik taqsimlash tarmoqlari o'tib bo'lmaydigan kanallar ichiga yotqiziladi. 7-jadvalda issiqlik ta'minoti tarmoqlarini yotqizishda kerak bo'lgan o'lchamlar keltirilgan.

7-jadval

Issiqlik ta'minoti tarmoqlarini yotqizish uchun zaruriy o'lchamlar

Tarmoqning yotqizish turi	Kanallarning ichki o'lchamlari, m	
	Balandligi	Kengligi
O'tib bo'lmaydigan kanallar	2,0-2,5	1,8-3,0
Yarimo'tishli kanallar	1,4-1,8	1,8-3,0
O'tish imkoni bor kanallar	0,4-0,7	0,6-1,2

Issiqlik ta'minoti tarmoqlarida 6-jadvalda ko'rsatilgan gazo'tkazgich quvurlaridagi kabi qalin devorli po'lat quvurlardan foydalaniladi:

-diametri 300–700 mm bo'lgan quvurlar magistral tarmoqlarda ishlatiladi;

-diametri 100–250 mm bo'lgan quvurlar mahalliy issiqlik taqsimlash tarmoqlarida ishlatiladi;

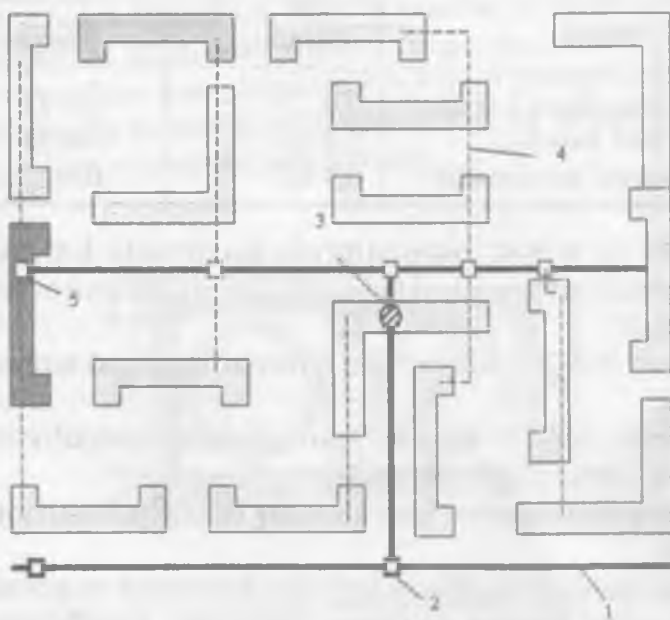
-diametri 50–80 mm bo'lgan quvurlar binolarga kirish joylarida ishlatiladi.

Issiqlik quvuro'tkazgichlarini korroziyadan saqlash va quvurlardagi issiqlik kuchini kamroq yo'qotish maqsadida quvurlarning sirti korroziyaga qarshi qoplama hamda issiqlik izolyatsiyasi (paxtasimon mineral, sim to'r va asbessement suvoq) bilan qoplanadi.

Bug' uzatuvchi issiqlik ta'minoti tarmoqlari korxonalarni issiqlik bilan ta'minlaydi. Ko'p hollarda ikkita quvurdan iborat bo'ladi: to'g'ri yo'nalish – bug' uzatuvchi va teskari yo'nalish – kondensatsion quvurlari. Teskari yo'nalish quvurining diametri to'g'ri yo'nalish quvurining diametridan kichikroq bo'ladi. Amaliyotda uchta bir xil diametrlil bug' uzatish quvurlaridan ham foydalaniladi: ikkita to'g'ri yo'nalish va bitta teskari yo'nalish quvurlari.

Issiq suv uzatuvchi tarmoqlarda bir xil diametrdagi ikkita quvur bo'lib, ular *to'g'ri yo'nalish*, ya'ni issiq suvni iste'molchiga uzatuvchi va *teskari yo'nalish* – sovigan suvni qayta issiqlik markaziga qaytaruvchi quvurlardir.

Issiqlik ta'minoti tarmog'ini yotqizish yo'l qoplamasi sathidan issiqlik kanalining yuqori qismigacha 1,0 – 1,2 metr chuqurlikda

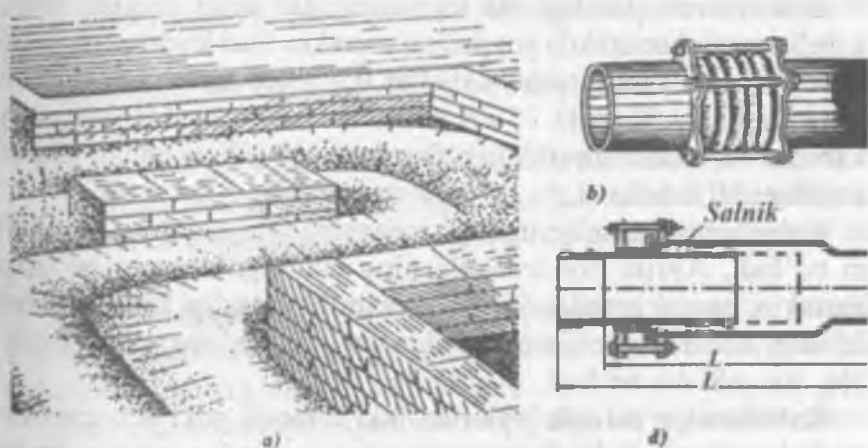


8-rasm. Aholi yashash hududini issiqlik bilan ta'minlash sxemasi:
1–magistral; 2–kamera; 3–issiqlik markazi; 4–issiqlik taqsimlash tarmog'i;
5– issiqlik taqsimlash joyi.

bajariladi. U kanalizatsiya, suvo'tkazgich va gaz ta'minoti tarmoqlaridan yuqorida, ammo kabelli yotqizilmalardan pastda o'tkaziladi. Tarmoq quvurlarining minimal nishabligi 0,002 bo'ladi.

Issiqlik tarmoqlari, odatda, radial-osma va ba'zan ishchi bosimi 5–6 kg/sm² bo'lgan halqasimon tarzda quriladi. 8-rasmda aholi yashash hududini issiqlik bilan ta'minlash sxemasi ko'rsatilgan.

Tarmoqlardagi metall quvurlar uzunligida harorat ta'siridan yuzaga keluvchi o'zgarishlarni so'ndirish uchun kompesatorlar o'rnatiladi. 9-rasmda kompesatorlarning turlari ko'rsatilgan. Shuningdek, issiqlik quvur tarmoqlarida zulfinlar, ventillar, havo va suv chiqarish kranlari, kondesatsion tuvaklar, nazorat-o'lchash apparatlari o'rnatiladi. Bu barcha qismlarni qurish va ta'mirlash oson bo'lishi uchun qismlar hamda trassaning planli va balandlik burilish joylarida nazorat-ko'rish quduqlari (kameralar) o'rnatiladi.



9-rasm. Issiqlik tarmoqlarida ishlatiladigan kompesatorlar:

a) "n" shakldagi; b) linzasimon; d) salnikli.

Kabelli yotqizilmalar tizimi

Elektr tarmoqlar ko'proq shahar, qishloq va sanoat korxonalarini uchfazali o'zgaruvchan tok bilan ta'minlash uchun o'tkaziladi. Shahar elektr tarmog'i elektr energiyasini taqsimlovchi, o'zgartirib beruvchi va transformator stansiyalaridan hamda yuqori kuchlanishli (110, 154, 220, 330, 500, 800 kV li), o'rta kuchlanishli (1,3, 6, 15, 20, 35 kV li) va past kuchlanishli (220/127, 380/220, 500 V li) tarmoqlardan iborat bo'ladi.

Yuqori kuchlanishli tarmoqlar yerustidan ma'lum balandlikda maxsus tayanchlar orqali o'tkaziladi. O'rta va past kuchlanishli tarmoqlar shaharning kattaligi hamda zichligidan va binolarning ko'pqavtliligidan kelib chiqqan holda yerustidan yoki yerostidan o'tkazilishi mumkin.

Yuqori kuchlanish kabelining qo'rg'oshinli qobig'ini shikastlanishining oldini olish maqsadida tuproq ostiga zirhlangan kabel yotqiziladi yoki kuchlanish kabelini maxsus kabel tuneli, kabel kanalizatsiyasida yoki umumiy kollektorda o'tkaziladi.

Elektrotarmoqlaridagi tok kuchlanishidan kelib chiqqan holda kabellar turli chuqurlikda yotqizilishi mumkin. Past kuchlanish, ya'ni 10 kW gacha kuchlanishli kabellar 0,7 – 0,8 metr chuqurlikda o'tkaziladi. Kuchlanishi 35 kW va undan yuqori kuchlanishga ega kabellar 1,0 metr chuqurlikda o'tkaziladi, 110 kW va undan yuqori kuchlanishli kabellar 1,5 – 1,8 metr chuqurlikda o'tkaziladi.

Kabellarning uzunligi undagi simlarning soniga qarab 150–1000 m bo'ladi. Ayrim hollarda ularning uzunligi kamroq bo'lishi mumkin, ammo uzunlik 50 m dan kam bo'lmasligi kerak. Kabel ichidagi simlar mis yoki aluminiydan tayyorlanib, ularning soni 1ta, 2ta, 3ta yoki 4ta bo'ladi.

Kabellarning ulanish joylarida ikki tomonli yoki uch tomonli muftalar o'rnatiladi. Muftalar cho'yandan, po'latdan, misdan, jez va qo'rg'oshindan tayyorlangan bo'lishi mumkin. Ularning uzunligi 1,4 – 0,9 metr va undan katta ham bo'lishi mumkin. Kabellarning tashqi diametri 10–70 mm bo'ladi.

Yuqori kuchlanish kabelining boshqa kommunikatsiyalarga nisbatan qanday minimal masofada joylashishi mumkinligi 2-jadvalda keltirilgan.

Yuqori kuchlanish kabellarining o'zaro kesishuvida ular orasidagi balandlik 0,25 m dan kam bo'lmasligi kerak.

Harorat o'zgarishi natijasida kabellarda deformatsiya bo'lmasligi uchun ular kerakli uzunligiga nisbatan kattaroq qilib o'rnatiladi.

Suv havzalari yoki daryolardan o'tkazishda kabellar yaxlit bo'lishi kerak.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, elektrkabelli yotqizilmalar tizimiga yuqori kuchlanish tarmoq kabellari bilan bir qatorda past kuchlanish kabellari kiradi. Past kuchlanishdagi kabellar telefon tarmog'i, telegraf, shahar radiotranslyatsiyasi, signalizatsiya va boshqa maqsadlarda o'tkaziladi. Past kuchlanishdagi boshqa kommunikatsiyalar telefon tarmoqlariga nisbatan kamroq o'tkazilgani va tuzilishi jihatidan telefon tarmog'iga yaqin bo'lgani uchun asosiy e'tiborni telefon tarmoqlarini yoritishga qaratamiz.

Telefon tarmog'i quyidagilardan tashkil topadi:

- telefon stansiyasidan taqsimlash shkafigacha keluvchi magistral tarmoq;

- taqsimlash shkafidan taqsimlash qutisigacha keluvchi taqsimot tarmog'i;

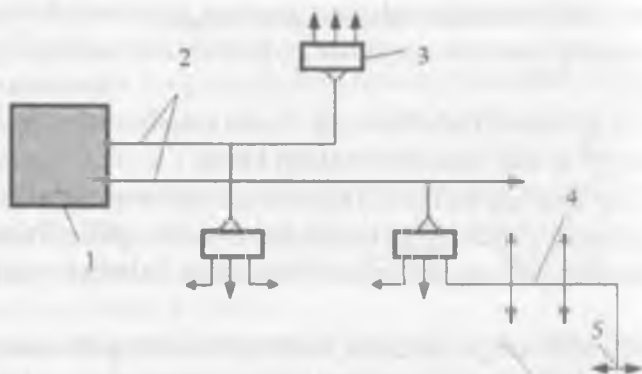
- taqsimlash qutisidan apparatgacha keluvchi abonent tarmog'i.

10-rasmda telefon tarmog'ining o'tkazilish sxemasi ko'rsatilgan.

Telefon tarmoqlari yerustida simyog'ochlar orqali va yerostida o'tkaziladi.

Yerosti telefon tarmoqlari bevosita tuproqda yoki maxsus yerosti telefon kanalizatsiyalarida yotqiziladi. 11-rasmda telefon kanalizatsiyasining tuzilishi ko'rsatilgan.

Telefon kanalizatsiyasi qurilish materialiga ko'ra (asbestsement, keramika, beton, metall), kanal ko'ndalang qirqimiga ko'ra (doira yoki to'g'riburchak shaklida) kabel kanallaridagi tirqishlar soniga ko'ra farqlanadi.



10-rasm. Telefon stansiyasidan binoga kirishgacha yotqizilgan kabel tarmog'ining sxemasi:

1–telefon stansiyasi; 2–magistral kabel; 3–taqsimot shkafi; 4–taqsimot shkafi; 5–binoga kiritilish joyi.

Agar kabellar telefon kanalizatsiyasidan o'tkazilsa, ularda qo'rg'oshin (yoki plastmassa) qobiq bo'lishi kerak. Agar kabel tuproqqa yotqizilsa, qo'rg'oshin qobiq ustida qog'oz qatlam, zirh (temir tasma) va maxsus moyga to'yingan kanopsimon qobiq bo'lishi kerak. Kabel tuproqqa yotqizilsa, kabel yotqiziladigan xandaq chuqurligi 0,8–1,0 m bo'lishi, so'ngra kabel ustiga 10 sm qalinlikdagi tuproqdan so'ng bir qator g'isht terilishi kerak.



11-rasm. Telefon kanalizatsiyasi sxemasi:

1–nazorat qudug'i; 2–quduq og'zi(qopqog'i); 3–kabel o'tgan blok-kanal; 4–kabel.

Yerosti telefon kanalizatsiyasining quyidagi asosiy tashqi belgilari bo'lishi mumkin:

- nazorat quduqlari orqali;
- taqsimot qutisi va unga keluvchi kabel-tarmoqlari orqali;
- yerosti kabellarining tayanch joylari (simyog'ochlarga chiqish joylari) orqali.

Kam imoratli hududlarda telefon kabelining chiqish joyi bo'lmagan trassalarda va ulanish muftalari bor joylarda maxsus ko'rsatkichlar qo'yiladi.

Kollektorlar

Kollektorlar bir nechta yerosti kommunikatsiyalarini birgalikda o'tkazadigan injenerlik inshootidir. Kollektorning ko'ndalang kesim shakli va o'lchamlari unga joylashtiriladigan yerosti kommunikatsiyalarining soni, materiali va konstruksiyasidan kelib chiqadi. Kollektor ichki o'lchamlari balandlik bo'yicha 1,8–3,0 m, kengligi bo'yicha 1,4–4,8 m oralig'ida bo'ladi. Joylashish chuqurligi yo'l sirtiga nisbatan 0,5 metrdan kam bo'lmaydi. Kollektorlar 0,003 dan kam bo'lmagan bo'ylama nishabga ega bo'lishi kerak.

Kollektorlar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

- umumiy, ya'ni quvuruzatmalar va kabellarni o'tkazish uchun qurilgan turli vazifalar bajaruvchi (o'tish va yarimo'tish) kollektorlari;

- maxsus (kabellar uchun va hokazo) kollektorlar.

Kabel kollektorlari issiqlik tarmog'ining o'tish kanaliga o'xshab qurilgan bo'ladi. Kabellar devorga mix ilgichlar bilan ilingan yoki tokchalarga taxlangan bo'ladi. Tunel balandligi 1,8 m, tokcha yoki ilgichlar oralig'idagi o'tish joyi 0,9–1,0 m bo'ladi.

Turli yerosti tarmoqlari joylashtirilgan umumiy kollektorlar kam bo'lib, asosan yirik shaharlarda uchraydi.

1.4. Injenerlik kommunikatsiyalarining quduqlari, ularning tuzilishi va joylashishi

Injenerlik yerosti kommunikatsiyalarining quduqlari nima maqsadda va qayerga joylashtirilishiga qarab, *tarmoq quduqlariga* (gazo'tkazgich va suvo'tkazgich kommunikatsiyalarda) hamda *nazorat quduqlari* (kanalizatsiya kommunikatsiyalarida) deb farqlanadi.

Tarmoq quduqlari, odatda, gazo'tkazgich va suvo'tkazgich kommunikatsiyalaridagi qism-elementlar o'rnatilgan joyda quriladi. Kommunikatsiyaning to'g'ri chiziqli uchastkalarida ham har 400–600 m oralig'ida o'rnatiladi. Quduqlar doirasimon va to'g'ri burchakli shaklda bo'lib, yig'ma temirbetondan yoki g'ishtdan quriladi. Kommunikatsiya quduqlarning kattaligi quvuruzatma diametridan, joylashtirish chuqurligidan, o'rnatilgan qism-elementlaridan, grunt holatidan, montaj va ta'mirlash ishlarini bajarish qulayligidan kelib chiqadi. Kanalizatsiya tarmoqlarini boshqa turdagi yerosti kommunikatsiyalari bilan kesishgan joylarida ham maxsus quduqlar o'rnatiladi.

Nazorat quduqlari to'g'ri chiziqli *hurilish* va *tugun* hamda *balandlik o'zgargan* joydagi quduqlarga bo'linadi. Nazorat quduqlari sifatida hovli yoki korxonalardan chiqish tarmog'ining shahar ko'chasidagi kommunikatsiyaga ulanish joyida qurilgan quduqlarni va kommunikatsiyalar to'siq orqali o'tganda to'siq boshi hamda oxirida bunyod qilinadigan quduqlarni ko'rish mumkin. Kanalizatsiya tarmoqlarini boshqa turdagi yerosti kommunikatsiyalari bilan kesishgan joylarida ham maxsus quduqlar o'rnatiladi.

Kanalizatsiya nazorat quduqlari uy va binolarning devoridan kamida 3 metr uzoqlikda qurilgan bo'lishi kerak. Kanalizatsiya quduqlarining ichida oqava suvlar ochiq novlar orqali quduqqa keluvchi quvurdan ketish quvuriga oqiziladi. Novlar beton, g'isht va boshqa qurilish materiallaridan yasalgan bo'lishi mumkin. Nov chetki qismlarining balandliklari novga ulanuvchi kelish quvuri balandligining 75–100 % ni qoplashi kerak.

Kommunikatsiyalarning to'g'ri chiziqli uchastkalaridagi quduqlar orasidagi masofalar

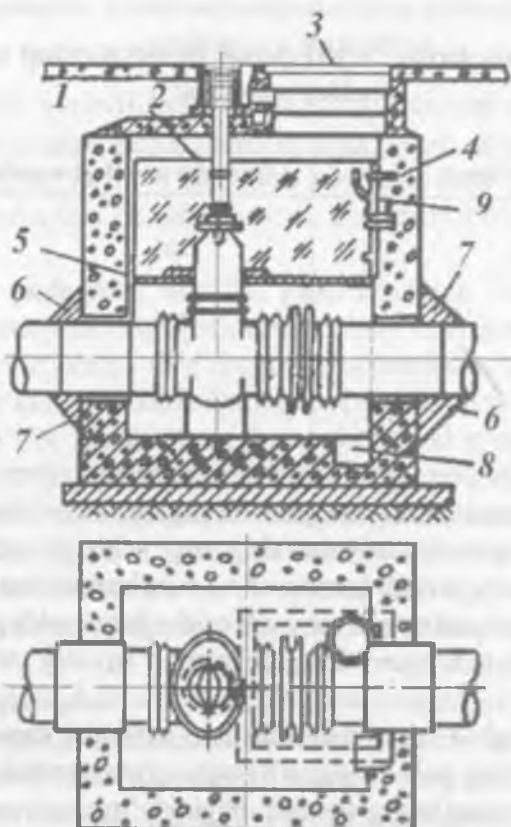
Quvur diametri (mm)	Quduqlar orasidagi masofa (m)
150	35
200 – 450	50
500 – 600	75
700 – 900	100
100 – 1400	150
1500 – 2000	200
2000 dan katta	250-300

Chiziqli nazorat quduqlari gazo'tkazgich, suvo'tkazgich yoki kanalizatsiya kommunikatsiyalarining to'g'ri chiziqli uchastkalarida quvuruzatkichlarni davriy tekshirish va tozalash uchun quriladi. 8-jadvalda mavjud qoidalarga muvofiq quduqlar orasidagi masofalar keltirilgan. 12-rasmda gazo'tkazgich tarmog'i qudug'ining chizmasi berilgan.

Burilish quduqlari trassaning burilish joylarida, **tugun quduqlari** esa kollektorlarning barcha ulanish nuqtalarida quriladi.

Quvuruzatmaning loyihaviy nishabligini ta'minlash uchun kanalizatsiya tarmog'ining majburiy balandlik o'zgargan joylarda **balandlik quduqlari** quriladi. Kabelli kommunikatsiyalarda nazorat quduqlari barcha shaxobchalarda va to'g'ri chiziqli uchastkalarda 200–250 metr oralig'ida o'tkaziladi.

Issiqlik ta'minoti tarmoqlaridagi kameralar katta (2,0x2,50x2,10m) o'lchamdagi quduqlar bo'lib, ularning qopqoqlari ikkita, ba'zan to'rtta bo'ladi. Qopqoqlarning markazlari kameraning markaziga va quvuruzatmalarning o'qiga mos kelmaydi. Kameralar issiqlik trassasining balandlik va planli holati o'zgargan joylariga hamda issiqlik taqsimlash tarmoqlarining magistral tarmoqqa ulanish joylariga o'rnatiladi.



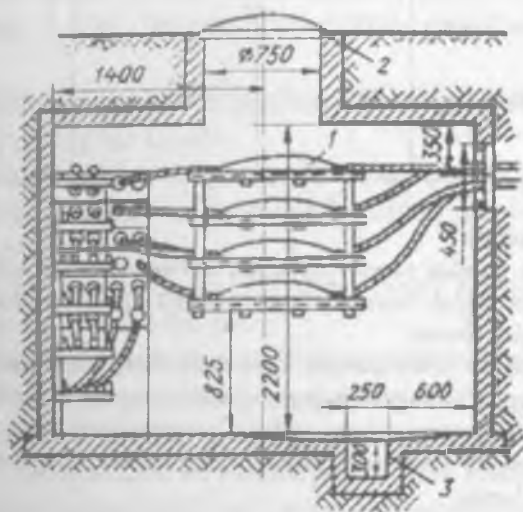
12-rasm. Gazo'tkazgich tarmog'ining qudug'i:

1-kover; 2-burash dastasi; 3-quduq qopqog'i; 4-qoziq; 5-yog'och to'shama;
6-salniklar; 7-suvoq; 8-chuqurcha; 9-suvni so'rib tashlash naychasi.

Elektr kuchlanishli yerosti tarmoqlarida quduqlar 150–200 m oraliqda o'rnatiladi. 13-rasmda kabelli quduqning qirqimi ko'rsatilgan.

Telefon kanalizatsiyasi quduqlari to'g'ri chiziqli uchastkalarda 60–100 m oraliqda o'rnatiladi, maksimal uzoqlik 150 metrdan oshmasligi kerak. Shuningdek, quduqlar telefon to'rini yoyilgan.

hajmi va kanallar yo'nalishi o'zgargan joylariga o'rnatiladi. Quduqlarning shaklan o'tish imkoniyati bor, burchakli, taqsimlovchi va maxsus quduqlarga ajratiladi. Ular xillar bo'yicha statsionar, katta (hajmi bo'yicha 13–24 tirqishli), o'rta (hajmi bo'yicha 7–12 tirqishli) va kichik (hajmi 6 tirqishgacha) quduqlarga bo'linadi. 9-jadvalda telefon kanalizatsiyasi quduqlarining ichki o'lchamlari keltirilgan.



13-rasm. Kabelli quduqning qirqimi.

9-jadval

Telefon kanalizatsiyasi quduqlarining ichki o'lchamlari

Quduq shakli va xili	Quduqning ichki o'lchamlari, m		
	Balandligi	Uzunligi	Kengligi
O'tish imkoniyati bor:			
- katta quduq	1,80	2,80	1,60
- o'rta quduq	1,80	2,60	1,30
- kichik quduq	1,20	1,80	1,10

Burchakli:			
- katta quduq	1,80	3,20	0,65
- o'rta quduq	1,80	2,80	1,45
- kichik quduq	1,20	2,00	1,10
Taqsimlovchi:			
- katta	1,80	3,20	1,60
- o'rta	1,80	3,15	1,50
10000 nomerli statsionar quduq	1,80	5,00	3,00
6000 nomerli statsionar quduq	1,80	4,30	2,60
2400 nomerli statsionar quduq	1,80	2,50	2,00

Nazorat savollari:

1. *Shaharda qanday yerosti injenerlik kommunikatsiyalarini bilasiz?*
2. *Quvuro'tkazgich kommunikatsiyalariga nimalar kiradi va ularning vazifalari nimadan iborat?*
3. *Suvo'tkazgich tizimi qanday kommunikatsiyalarga ajraladi?*
4. *Suvo'tkazgich turmoqlarining qismlari va o'tkazish chuqurligi nimaga teng?*
5. *Kanalizatsiya tarmog'ining vazifasi va qismlarini aytib bering.*
6. *Gazo'tkazgich kommunikatsiyalarining turlari va o'tkazish chuqurligi haqida gapirib bering.*
7. *Issiqlik ta'minoti kommunikatsiyalarining vazifasi, turlari va o'tkazish chuqurligi haqida ma'lumot bering.*
8. *Kabelli yotqizilmalarning turlari, o'tkazish chuqurligi va shartlarini tushuntiring.*
9. *Kollektor turlari va vazifalarini tushuntiring.*
10. *Injenerlik kommunikatsiyalarining quduqlari nima maqsadda va qayerga joylashtiriladi?*

II BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYA TRASSALARINI LOYIHALASH

2.1. Yerosti kommunikatsiya trassalarini loyihalashning pog'onalari va usullari

Turli inshootlarni qurishda qurilish jarayonini boshlashdan oldin loyiha-tadqiqot ishlarini bajaruvchi tashkilot loyiha hujjatlari tizimini ishlab chiqadi. Ushbu hujjatlar asosida qurilish tashkilotlari ish yuritadi.

Magistral tashqi yerosti tarmoqlarni qurishga taalluqli loyihaviy hujjatlarga quyidagilar kiradi:

- 1:500 masshtabda tuzilgan bosh plan. Ushbu planga barcha joydagi mavjud bo'lgan va loyihalanilayotgan inshootlar chizmasi tushirilgan bo'ladi;

- injenerlik yerosti tarmoqlarining to'ri ko'rsatilgan 1:500 masshtabdagi qo'shma bosh plan;

- injenerlik tarmoqlari va obodonlashtirish chizmalari. Bularga suvlar, kanalizatsiya, gazuzatish qurilmalari, tashqi elektrta'minot, (tashqi yoritish tizimi, kabel yotqizilmalari, podstansiya, taqsimlash qurilmalari) tashqi issiqlik ta'minoti tarmoqlari, telefon tarmoqlari, drenajlar, obodonlashtirish va ko'kalamzorlashtirish chizmalari kiradi. Chizmalar 1:20, 1:50 va 1:100 masshtablarda batafsil tuzilgan bo'ladi. Shuningdek, 1:50 yoki 1:100 masshtabdagi qirqimlar, geologik qirqimlar va poydevorlarning 1:50 yoki 1:100 masshtabdagi qirqimining plani.

Sanoat qurilishida ushbu hujjatlarga quyidagilar qo'shimcha bo'ladi:

- texnologik, energetik va boshqa jihozlarni o'rnatish hamda bu jihozlarga aloqador kommunikatsiya tarmoqlarining joylashishi bo'yicha chizmalar (plan va qirqimlar);

- sanoat elektrta'minoti, elektr yoritish, avtomatlashtirish, signalizatsiya, radiolashtirish, shamollatish va konditsionerlash

qurilma hamda tarmoqlarining chizmalari (plani, qirqimi va sxemalari).

Loyihalash tadqiqot-tekshirishlar natijalari asosida va ikki pog'onada bajariladi: texnik loyiha tuzish hamda ishchi loyiha (ishchi chizmalar) tuzish.

Texnik loyihalash turli masshtabdagi topografik planda tuzilib, loyihalanilayotgan inshootni ushbu hududga joylashtirish imkoniyatini va maqsadga muvofiqligini belgilab beradi.

Plan masshtabi joy xususiyatidan kelib chiqadi. Shahar qurilishida ko'proq 1:2000, 1:5000 va 1:10000 masshtabdagi, sanoat qurilishida 1:200 (1:5000) va 1:1000 masshtabdagi planlardan foydalaniladi.

Ishchi loyihalash, odatda, 1:500 (1:1000) masshtabdagi topografik planlarning nusxasida tuzilib, ular yerosti kommunikatsiya tarmog'ining elementlarini planli va balandlik holatini aniq belgilab beradi. Shahardagi yerosti piyodalar o'tish joylarini qurishda yerosti tarmoqlarini o'zaro murakkab kesishgan joylarida va sanoat korxonasidagi yerosti tarmoqlarini qayta qurishda loyiha tuzish 1:200 masshtabdagi topografik asosda bajariladi. Yerosti kommunikatsiyalari trassalarining planli holatini loyihalashda grafik, analitik va grafo-analitik qo'shma usullar qo'llaniladi.

Grafik usul bilan yerosti yotqizilmasining faqat planli holati aniqlanadi. Buning uchun topoplan nusxasida tafsilot, relef va trassani joylashtirish texnik sharoitlarini inobatga olgan holda quduqlarning o'rni va yotqizilmaning burilish qirralari belgilanadi. Plandagi trassani undagi konturga nisbatan joylashtirish barcha o'lchamlari plandan grafik tarzda olinadi.

Grafik usulda tuzilgan loyihaning aniqligi topografik asosning tuzilish aniqligidan, nusxa ko'chirishdagi aniqlikdan, tayyorlangan nusxa materialining deformatsiyasidan, loyiha elementlarini chizish va topografik asosda bajarilgan o'lchashlarning aniqligidan kelib chiqadi. Uning aniqligi ± 1 m ga boradi. Shuning uchun grafik usulda loyihalash, odatda, kam imoratli yoki imoratsiz hududlarda qo'llaniladi.

- Q – trassa burilish o‘rni (quduq);
- a, b – trassaning tayanch chizig‘iga bog‘lanish chiziqli uzunliklari;
- γ – tayanch chiziqlar oraliqidagi burchak;
- α_a, α_b – qizil chiziqli tomonlarining direksion burchaklari.;
- A, O, B – tayanch chiziqli koordinatalari ma‘lum bo‘lgan nuqtalari.

K nuqta koordinatalarini qutbiy koordinata yoki to‘g‘ri burchakli koordinata usulida aniqlash mumkin.

Qutbiy koordinata usulida dastlab S tomonining direksion burchagi α_s aniqlanadi:

$$\alpha_s = \alpha_a + \varphi_a - 90^\circ = \alpha_b - \alpha_b + 90^\circ;$$

$$\operatorname{tg} \varphi_a = \frac{b + a \cdot \cos \gamma}{a \cdot \sin \gamma}; \quad \operatorname{tg} \varphi_b = \frac{a + b \cdot \cos \gamma}{b \cdot \sin \gamma};$$

$$S = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma}}{\sin \gamma}.$$

Shundan so‘ng K nuqtaning koordinatalari aniqlanadi:

$$X_K = X_0 + S \cdot \cos \alpha_s;$$

$$Y_K = Y_0 + S \cdot \sin \alpha_s;$$

To‘g‘ri burchakli koordinata usulida dastlab c va d masofalari aniqlanadi:

$$c = \frac{b + a \cdot \cos \gamma}{\sin \gamma}; \quad d = \frac{a + b \cdot \cos \gamma}{\sin \gamma};$$

So‘ngra koordinatalar aniqlanadi:

$$X_K = X_0 + c \cdot \cos \alpha_a + a \cdot \sin \alpha_a = X_0 + d \cdot \cos \alpha_b - b \cdot \sin \alpha_b;$$

$$Y_K = Y_0 + c \cdot \sin \alpha_a - a \cdot \cos \alpha_a = Y_0 + d \cdot \sin \alpha_b + b \cdot \cos \alpha_b.$$

Agar tayanch chiziqlari o‘zaro perpendikular joylashgan bo‘lsa, hisoblash formulalari sodda ko‘rinishga ega bo‘ladi:

qutbiy koordinata usulida

$$\alpha_s = \alpha_o + \varphi_o - 90^\circ = \alpha_h - \alpha_b + 90^\circ;$$

$$\operatorname{tg} \varphi_o = \frac{b}{a}; \quad \operatorname{tg} \varphi_b = \frac{a}{b};$$

$$S = \sqrt{a^2 + b^2};$$

10'g'ri burchakli koordinata usulida

$$X_K = X_o + b \cdot \cos \alpha_o - a \cdot \sin \alpha_o = X_o + a \cdot \cos \alpha_b - b \cdot \sin \alpha_b;$$

$$Y_K = Y_o + b \cdot \sin \alpha_o - a \cdot \cos \alpha_o = Y_o + a \cdot \sin \alpha_b + b \cdot \cos \alpha_b.$$

Qutbiy usulda hisob ishlari kengroq bo'lganligi uchun amaliyotda ko'proq qo'llaniladi.

Loyihalashning umumlashgan, ya'ni grafo-analitik usulida yerosti kommunikatsiyasining burilish burchaklari hisoblash orqali aniqlanadi. Burilish burchaklari orasidagi tarmoq elementlarining (quduqlarni, muftalarni) o'rni grafik usulda aniqlanadi. Grafik o'lchamlarini analitik hisob natijalariga bog'lab trassaning stvoridagi barcha oraliq elementlarining koordinatalari hisoblanadi. Ushbu koordinatalar bo'yicha qurilish davrida yerosti tarmog'i trassasi planli geodezik punktlariga nisbatan rejalaniadi. Planli geodezik punkt tarzida shahar poligonometriyasi punktlari, qurilish to'ri nuqtalari, plan olish to'rlari punktlarini olish mumkin.

2.2. Yerosti tarmoqlarining bo'ylama qirqimi

Yerosti yotqizilmalarini qurishda bo'ylama qirqim loyiha hujjatlari asosiy hisoblanadi. Qirqimning qanday tuzilishi yerosti yotqizilmasini loyihalash davrida belgilanadi.

Texnikaviy loyihalashda bo'ylama qirqim magistral quvuruzatmalar, kollektorlar, tarmoqlarning asosiy taqsimot yo'nalishlari, ko'cha tarmoqlari kabi asosiy yotqizilmalar uchun tuziladi. Qirqimning gorizontal va vertikal masshtablari trassa elementlari qismlarini qay darajada ko'rsatishga bog'liq. Gorizontal masshtablar, odatda, 1:2000 bo'ladi. Zaruriy holatda 1:5000 yoki 1:1000 bo'lishi mumkin. Vertikal masshtablarda esa 1:50 yoki 1:100 bo'ladi.

Ishchi loyihalashda bo'ylama qirqimni tuzish uchun quyidagi masshtablar qo'llaniladi: 1:500 (1:1000)dagi gorizontal masshtablar va 1:50 (1:100)dagi vertikal masshtablar. Ishchi qirqimning tarkibi yerosti yotqizilmasining turiga bog'liq, ammo ko'p qirqimlar quyidagi tarkibdagi bir xil grafalar bilan ko'rsatiladi:

1. Nishabliklar (masofalar).
2. Quvur novining loyihaviy belgisi (quvur osti).
3. Yer belgisi.
4. Nivelirlangan nuqtalar orasidagi masofa.

5. Quduqlar tartib raqami va burilish burchaklari ko'rsatilgan trassa plani.

6. Quduqlar orasidagi masofa.

7. Piketaj chizmasi.

Ba'zi hollarda qirqimda qo'shimcha quyidagi grafalar ko'rsatiladi:

- suvo'tkazish va issiqlik tarmoqlarining qismlari;
- kanalizatsiya va oqava suvlarning tavsifi (oqish tezligi, diametri);
- quvur materiallari;
- quvur osti—poydevorining materiali.

Yerosti tarmoq trassalarining amaliy qirqimlarida quyidagilar ko'rsatilishi kerak:

- yer usti qoplamasi (asfalt, tosh va tuproq);
- tarmoq trassasi bilan kesishuvchi barcha yerosti tarmoq va inshootlarning planli hamda balandlik holati;

- trassa bilan kesishuv yo'llar, kanallar, elektr uzatish tarmoqlari, jarliklarning planli va balandlik tavsifi;

- trassa o'tuvchi va trassa kesib o'tuvchi ko'chalar nomi;

- trassaning burilish burchaklarini binolarga bog'lanish o'lchamlari yoki ularning koordinatalari;

- planli geodezik asos punktlari va nivelir reperlarining joylashish holati.

Bo'ylama qirqimdagi loyiha chizig'ining joylashishi loyihalanilayotgan yerosti tarmog'i uchun nishablik me'yori tuproq muzlash chuqurligi va joyning tabiiy nishabligiga bog'liqdir. Quvurtarmoq va kollektorlar ikkita qalin chiziq, kabellar bitta chiziq bilan tasvirlanadi. Quduqlar quvur ustidan keluvchi ikkita qalin chiziq bilan ko'rsatiladi.

Loyihaviy chiziqning balandlik holati boshlang'ich va oxirgi loyihaviy belgi bilan belgilanadi. Loyihaviy belgilar 0,01 m aniqlikda yoziladi. Kanalizatsiya va oqava suv kollektorlarida loyihaviy belgilar 0,001 m gacha aniqlikda yoziladi. Quduqlar orasidagi masofalar qirqim bo'yicha aniqlanadi va 0,1 m aniqlikda yoziladi. Ushbu oraliq uchun nishabliklar hisoblanadi. Kanalizatsiya, oqava suv kollektorlari va drenajlar uchun nishabliklar 0,0001 aniqlikda, qolgan tarmoqlarda 0,001 aniqlikda ko'rsatiladi.

Trassaning oraliq nuqtalaridagi loyihaviy belgilar loyihaviy uzunlik va nishablik bo'yicha hisoblanadi. Trassa yo'nalishi o'zgargan joylarda burilish burchaklarining kattaligi ko'rsatiladi. Bu burchaklar agar topografik plandan aniqlansa $\pm 0,1^\circ$ gacha, dala o'lchash natijalari bo'yicha aniqlansa $\pm 1^\circ$ gacha xatolik bilan ko'rsatiladi.

Kanalizatsiya, oqava suv, drenaj, telefon, kabel kanalizatsiyasi va issiqlik tarmog'ini loyihalashda qirqimda quvurtarmoqning chizig'ini yoki novning loyihaviy chizig'ini, quduq chuqurligini, quduq hamda kameralar oraliq masofasini, quvurlar materiali va quvur osti qoplamasi (tabiiy tuproq, qum, shag'al, beton va boshqalar) ko'rsatiladi.

Kanalizatsiya qo'llanmasdan o'tkazilgan kabelli yotqizilmalarda yer sathi, yotqiziluvchi tarmoq chizig'ining belgilari ko'rsatiladi. Qirqimdagi trassa planida trassa burilish burchaklarining qiymatlari va ularni mahalliy predmetlarga bog'lanish o'lchamlari, ulanish-muftalari hamda ularning piketaj qiymatlari ko'rsatiladi.

Nazorat savollari:

1. Yerosti tarmoqlarini qurishga taalluqli loyihaviy hujjatlar tarkibini tushuntirib bering.
2. Texnik loyihalash va ishchi loyihalash deganda nimani tushunasiz?
3. Yerosti kommunikatsiyalarining planli holatini loyihalashda qanday usullar qo'llanadi?
4. Yerosti kommunikatsiyalarini loyihalashda qo'llanadigan qutbiy koordinata va to'g'ri burchakli usullarning mohiyatini tushuntirib bering.
5. Yerosti tarmoqlarining bo'ylama qirqimi qaysi masshtablarda tuziladi?
6. Qirqim tuzishda qaysi grafalardan foydalaniladi?

III BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISHNING GEODEZIK ASOSI

3.1. Yerosti tarmoqlarini planga olishda planli asos yaratish

Shahar va qishloq hududlarida plan olishda triangulatsiya, poligonometriya punktlari va shahar koordinata balandlik shartli tizimi punkt reperlari geodezik asos tarzida olinadi. Ushbu punktlar yo'q bo'lsa yoki ularning zichligi yetarli bo'lmasa, geodezik asos QMQ talablari asosida yaratiladi.

Planli geodezik asos joyda mavjud bo'lgan triangulatsiya va poligonometriya punktlariga tayangan holda yoki teodolit yo'llaridan tashkil topuvchi mustaqil tayanch tarzda yaratiladi. Yuzasigacha bo'lgan hududlarda teodolit yo'llari mustaqil tayanch to'ri tarzida olinadi.

Ba'zi hollarda teodolit yo'llari o'rniga analitik to'r (mikrotriangulatsiya) ham yaratilishi mumkin.

Plan olish asosini yaratish uchun o'tkaziladigan teodolit yo'llarining tavsiflari 10-jadvalda keltirilgan.

Plan olish asosi punktlarining zichligi imoratlarning zichligidan, relefdan, aholi yashash zichligidan va boshqalardan kelib chiqib, rekognossirovka vaqtida aniqlanadi. Punktlar zichligi ko'p imoratli hududlarda 1:500 masshtabdagi plan olishda 1 ta maydonda 3–6 ta bo'lishi va 1:1000 masshtabdagi plan olishda esa 2–5 ta bo'lishi kerak. Ko'cha va yo'llar bo'ylab o'tkazilgan teodolit yo'li punktlaridan yerosti tarmoqlarining chiqish joylari va bino, inshoot, obodonlashtirish elementlari planga olinadi. Imoratli hududlarning ichki qismida plan olish uchun o'tkazilgan teodolit yo'llariga tayanib qo'shimcha yo'llar o'tkaziladi.

Plan olish asosining punktlari joyida uzoqroq saqlanadigan qilib o'rnatiladi. Punktlarni o'rnatishda dyubel mixlardan, metall yoki yog'och qoziqlardan foydalanish mumkin.

Teodolit yo'llarining tavsiflari

Yo'llar tavsiflari	Plan olish masshtabi	
	1:500	1:1000
Chekli nisbiy xatolar: 1-razryad yo'llarida 2-razryad yo'llarida	1:2000 1:1000	1:2000 1:1000
Tayanch punktlari orasidagi yo'llarning uzunligi, m: 1-razryad yo'llarida 2-razryad yo'llarida	600 300	1200 500
Tayanch punkti va tugun nuqtasi yoki tugun nuqtalari orasidagi yo'llarning uzunligi, m: 1-razryad yo'llarida 2-razryad yo'llarida	400 100	800 200
Tayanch punkti va tugun nuqtalari orasidagi maksimal masofa, m	700	1000
Osma yo'llarning uzunligi, m: Ko'p imoratli hududlarda Imoratsiz hududlarda	100 150	150 200
Yo'l tomonlarining uzunligi, m : maksimal maksimal ko'p imoratli hududlarda maksimal imoratsiz hududlarda	350 20 40	
Yo'ldagi burchaklarning maksimal soni 1-razryad yo'llarida 2-razryad yo'llarida Osma yo'llarda Burchak o'lchash o'rta kvadratik xatosi	15 8 3 30"	
Yo'llarning uzunligi o'lchash natijalari orasidagi farq: 1-razryad yo'llarida 2-razryad yo'llarida	1:2000 1:1000	
Yo'llardagi burchak bog'lanmaslik xatosining cheki (-burchaklar soni)	$f_p = l' \sqrt{n}$	

Agar teodolit yo'li mustaqil tayanch to'ri sifatida yaratilgan bo'lsa, uning punktlarini 1/5 qismli poligonometrik markaz singari betonga o'rnatiladi. Ko'p imoratli hududlarda buni iloji bo'lmasa devoriy belgilar o'rnatiladi. Har bir o'rnatilgan punktni mahalliy predmetlarga bog'lab o'lchamlar olinadi.

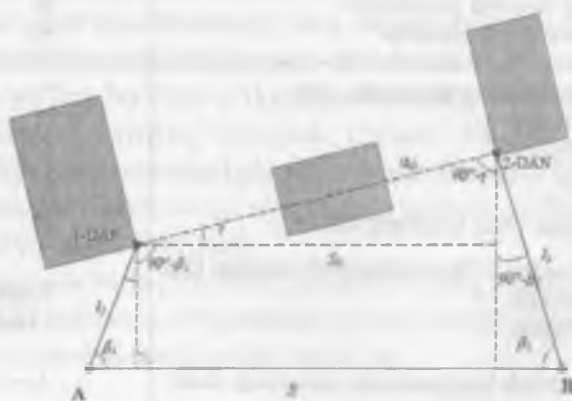
Ko'p imoratli hududlarda geodezik ishlarni bajarish uchun doimiy plan olish asosini yaratish tavsiya qilinadi. Bunda doimiy asosning nuqtalari (DAN) sifatida joydagi kapital bino va inshootlarning elementlari hamda yo'l cheti yoki piyoda yo'lkalarida joylashgan quduq qopqoqlarining markazi olinadi.

Doimiy asosning nuqtalari sifatida olingan quduq qopqoqlari har 300 metr oralig'ida plan olishni bajarish qulay bo'lgan joylarda tanlanadi.

Doimiy plan olish asosini yaratish yerosti kommunikatsiyalari loyihalarini joyga ko'chirishdagi geodezik ishlar texnologiyasini yaxshilashga yordam beradi.

Plan olish asosi nuqtalari yo'qolgan hollarda ularning o'rni chiziqli kesishtirish, qutbiy koordinata, stvor va teskari burchakli kesishtirish usullari orqali aniqlanadi.

Qutbiy koordinata usulida (15-rasm) plan olish asosi nuqtasini tiklashda yaqinda joylashgan doimiy plan olish asosining nuqtalari tanlanadi. β_1, β_2 qutbiy koordinatalar va l_1, l_2 masofalari o'lchanadi.



15-rasm. Doimiy asos nuqtasiga qutbiy usulda bog'lanish.

A va B nuqta koordinatalarini aniqlash uchun quyidagi hisoblash formulalaridan foydalaniladi:

$$\sin \gamma = \frac{l_2 \sin \beta_2 - l_1 \sin \beta_1}{S_0}$$

$$\alpha_1 = \alpha_0 + 90^\circ + \gamma - \beta_1; \quad \alpha_2 = \alpha_0 + \gamma + \beta_2;$$

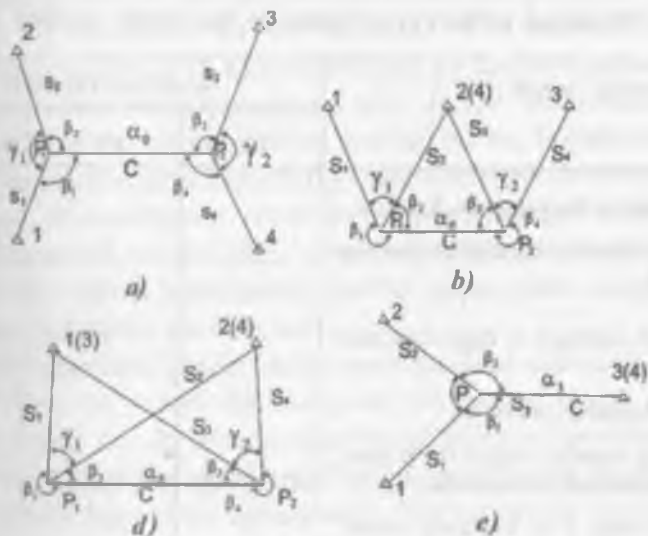
$$X_A = X_1 + l_1 \cos \alpha_1; \quad X_B = X_2 + l_2 \cos \alpha_2;$$

$$Y_A = Y_1 + l_1 \sin \alpha_1; \quad Y_B = Y_2 + l_2 \sin \alpha_2.$$

Bu yerda γ – tayanch tomon va aniqlanayotgan tomonlarning parallel emasligi burchagi; $\alpha_0 S_0$ – doimiy plan olish asosi tomonining direksion burchagi va uzunligi; α_1, α_2 – qutbiy tomonlarning direksion burchaklari; X_A, Y_A, X_B, Y_B – aniqlanayotgan tomon uchlaridagi A va B punktlarning koordinatalari.

Teskari kesishtirish usuli ko'proq ochiq joyda doimiy asosning nuqtalari ko'p bo'lgan holda qo'llaniladi.

16-rasmda teskari kesishtirish usulining variantlari keltirilgan.



16-rasm. Doimiy plan olish asosiga teskari kesishtirish usulida bog'lanish.

Aniqlikni ta'minlash maqsadida kesishtirish burchagi γ qiymati $20^\circ - 160^\circ$ oralig'ida bo'lishiga harakat qilinadi. Eng ishonchli natijaga $\gamma = 90^\circ$ bo'lganda erishiladi.

3.2. Yerosti tarmoqlarini planga olishda balandlik asosini yaratish

Yerosti kommunikatsiyalarini planga olishda balandlik asosi sifatida shahardagi II, III va IV klass nivelir to'rining grunt hamda devoriy replarlari olinadi. Grunt replarlari tarzida qurilish to'ri va poligonometriya punktlari olinishi mumkin. Yerosti tarmoqlarini tekshirish va planga olish uchun yaratiladigan balandlik plan olish asosi tugun nuqtali nivelir yo'llari tizimi ko'rinishida bo'ladi.

Yerosti tarmoqlaridagi quduq halqalarining usti va boshqa elementlari hamda balandlik plan olish to'ri nuqtalarining belgilari faqat geometrik nivelirlash orqali aniqlanadi. Trigonometrik nivelirlash usulini qo'llash taqiqlanadi.

11-jadval

Nivelirlash yo'llari va to'rlariga bo'lgan texnik talablar

Yo'l va to'rlar tavsifi	Nivelirlash klasslari		
	III	IV	texnikaviy
Nivelirlash yo'llarining uzunligi, km:			
- tayanch punktlari oralig'ida (poligon uzunligi)	15	5	2-8-16'
- tayanch punktlari va tugun nuqtalari oralig'ida	7	3	1,5-6-12'
- tugun nuqtalari oralig'ida	5	3	1-4-8'
Marka va replar oralig'i (ko'p imoratli va imoratsiz hududlarda), km	0,2-0,4-0,8	0,5-0,2-2,0	-
1 km yo'lining o'rta kvadratik xatosi, mm	5	10	25

Stansiyadagi vizirlash nurining maksimal uzunligi, m	75(100)	100(150)	150(200)**
Stansiyadagi nisbiy balandliklar orasidagi farqning cheki, mm	2	5	5(10)
Yo'lining bog'lanmaslik xatosi, mm:	$10\sqrt{L}$	$20\sqrt{L}$	$50\sqrt{L}$
– yo'l uzunligi (L , km) bo'yicha			
stansiyalar soni (n) bo'yicha	-	-	$10\sqrt{n}$

* *Relief kesim balandligi 0,25; 0,5; 1,0 m va undan ko'p bo'lgan plan olishdagi yo'l uzunligi.*

** *Qavs ichida kattalashtirish darajasi me'yordan ortiq nivelirlar qo'llangandagi nur uzunligining qiymatlari ko'rsatilgan.*

Balandlik asosining tuzilishi plan olish hududiga, qurilayotgan inshoot tavsifiga, tarmoqdagi inshootlarning turiga, hududdagi kapital inshootlar mavjudligiga bog'liq. Geodezik balandlik asosiga bo'lgan texnik talablar I I-jadvalda keltirilgan. Yerosti tarmoqlarini nivelirlash uchun yo'llarning minimal uzunliklari olinadi.

Agar ish hududida davlat balandlik to'ri mavjud bo'lmasa, dastlabki asos tarzida IV klass nivelirlash yo'llari o'tkaziladi. Shahar yoki sanoat korxonasi hududida 0,0005–0,0007 nishablikdagi katta o'zi oqar kanalizatsiya kollektori mavjud bo'lsa, kollektorni planga olishda balandlik asosi tarzida III klass nivelir yo'li olinishi kerak.

Yangi o'rnatilgan reperlarni nivelirlash bilan birga, poligonometriya punktlarini, avval nivelirlangan teodolit yo'llari nuqtalarini, ishchi reperlarini, quduq qopqoqlari halqalarini va qoqilgan qoziqlarni nivelirlanadi.

Ishchi reperlarni joyda topish oson bo'lishi uchun oq yoki qizil buyoq bilan bo'yaladi. Shuningdek, joy konturlariga bog'lanib abris tuziladi. Ishchi reperlarning belgilari texnikaviy nivelirlash yoki ularni IV klass nivelir yo'llariga bog'lovchi nuqta tarzida kiritib nivelirlash bilan aniqlanadi. Ularni oraliq nuqta tarzida nivelirlash mumkin emas. Ishchi reper belgilari ± 1 mm aniqlikda hisoblanadi.

Plan olish asosining punktlarini nivelirlash bilan bir vaqtda (shu stansiyaning o'zida) yaqinda joylashgan quduq va kamera qopqoq halqalarini nivelirlash ishlari bajariladi. Ushbu quduq yoki kameralar o'tish va oraliq nuqta tarzida bo'lishi mumkin.

Ko'cha yoki hududni nivelirlashni tugatgach, nivelirlash yo'llarining sxemasi tuziladi. Ushbu sxemada quyidagilar ko'rsatiladi:

- boshlang'ich (tayanch) va ishchi reperlar hamda tugun nuqtalarining nomerlari;

- kasr tarzda: suratda yo'l bo'yicha o'lchangan nisbiy balandliklar yig'indisi, mahrajda yo'ldagi stansiyalar soni;

- nivelir yo'llari yoki poligonlarda hosil bo'lgan bog'lanmaslik xatosi va uning chekli qiymati (10-jadvalga qarang).

Reperlarning belgisini hisoblash jurnal yoki alohida jadvallarda bajariladi. Asbob gorizonti tenglashtirilgan nisbiy balandliklar bilan hisoblanadi.

Yerosti inshootining nuqtalari (qopqoq halqalari, quduq tubi, binoga chiqish joylari, rels ustki qismlari va boshqalar) ± 1 mm aniqlikda hisoblanadi hamda nuqtalar jadvaliga ± 1 sm gacha aniqlikda yaxlitlab yoziladi.

3.3. Yerosti tarmoqlarining chiqish joylarini va tafsilotini gorizontal planga olish

Yerosti tarmoqlari joylashgan hududni gorizontal planga olish asosan 1:500 masshtabda, ba'zan 1:1000 va kamroq hollarda 1:200 masshtabda bajariladi. Plan olish ishlariga quyidagilar kiradi:

- ko'cha va yo'llar, hovlilar, bino fasadlari bo'yicha ichki hamda yerosti kommunikatsiyalarining barcha chiqish joylarini planga olish.

Tarmoqlarni abris planga olishda quyidagi uslublar qo'llanilishi mumkin:

- grafik uslub;

- analitik uslub;

- grafo-analitik umumlashgan uslub.

Grafik uslubda planga olish va plan chizish bevosita dala sharoitida menzula bilan amalga oshiriladi.

Analitik uslubda planga olish ishlari burchak va masofa o'lchashlar, abris chizishlar joyda bajariladi. Plan tuzishni esa kameral sharoitda qilinadi.

Grafo-analitik uslubda bino va ko'chalarning burchaklari, qurilayotgan tarmoqning yo'nalishi hamda burilishi, tarmoqlanish joylarini planga olish analitik usulda bajariladi.

Qolgan konturlar, yerosti tarmoqlarining chiqish joylari (quduqlar, kameralar, koverlar, shurflar va boshqalar) grafik usulda menzulada masofa o'lchash orqali aniqlanadi. Ko'p hollarda o'lchash aniqligini oshirish maqsadida ruletka bilan masofa o'lchanadi.

Menzulaviy plan olish imoratsiz hududlarda qo'llaniladi. Analitik va grafo-analitik usullar ko'p imoratli hududlarda – shaharlarda, sanoat maydonlarida qo'llaniladi. Ushbu uslublar yuqori aniqlikni ta'minlagani uchun ularni shahar, poselka va sanoat korxonalarining kam imoratli hududlarida ham qo'llash tavsiya etiladi.

Analitik yoki umumlashgan uslubda gorizontallarga planga olishning quyidagi usullari qo'llaniladi:

- perpendikular usuli;
- qutbiy koordinatalar usuli;
- chiziqli va burchakli kesishtirish usullari;
- stvorlar usuli.

Grafo-analitik uslub nisbatan samarali va aniqroq bo'lib, uni quyidagi tartibda bajarish kerak:

- ko'chalarning chorrahalarida binolarning qirralarini koordinatalari aniqlanadi va ular orasidagi masofalar diagonal bo'yicha o'lchanadi hamda abrislar tuziladi;

- agar burchakdagi bino fasad chizig'idan o'tmasa, uning ikki qirradi koordinatalari aniqlanadi;

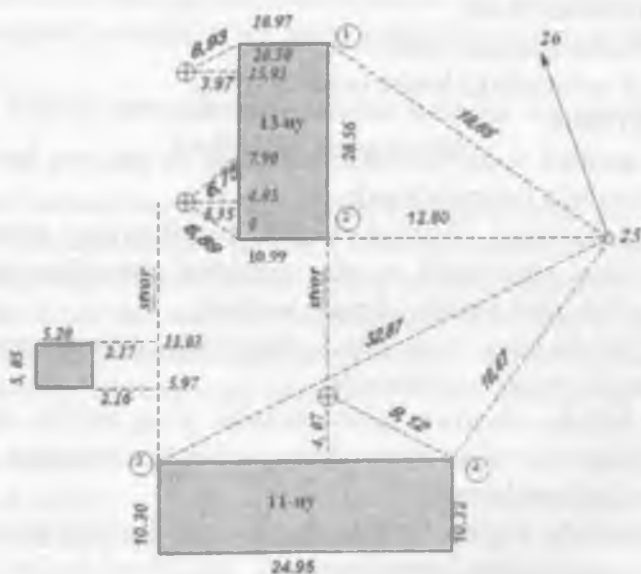
- agar ko'cha chorrahalarida binolar yo'q bo'lib, chorraha poydevorli devorlar bilan chegaralansa, ushbu devorlarning qirralari koordinatalari aniqlanadi;

- ko'chalarda ozgina burilish bo'lsa, fasad chizig'ining sinish joyidagi nuqtalarning koordinatalari aniqlanadi va ko'chaning kengligi o'lchanadi;

- agar planga olinuvchi elementlar (binolar, yerosti tarmog'ining chiqish joylari, kontur nuqtalari) fasad chizig'idan uzoqroqda (1:1000 masshtabda plan olishda 40 m dan 1:500 masshtabda plan olishda 20 m dan ko'p) bo'lsa, stvor nuqtalaridan qutbiy usulni bajarish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ko'chalarda konturlarni yuqorida ko'rsatilgan uslubda planga olgach tor ko'cha va hovlilardagi qolgan konturlar, yerosti tarmog'ining chiqish joylarini geodezik punkt yoki plan olish asosining nuqtalaridan menzula bilan planga olinadi.

To'g'ri chiziqli konturlar mavjud bo'lganida stvorlar usulini qo'llash to'g'ri bo'ladi. Stvor tarzda koordinatalari aniqlangan nuqtalar oralig'i olinib, plan olishda boshqa usullar (chiziqli kesishtirish, perpendikularlar usuli) ham birgalikda qo'llanilishi mumkin (17-rasm). Stvor uzunligi bazis tarzidagi kesma uzunligining ikki baravaridan oshmasligi kerak.



17-rasm. Turli usullarda gorizontol planga olishning abrisi.

Gorizonttal planga olishda *daraxtlar* quyidagi tarzda planga olinadi:

- ko'cha, yo'llar va maydonlarda har bir daraxt alohida olinadi;
- agar daraxtlar bir tekisda stvor bo'ylab joylashgan bo'lsa, ikki chetdagilarning o'zni asbob bilan aniqlanadi va oraliq daraxtlarning o'zni plan olish nuqtalaridan burchakli kesishtirish yoki ruletka orqali daraxtlar oralig'idagi masofani o'lchash bilan aniqlanadi;

- oromgohlardagi, mahalla ichidagi daraxtzorlarda daraxtlarni alohida planga olinmasdan daraxtzorning umumiy konturi planga olinadi, konturning ichki qismi mos shartli belgilar bilan to'ldiriladi.

Inson yashamaydigan qurilmalar – hujralar, omborlar, shiyponlar va boshqalarda ularning faqat umumiy konturi planga olinadi.

Devor va to'siqlarda:

- yog'och devorlar faqat burilish o'zni bo'yicha planga olinadi;
- vaqtincha o'rnatilgan devorlar, qurilish maydonini o'rab turuvchi to'siqlar planda punktir chiziq va "vaqtinchalik devor" yozuvi bilan ko'rsatiladi;

- g'isht ustunli metall to'siq-devorlarda ustunlar planga olinadi va poydevor qalinligi ko'rsatiladi.

Yerosti kommunikatsiyasi quduqlarini planga olishda quduq qopqog'ining markazigacha bo'lgan masofa o'lchanadi. To'g'ri burchakli qopqoqlarda ikkita burchagi planga olinadi va ularning kengligi o'lchanadi. Agar to'g'ri burchakli qopqoq yo'l chetiga tegib tursa (masalan, jala kanalizatsiyasining panjarasi) qopqoqning bitta burchagi planga olinadi va uning uzunligi o'lchanadi.

Yoritish, telefon va telegraf tarmoqlarining *simyog'ochlarini* planga olishda simyog'ochning taxminiy o'rta qismigacha bo'lgan masofasi o'lchanadi.

Shahardagi *ko'prik va yo'l o'tkazish tarmoqlari* ular ustidan o'tkazilgan maxsus yo'l punktlaridan planga olinadi. Bunda ulardagi barcha tafsilot elementlari (piyoda yo'lkalari, novlar, minoralar, tramvay yo'llari, quvuruzatmalar, kabellar va boshqalar) planga olinadi.

3.4. Yerosti tarmoqlarining chiqish joylarini va relefini vertikal planga olish

Vertikal planga olishda, ya'ni relefini planga olishda quyidagilarni balandlik asosi tarzda ko'riladi:

- nivelirlangan poligonometriya punktlari;
- nivelirlangan teodolit yo'li punktlari;
- nivelirlangan stvor nuqtalari.

Shuningdek, devor reperlari, grunt va ishchi reperlar ham balandlik asosi sifatida olinadi.

Reliefni planga olishda balandligi aniqlangan quduq, panjara, kover va boshqa kontur nuqtalarida tayanib ishlash taqiqlanadi.

Vertikal planga olishni gorizontal planga olish bilan birgalikda yoki alohida bajarish mumkin. Menzula qo'llanganda ular birgalikda, analitik usulda alohida-alohida planga olishda gorizontal plan olish abrisi yoki tayyor gorizontal plandan foydalaniladi.

Ko'p imoratli hududlarda relefini planga olishda quyidagilar aniqlanadi:

-quduqlar, oqava suv panjaralari va koverlarning qopqoqlari halqalarining belgilari;

-avval nivelirlanmagan yerosti kommunikatsiyalarining chiqish joylari;

-piyodalar yo'laklari, novlar va binoga kirish joylarining belgilari;

-bino poydevorining ustki qismlari, yerosti xonalariga kirish joylari, ko'priklar usti, tayanch devorlarining ustki va ostki qismi, hovlilarga kirish joylari, suv havzalaridagi suv sathlari va boshqalarning belgilari.

Chuqurlik, o'ra va tekisliklarda uchta belgi, ya'ni ikkita cheti hamda tubi aniqlanadi.

Ko'cha va yo'laklarda ko'ndalang qoziqlar bo'yicha nivelirlash mumkin. Ko'ndalang qoziqlar 1:500 va 1:1000 masshtabda 20 metr oralig'ida planga olinadi. Nivelirlashda piyodalar yo'lkasidagi, yo'l chetidagi nov yoki ariqdagi, yo'l o'qidagi va boshqa xarakterli nuqtalar belgisi aniqlanadi. Ko'ndalang nuqtalar orasidagi masofa 20 metrdan ortmasligi kerak.

Imoratsiz, kam imoratli va obodonlashtirish darajasi past bo'lgan hududlarda relef kesimi 0,5 m bo'lgan plan olishlar faqat menzula yoki teodolit yordamida amalga oshiriladi.

Relef balandligi 0,25 m bo'lganda balandlik nuqtalarining belgilari nivelir yordamida aniqlanadi.

Relef nuqtalari orasidagi masofalar 1:500 masshtabdagi plan olishda 20 m dan, 1:1000 masshtabdagi plan olishda esa 30 m dan ortmasligi kerak. Balandlik nuqtalarining belgilari ± 1 sm aniqlikda hisoblanadi va planga tushiriladi.

Nazorat savollari:

1. *Yerosti kommunikatsiyalarini o'tkazishda qanday geodezik ishlar bajariladi?*

2. *Geodezik ishlarni bajarish uchun boshlang'ich – asosiy hujjatlarga nimalar kiradi?*

3. *Qurilish pasporti nima?*

4. *Inshootning bosh plani deganda nimani tushunasiz?*

5. *Ijroviy bosh plan nima maqsadda tuziladi?*

6. *Inshoot rejalash chizmasi (razbivochno'y chertej)ning vazifasini tushuntiring.*

7. *Inshoot geometrik sxemasini aniqlovchi qanday o'qlarni bilasiz?*

8. *Qanday o'qlar montaj o'qlari deyiladi?*

9. *Qurilish cheki nima?*

10. *Qurilish-montaj davrida bajariladigan injener-geodezik ishlarni aytib bering.*

11. *Qurilish maydonidagi quvuruzatma o'qi bo'ylab geodezik kommunikatsiya yaratishdan maqsad nima?*

12. *Qurilish to'riining boshqa geodezik kommunikatsiyalardan farqi nimada?*

IV BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI O'TKAZISHDA GEODEZIK ISHLARNI TASHKIL ETISH

4.1. Yerosti kommunikatsiyalarini o'tkazishda bajariladigan geodezik ishlar tarkibi

Geodezik ishlar majmuiga quyidagilar kiradi:

- yerosti kommunikatsiyalari va ulardagi inshootlarning trassasini joyga ko'chirish hamda tegishli belgilar bilan mustahkamlash;
- trassa o'qini batafsil joyga ko'chirish;
- handaqlar qazilishida, quvurlar yotqizilishida, quduqlar o'rnatishda va boshqalarda belgilarni aniqlash;
- yerosti tarmog'ining trassasini, ulanishlarini, quduqlarni favqulodda chiqish joylarini ijroviy planga olish.

Geodezik ishlarni bajarish uchun boshlang'ich — asosiy hujjatlar quyidagilardir:

- qurilish maydonining bosh plani;
- ishchi chizmalari;
- trassa qirqimi.

Ishchi chizmalarda quyidagilar ko'rsatilishi kerak:

- “qizil” chiziqlar va qurilishni chegaralovchi chiziqlar;
- loyihalangan bino va inshootlarning o'qlari, bukilish burchaklari hamda trassaning kesishuv joylarining koordinatalari;
- quduqlar markazi va inshootlarning tashqi qismlarining koordinatalari;
- yerosti tarmog'ining alohida joylashgan elementlari orasidagi masofa;
- trassaning geodezik kommunikatsiyalarga, bino va inshootlarga bog'lanishi;
- qo'shni quduqlar orasidagi burchaklar;
- nov tubi va quduqlar ustining balandliklari.

4.2. Qurilish maydonida injener-geodezik ishlarini bajarish uchun zaruriy texnik hujjatlar

Qurilish maydonidagi injener-geodezik ishlar qurilish pasportiga (yoki qurilish uchun hudud ajratish aktiga), bosh planga va loyihaning geodezik qismiga asoslangan holda bajariladi.

Qurilish pasporti bu hujjatlar majmui bo'lib quyidagilarni belgilab beradi:

- qurilish uchun ajratilgan yer maydonidan foydalanish huquqini;
- hudud chegarasini;
- qizil chiziqlar, ya'ni qurilish chiziqlarini;
- loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlarini;
- qurilish maydonining sharoitlarini va quruvchiga yuklanuvchi majburiyatlarni.

Qurilish pasportida qurilish maydonining injener-geologik tavsifi va maydonda quriladigan yerosti kommunikatsiyalarining mavjud bo'lgan harakatdagi yerosti kommunikatsiyalariga ulanish shart-sharoitlari yoritiladi.

Bosh plan – bu qurilish hududida ish tashkil etish prinsiplarini belgilovchi va chizma-yozuvlar kompleksidagi tashkil topgan asosiy texnik hujjatdir. Bosh planning asosiy grafik qismini 1:500, 1:1000, 1:2000 masshtabdagi yirikmasshtabli topografik plan tashkil etadi. Ushbu planda yerusti va havodagi inshootlar kompleksi, loyihalanayotgan relef va o'simlik qoplami, maydonning chegaralari ko'rsatiladi.

Qurilish bosh plani – bosh planning alohida bir ko'rinishi bo'lib, unda loyihaviy barpo qilinuvchi barcha inshootlarning joylashish holati ko'rsatiladi. Shuningdek, barcha yordamchi va vaqtincha barpo qilingan binolar, transport yo'llari, yerosti kommunikatsiyalari, xizmatchi-ma'muriy bino va boshqalar ko'rsatiladi.

Qurilish, qayta tiklash va ishlatilish davridagi o'zgarishlarni hisobga olish uchun *ijroviy bosh plan* tuziladi. Bunday planda yerusti inshootlari, transport qurilmalari, yerosti kommunikatsiyalari, obodonlashtirish va yer sirtidagi relef elementlarining mavjud planli

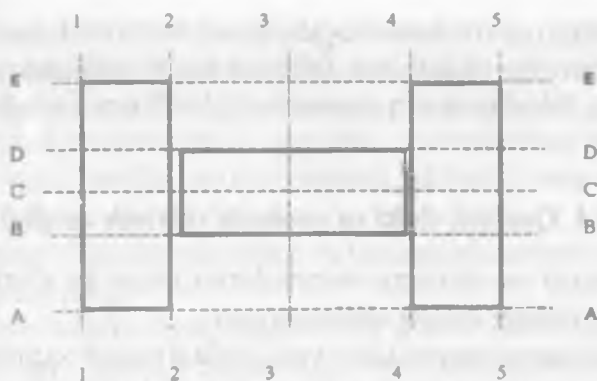
va balandlik holati qayd qilinadi. Qurilish jarayonini boshlanishidan boshlab tuzib kelinayotgan *joriy bosh plan* ijroviy bosh planni tuzish uchun manba tarzida xizmat qiladi. Operativ bosh planda obyektни qurish, rekonstruksiyalash va undan foydalanish jarayonida inshootda bajarilayotgan barcha joriy o'lashlar yoritiladi. Ba'zi hollarda agar yerosti kommunikatsiya va inshootlari murakkab bo'lsa, yerosti kommunikatsiyalarining maxsus bosh plani tuziladi.

Geodezik ishlarni bajarishda inshootlarning o'qlari va qamrovlarini joyda qurish uchun yuqorida aytilgan hujjatlardan tashqari, inshootning rejalash chizmalaridan keng foydalaniladi. Inshootni rejalash chizmasida loyihadan joyga ko'chirish uchun zarur bo'lgan burchakli va chiziqli rejalash elementlarining barcha qiymatlari ko'rsatiladi. Qurilish maydonidagi yerusti inshootlarini va yerosti kommunikatsiyalarini to'g'ri joylashtirish maqsadida *qurilish ishlarini bajarish loyihasi* tuziladi. Ushbu loyiha asosida *geodezik ishlarni bajarish loyihasi* (проект производства геодезических работ) tuziladi va unda geodezik ishlar qismidan tashqari, obyektдаги injener-geodezik ishlarni bajarishda mehnat himoyasi va texnik xavfsizligi qoidalari beriladi.

4.3. Inshoot o'qlari

Inshoot yoki kommunikatsiyalarning geometrik sxemasini planda qurish yoki plandan joyga ko'chirish uchun ularning o'qlaridan foydalanamiz. Ular shartli ravishda bosh (boshlang'ich), asosiy va oraliq (yoki qisman, yordamchi, qo'shimcha) o'qlarga bo'linadi. Har qanday o'q planda va joyda ushbu o'qning uzunligini, yo'nalishini va joylashishini belgilovchi, kamida ikkita nuqtadan iborat bo'lishi kerak.

Bosh (boshlang'ich) o'qlar deb atrofiga shaklan murakkab bo'lgan yoki katta maydonni egallovchi bino yoki inshootlarning geometrik shakli va o'lchamlari joylashadigan o'zaro perpendikular to'g'ri chiziqlarga aytiladi. (Masalan, 18-rasmdagi ikki C-C va 3-3 to'g'ri chiziqlari.) Bosh o'qlar planda, odatda, inshootlarning umumiy shakliga nisbatan simmetrik joylashadi.



18-rasm. Inshoot o'qlari.

Asosiy o'qlar deb planda inshootning tashqi konturini tashkil etuvchi o'qlarga aytiladi. Bunday asosiy o'qlarga *bo'ylama A-A* va *E-E ko'ndalang* o'qlar hamda *1-1* va *5-5 bo'ylama* o'qlar misol bo'ladi. Agar inshoot planda nisbatan sodda chizma shaklga ega bo'lsa, asosiy o'qlar bosh o'qlar vazifasini bajaradi.

Oraliq o'qlar deb barcha qolgan o'qlarga aytiladi. 18-rasmda inshootlarning *B-B* va *D-D* bo'ylama o'qlari hamda *2-2* va *4-4* ko'ndalang o'qlari ko'rsatilgan.

Qurilish maydonining bosh plani va o'qlarning o'zaro kesishish nuqtalarini koordinatalari tushirilgan *rejalash chizmasi* – bosh va asosiy o'qlarni joyga rejalash uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lib xizmat qiladi. Joydagi bosh yoki asosiy o'qlarning kesishish nuqtalarining o'zaro joylashish aniqligi, rejalash asosining punktlarini koordinatalari aniqligidan yuqoriroq bo'lgani sababli, rejalash asosining punktlaridan joyga bosh yoki asosiy o'qlarning faqat bittasi ko'chiriladi va mahkamlanadi. So'ngra unga tayangan holda bino yoki inshootlarning barcha o'qlari joyda quriladi.

Ko'p hollarda binolarni bunyod qilishda o'qlarning o'zidan emas, balki o'qlarga qo'shimcha bo'lgan parallellardan foydalanishga to'g'ri keladi. Bu parallel o'qlar loyihaviydan ma'lum bir masofaga siljitgan holda o'tkaziladi. Bino seksiyasining chegarasidan o'tuvchi bunday parallellar *montaj o'qlari* deyiladi.

O'qlarning o'zaro kesishuvida hosil bo'luvchi nuqtalarning koordinatalari shartli $A/1$, $A/4$, $D/2$ kabi tarzda belgilanadi, bu yerda A , B , D bu bo'ylama o'q nomerlari; 1,4,2 esa ko'ndalang o'q nomerlaridir.

4.4. Qurilish cheki va geodezik rejalash aniqligi

Inshootlarni va ularning elementlarini joyga ko'chirish uchun rejalashda 2 xildagi aniqlik cheki mavjud:

1) rejalash asosining punktlari yoki joydagi yaqinroq predmetlarga nisbatan inshootning bosh yoki asosiy o'qlari loyihasini joyda belgilash aniqligining cheki – Δ_0 ;

2) obyektlarni o'zaro joylashish aniqligi va inshoot elementlarini inshoot o'qiga nisbatan qisman rejalash aniqligining cheki – Δ . Ba'zi hollarda ushbu cheklanish qurilishdagi cheklanish (cheklanish chegarasi) yoki qurilish cheki deb nomlanadi.

Inshoot bosh o'qlarining boshlang'ich holatlarini planda koordinata to'riga nisbatan aniqlansa, bu holda Δ_0 cheki topografik plan masshtabining grafik aniqligi (MGA)ga tengdir, ya'ni

$$\Delta + \Delta_{MGA} \approx M, \quad (1)$$

Bunda M – sonli masshtab maxraji.

4.5. Qurilish-montaj davridagi injener-geodezik ishlar tarkibi

Qurilish-montaj ishlari, odatda, quyidagi tartibda bajariladi:

-tayyorgarlik ishlari;

-inshootning yerosti qismini bunyod qilish ishlari, quvur uzatmalarni yotqizish, kollektor va quduqlarni qurish;

-inshootning yerusti qismini bunyod qilish;

-inshoot ichiga joylashuvchi texnologik jihozlarni o'rnatish.

Qurilish davridagi injener-geodezik ishlar hajmiga quyidagilar kiradi;

a) geodezik izlanuv vaqtida bunyod etilgan geodezik kommunikatsiyalarni to'ldiruvchi planli va balandlik rejalash kommunikatsiyalarini qurish;

b) inshoot loyihasini joyiga ko'chirish, ya'ni yerosti kommunikatsiyalari va inshootlarining alohida nuqtalarini, o'qlarini va qamrovlarini joyida belgilash hamda mahkamlash;

d) qurilish maydonidagi qurilish tashkilotlari tomonidan bajarilayotgan barcha qurilish-montaj ishlarini joriy muntazam nazorati;

e) bajarilayotgan tuproq, beton va boshqa ishlar hajmini geodezik uslublarda aniqlash;

f) qurilish maydonining operativ va ijroviy bosh planini tuzish uchun zaruriy ijroviy hujjatlarni tuzuvchi injener-geodezik o'lchashlar;

g) mavjud yerosti kommunikatsiyalari planini olish;

h) qurilish jarayonida inshootning cho'kishi va gorizonta siljishini kuzatish.

4.6. Qurilish maydonidagi planli va balandlik rejalar tarmoqlari

Qurilish hududida geodezik izlanuvda bunyod etilgan topografik plan olishning planli va balandlik kommunikatsiyalari ko'p hollarda bosh plani loyihalash, inshoot bosh o'qlarini joyga ko'chirish, inshootning siljish hamda cho'kishini kuzatish, punkt va reperlar joylashish o'rni hamda zichligidan kelib chiquvchi talablarni qoniqtirmaydi. Bundan tashqari, plan olish kommunikatsiyalarining punkt va reperlari qisman qurilish jarayonida buziladi. Shu sababdan, ko'p hollarda qurilish (asosan yer) ishlarini boshlashdan avval qurilish maydonining ma'lum bir uchastkalarida maxsus planli va balandlik rejalar tarmoqlari barpo qilinadi.

Shu sababdan qurilish bosh plani va qurilish maydonining bosh planiga bo'lajak geodezik tarmog'ining punkt hamda reperlarini joylashish o'rni belgilanadi. Bu holda bo'lajak punkt yoki reper tuproq ishlari hududidan tashqarida rejalar obyektlariga yaqinroq o'rnatiladigan qilib belgilanadi (19-a rasm).

Punkt va reperlarning zichligi eng yirik masshtabdagi topografik plan olish talablariga javob berishi kerak. Ular yerosti kommuni-

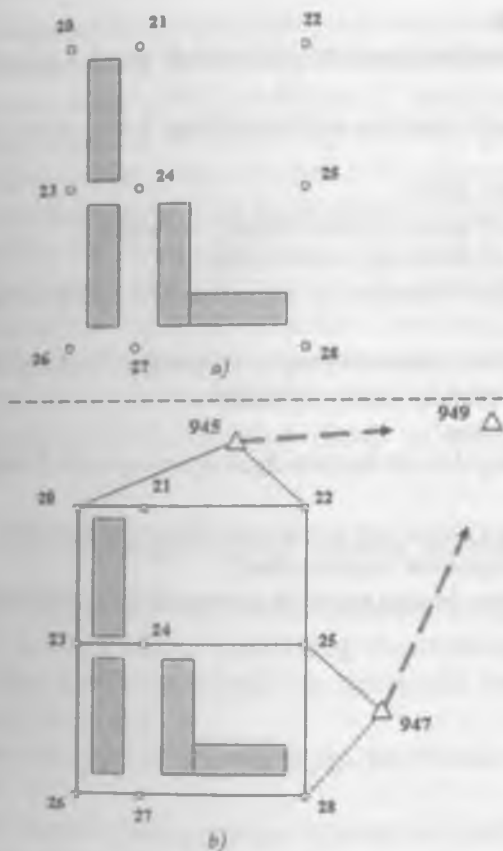
katsiyalari va inshootlarining o'qlarini joyga ko'chirishni hamda eng sodda va qulay injener-geodezik o'lchamlarni qo'llash orqali qurilishni nazorat qilishni ta'minlashlari kerak. Masalan, inshootning yon tomonida ikkitadan kam bo'lmagan punkt yoki reperlar o'rnatiladi, yerosti quvuro'tkazgich va kollektorlari yo'nalishlari bo'ylab (kanalizatsiya kommunikatsiyalari qurilishi uchun har 100 metrdan va suvo'tkazgich yo'nalishlari uchun har 150–200 metrda) reperlar o'rnatiladi. Bundan maqsad har bir quduqdagi nov tubining loyihaviy belgisini joyga ko'chirishni bitta nivelirlash stansiyasida bajarishdir.

Avtomobil yo'llari, temir yo'llar, yirik magistrallar va boshqalar ostidan "shitli laxim" uslubida o'tkazilgan, dyukerli va sifonli qurilmalar bo'lgan joylarda punkt va reperlarni ushbu aytilgan inshootlarning boshida va oxirida o'rnatiladi. Punkt va reperlarni o'rnatish uchun belgilangan joylar qurilish maydonining bosh plani bilan bog'lanadi. Rejalash kommunikatsiyalari bo'yicha injener-geodezik o'lchash ishlari sxemasi qurilish maydonining kattaligi va yuzasining xususiyatidan, qurilish obyektining maqsadidan, qurilish-montaj ishlarining bajarilish tartibi hamda usullaridan kelib chiqqan holda loyihalanadi. Masalan, ochiqroq joy sharoitida, odatda, triangulyatsiya yoki mikrotriangulyatsiya qo'llaniladi, ko'rinish cheklangan yopiqroq joyda poligonometriya va teodolit yo'llari qo'llaniladi.

Qurilayotgan inshooti shaklan to'g'ri burchakli va barcha yerosti hamda yerusti inshootlarining bosh o'qlari asosan ikkita o'zaro perpendikular yo'nalishda joylashgan qurilish maydonlarida qurilish to'ri qo'llaniladi.

Qurilish to'ri bu sanoat inshootlari va binolarini qurishda ko'proq qo'llanadigan planli injener-geodezik rejalash asosidir. U qurilish maydonini qoplovchi kvadrat yoki to'g'ri burchaklar qirrasida joylashgan punktlar tizimidan tashkil topadi (19-b rasm). Qurilish to'rining tomonlari bino va inshootlarning mos keluvchi o'qlariga parallel bo'lishi shart. Kvadrat yoki to'g'ri burchakli to'rlar tomonlarining uzunligi 100–200 metrga teng qilib olinadi.

Yerosti kommunikatsiyalari va ularning inshootlari qurilishi binolar mavjud bo'lgan sharoitda olib borilayotgan bo'lsa, rejalash planli kommunikatsiyalari punktlari va zichlashtirish kommunikatsiyalari punktlarining koordinatalari ushbu hududda



19-rasm. Qurilish to'ri:

a) punktlarning joylashish sxemasi; b) o'lchash sxemasi.

mavjud bo'lgan poligonometriya punktlari oralig'ida o'tkazilgan teodolit yo'li yordamida aniqlanadi. Qurilish maydonidagi rejalashning balandlik asosi sifatida maydonda ishonchli o'rnatilgan

poligonometriya, qurilish to'ri, teodolit yo'li punktlari, qurilish va ishchi reperlarning belgilaridan foydalaniladi.

Bu belgilar geometrik yoki trigonometrik nivelirlash yo'llarini o'tkazish natijasida aniqlanadi.

Nazorat savollari:

1. Yerosti kommunikatsiyalarini o'tkazishda qanday geodezik ishlar bajariladi?

2. Geodezik ishlarni bajarish uchun boshlang'ich – asosiy hujjatlarga nimalar kiradi?

3. Qurilish pasporti nima?

4. Inshootning bosh plani deganda nimani tushunasiz?

5. Ijroviy bosh plan nima maqsadda tuziladi?

6. Inshoot rejalash chizmasi (разбивочный чертёж) ning vazifasi nimadan iborat?

7. Inshoot geometrik sxemasini aniqlovchi qanday o'qlarni bilasiz?

8. Qanday o'qlar montaj o'qlari deyiladi?

9. Qurilish cheki nima?

10. Qurilish-montaj davrida bajariladigan injener-geodezik ishlarni aytib bering.

11. Qurilish maydonidagi quvuruzatma o'qi bo'ylab geodezik kommunikatsiya yaratishdan maqsad nima?

12. Qurilish to'rining boshqa geodezik kommunikatsiyalardan farqi nima?

V BOB. YEROSTI INJENERLIK TARMOQLARI VA INSHOOTLARINING LOYIHASINI JOYGA KO'CHIRISH

5.1. Loyihani joyga ko'chirish haqida umumiy tushuncha

Yerosti injenerlik kommunikatsiyalarni qurishdan avval uni joyga ko'chirish rejalaniadi, ya'ni ushbu kommunikatsiyaning o'qlarini xarakterli nuqtalarini o'rni joyda topilib, qoziqlar va belgi(znak)lar bilan mahkamlanadi. Rejalash chizmalarini geodezik tuzishdagi ma'lumotlar loyihani joyga ko'chirish uchun asos bo'ladi.

Loyihani joyga ko'chirish bu geodezik planga olish jarayonining aksidir. Ma'lumki, planga olishda joydagi tafsilot-predmetlar orasida o'lchashlar bajariladi, so'ngra o'lchash natijalari bo'yicha planga predmet konturlari va relef tushiriladi. Loyihani joyga ko'chirishda esa aksincha loyihadan rejalash elementlari hisoblab topiladi. Ular bo'yicha geodezik asbob va uslublar yordamida loyihalangan inshoot konturi hamda tafsilotlarining planli va balandlik o'rni joyda aniqlanadi.

5.2. Geodezik rejalash ishlarini bajarish tartibi

Yerosti kommunikatsiyalarini loyihadan joyga ko'chirish joyda injenerlik kommunikatsiyalarining elementlarini geodezik to'r punktlariga nisbatan planli va balandlik loyihaviy holatini aniqlashdan iboratdir.

Yerosti tarmog'i loyahasini joyga ko'chirish quyidagi tartibda bajariladi:

- yerosti tarmog'ining asosiy o'qlarini ko'chirish;
- nazorat quduqlarini, tayanch markazlarini, binoga kiritilish joylarini va kommunikatsiyaning boshqa elementlarini joyga ko'chirish;
- ijroviy planga olish.

Geodezik joyga ko'chirish ishlari "umumiydan shaxsiyga o'tish" prinsipida quyidagi tartibda bajariladi:

1) rejalash tarmog'i punktidan yoki qizil chiziqdan va mahalliy predmetlardan joyga yerosti quvur o'tkazgichlarining bosh o'qlari chiqariladi hamda joyda mustahkam belgilanadi;

2) bosh o'qlarga tayangan holda asosiy o'qlar chiqariladi va belgilanadi;

3) bosh va asosiy o'qlardan qo'shimcha o'qlar chiqariladi;

4) bosh, asosiy va qo'shimcha o'qlardan yerosti quvuro'tkazgichlari va ulardagi inshootlarni tafsiliy rejalash – joyga ko'chirish bajariladi.

Inshootning nol gorizonti belgisi rejalash tarmog'ining qurilish va ishchi reperlaridan aniqlanadi. Inshootning xarakterli gorizontlarining belgilari nol gorizontiga nisbatan aniqlanib, agar ular yuqorida bo'lsa, musbat ishora bilan, pastda bo'lsa, manfiy ishora bilan belgilanadi.

5.3. Loyihadan joyga ko'chirishdagi planli va balandlik geodezik tarmoqlar

Planli tarmoqlar triangulatsiya, poligonometriya asosida yoki mustaqil asos sifatida barpo qilinadi va aniqligi jihatidan 1:500 masshtabida plan olish talablarini qondiruvchi teodolit yo'llari tizimidan iboratdir.

Teodolit yo'llari aniqligi jihatidan 1:2000 dan kam bo'lmagan geodezik tarmoq punktlariga tayangan holda o'tkazilishi kerak. 2,5 kvadrat km gacha bo'lgan hududlarda teodolit yo'li mustaqil geodezik kommunikatsiya sifatida olinadi.

Teodolit yo'llarini qurilayotgan yerosti tarmog'i bo'ylab, ushbu yo'l punktlaridan joyga ko'chirish ishlari bajarilishi qulay bo'lishini hisobga olgan holda o'tkaziladi. Agar teodolit yo'llari mustaqil to'r sifatida olingan bo'lsa, uning punktlarining beshdan bir qismi poligonometriyadagi kabi geodezik markaz xillari yoki betonlashtirilgan temir-quvur markazlar bilan joyda belgilanishi kerak. Ko'p imoratli hududlarda bunday belgilashlarning imkoni bo'lmaydi va shu sababdan devoriy geodezik belgi (znak)lar o'rnatiladi. O'rnatilgan belgilarni mahalliy predmetlarga bog'lab abris chiziladi.

Yerosti tarmog'i loyihasini joyga ko'chirishda II, III va IV klass nivelirlashning grunt hamda devor reperlari **balandlik asosi** bo'ladi. Yerosti kommunikatsiyalari qurilish uchastkalarida geodezik balandlik tarmoqlari II, III va IV klass nivelirlash marka hamda reperlariga tayangan nivelirlash yo'li yoki yo'llar tizimi orqali barpo qilinadi.

Geodezik balandlik asosining sxemasi va barpo qilish aniqligi yotqiziladigan yerosti tarmog'ining xarakteridan, ish hududidagi davlat nivelirlash tarmog'i punktlarini hamda kapital inshootlar mavjudligidan va boshqalardan kelib chiqadi.

Ish hududida geodezik davlat kommunikatsiyalari mavjud bo'lmasa, IV klass nivelirlash yo'llari o'tkaziladi. Balandlik geodezik tarmog'ini barpo qilish aniqligi, odatda, qurilish uchastkasidagi o'zi oqar tarmoqlarning nishablik qiymatiga bog'liq bo'ladi. Agar hududda nishabligi 0,001 va undan ko'proq bo'lgan o'zi oqar tarmoqlar mavjud bo'lsa, IV klass nivelirlash to'rini barpo qilish kerak. Agar o'zioqar tarmoqlar nishabligi 0,001 dan kichik bo'lsa, III klass nivelirlash to'ri barpo qilinadi.

Qo'shni reperlar orasidagi masofa esa kommunikatsiya trassasining nuqtasiga balandlik uzatish ishi nivelirni bir marta o'rnatilganida bajarilishi hisobida 200–250 metr qilib belgilanadi.

Geodezik tarmoqlar punktlarining zichligi yetarli bo'lmasa, trassa bo'ylab doimiy yoki vaqtinchalik reperlar joylashtiriladi. Ularning balandliklari IV klass nivelirlashdan kam bo'lmagan aniqlikda topiladi.

Quvurtarmoqlar va kabelli yotqizilmalarni qurishda tuproq ishlarini bajarguncha xandaqlar o'qi yoki qirralari hamda nazorat quduqlari, kameralarining joylashish o'rni rejalab belgilanadi.

5.4. Rejalash chizmalarini tuzishning injener-geodezik usullari

Yerosti kommunikatsiyalarining loyihasini joyga ko'chirish uchun **rejalash chizmasi** tuziladi. Rejalash chizmasida loyihalangan yerosti tarmog'i trassasining o'qi va o'lchamlari, geodezik tarmoq punktlari,

yerosti tarmog'ining mavjud imoratlarga yoki geodezik tarmoq punktlariga bog'lash elementlari ko'rsatiladi.

Rejalash chizmasi uchun kerakli ma'lumotlar bosh plan va bo'yлама qirqim kabi loyihalash hujjatlaridan grafik, analitik yoki grafoanalitik, ya'ni uyg'unlashgan usullar bilan olinishi mumkin.

Chizmani tayyorlash usullari joyga reja ko'chirish aniqligi ko'rsatilgan qurilish chekidan, geodezik tarmoqlarning nuqtalarini berilgan aniqligi va mavjudligidan kelib chiqadi.

Grafik usul, asosan, inshoot loyihasi mavjud imoratlar bilan bog'liq bo'lmagan holda qo'llanadi. Bu usulda rejalash chizmasini tuzish uchun kerakli barcha qiymatlar (nuqta koordinatalari, gorizontalar burchaklar va chiziq uzunliklari) plandan sirkul, transportir va masshtab chizg'ichi yordamida o'lchab olinadi.

Yerosti tarmog'i trassasining yaqinida aniq konturlar soni ko'p bo'lganda ham grafik usulni qo'llash qulaydir.

Grafik usulning aniqligi plan masshtabidan, trassaning o'zini planga tushirish aniqligidan va plan tuzilgan qog'oz deformatsiyasidan kelib chiqadi. Plan masshtabi qancha yirikroq bo'lsa, plandan olinuvchi chiziqli va burchakli qiymatlarning aniqligi yuqoriroq bo'ladi. Plan chizilgan qog'ozning deformatsiyasi sezilsiz bo'lganda joydagi D masofani aniqlash xatosi m_D quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$m_D = m_{d(1)} M, \quad (2)$$

bunda: m_d — plandan grafik usulda olingan d chiziq kesmasiga mos xatolik;

M — plan sonli masshtabining maxraji.

Agar plan chizilgan qog'oz sezilarli deformatsiyalangan bo'lsa, plandan grafik usulda olingan d' chiziq kesmasi o'lchamining aniqligini oshirish maqsadida kd' tuzatmasi kiritiladi va

$$d = d' + kd' \quad (3)$$

formulasidan foydalanib, deformatsiya ta'siridan ozod bo'lgan d chiziqli kesmasi hisoblanadi. Deformatsiya koeffitsiyenti k ni quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$k = (D - D') / D', \quad (4)$$

bunda: D – plandagi mavjud chiziq kesmasining nazariy uzunligi (masalan, koordinatala toʻrining bir nechta kvadrat tomonlaridan tashkil topgan chiziq kesmasi), D' – ushbu chiziq kesmasining plandan oʻlchangan qiymati.

20-rasmda nuqtalar koordinatasini aniqlash koʻrsatilgan.

Plan qogʻozining deformatsiyasi sezilarli darajada boʻlmasa, A nuqtasining koordinatasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$x = 600 + a M / 1000 \text{ va } y = 200 + c M / 1000, \quad (5)$$

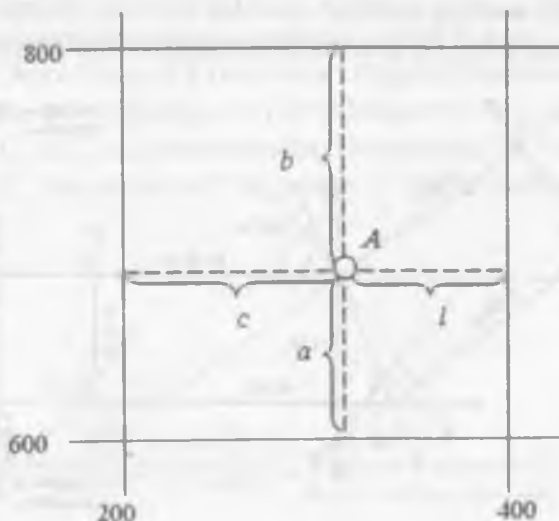
bunda a va c qiymatlar $1:M$ masshtabdagi plandan olingan chiziq kesmasining uzunligi.

Agar qogʻoz deformatsiyasi sezilarli boʻlsa, kvadrat tomonlarini toʻldiruvchi b va e kesmalari ham oʻlchanadi. U holda A nuqtasining koordinatalari quyidagi ifodaga teng boʻladi:

$$x = 600 + (200/d+b) d \text{ va } y = 200 + (200/c+l) c \quad (6)$$

kd tuzatmasining qiymati masshtab aniqligidan kichik boʻlsa, hisobga olinmaydi.

Analitik usulda rejalash chizmasida koʻrsatilgan inshoot, kommunikatsiyalarning oʻqlarini barcha kesishuv nuqtalari x va y



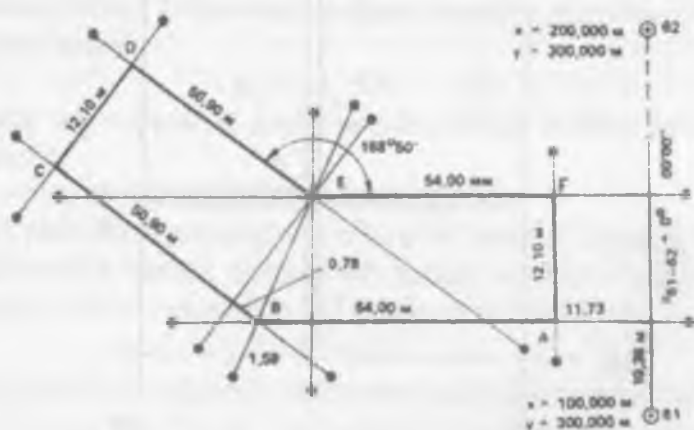
20-rasm. Plandagi nuqta koordinatasini grafik usulda aniqlash.

koordinatalari hisoblanadi. Bu bilan bosh plandan chizmaga ko'chirilgan burchak va chiziqlarning to'g'riligi nazorat qilinadi. Alohida turgan tayanch nuqtalarining koordinatalari joyga geodezik bog'lash orqali aniqlanadi. Qolgan nuqtalarning izlangan koordinatalarini analitik usulda aniqlash uchun teodolit yo'llari va qutbiy koordinata sxemalari tarzidagi *qurish sxemalaridan* foydalaniladi. Bu sxemalarga plandan olingan chiziqli va burchakli rejalash elementlari tushiriladi.

21-rasmda koordinatalari ma'lum bo'lgan 61 va 62 punktlarga tayangan teodolit yo'li sxemasi bo'yicha *A, B, C, D, E, F* bino qirralarining koordinatalarini hisoblash uchun kerak bo'lgan loyihaviy qiymatlar ko'rsatilgan.

Agar loyihaviy hujjatlarda o'qlarning barcha kesishuv nuqtalarining koordinatalari yozilgan bo'lsa, kerakli chiziqli va burchakli rejalash elementlarining qiymatlari teskari geodezik masala yechish yo'li bilan aniqlanadi. Analitik usulda tayyorlangan rejalash chizmalarini grafik usulda tayyorlanganga nisbatan afzalligi ayniqsa tor o'tish joylaridagi yerosti quvuro'tkazgich yotqizilmalari loyihasini ko'chirishda sezilarli bo'ladi.

Grafoanalitik usulning mohiyati shundan iboratki, rejalash chizmasini tayyorlash uchun kerak bo'lgan ma'lumotning ma'lum bir qismi plandan



21-rasm. Inshoot asosiy o'qlarini qurilishning "qizil" chiziqlariga bog'lash sxemasi.

grafik tarzda, qolganlari esa analitik usulda olinadi. Bu usul sanoat korxonalarini qayta tiklashdagi loyihalanayotgan yerosti kommunikatsiyalarini mavjud binolar va quvuro'tkazgichlarga bog'lash analitik usulda bajarilganda keng qo'llaniladi.

5.5. Yerosti kommunikatsiyalari loyahasini joyga ko'chirishdagi injener-geodezik qurilma sxemalari

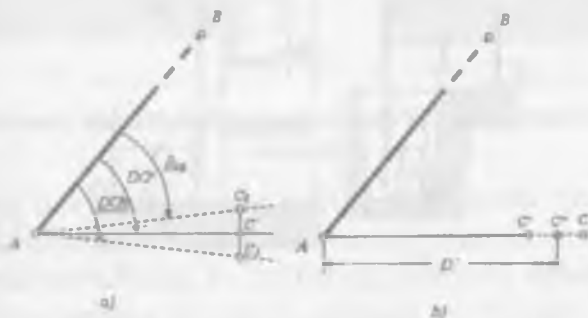
Qurilish maydonidagi injener-geodezik qurilmalarning asosiy elementlari quyidagilardir:

- loyihaviy gorizontaal yo'nalish;
- chiziqli kesmasining loyihaviy gorizontaal qo'yilmasi;
- nuqtaning loyihaviy belgisi;
- belgilangan nishablikdagi chiziqli va tekislik;
- loyihaviy vertikal va inshoot o'qlarining nuqtalari.

Loyihaviy gorizontaal yo'nalish burchagini joyga ko'chirish sxemasi.

Loyihaviy gorizontaal burchak β_{loy} ni joydagi AB tayanch yo'nalishiga tayangan holda tayanch punkti A da quriladi (22-a rasm).

Burchak qurishda texnik teodolit ishlatib aniqlikni oshirish maqsadida Doira Chap (KL) va Doira O'ng (KP) holatlarida burchak quriladi. Agar qo'pol xatoga yo'l qo'yiladigan bo'lsa, ikkala holatda aniqlangan C_1 va C_2 nuqtalari orasidagi kesma teng bo'linib, loyihaviy yo'nalish AC' da yotuvchi o'rta nuqta C' belgilanadi.

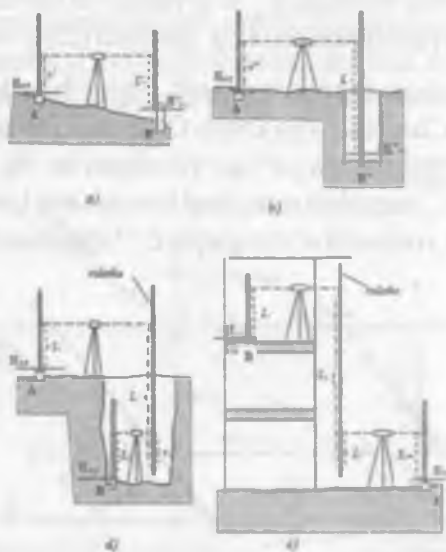


22-rasm. Joyda loyihaviy yo'nalishni qurish sxemasi.

Loyihaviy to'g'ri chiziq kesmasini joyga ko'chirish sxemasi

Joydagi tayanch punkti A dan belgilangan yo'nalish AC'' bo'ylab lenta yoki ruletka yordamida loyihaviy uzunlik D_{loy} ga yaqin bo'lgan D' loyihaviy kesma uzunligi aniqlanadi va C'' nuqtasi bilan belgilanadi. Loyihaviy kesma D_{loy} gorizonttal qo'yilma tarzida berilgani uchun joyga ko'chirishda uning nishablik qiymati C hisoblanadi. C ni hisoblashda joyning qiyaligi tuzatmasi, o'lchashdagi havo harorati tuzatmasi va qo'llangan lenta yoki ruletkani komporatorlash tuzatmasi ta'siri hisobga olinadi. D' kesma uzunligining o'rtacha qiymati aniqlanadi va uni loyihaviy qiyalik masofasi C bilan taqqoslab, chiziqli tuzatmaning qiymati hisoblanadi. Tuzatma ishorasini hisobga olgan holda C'' nuqtasidan boshlab belgilab qo'yiladi (Masalan, 22-b rasmdagi C nuqta).

Loyihaviy belgili nuqtani joyga ko'chirish sxemasi



23-rasm. Loyihaviy belgili nuqtani joyga ko'chirish:

a) obnoskaga; b) xandaq tubiga; d) kotlovan tubiga; e) loyihaviy gorizontga.

23-rasmda loyihaviy belgili nuqtani opalubkaga, xandaq tubiga va inshootning loyihaviy gorizontiga ko'chirish sxemalari ko'rsatilgan. Belgi ko'chirish yaxshilab tekshirilgan nivelir va bir juft reykarlar yordamida amalga oshiriladi.

Chizmadagi B , B' va B'' lar hamda H_{kv} , H'_{kv} va H''_{kv} – loyihaviy belgiga ega nuqtalar;

A – mavjud reper yoki punktlar;

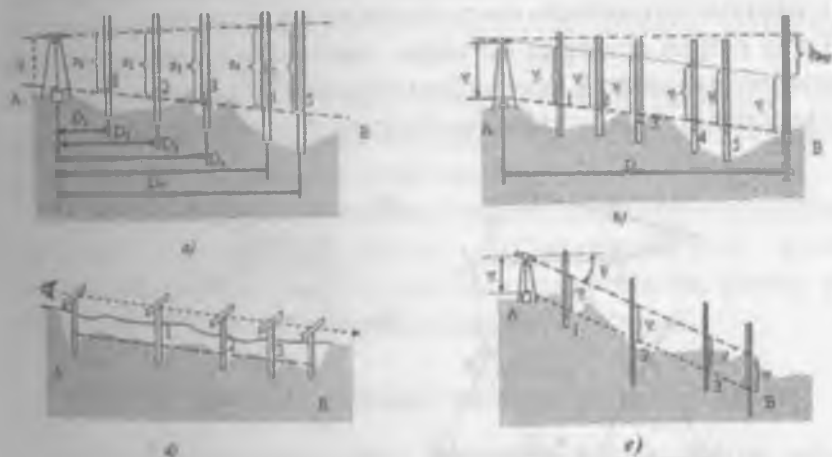
H_{kv} – mavjud reper yoki punkt belgisi;

L' va L'' , L_2 – loyihaviy reyka balandligi;

S , S' va S_1 – mavjud reper yoki punktdagi reykadan olingan sanoqlar;

L_1 va S_2 – osilgan ruletkadan olingan sanoqlar.

Loyihaviy nishablikdagi chiziqlarning joyda qurish sxemalari



24-rasm. Loyihaviy nishablikdagi chiziqlarning turli asboblarda joyda qurish sxemalari.

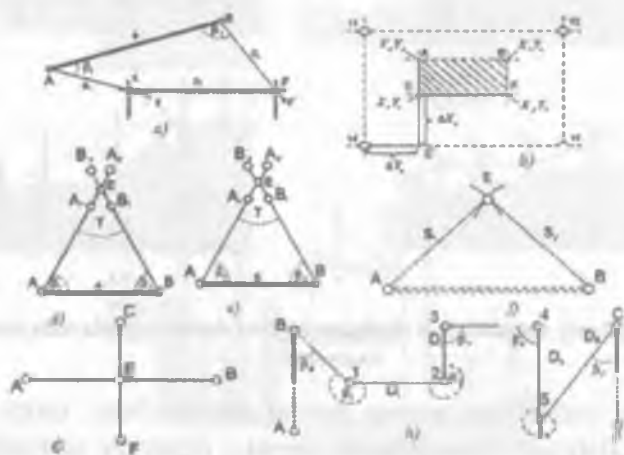
Xandaq qazishda, uning tubini tozalashda, unga quvur-kommunikatsiyalarni yotqizishda, montaj ishlarida va boshqalarda ushbu masalani yechishga to'g'ri keladi. Loyihaviy nishablik i ga ega chiziqni joyda qurish uchun nivelir, teodolit, mo'ljal olish – vizirkalari va nurni yo'naltiruvchi asbob ishlatilishi mumkin (24-rasm).

Masalan, nivelir asosan nishablik *i* minimal bo'lib, chiziqli qurish aniqligi yuqori bo'lganda qo'llaniladi (24-rasmning a - qismi). Teodolit - *i* nishabligi katta bo'lganda, (24-rasmning g - qismi), vizirkalar - chiziqli qurish aniqligi yuqori bo'lmaganda, (24-rasmning d - qismi), nurni yo'naltiruvchi asboba esa yer qazish mashinalarini avtomatik nazorat qilish sharoitida (24-rasmning b - qismi) ishlatiladi.

5.6. Yerosti kommunikatsiyalarining asosiy o'qlarini va trassasini joyga ko'chirish

Yerosti injenerlik kommunikatsiyalari va inshootlarining o'q nuqtalarini joyga ko'chirishda joydagi tafsilot nuqtalarini planga olishdagi kabi geodezik o'lchash sxemalari qo'llanadi.

U yoki bu o'lchash sxemasini tanlashga asos qurilish maydonidagi rejalash tarmoqlari punktlarini joylashish sxemasidan inshootning shakli va o'lchamlaridan, mahalliy shart-sharoitdan, joyga ko'chirish ishlarining yakuniy natijasi aniqligiga qo'yilgan talablardan hamda qo'l ostida mavjud bo'lgan geodezik asboblardan kelib chiqadi. 25-rasmda inshootning o'q nuqtalarini joyga ko'chirish usullarining sxemasi ko'rsatilgan.



25-rasm. Inshoot o'q nuqtalarini joyga ko'chirish sxemalari. a) qutbiy koordinata; b) to'g'ri burchakli koordinata; d) to'g'ri burchakli kesishtirish; e) tutash uchburchak; f) chiziqli kesishtirish; g) storli kesishtirish; h) teodolit yo'li.

Qutbiy koordinata sxemasi rejalash tarmog'i punktlarining zichligi yetarli bo'lgan va tayanch punktlaridan inshoot o'qining nuqtalarigacha bo'lgan chiziqli o'lchashlarni bevosita bajarish imkoniyati bo'lgan sharoitda qo'llanadi.

To'g'ri burchakli koordinata sxemasi joyda qurilish to'ri mavjud bo'lgan inshootning bosh yoki asosiy o'qlari mahkamlangan sharoitda va boshqalarda qo'llanadi.

Chiziqli kesishtirish sxemasi esa tayanch punktlaridan izlanayotgan nuqtagacha bo'lgan masofa chiziqli o'lchash asbobining uzunligidan oshmagan va aniqlanuvchi nuqtadagi burchak qiymati 30 gradusdan kam, 150 gradusdan ko'p bo'lmagan sharoitda qo'llanadi.

To'g'ri burchakli kesishtirish sxemasi, odatda, joyda chiziqli o'lchashlarni bevosita bajarish imkonini bermaydigan yoki murakkablashtiradigan yoki aniqlanuvchi o'q nuqtalari va tayanch punktlari turli balandliklarda yoki o'zaro uzoqroq joylashgan sharoitda qo'llanadi.

Stvorli kesishtirish sxemasi yerosti kommunikatsiyalari yoki inshootlarining o'qlarini joyga rejalashda o'qlarning o'zaro kesishuvi to'g'ri burchakli bo'lgan sharoitda qo'llanadi.

Teodolit yo'li sxemasi inshootni joyga ko'chiriluvchi o'q nuqtalari yaqinida tayanch punktlari bo'lmaganda va quvur kommunikatsiyalar hamda ularning inshootlarini asosiy o'q nuqtalarini joyga ko'chirish uchun ko'proq qo'llanadi.

Yerosti kommunikatsiyalari trassasini joyga ko'chirish

Yerosti kommunikatsiyalari trassasini joyga ko'chirish uchun trassaning chiziqli va burchakli elementlarining qiymatlari yozilgan hamda loyihaviy o'qi tushirilgan rejalash chizmasi asos bo'ladi. Trassaning har bir burilish nuqtasi yoki o'qlarining kesishuv nuqtasi kamida uchta doimiy mahalliy predmetga, yo rejalash tarmog'i punktiga, yoki qurilish "qizil" chizig'ini joyga o'rnatuvchi nuqtalarga bog'lanishi kerak (26-rasm).

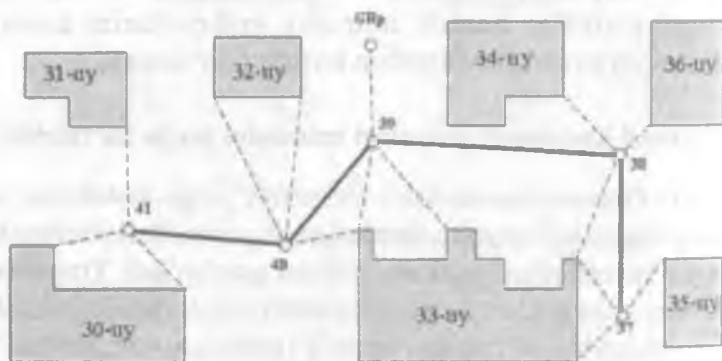
Loyihalalayotgan trassani mavjud quvurtarmoqlarga ulanishlari rejalash chizmasida ulanish joyidan eng yaqin quduqlargacha bo'lgan

masofa ko'rsatilgan holda aniq belgilanadi. Joyga trassaning boshi va oxiri, barcha burilish nuqtalari, quduqlari va kameralarining o'rni ko'chiriladi.

Trassa yaqinida tayanch punktlari soni yetarli bo'lmay, trassada ko'p burilish nuqtalari va katta to'g'ri chiziqli uchastkalari bo'lmasa, trassani joyga ko'chirish uning nuqtalarini mahalliy turg'un predmet nuqtalariga (binoning burchak yoki qirralariga, to'siqlarni burilish nuqtalariga, quduqlar markaziga, simyog'ochlarga va boshqalarga) bog'langan holda bajariladi. Tayanch nuqtalaridan to aniqlanuvchi nuqtalargacha bo'lgan, plandan grafik usulda olingan masofalar chiziqli o'lchash asbobining uzunligidan oshmasligi kerak.

Agar tafsilotning xarakterli nuqtalari trassa bo'ylab kam yoki bo'lmasa, trassani joyga rejalash teodolit yo'llarining nuqtalari va punktlaridan bajariladi. Trassa burilish nuqtalarining grafik koordinatalari va teodolit yo'li punktlarining koordinatalari bo'yicha kerakli chiziqli hamda burchakli bog'lanish elementlari aniqlanadi. Grafik usulda koordinata va bog'lanish kesmalari uzunligini aniqlashda plan tuzishdagi xatolik hamda qog'oz deformatsiyasi xatoligi hisobga olinishi kerak.

Komporatorlangan ruletka yordamida bajarilgan rejalash natijalari bo'yicha joyga trassani burilish va oraliq nuqtalaridagi



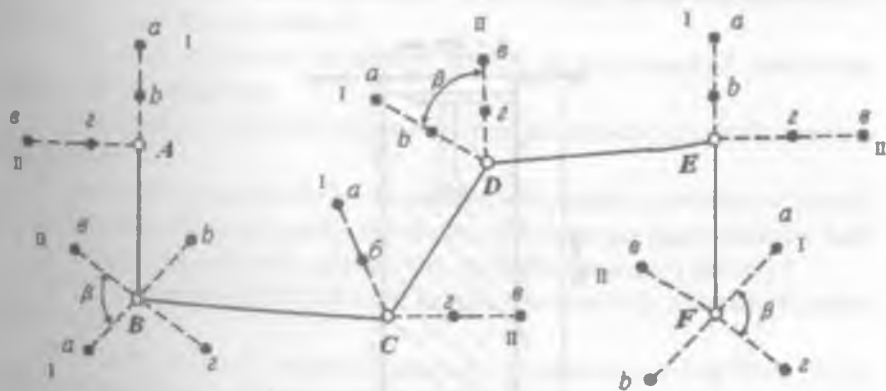
26-rasm. Quvurtarmoq burilish nuqtalarining mahalliy turg'un predmetlariga bog'lanishi.

quduq markazlari ko'chiriladi. Bu nuqtalar qoziqlar bilan mahkamlanadi, so'ng burilish nuqtalari oralig'idagi chiziqlar o'lchanib, natijasi loyihaviy qiymatlar bilan taqqoslanadi. Agar tafovut chekligidan oshib ketsa, bu holning sabablari aniqlanadi va zaruriy holatda rejalash qayta qilinadi.

Trassani joyga ko'chirishda unga yaqin joylashgan barcha mavjud yerosti kommunikatsiyalarining quduqlariga va 6–8 metr kenglikdagi tafsiliy elementlarga bog'lanish kerak. Bunday bog'lanish yana bir karra trassaning joyga ko'chirish aniqligini nazorat qilish imkonini beradi.

Tuproq ishlari jarayonida xandaqlar qazishda o'qlarni kesishuvdagi va o'zidagi nuqtalarga o'rnatilgan vaqtli belgi-znaklar yo'qotiladi. Shu sababdan inshoot yoki trassaning o'q nuqtalarini joyga ko'chirishda ular ishonchli, ammo kamxarjli belgi (znak)lar bilan mahkamlanishi kerak. Odatda, ularni tuproq ishlari hududidan tashqarisiga mahkamlanadi.

Yo'qolgan nuqtalarni nisbatan tez va ishonchli tiklash maqsadida o'q nuqtalarini o'q stvori bo'yicha tuproq ishlari chegarasidan tashqarisiga ko'chiriladi (27-rasm) yoki qurilayotgan inshoot tashqi konturiga parallel tarzda maxsus yog'och (yoki metall) *moslama-obnoska* o'rnatilib, bu moslamalarga o'qlar chiqariladi va belgilab qo'yiladi.



27-rasm. Quvurtarmoq trassasidagi o'q nuqtalarini joyda mahkamlash sxemasi.

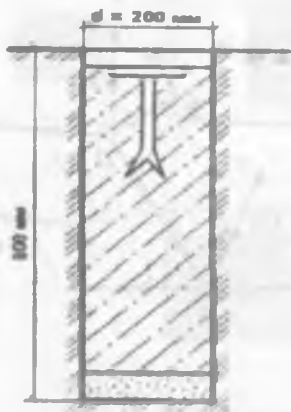
O'q nuqtalari ikkita stvor bilan mahkamlanadi. Har bir stvor 3 ta belgi(znak)dan tashkil topadi: o'qda bitta vaqtincha belgi va tuproq ishlari hududidan tashqarisidagi ikkita doimiy belgi bo'ladi.

Belgilar tuproq ishlari hududidan tashqarida o'rnatiladi. Har bir inshootda stvor belgilaridan tashqari ikkitadan kam bo'lmagan ishchi reperlari bo'lishi kerak. Reperning joylashtirish o'rni esa bir stansiyadan inshootning ko'proq nuqtalariga belgi uzata oladigan imkoniyatdan tanlanadi.

Stvor belgilarining konstruksiyalari turli xil bo'lishi mumkin. Ba'zi stvor belgilari nafaqat qurilishda, balki ekspluatatsiya davrida ham kerak bo'ladi. Shu sababdan ular parmalangan skvajinaga monolit o'rnatiluvchi temir-beton qoziq ko'rinishida tayyorlanadi (28-rasm).

Qurilish sharoitida har bir stvor belgisi ham planli, ham balandlik holatda ishlatilishi kerak. Stvor belgilarining koordinatalarini aniqlash uchun inshoot va stvor oralig'idagi burchak o'qdagi belgi hamda stvor belgisi oralig'idagi masofa aniqlanadi. Burchak va chiziqli aniqlashlar trassadagi burchak hamda chiziqli aniqlash darajasida bajariladi. Aniqlangan burchak va masofalar bo'yicha stvor belgilarining koordinatalari hisoblanadi.

Belgilarning belgilari balandlik rejalash kommunikatsiyalari bo'yicha aniqlanadi.



28-rasm. O'q nuqtalarini mahkamlashda qo'llanadigan stvor belgisi.

Asosiy o'qlarni mahkamlash ishlari natijasida ixtiyoriy masshtabda ijroviy sxema tuziladi. Unda barcha burchakli va chiziqli o'lchashlarning natijalari, stvor belgilarining koordinata hamda balandlik qiymatlari ko'rsatiladi.

Ijroviy sxemada shuningdek, quyidagilar bo'ladi:

- yerosti kommunikatsiyalari trassasi va inshootlarining o'q nuqtalarini joyga ko'chirishda tayanch bo'lgan injener-geodezik rejalash tarmoqlarining punkt va reperlari;

- o'qlar tushirilgan obnoska va ular orasidagi masofa;

- o'qlarni mahkamlash belgilari.

Tugatilib rasmiylashtirilgan hujjatlar akt bo'yicha qurilish-montaj tashkilotining geodeziya-marksheydriya xizmatiga topshiriladi.

Nazorat savollari:

1. Loyihani joyga ko'chirish deganda nimani tushunasiz?
2. Geodezik rejalash ishlari qanday tartibda bajariladi?
3. Loyihadan joyga ko'chirishdagi geodezik planli tarmoqlar qanday barpo qilinadi?
4. Loyihadan joyga ko'chirishda geodezik balandlik asosi qanday barpo qilinadi?
5. Rejalash chizmalarining tuzish usullarini aytib bering.
6. Rejalash chizmasini tuzishning quysi usulida plan tuzilgan qog'oz deformatsiyasi hisobga olinadi?
7. Rejalash chizmasini tuzishdagi analitik va grafoanalitik usullarning mohiyatini tushuntiring.
8. Loyihaviy yo'nalishni joyga ko'chirishda qanday geodezik asboblari ishlatiladi?
9. Inshoot o'q nuqtalarini joyda qurish uchun qanday sxemalar qo'llanadi?
10. Qanday sharoitda qutbiy koordinata sxemasini qo'llash qulay bo'ladi?
11. Chiziqli kesishtirish sxemasining qo'llanish shartlari qanday?
12. To'g'ri burchakli kesishtirish va stvorli kesishtirish sxemalari qachon qo'llanadi?
13. Yerosti tarmog'i trassasini mahalliy predmetlarga bog'lanib, joyga ko'chirishning ma'nosi nimadan iborat?
14. Nima sababdan tuproq ishlarini boshlashdan avval quvurtarmoq o'qi joyda mahkamlanishi kerak?

Qurilgan injener kommunikatsiyalari va ulardagi inshootlarning ishlashini sinashdan avval qurilish montaj tashkiloti ushbu kommunikatsiyani buyurtmachi tashkilotiga yotqizilgan kommunikatsiyalarni kontrol-geodezik plan olishga tayyor ekanligi haqida xabar beradi va buyurtmachiga kommunikatsiya ijroviy chizmasini taqdim qiladi. Ijroviy chizmada qurilish-montaj ishlariga mas'ul shaxslarning imzosi bo'lishi shart.

Kontrol-geodezik planga olish jarayonida kommunikatsiyalarning mavjud planli va balandlik holati aniqlanadi hamda natijalar qurilish maydonining bosh planiga tushiriladi. Yerosti kommunikatsiyalari ko'rsatilgan obyekt (bino, inshootlar) qurilish maydonining bosh plani injenerlik kommunikatsiyalari va inshootlarining ijroviy ishchi chizmalari bilan birgalikda ijroviy hujjat hisoblanadi. Bosh plan kerakli nuxxada tayyorlanib, yerosti kommunikatsiyalari va inshootlarini ishlatishga qabul qilish vaqtida Davlat komissiyasiga, shuningdek shahar xo'jaligining amaliy rejasini yuritish uchun shahar bosh arxitektoriga beriladi.

Ijroviy chizma va uning tarkibi hamda kontrol geodezik planga olish haqida keyingi mavzuda batafsilroq to'xtalamiz.

6.2. Yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining planga olinuvchi elementlari

Yotqizilgan yerosti injener kommunikatsiyalarining turi qandayligidan qa'tiy nazar ularning quyidagi elementlari planga tushirilishi kerak:

- burilish burchaklari;
- to'g'ri chiziqli uchastkalarda yerosti tarmog'ining o'qi bo'yicha oraliq'i 50 metrdan kam bo'lmagan nuqtalar;
- qayrilma boshi, o'rtasi va oxirgi nuqtalari;
- quvurlar diametri va nishabligi o'zgaruvchi joylar;
- ulanish va kommunikatsiyalanish joylari;
- kommunikatsiya inshootlarining ishchi tafsiflari;
- quduqlar, kameralar va ularning qopqoqlari.

Plan olishda barcha kommunikatsiya tarmoqlari va ularning **planli holati bo'yicha** quyidagilar aniqlanadi:

- geodezik asos punktlariga yoki konturning turg'un nuqtalariga nisbatan quduq qopqog'ini, oraliq nuqtalardagi va kanaldagi quvuruzatma yoki quduqdagi kabellar o'qini joylashish holati;

- quduq, kamera va koverlarning tashqi hamda ichki konturi bo'yicha o'lchamlari;

- quduq va quduq qopqoqlar mazkazlarini o'zaro siljish-markazlashmaslik qiymati;

- quduq va kameralardagi tarmoq qismlarini ularning devoriga yoki quvuruzatmaga nisbatan joylashish o'lchamlari;

- quvuruzatmaning diametri yoki kanal kesimi;

- quvuruzatmalar ulanish joylari yoki kabellardagi ulanish mustahkamlarining quduq qopqoqlarini markaziga nisbatan yoki trassaning boshqa xarakterli nuqtalariga nisbatan joylashish o'rni.

Yerosti kommunikatsiyalarining **balandlik holati bo'yicha** quyidagilar aniqlanadi:

- quduq qopqoqlari halqasining belgilari;

- quduq oldidagi yer sathi;

- katta quduqlardagi yoki kameralardagi ustki qoplama plitasining usti belgisi;

- quduqlarda va tarmoq trassasining oraliq nuqtalarida kanal usti belgisi (kanalizatsiya, issiqlik tarmog'ida);

- kanalsiz yotqizilgan tarmoqlarda quvuruzatmaning ustki belgisi;

- quduqlarda quvurlarning ostki yoki ochiq kanalizatsiyada nov tubi belgisi.

Yerosti kommunikatsiyalarining **o'lchamlari bo'yicha** quyidagi qiymatlar aniqlanadi:

- kamera va quduqlarda ularning diametri yoki tashqi (ichki) kesimi;

- kanallar, quvuruzatmalar va kabellarda ularning diametri yoki tashqi (ichki) kesimi;

- kanalsiz yotqizilmalarda (kanalizatsiya, suvo'tkazgich, gazo'tkazgich va issiqlik tarmog'i) quduq ostidan kanallarining ostki hamda ustki qismigacha.

Yerosti kommunikatsiyalarining xillariga qarab ularning quyidagi elementlari planga olinadi:

- *suvo'tkazgich va maxsus texnik maqsaddagi quvuro'tkazgichlarda* – (nefto'tkazgich, gazo'tkazgich, moyo'tkazgich, kulo'tkazgich va boshqalarda) – o't o'chirish gidrantlari, zulfinlar, vantuzlar, favqulodda chiqaruv joylari, suv olish kolonkalari, burilish tirgaklari;

- *kanalizatsiya (o'zi oqar va bosimosti) tarmoqlarida, suv oquvchi nov va drenajlarda* – favqulodda chiqaruv joylari, suv oquvchi chiqaruv joylarining boshi, yomg'ir qabul joylari, jala tushish joylari, suv oquvchi novlardagi tozalash inshootlari, bosimosti kanalizatsiyasida burilish burchagidagi tirgaklar, suvo'tkazgich va kanalizatsiya haydash stansiyasi binolarining qamrovlari;

- *issiqlik tarmoqlarida* – kompesatorlar, zulfinlar, qo'zg'almas tirgaklar, yerosti kamerasing yerusti pavilonlari, markaziy issiqlik punkti binolarining qamrovlari;

- *gazo'tkazgich tarmoqlarda* – koverlar, bosim regulatorlari, zulfinlar, gidravlik to'siqlar, nazorat trubkalari, kompesatorlar, tiqin(zaglushka)lar, gaz taqsimlash stansiyalarining qamrovlari;

- *elektr kabellarida* – bino devoriga chiqish joylari va tayanchlar, blok yoki novlarni tashqi o'lcham bo'yicha qirqimlari, ikkitalik yoki uchtalik ulagich (mufta)lar, transformatorlar, transformator punkti binolarining qamrovlari;

- *past kuchlanishli tarmoqlarda* – taqsimot qutilari va shkaflari (xili yoki standartini ko'rsatgan holda), blok yoki novlarning tashqi qamrovlari bo'yicha, novlar soni, quduqdagi yoyilishlar;

- *korroziyadan elektr himoyada* – tutashuv qurilmalari, yerga ulangan anodli himoyalar (yotish chuqurligini ko'rsatgan holda), elektr himoya qurilmalari, elektr kashak (peremichka)lar, yerga ulangan himoyalar va drenaj kabellari.

Ushbu aytilgan elementlarni planga olish jarayonida yotqizilmalar soni va kommunikatsiya tirqishlarining soni haqida, quvurlar, quduqlar, novlarning materiali haqida, quvur diametrlari haqida, nov qirqimlarining o'lchami haqida, gaz kommunikatsiyalaridagi bosimlar

va kabel tarmog'idagi kuchlanishlar haqida ma'lumotlar yig'ilishi kerak.

Yerosti kommunikatsiyalarini bloklar va tunellar ichidan o'tkazilgan holatlarda kommunikatsiyaning faqat bir tomoni planga olinib, ikkinchi tomoni esa birinchi o'lchash natijalari bo'yicha tushiriladi. Yerosti tarmog'ining chiqish joylari va uning konstruksiyasini elementlari o'zaro bog'lanishi yoki binolarning doimiy konturlariga kontrol o'lchashlar bilan bog'lanishi kerak.

Kabel kommunikatsiyalarni planga tushirishda kabellar to'plamda bo'lsa, o'lchashlar oxirgi kabelga qadar faqat bir tomondan boshlab hisoblanadi.

Kommunikatsiyani o'tqazish uchun xandaq kovlashda ochilgan va yangi kommunikatsiyani kesib o'tuvchi yoki unga parallel ketayotgan barcha yerosti inshootlari qo'shimcha tarzda planga olinadi.

Yuqorida aytilgan yangi qurilgan injenerlik kommunikatsiyalaridagi elementlarni planga olish bilan bir vaqtda, relef va tafsilotdagi joriy o'zgarishlar planga olinishi shart. Shuningdek, qurilish jarayonida ochilib qolgan avval bunyod qilingan yerosti injenerlik kommunikatsiyalarida ham yuqorida ko'rsatilgan elementlar planga olinishi shart.

Planga olish hududining kengligi texnik-topshiriq asosida belgilanadi, ammo kenglik kommunikatsiya trassasining o'qiga nisbatan 20 metrdan kam bo'lmasligi kerak. Ish bajarish jarayonida quduq, kamera va boshqalarni nomerlashni yagona tartibda bajarilishi tavsiya qilinadi.

6.3. Qurilgan yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining planli holatini geodezik planga olish

Yerosti injenerlik kommunikatsiyalari va ularga taalluqli inshootlarning planli holatini aniqlash joy sharoitiga qarab tanlanadi:

- **ko'p imoratli hududlarda** asosiy bino va inshootlarning aniq nuqtalaridan, uylarni tosh poydevorlaridan, tosh hamda temirbeton

devorlardan, geodezik tayanch to'ri va plan olish asosining nuqtalaridan aniqlanadi;

- **imoratsiz hududlarda** esa plan olish asosining nuqtalaridan yoki geodezik tayanch to'ri (tarmog'i) ning punktlaridan aniqlanadi;

- tuproq bilan ko'milgan **o'tish kollektorlarida** – kollektor ichidan o'tkazilgan teodolit yo'li orqali aniqlanadi.

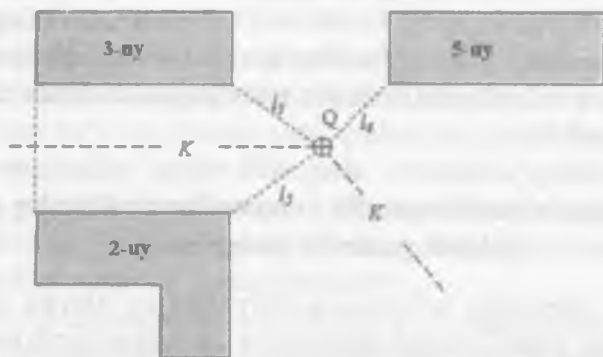
Imoratsiz hududlarda yerosti kommunikatsiyalarining chiqish joylari va burilish burchaklarining koordinatalari aniqlanadi. Ko'p imoratli hududlardagi quduqlar va burilish burchaklarining koordinatalari esa buyurtmachining maxsus topshirig'iga asosan aniqlanadi.

Yerosti tarmog'ining planli holati asosiy imoratlarning aniq nuqtalari orqali quyidagi usullarda aniqlanadi:

- **chiziqli kesishtirish usulida** – kesishtiriluvchi kesmalar soni uchdan kam bo'lmasligi, kesma uzunligi 20 metrgacha, istisno holatida 50 metrgacha boradi.

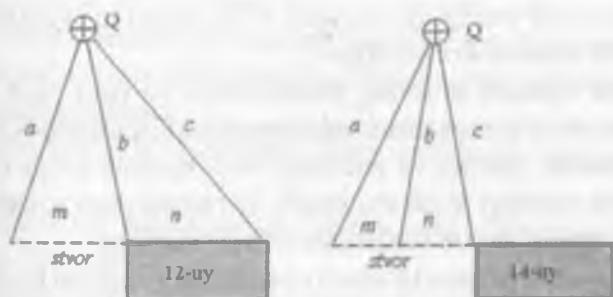
29- va 30-rasmlarda kommunikatsiya qudug'ining chiziqli kesishtirish usulida planga olish sxemalari ko'rsatilgan.

Aniqlanayotgan nuqtada o'zaro kesishuvchi ikki qo'shni kesma yo'nalishlari orasidagi burchak gradusi 30 dan kam va 120 dan ko'p bo'lmasligi kerak;



29-rasm. Kanalizatsiya qudug'ining chiziqli kesishtirish usulida planga olish sxemasi:

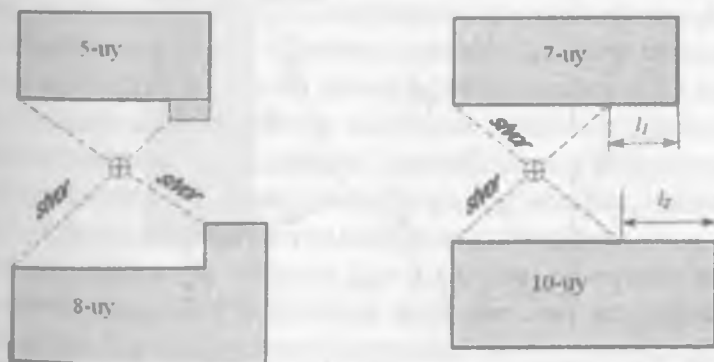
l_1 , l_2 va l_3 – kesishtiriluvchi kesmalar.



30-rasm. Kommunikatsiya qudug'ini uchta kontur nuqtalaridan chiziqli kesishtirish usulida planga olish sxemasi.

- **perpendikularlar usulida** – perpendikular chiqariluvchi kesmalarining uzunligi 4 metrdan oshmasligi kerak. Agar perpendikular kesma uzunroq bo'lsa, bunday kesmalarining uchi qo'shimcha kesishtiriluvchi kesmalar yordamida qayd qilinadi. Kesishtiriluvchi kesmalar uzunligi 20 metrdan oshmasligi shart;

stvorlar usuli – bino konturi yo'nalishidagi aniq nuqtalar oralig'ida qo'llaniladi. Shuningdek, stvorlar va kesishtirish usullari uyg'unlashgan holda ham qo'llanishi mumkin. Stvor uzunligi boshlang'ich-tayanch tomonning davomi bo'lib, boshlang'ich tomonning yarmidan oshmasligi va 60 metrdan ortiq bo'lmasligi kerak. 31-rasmda kommunikatsiyalarning planli holati tafsilotining



31-rasm. Kanalizatsiya qudug'ining stvorlar usulida planga olish sxemasi.

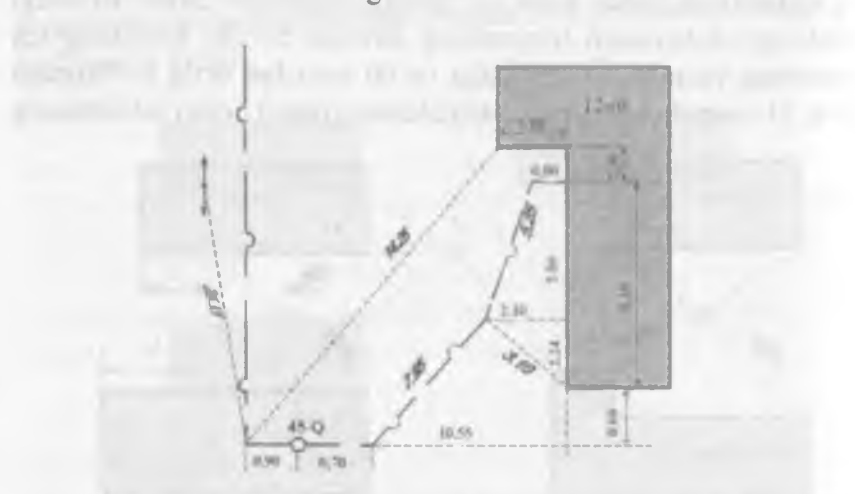
turg'un nuqtalar oralig'ida masofa o'lchamasdan stvorlar usulida planga olish sxemasi ko'rsatilgan.

Geodezik tayanch to'rining punktlaridan va plan olish asosining nuqtalaridan yerosti kommunikatsiyalarining plani holati chiziqlik kesishtirish, perpendikularlar, qutbiy va menzula bilan teodolit birga qo'llangan kombinatsiya uslublari orqali aniqlanadi. 32-rasmda gazo'tkazgich tarmoq trassasini kombinatsiya usulida planga olish ko'rsatilgan.

Kesishtirish va perpendikularlar usullarini yuqorida ko'rib o'tdik. **Planga olishning qutbiy usuli** quyidagilarda turib bajarilishi mumkin:

- geodezik tayanch to'rining punktlarida;
- plan olish asosining nuqtalarida;
- plan olish asosining yordamchi nuqtalarida yoki doimiy nuqtalaridan chiqarilgan uchta chiziqlik kesishtirishlar bilan aniqlagan yordamchi nuqtalarda.

Bu holda teodolit limbining noli asbobdan 50 metrdan uzoqroqda turgan doimiy nuqtaga to'g'rilanadi. Qutbiy yo'nalish kesmasining uzunligi 1:500 masshtabda planga olishda 30 metrdan oshmasligi shart. Agar plan olish masshtabi 1:1000 bo'lsa 40 metrdan, 1:2000 bo'lsa 60 metrdan oshmasligi shart.



32-rasm. Gazo'tkazgich tarmoq trassasini kombinatsiya usulida planga olish sxemasi.

Barcha chiziqli o'lchashlar po'lat tasma yoki ruletka yordamida bajariladi. Doira shaklidagi qopqoqli quduqlar uchun qopqoq markazi aniqlanadi, to'g'ri burchak shaklidagi qopqoq va panjaralarda ikkita burchak planga olinadi.

Konturlargacha bo'lgan masofalar quyidagilardan oshmasligi shart:

- agar masofa o'lchash po'lat ruletka yoki o'lchov tasmasi bilan bajarilsa – 120 metrdan;

- masofa ipli dalnomerda o'lchansa – 40 metrdan;

- optik dalnomerda o'lchansa – 80 metrdan.

Agar yerosti tarmog'ining planga olinuvchi elementlari yer sirtidan 1 metrdan chuqurroqda joylashgan bo'lsa, ularning o'rni shovun yoki doiraviy adilaki bor reyka yordamida yer sirtiga chiqariladi. Yerosti tarmog'ining aylanmasimon qismlarini tuzilayotgan plan masshtabi bo'yicha o'xshash shakl chiqadigan qilib planga olinadi.

Quduq va kameralarni planga olishda inshootning ichki hamda tashqi qamrovlari uning konstruktiv elementlari quduq qopqog'ining markazidan o'tuvchi shovun chizig'iga bog'lanib, quvurlar va shakldor qismlarining joylashishi o'lchanadi. Bu holda quduq, kamera, taqsimot shkafi va kiosklarining tuzilish konstruksiyasini, ularning vazifasini hamda ular ichida joylashgan qism-elementlarning tavsifini bilish kerak.

Gaz va issiqlik kommunikatsiyalarida esa quvurtarmoqlarning tutashish joylarini quduq yoki kamera qopqoqlariga nisbatan joylashish masofasi aniqlanib qayd qilinadi. Bunda tutashishlarning turi ko'rsatilishi shart. O'lchash natijalari abrisga tushiriladi. Abrisda o'tkazilayotgan teodolit yo'li sxemasining planli holati injenerlik tarmog'ining elementlari bilan birga tasvirlanadi, asosiy imoratlarga bog'lanishlar, inshootning chiziqli o'lchamlari, qirqimlari va boshqalar ko'rsatiladi.

Yerosti injenerlik tarmog'ining planga olinuvchi barcha elementlari plan olish jarayonida dala abrislari va jurnallarida nomerlanadi. Yerosti kommunikatsiyalari shitli proxodka uslubida yotqizilgan bo'lsa, ya'ni yerostida kovlangan tunel orqali

o'tkazilgan bo'lsa, ularni planga olish geodezik tayanch to'riining punktlari va plan olish asosining nuqtalarida turib bajariladi. Plan oluvchi punktlar yoki nuqtalar yerning ustki qismida joylashib, tunel trassasiga bevosita yaqin bo'lishi (burg'i quduqlari va shaxta quduqlaridan 100 metrdan ko'p uzoqlashmagan bo'lishi) kerak.

Agar kerakli aniqlikdagi geodezik tayanch to'ri mavjud bo'lmasa, uni tunel trassasi bo'ylab poligonometriya yoki nivelir yo'lini o'tkazish bilan barpo qilinadi.

Kollektorli tunellar qurilishidagi yerosti geodezik to'rlariga bo'lgan talab 13-jadvalda keltirilgan.

13-jadval

Kollektorli tunellar qurilishida yerosti geodezik to'rlariga bo'lgan talablar

Kollektor tunelidagi shaxta quduqlari oralig'i, m	Burchak o'rta kvadratik xatosi, sekunda		Tomon uzunligi, m			Yo'l tomonini o'lchashdagi o'rta kvadratik nisbiy xato
	Yo'l boshlang'ich tomonini oriyentirlashda	Burchak o'lchashda	Minimal			
			Karimada	To'g'ri joyda	Maksimal	
200 gacha	45	35	40	40	160	1 / 1500
200-400	22	15	40	40	140	1 / 2500
400-600	15	8	40	80	150	1 / 3000
600-800	11	5	40	85	160	1 / 3500

Eslatma: shaxta quduqlari oralig'i 800 m dan oshgan holatda kichik radiusli qayrilma bo'yicha tunel qazilgan bo'lsa, burchak va masofa o'lchashlarning aniqlik darajasi hisoblash bilan belgilanadi.

Kollektorli tunellarni ishlatishga topshirishda har bir qurilish obyekti bo'yicha ishchi chizmalar tarkibida qayrilma elementlari

(radiusi, burilish burchagi, qayrilma boshi, oxiri va boshqalar) ko'rsatilgan kollektor tunelining bosh o'qlarini belgilash sxemasi taqdim etiladi. Tunel qurilishi jarayonida geodezik-mersheyder tekshirish jurnalini to'ldirib borish kerak.

Bir xil loyiha asosida qurilgan quduqlar uchun faqat markazlashmaslik va oriyentirlanish aniqlanadi. Quduqlar markazlashmasligi, ya'ni quduq markazini quduq qopqog'ining markazi bilan mos tushmasligi oddiy shovun, ruletka va reyka yoki teodolitning optik shovuni yordamida aniqlanadi. 33-rasmda kommunikatsiya quduqlaridagi markazlashmaslikning aniqlash sxemasi ko'rsatilgan.

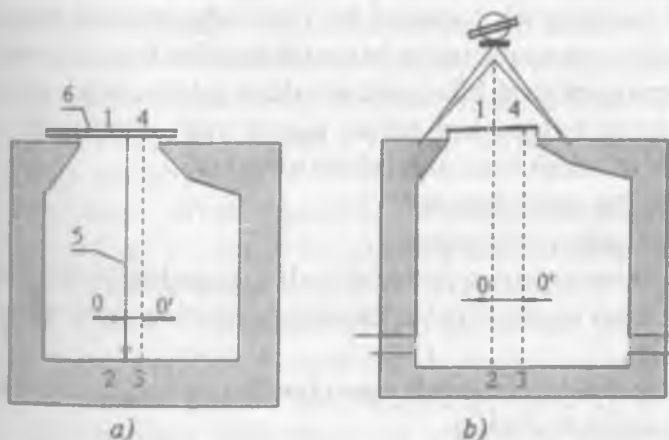
Quduqlar markazlashmasligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$D = b - a \quad (7)$$

Bunda: a – qopqoqning o'lchangan radiusi;

b – quduqning o'lchangan radiusi.

Kollektorlarda markazlashmaslik quyidagi formula orqali aniqlanadi:



33-rasm. Gaz tarmog'ining ijroviy chizmasi.

$$g = \frac{c-b}{2} - a. \quad (8)$$

Bunda: c – qopqoq markazining proyeksiyasidan to quduq devorigacha o'lgangan masofa;

b – quduq devoridan kollektor devorigacha o'lgangan masofa;

a – qopqoqning o'lgangan radiusi.

6.4. Qurilgan yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining balandlik holatini geodezik planga olish

Yangi qurilgan yerosti injener kommunikatsiyalarining balandlik holati yangi kommunikatsiya yotqizilgan xandaqlarni ko'mishdan oldin aniqlanadi. O'tish kollektorlari ichidagi injenerlik kommunikatsiyalarining balandlik holati kollektor ichidan o'tkazilgan nivelir yo'li orqali aniqlanadi.

Agar hududda mavjud reperlar zich joylashgan bo'lsa, yangi nivelir yo'lini o'tkazish shart emas. Bu holda kommunikatsiyaning elementlarini nivelirlash tekshirish maqsadida ikkita repurga bog'langan alohida stansiyalar orqali bajariladi.

Shartli boshlang'ich balandlik bo'yicha belgi aniqlash taqiqlanadi. Kommunikatsiya nuqtalarning balandlik belgilari kerakli joyda ushbu elementlarni nivelirlash bilan yoki avvaldan belgisi aniqlangan quduq qopqog'ining halqasidan po'lat tasma yoki chuqurlik reyksi yordamida o'lchash bilan aniqlanishi mumkin.

Quyidagilar nivelirlanadi:

- barcha quduq qopqoqlari;
- kanalizatsiya, suv oqizuvchi va drenaj quduqlarining novlari, issiqlik, telefon va elektr kabel kanalizatsiyalarida quvur usti hamda kanal tubi;
- quduqsiz yotqizilmalarda trassa burilish burchaklari va balandlik o'zgarish-sinish nuqtalari.

Zirhlangan kabellarda burilish va kiritilishdagi kabel yotish chuqurligining balandligi o'zgargan barcha nuqtalari nivelirlanadi.

To'g'ri chiziqli uchastkada kommunikatsiya yotqizilmasining o'qi bo'yicha har 50 metrda stvor nuqtalari olinib, ulardagi kommunikatsiya o'qining balandligi aniqlanadi.

Ish rejalashtirilgan hududda trassa bo'ylab xandaq chetining belgilari aniqlanadi. Shuningdek, qurilishda xandaq qazish jarayonida ochilgan barcha qurilgan injenerlik kommunikatsiyalari elementlarining balandliklari aniqlanadi.

Nivelirlashda doiraviy adilagi bor ikki tomonli shashkali reykalardan foydalaniladi. Reykani qora va qizil tomoni bo'yicha olingan nisbiy balandliklarning farqi har bir stansiya uchun 5 mm dan ko'p bo'lmasligi kerak. Nivelirdan reykgacha bo'lgan masofa 100 metrdan oshmasligi kerak.

Vaqtli reperlar yoki plan olish shaxobchasi nuqtalarning belgilari nivelir yo'li ma'lumotlari bo'yicha aniqlanadi. Bu nivelir yo'lga ular bog'lanuvchi nuqtalar tarzida kiritilgan bo'ladi. Ularni oraliq nuqta tarzida nivelirlashga yo'l qo'yilmaydi.

6.5. Ijroviy chizma

Ijroviy chizma yotqizilgan yerosti tarmog'ining to'rini, konstruksiyasini, planli va balandlik holatini ko'rsatuvchi hujjatdir.

Ijroviy chizma to'ldirilishi shart bo'lgan ijroviy hujjatlar tarkibiga kirib, mavjud texnik talablarga muvofiq tarzda tuziladi va quruvchi tashkilot tomonidan qurilgan yerosti tarmog'ini ishlatishga topshirishda taqdim etiladi.

Ijroviy chizma yerosti injenerlik kommunikatsiyalari planlarini tuzishda boshlang'ich asosiy hujjat sifatida qo'llanadi.

Ijroviy chizma tarkibiga asosan quyidagilar kiradi:

- 1:500 yoki 1:1000 masshtabdagi gorizontal yoki balandlik nuqtalari bilan relefi tasvirlangan hamda mavjud va yangi qurilgan yerosti kommunikatsiyalari tasvirlangan topografik plan;
- yangi qurilgan inshootlarning o'qlari bo'yicha bo'ylama qirqimlari;
- quduq (kamera)larning planlari va yonlama qirqimlari;

□ kollektor, kanal va qobiqlarning ko'ndalang qirqimi hamda ular ichida joylashgan quvurlarning diametri, kabellarning markalari:

- geodezik tayanch to'rining punktlaridan va plan olish asosining nuqtalaridan planga olish bajarilgan bo'lsa, yerosti kommunikatsiyalarining chiqish joylari, burilish joylari va to'g'ri chiziqli uchastkalarda esa stvor nuqtalarining koordinatalarining katalogi.

Yangi qurilgan yerosti kommunikatsiyalarining ijroviy chizmasiga topografik asos bo'lib, ijroviy topografik planga olish natijasida olingan 1:500 – 1:1000 masshtabdagi planlar xizmat qiladi.

Bu planlar qurilgan obyektни ishlatishga qabul qilishda yerosti kommunikatsiyalari, binolar, inshootlar, yo'llar, obodonlashtirish, ko'kalamzorlashtirish va hududiy vertikal tekislashlarni loyihadan joyga to'g'ri ko'chirilganligini tasdiqlovchi yuridik hujjatdir. Shuningdek, ular bajarilgan qurilish ishlarining haqiqiy hajmini ham tasdiqlaydi.

Ijroviy topografik planga olish normativ hujjatlar talablariga rioya qilgan holda qurilish uchastkasi chegarasida bajariladi. Plan olish natijalari shahar (poselka) yoki korxonaning geodezik fondida saqlanuvchi planlarning asl nusxasiga tushiriladi.

Agar yangi qurilgan yerosti tarmog'ini hududiy tekislash va obodonlashtirish ishlari tugallanguncha ishlatishga topshirish kerak bo'lsa, ijroviy chizma qurilgan kommunikatsiyalarning planli holati bog'langan asosiy imoratlarni planga tushirgan holda loyihalash uchun mo'ljallangan topografik planga chiziladi.

Qurilgan yerosti kommunikatsiyalarining bo'ylama qirqimi inshootning elementlarini joyda bajarilgan chiziqli o'lchash va nivelirlash natijalari asosida tuziladi. Qirqimning gorizontall masshtabi topografik plan masshtabiga teng qilib olinadi. Vertikal masshtab 1:100, ayrim hollarda esa (masalan, issiqlik tarmog'ida) 1:50 bo'ladi.

Bo'ylama qirqimda yerosti tarmog'ining elementlarini balandliklaridan tashqari nivelirlangan nuqtalar orasidagi gorizontall masofalar, quvurlarning ostki belgilari va nishabliklari, yerga yotqizilgan zirhli kabellarning soni hamda nishabliklari, quduqlar turi.

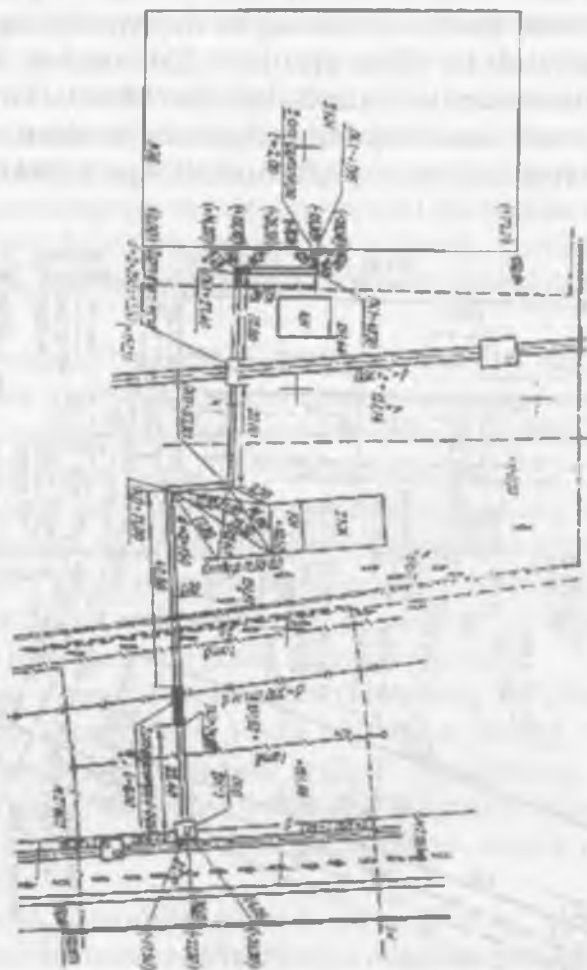
Quduq(kamera)larning plani va yonlama qirqimlari. Kollektor va kanallar xarakterining kesimlari, kabelli quduqlarning yoyilishlari va boshqa detallar ijroviy chizmaning bo'sh joyiga loyihada qabul qilingan masshtab bo'yicha chiziladi. Shuningdek, qurilgan inshootning xususiyatini ko'rsatuvchi kerakli o'lchamlar ko'rsatiladi.

Agar blok, tunel, kanal va qobiqlarning kesimi boshidan oxirigacha bir xil davom etsa, faqat bitta qirqim tuziladi. Agar kollektor, kanal



va qobiq kesimida, quvurlar hamda kabellar sonida o'zgarishlar bo'lsa, qo'shimcha ko'ndalang kesim chizmalari tuziladi.

Yerosti kommunikatsiyalari elementlarining nuqtalarini koordinata kataloglari qabul qilingan koordinata sistemasida va belgilangan shaklda tuziladi.



35-rasm. Suv tarmog'ining iljroviy chizmasi.

Ijroviy chizmaning birinchi nusxasini koordinata katologisiz kalkada tuzib, qabul qilingan shartli belgilar va ranglar bilan tushda chiziladi. Kerak hollarda tushuntirish yozuvlari bilan to'ldiriladi.

Ijroviy chizmada qurilish-montaj tashkilotining nomi, yerosti inshootining turi, aholi yashash punkti va ko'chasi (tor ko'chasi) ning nomi, loyihalash tashkilotining nomi, loyihani kelishish nomeri hamda sanasi, yerosti tarmog'ini yotqizish ishlarini bajarish huquqini beruvchi ma'muriy inspeksiyaning bergan orderining nomeri va sanasi ko'rsatilishi kerak. Qurilish-montaj ishlarini bajarishga mas'ul shaxslar imzosi, plan olishni bajargan va ijroviy chizmani tuzgan shaxslar imzosi, buyurtmachi tashkilot va yerosti tarmog'idan foydalanuvchi tashkilot vakillarining imzolari bo'lishi kerak. Bulardan tashqari, ijroviy chizmalarda yotqizilgan yerosti tarmog'ini kesib o'tuvchi barcha yerosti kommunikatsiyalari albatta ko'rsatiladi.

34-rasmda gaz tarmog'ining ijroviy chizmasining namunasi, 35-rasmda esa suvtarmog'ining ijroviy chizmasining namunasi ko'rsatilgan.

6.6. Kontrol – geodezik planga olish

Kontrol-geodezik planga olish qurilish ustidan texnik nazorat olib boruvchi buyurtmachi tashkilot tomonidan bajariladi. Agar buyurtmachi tashkilotda mutaxassislar bo'lmasa, bu ish qurilish va arxitektura ishlari bo'yicha ishlab chiqarish boshqarmasi yoki alohida guruhlarining kuchlari yordamida bajariladi.

Qurilgan yerosti tarmog'i yotqizilgan xandaqlarni tuproq bilan ko'mishdan 3 kun avval qurilish tashkilotlari buyurtmachi tashkilotni yangi qurilgan yerosti tarmog'ining joyidagi planli va balandlik holatini ijroviy chizmaga to'g'ri tushirilganligini tekshirtirish uchun chaqirishga majburdir.

Qurilayotgan yerosti injenerlik kommunikatsiyalarini kontrol-geodezik planga olish «1:500 masshtabda topografik plan olish»

normativ hujjatlarida belgilangan talablarga mos ravishda bajariladi.

Yerosti injener kommunikatsiyalarini kontrol-geodezik planga olishda quyidagilar aniqlanadi:

- barcha burilish burchaklari, kamera va quduqlar, to'g'ri chiziqli uchastkalardagi yerosti injenerlik tarmog'i o'q nuqtalarining planli hamda balandlik holati (oralatib);

- quvur diametrlari va kommunikatsiyadagi nishablik o'zgarish joylari;

- kommunikatsiyalanishning ulanish joylari;

- yerosti kommunikatsiyalaridagi barcha inshoot va qurilmalar.

Kontrol o'lchashlarni boshlashdan avval tekshiruvchi quruvchi tashkilotdan tekshiriladigan yerosti yotqizilmasining ijroviy chizmasini oladi.

Agar yerosti injenerlik tarmog'i kichik uchastkalar bo'yicha qurilgan bo'lsa, ular uchun ijroviy chizmalarni tuzish o'z vaqtida bajarilmasligi sababli dala tekshirish natijalari bitta abris va jurnallarni o'ziga yig'ib borib, bir vaqtning o'zida hisob ishlari bajariladi.

Tekshirish ma'lumotlari abris va nivelirlash jurnaliga tushiriladi. imzolar bilan tasdiqlanadi. Ijroviy chizmada esa «Ijroviy chizma to'g'ri tuzilgan, joyga mos keladi» deb yoziladi, imzo va sanalar bilan tasdiqlanadi.

Agar quruvchi tashkilot noto'g'ri tuzilgan ijroviy chizmani yoki kerakli talabga javob bera olmaydigan geodezik materialni taqdim qilsa, akt tuziladi. Yerosti injenerlik kommunikatsiyalari aniqlangan kamchiliklarni tuzatilgunga qadar ishlatishga qabul qilinmasligi kerak.

Komissiya yerosti injenerlik tarmog'ini ishlatishga qabul qilganidan so'ng ijroviy chizmaning bir nusxasi shahar (poselka) hokimiyatining qurilish va arxitektura bo'limiga beriladi.

Qurilgan yerosti kommunikatsiyalarini ijroviy planga olish natijasida quyidagi materiallar olinishi kerak:

- yerosti kommunikatsiyalarini planga olish abrislari;

- gorizontaal burchaklarni o'lchash va yerosti kommunikatsiyalarini nivelirlash jurnallari;

- teodolit va nivelir yo'llarining sxemalari;
- koordinatalar va balandliklarini hisoblash jadvallari;
- trassaning imoratsiz hududdagi qismi uchun nuqtalarining koordinatalari katalogi;
- ijroviy chizma.

Nazorat savollari:

1. *Ijroviy planga olishning ma'nosi va maqsadi nima?*
2. *Yerosti kommunikatsiyalarining planga olinuvchi asosiy elementlarini aytib bering.*
3. *Suv o'tkazgich va kanalizatsiyadagi planga olinuvchi elementlarni aytib bering.*
4. *Issiqlik va gaz o'tkazgich kommunikatsiyalarda qaysi elementlar planga olinadi?*
5. *Elektr kabel va past kuchlanish kommunikatsiyalaridagi planga olinuvchi elementlarni ayting.*
6. *Yerosti tarmog'ining planli holati ko'p imoratli hududlarda nimaga tayangan holda va qaysi usullarda aniqlanadi?*
7. *Imoratsiz hududlarda yerosti tarmog'ining planli holati nimaga tayangan holda va qaysi usullarda aniqlanadi?*
8. *Yerosti kommunikatsiyalarini planga olishning qutbiy usuli qaysi sharoitda va qayerda turib bajariladi?*
9. *Kollektorli tunellar qurilishida yerosti geodezik to'rtlariga bo'lgan talablarni ayting.*
10. *Quduqlar markazlashmasligi nima va u qanday aniqlanadi?*
11. *Qurilgan yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining balandlik holatini aniqlash uchun nimalar nivelirlanadi?*
12. *To'g'ri chiziqli uchastkalardagi stvor nuqtalarining balandligi qanday aniqlanadi?*
13. *Kommunikatsiyalarning balandlik holatini aniqlash darajasi va qo'llanadigan asboblarni aytib bering.*
14. *Ijroviy chizma tarkibiga nimalar kiradi?*
15. *Kontrol-geodezik planga olish qanday bajariladi va planga olishda nimalar aniqlanadi?*
16. *Ijroviy planga olish natijasida qanday materiallar olinadi?*

VII BOB. YOPIQ YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISH

Yopiq yerosti kommunikatsiyalarini planga olish, ya'ni inventarizatsion injener-geodezik planga olish ijroviy chizmalar bo'lmaganida yoki topilmaganida ba'zi bir kabelli yoki quvurli kommunikatsiyalarni texnikaviy pasportlash, ya'ni inventarlash maqsadida bajariladi. Inventarizatsion planga olish mavjud kabelli yoki quvurli kommunikatsiyalarni rekonstruksiyalash (qayta tiklash) hamda kelgusida loyihalash va takomillashtirish, shuningdek yerosti kommunikatsiyalarining joylashishini qaydlovchi planni tuzish maqsadida bajarilishi mumkin.

Yerosti inshoot va kommunikatsiyalarini inventarizatsion injener-geodezik planga olish tarkibiga quyidagilar kiradi:

- maydonda mavjud bo'lgan geodezik planli balandlik asos haqidagi ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish;

- mavjud tayanch injener-geodezik to'rini tiklash yoki yangi planli-balandlik plan olish asosini barpo qilish;

- yerosti kommunikatsiyalarini rekognossirovka qilish va tekshirish;

- yerosti kommunikatsiyalarini va ulardagi inshootlarni planga olish.

Yerosti kommunikatsiya tarmoqlari va ulardagi inshootlarni planga olish, ya'ni tadqiq qilish ularni joylashish, o'lchamli hamda texnik holatini aniqlash maqsadida bajariladi. Bu ish, odatda, kommunikatsiyalarning yerustiga chiqish joylarini, ya'ni quduq, kamera, kover va boshqalarning qopqoq halqasini nivelirlashdan oldin bajariladi.

Kommunikatsiyalarni tadqiq qilishda dastlab topografik planlar yordamida maxsus blankalarda abrislar tuziladi. Bu abrislarga avvalgi plan olishlarda aniqlangan barcha inshootlar, quduq va panjaralar tushiriladi. Har bir quduqqa, panjaraga tartib raqami beriladi.

Yerosti tarmoqlarini planga olishda abrisdan tashqari texnik loyihalash jarayonida o'rganilgan materiallar asosida tuzilgan

umumiy sxemadan foydalaniladi. Umumiy sxemaga barcha yerosti tarmoqlari tushirilgan bo'ladi. Sxemaga aniqlik kiritish maqsadida rekognossirovka ishlari bajariladi.

7.1. Yerosti kommunikatsiya tarmoqlarini rekognossirovka qilish

Rekognossirovkada 1:500 masshtabdagi plan nusxasidan foydalaniladi. Bu plan nusxasiga shahar bosh arxitektura boshqarmasidagi va kommunikatsiyadan foydalanuvchi tashkilotdagi ma'lumotlar asosida barcha yerosti kommunikatsiyalari tushiriladi.

Ijrochi geodezist barcha uchastkalardagi yerosti kommunikatsiyalarini shahardagi kommunikatsiyadan foydalanuvchi tashkilot va korxona xizmatchi vakillari bilan birgalikda rekognossirovka qiladi. Ushbu jarayonda plandagi tafsilotning joydagisi bilan taqqoslanadi. Joyda aniqlangan yangi quduqlarni va boshqa yerosti tarmog'ining chiqish joylarini sxemaga chizib tushiriladi, joyda topilmaganlarini esa sxemada ustiga chiziq tortib o'chiriladi. Har bir quduqning o'z nomeri bo'lmasa, nomerlanadi. Quduq nomeri boshqa yerosti tarmog'i quduqlarining nomerlarida takrorlanmasligi kerak (masalan, gaz tarmog'i quduqlari nomeri 101 dan 200 gacha bo'lsa, suvtarmog'i quduqlarining nomeri 201 dan 300 gacha va hokazo).

Joydagi yerosti tarmog'ining turi uning xususiyatlarini bildiruvchi qism va qurilmalari orqali aniqlanadi:

suvo'tkazgich tarmoqlarida – quduqlar, o't o'chirish gidrantlari, favqulodda chiqish joylari, kolonkalar, dyukerlar, suv olish-yig'ish qurilmalari, nasos stansiyalari, suv tozalash inshootlari va suv yig'ish minoralari orqali;

kanalizatsiya tizimida – quduqlar, chiqarish joylari, haydash stansiyalari, filtrlash dalalari, dyukerlar, jalasuvyig'ichlar, dyukerlar va shamollatish quvurlari orqali;

gazo'tkazgich tarmoqlarda – quduqlar, kameralar, koverlar, nazorat trubkalari, gaztaqsimot punktlari, transport magistrali, suvli to'siq va jordan o'tish dyukerlari, binoga kirish joylari va boshqalar orqali;

issiqlik tarmoqlarida – kameralar, mahalliy qozonxonalar, issiqlik energiya markazlari, binoga ulanish joylari, korroziyaga qarshi kabellar, qish davridagi trassa bo'ylab qorni erib ketganligi va boshqa belgilar orqali;

past kuchlanishli tarmoqlarda – quduqlar, kabelni yer yuzasiga chiqish joylari, taqsimot shkafi va qutilari, yo'l qoplamasidagi buzilish izlari, tuproqning cho'kkan joylari va boshqalar orqali;

yuqori kuchlanishli kabellar – quduqlar, kabelni yer yuzasiga chiqish joylari, elektropodstansiyasining mavjudligi, kabel ko'rsatkichlari, ulash joylari va boshqalar orqali.

Rekognossirovka jarayonida dala jurnali to'ldirib boriladi. Bu jurnalga barcha yerosti trassalarining kesishuv joylari, kommunikatsiyaning burilish burchaklari, quvurlarning yer yuzasiga chiqish joylari, tekshirish quduqlari, texnologik tugunlar va tafsilotning asosiy elementlari tushiriladi.

Rekognossirovka bilan bir vaqtda quduqlardagi, shurflardagi, kameralar va boshqalardagi yerosti kommunikatsiyalarini tekshirish bajariladi. Yer yuzasida chiqish joylari bo'lmagan metall quvuruzatma va kabellarni qidiruvda elektron usulda ishlovchi qidiruv asboblariidan foydalanish zarur bo'ladi.

Rekognossirovka jarayonida shuningdek, obyektidagi geodezik tayanch to'ringning punktlari tekshiriladi.

Rekognossirovka materiallari asosida plan olish ishlarini bajarish uchun planli va balandlik geodezik asos loyihasi ishlab chiqiladi.

7.2. Yopiq yerosti tarmoqlarini tekshirish va o'lchash

Quyidagilar tekshirilishi kerak:

- yerosti tarmoqlarining tunellari va yotqizilmalari;
- suvo'tkazgich, kanalizatsiya va issiqlik ta'minoti tarmoqlarining quduqlari;
- telefon qutilari va taqsimot shkaflari;
- gazo'tkazgich tarmoqlarida quduqlar, koverlar va boshqa inshootlar;
- kanalizatsiyada chiqarish joylari;

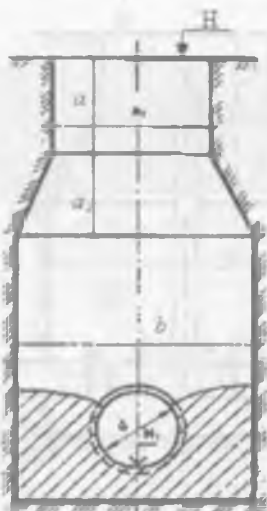
- dyurkerlar va yerosti tarmog'ining boshqa inshootlari.

Yerosti kommunikatsiyalari quduqlarini tekshirishda kommunikatsiyalarning vazifasi, o'zaro bog'liqligi, materiali, quduq va kameralar qamrovi, quduqdagi quvurlarning soni hamda diametrlari, kirish, ulanish va chiqish joylari aniqlanadi. Quduq qopqog'i halqasidan quduq novigacha, quvurlar ostigacha, quvurlar ustigacha va quduqning boshqa elementlarigacha bo'lgan masofalar o'lchanadi. Kabellarni yoki ularning guruhlarini joylashish va ulanish o'rinlari kommunikatsiyadan foydalanayotgan tashkilot ma'lumotlari asosida kabellarning vazifasi va turini ko'rsatgan holda belgilanadi.

Maxsus topshiriq bo'lganda yoki inventarizatsion plan olishda quduqlar batafsil tekshirilib, quduqning planli holati va qirqimining eskizi tuziladi.

Yerosti tarmog'ini batafsil tekshiruv ishlari quyidagi tartibda bo'ladi:

- kommunikatsiya quduqlarining tik qirqimi va plandagi eskizlarini chizish;



36-rasm. Kanalizatsiya qudug'ining vertikal qirqimi:

H—quduq qopqog'ining belgisi; *H*—nov tubi belgisi; *a*, *a*₁—balandlik o'lchamlari;
b — kengaygan qism diametri; *d*—quvr diametri.

- quduqdagi elementlarni o'lchab, natijalarini quduqning tik qirqimiga va planiga tushirish;

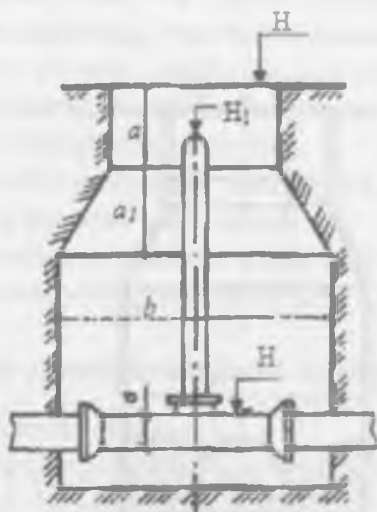
- quduq va quvuruzatmalarning materialini, quvur hamda kabellar diametrlarini, yerosti tarmog'ining burilish burchaklarini va o'qlarining kesishuv nuqtalarini aniqlash;

- kommunikatsiyalar va quduqlar elementlarini nivelirlash;

- quduq qopqog'i halqasining tepa qismidan aniqlanuvchi elementlargacha bo'lgan vertikal masofani o'lchash.

Kanalizatsiyadan boshqa barcha yotqizilmalarni tekshirishda quvurlarning tashqi diametri o'lchanadi, planda esa quvuruzatmaning ichki diametri, ya'ni shartli o'tish joyi ko'rsatiladi. Tashqi diametrdan ichki diametrga o'tish uchun maxsus jadvallardan foydalaniladi.

36- va 37-rasmlarda kanalizatsiya hamda suvo'tkazgich kommunikatsiyalari quduqlarining vertikal qirqimining eskizlari



37-rasm. Suvo'tkazgich tarmoqlari quduq'ining vertikal qirqimi.

H – quduq qopqog'ining belgisi; H_1 – gidrant boshining belgisi;

H_2 – quvurusti belgisi; a, a_1 – balandlik o'lchamlari;

b – kengaygan qism diametri; d – quvur diametri.

ko'rsatilgan. Yerosti tarmog'ining tekshiruv planini qanday chizish namunasi 38-rasmda ko'rsatilgan: har bir quduq oldida uning nomeri yozilib, nov osti va qopqoqning ustki belgilari yozib qo'yilgan; d – quvur diametri; i – nishablik, l – masofa; KF – xo'jalik-fekal kanalizatsiyasi; BG – shahar suvo'tkazgich tarmog'i.

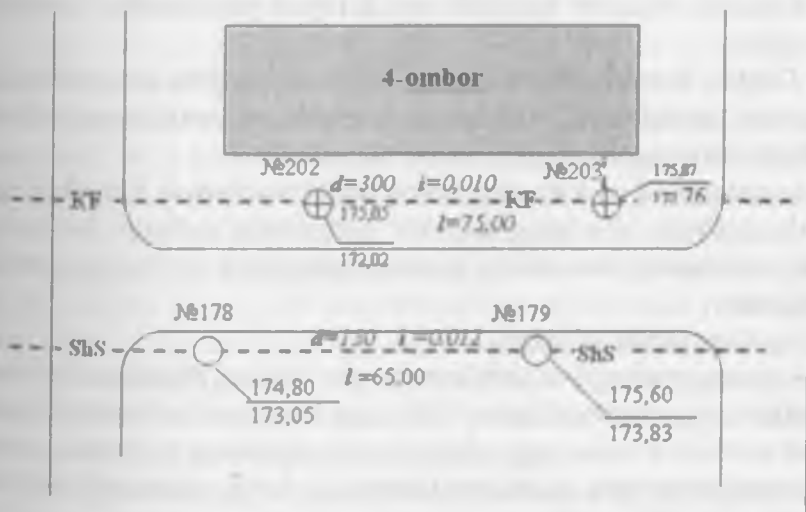
Suvo'tkazgich quduqlarini tekshiruv quyidagilardan iboratdir:

- quduqlarning qurilish materiallarini, ichki o'lchamlari va vazifasini aniqlash;

- quvurlar diametrini aniqlash;

- quduq tubini, quvur ustini, quduq qopqog'ining halqasini hamda agar quduq qopqog'i quduqoldi yo'l qoplamasidan yuqorida yoki pastda bo'lsa, quduqoldi yo'l qoplamasini nivelirlash.

Agar quduqlarni tekshirish jarayonida planda ko'rsatilmagan kommunikatsiyaga duch kelinsa – bu kommunikatsiyaning vazifasi va quvurlarining diametrini aniqlash, kommunikatsiyaning yo'nalishini abrisga chizish, uning yuqori qismini nivelirlash, quduq



38-rasm. Yerosti tarmog'ining plani.

qopqog'ining markaziga nisbatan o'qini o'lchash hamda plan nusxasiga tushirish kerak.

Kanalizatsiya quduqlarini tekshiruv, odatda, xo'jalik, yomg'ir suvlari yoki umumiy oqava kollektorlarini ulanish joyidagi nazorat quduqlaridan boshlanadi. Bunday quduqni plan bo'yicha yoki joyda aniqlanadi.

Tekshirish natijasida quyidagilar aniqlanadi:

- quduq materiali, o'lchamlari va vazifasi;
- kiruvchi va chiquvchi quvurlarning soni hamda materiali;
- kanalizatsiya quvurlaridagi oqavaning yo'nalishi, buning uchun quduqqa qog'oz parchasi tashlab, uni qo'shni quduqdan chiqishi kuzatiladi (quduqqa tayoqcha yoki payraxa tashlash taqiqlanadi);
- boshqa yerosti tarmog'ining mavjudligi.

Kanalizatsiyani tekshirish amaliyotida ko'p hollarda ifloslanib to'lib qolgan quduqlarga duch kelinadi. Bunday quduqlar faqat tozalanganidan so'ng tekshirilishi mumkin. Kamroq ifloslangan quduqlarni desimetr bo'lakli metall tayoq yordamida tekshirish mumkin.

Telefon kommunikatsiyalarini tekshirish ushbu kommunikatsiyadan foydalanuvchi tashkilot vakillari ishtirokida bajariladi. Tekshirish jarayonida quyidagilar bajariladi:

- chiquvchi va kiruvchi kommunikatsiyalanish kanallarining joylashishini, ularning har bir yo'nalishi uchun blokda kommunikatsiyalar sonini hamda materialini ko'rsatgan holda aniqlash;

- quduq turini aniqlash;
- quduq qopqog'i va tubi, kanallardan biridagi tirqish pasti hamda bloklar tepasining belgilarini olish; agar kanallardan biridagi tirqish pasti va bloklar tepasining belgisini aniqlash imkoni bo'lmasa, quduq qopqog'ining tepa qismidan ulargacha bo'lgan masofa ruletka yordamida o'lchanadi.

Issiqlik kommunikatsiyalari kameralarini tekshirishda, agar kamera katta o'lchamli (2,0x2,5x2,1 m) va ikkita yoki to'rtta qopqoqli

bo'lib, qopqoq markazlari quduq markazlariga va issiqlik uzatish tarmog'ining o'qlariga mos kelmaganda quyidagilar bajariladi:

- issiqlik uzatish tarmog'i o'qini tushirish uchun kamera ichidagi quvur va quduq qopqog'ining joylashish o'rni planga chiziladi;

- kameradagi quvurlar diametri va qopqoqlardan birining shovun yo'nalishi bo'yicha kamera ostiga proyeksiyalangan markazidan kamera devorlarigacha bo'lgan masofalar aniqlanadi;

- kamera devoridan issiqlik uzatish tarmog'i o'qigacha bo'lgan masofa o'lchanadi;

- abrisda issiqlik uzatish tarmog'i va jihozlari (zulfinlar, kompesatorlar va boshqalar)ning ko'ndalang kesimlarining konstruksiyasi chiziladi.

Gazo'tkazgich kommunikatsiyalarini tekshirish quyidagilardan iborat:

- koverlarni joylashish o'rniga qarab gazo'tkazgich tarmog'ining o'qini belgilash;

- burama zulfin ustidagi kover bo'yicha gaz kommunikatsiyalarini binoga kirish joyini aniqlash, odatda, koverlar qurilgan imoratdan 1–3 metr masofa uzoqda joylashgan bo'ladi;

- gaz kommunikatsiyalarini binoga kirish joylaridagi yo'nalishlarini aniqlash.

Suv havzalarini kesib o'tuvchi yerosti kommunikatsiyalarini tekshirish. Ba'zi hollarda yerosti kommunikatsiyalari suv havzalari yoki maydonlari orqali o'tkazilgan bo'lishi mumkin. Bunday hollarda yerosti kommunikatsiyalari dyuker deb ataluvchi maxsus quvuro'tkazgichlarda joylashtiriladi. Inshoot beto'xtov ishlashi uchun dyuker ikkita kanal yoki uzatish yo'liga ega bo'ladi (ikkinchisi ehtiyotdan ta'mirlash ishlarida yoki favqulodda ishlatish uchundir).

Suv havzasining ikkala qirg'og'ida dyuker oxirida inshoot ishini boshqaruvchi zulfin va boshqa kerakli qurilmalar joylashgan nazorat quduqlari yoki kameralari o'rnatilgan bo'ladi.

Bunday kommunikatsiyalarni tekshirishda dastlab joydagi nazorat qudug'i yoki kameralarini topish zarur. Agar quduqlar planda ko'rsatilmagan bo'lsa, ularni planga olish kerak bo'ladi.

Shuningdek, quyidagilarni aniqlash zarur:

- kabel chiqish joylarining o'rni (planda tasvirlangan joydagi xarakterli predmetlardan chiziqli kesishtirishlar chiqarish bilan joy o'rni planga tushiriladi);

- kabellar sonini;

- kabelning chiqish joylarining balandlik belgilari va qirg'oqdagi suv sathining belgisini.

Agar yerosti kommunikatsiyalarini ko'prigi bor suv havzalaridan o'tkazilsa, kommunikatsiyalar ko'priknig ostki qismidan yoki yonboshidan o'tkaziladi va kabelli yotqizilmalarni shikastlanishdan saqlash maqsadida metall quvurlarga joylanadi. Bu quvurlar qish davrida kommunikatsiyalar muzlamasligi uchun isitib turiladi.

7.3. Yopiq yerosti kommunikatsiyalarining planli va balandlik holatini planga olish

A. Planli holatini aniqlash

Yerosti kommunikatsiyalarining yuzaga chiqish joylarini planga olish ko'cha va kvartallarni planga olish bilan bir vaqtda bajarilib, fasad hamda ko'chalarni planga olishda ishlatiladigan asboblari yordamida amalga oshiriladi.

Agar rekognossirovka qilish va tekshirish davrida yangi o'tkazilgan kommunikatsiya quduqlari aniqlansa, bunday quduqlarni tafsilotdagi doimiy nuqtalarga (kamida uchtaga) bog'langan holda qo'shimcha tarzda planga tushiriladi.

Kam imoratli joylarda rekognossirovka va tekshiruv ishlarida aniqlangan quduq, qopqoq va koverlarni planga olish ijroviy planga olishda qo'llangan uslublar bilan, ya'ni teodolit yo'llaridan ularning koordinatalarini hisoblash orqali amalga oshiriladi.

Mavjud yerosti injenerlik kommunikatsiyalarini va ularga taalluqli inshootlarning planli holatini plan olish shaxobchasi nuqtalaridan yoki geodezik tayanch shaxobchasi punktlaridan aniqlanadi, ko'p imoratli hududlarda esa kapital binolarning aniq

konturidan aniqlanadi. Planga olishning *analitik uslubi* ko'p tarqalgan bo'lib, o'z ichiga quyidagi usullarni oladi:

- qutbiy usul;
- perpendikularlar usuli;
- chiziqli va burchakli kesishtirish usullari;
- stvorlar usuli.

Bu usullar alohida-alohida yoki umumlashgan holda ham qo'llaniladi.

Doirasimon qopqoqli quduqlarda qopqoq markazi aniqlanadi, to'g'riburchak va kvadrat shaklli qopqoqlarda ikkita burchak aniqlanib, ularning uzunligi hamda kengligi o'lchanadi. Barcha chiziqli o'lchashlar metall ruletka yoki lenta yordamida bajariladi.

Chiziqli kesishtirish usulida plan olishda binolarning aniq ko'rinuvchi konturidan uchtdan kam bo'lmagan chiziqli kesmalar olinadi. Bu holda aniqlanuvchi nuqtalargacha bo'lgan masofa o'lchov asbobjining uzunligidan oshmasligi kerak.

Perpendikularlar usulida plan olishda perpendikular uzunligi 4 metr dan oshmasligi kerak (1:500 masshtabda plan olinsa), perpendikular chiqariluvchi to'g'ri burchak oddiy ko'zda chamalab olinadi.

Barcha chiziqli o'lchashlar gorizontalar tarzda bajariladi, agar buni iloji bo'lmasa, o'lchanuvchi kesmaning oxirgi nuqtalari niverlanadi va nishablik uchun tuzatma kiritiladi.

Quduqlarni planga olish tugallangach, qopqoq markazlari orasidagi masofalarni tekshirish maqsadida po'lat tasma yoki ruletka yordamida o'lchab ko'riladi.

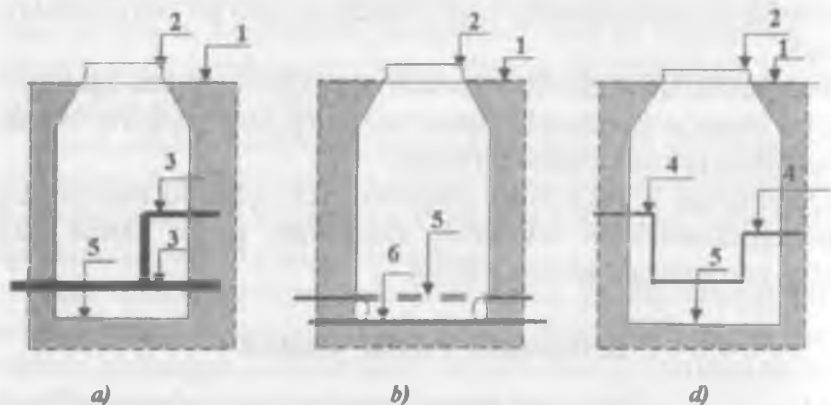
B. Balandlik holatini aniqlash

Mavjud yerosti injenerlik kommunikatsiyalari va ularga taalluqli inshootlarning balandlik holatini planga olish ularning joylashish o'tmetkasini aniqlash maqsadida bajariladi. Bu ishda boshlang'ich tayanch tarzda I-IV klass nivelir shaxobchalari markalari va reperlarining balandligi xizmat qiladi. Mavjud yerosti kommuni-

katsiyalarni nivelirlash ushbu reperlarga tayangan holda texnikaviy nivelirlash bilan amalga oshiriladi.

Bosim ostidagi va o'zloqar (nishabligi 0,001 dan ko'p) kommunikatsiya elementlarining balandliklari texnikaviy nivelirlash aniqligida, nishabligi 0,001 dan ko'plarida esa IV klass nivelirlash aniqligida hisoblanadi. Rekognossirovka va tekshiruvda aniqlangan yerosti inshootlarining chiqish joylari qo'shimcha nivelirlanadi. Yerosti inshootlaridagi nov, quvurusti belgilari ijroviy chizma tuzishda planga olishdagi kabi chuqurlik reykalari yordamida aniqlanadi.

Quduqlarni va yerosti injenerlik tarmog'ining boshqa yer yuziga chiquvlarining balandligini aniqlash reperdan repargacha bo'lgan hamda aniqlanuvchi nuqtalar orqali o'tkazilgan nivelir yo'li bilan amalga oshiriladi. Reperlar zich joylashgan holda yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining elementlarini ikki reparga tayangan alohida nuqtadan nivelirlash mumkin.



39-rasm. Yerosti injenerlik kommunikatsiyalari quduqlarida nivelirlash sxemasi:

- a) suv tarmog'ining quduqlarida; b) kanalizatsiya quduqlarida;
d) aloqa kabeli quduqlarida; 1-quduqoldi yeri; 2-quduq qopqog'ining halqasi;
3-quvurusti; 4-kabelning chiqish va kirish joyi; 5-quduq tubi; 6-nov tubi.

Agar reperdan reporgacha bo'lgan masofa 100 metrdan oshmasa, alohida chetda joylashgan quduqlarni yaqinroqdagi reperdan boshqa reperlarga bog'lanmagan holda nivelirlash mumkin.

Kvartallar va hovlilar ichida hamda boshqa noqulay joylashgan quduqlarni tutash yoki to'g'ri va teskari yo'nalishdagi osma yo'llar bilan nivelirlanadi.

Vaqt o'tishi bilan quduq qopqog'i halqasining balandligi yo'l qoplamasini ta'mirlanishi yoki qayta tiklanishi natijasida siljishi mumkin. Bu esa o'z o'rnida yerosti inshootining quvur usti va novidagi avvalgi nivelirlash natijalarini buzilishiga olib keladi. Shuning uchun barcha quduqlarda qopqoq halqasining usti va quduq yonidagi yer yuzi nivelirlanishi shart.

Suvtarmoq quduqlarida quvurlarning yuqorisi, quduq tubi va quvurkommunikatsiyalarning burilish joylari nivelirlanadi.

Kanalizatsiya quduqlarida nov tubi va quduq tubi nivelirlanadi.

Kabel quduqlarida kabellarning kirish va chiqish joylari, quduq tubi nivelirlanadi.

Iссиqlik tarmog'i kameralarida kamera tubi, quvurlar usti va tarnovlar ostki qismi nivelirlanadi.

Quduq elementlari, ya'ni uning tubi, quvur usti va hokazolarning balandligi, odatda, quduq qopqog'ining halqasidan boshlab reyka yordamida o'lchanadi. Bu holda reykaning og'ishida tuzatma inobatga olinadi.

Nivelirlash jarayonida jurnal to'ldiriladi, jurnalda nivelirlangan nuqtalar abrisdagi nomerlarga mos tarzda yoziladi.

7.4. Yopiq yerosti kommunikatsiyalarini planga olish uslublari

Yuqorida aytib o'tilgan uslublar bilan mavjud yerosti kommunikatsiyalarining chiqish joylarini planga olish mumkin. Chiqish joyiga ega bo'lmagan – yopiq kommunikatsiyalarning yerostidagi burilish, egilish, sinish, tutashish va yoyilish joylarini plan olishni boshlashdan avval qidirib topish kerak. Bu qidiruv ishlarini ikki xil usulda bajarish mumkin:

- shurflash, ya'ni chuqur qazish usulida;
- elektron-qidiruv asboblari yordamida.

Shurflash, ya'ni maxsus shurf qazish usuli yerosti tarmog'ining joylashgan o'rnini aniqlash maqsadida quyidagi sharoitda qo'llanadi:

- yerosti kommunikatsiyalarini elektron qidiruv asboblari yordamida aniqlashning imkoniyati bo'lmasa;
- elektron usulda olingan ma'lumotlarni kontrol qilish uchun;
- mavjud ma'lumotlarni aniqlash va to'ldirish uchun.

Barcha holatlarda shurf qazish joylari mavjud yerosti kommunikatsiyalarining hujjatlarini diqqat bilan o'rganib, kommunikatsiyadan foydalanuvchi tashkilotning texnik xodimlarini so'rov qilinganidan so'nggina belgilanadi.

Shurf qazish kommunikatsiyadan foydalanuvchi tashkilot tomonidan bajariladi. Shurflar tor xandaq ko'rinishida kvartalning boshi, oxiri va o'rtasida har 100 metr oralig'ida qaziladi.

Shurfni tekshirish natijasida yerosti kommunikatsiyalarining burilish, ulanish va kesishishlari ularning asosiy texnik tafsilotlari bilan aniqlanishi shart. Ochilgan yerosti tarmog'ining turi va vazifasini albatta shu kommunikatsiyadan foydalanuvchi tashkilot vakillari belgilaydi.

Qidirilayotgan yerosti tarmog'i haqidagi ma'lumotlar hisobotda yoki planshet (plan) formularida ko'rsatiladi. Hisobotda quyidagilar ko'rsatiladi: ish ijrochilari va qidiruv bajarilgan sana; ishlatilgan asboblari; ish bajarish uslubiyati (ulanishning turli usullari, generator yordamida qidiruv va hokazo); erishilgan aniqlikni baholash (kontrol yoki takroriy o'lchashlarni mosligi bo'yicha, shurflash yordamida tekshirish va boshqalar bo'yicha bajariladi).

Yerosti kommunikatsiyalari va inshootlarini tekshirish, planga olish yoki nivelirlash uchun shurflar yordamida ochish illosiz hollarda, ya'ni yerosti tarmog'ining joylashish o'rnini boshqa yo'l bilan topish imkoni bo'lmaganda qo'llanadi.

7.5. Yopiq yerosti kommunikatsiyalarini planga olish asboblari

Yerosti tarmog'ini elektron asboblarda yordamida qidirish uslubi kommunikatsiyalarning ko'rinmayotgan yerostidagi burilish, egilish, sinish, ulanish, yoyilish joylarini aniqlash jarayonida yerosti tarmog'ini ochadigan maxsus shurflar qazish o'rniga qo'llanadi. Sababi shurf qazish ko'p mablag' va mehnat talab qiladigan ish bo'lib, undan so'ng ochilgan yo'l qatlamini tiklash zarur bo'ladi. Ochilgan shurflar esa o'z o'rnida transport va piyodalar harakatiga xalal beradi. Bu usulda kabel va quvur qidiruv asboblari qo'llanishi mumkin. Ammo bu asboblarda hozircha yerostidagi quvurkommunikatsiya va kabellarning diametr, bosim, kuchlanish, kesimi va boshqa kabi texnik xususiyatlarini aniqlolmaydi.

Hozirgi kunda yerosti kommunikatsiyalari holatini aniqlashda quyidagi zamonaviy qidiruv asboblari ko'proq qo'llanmoqda: Abris TM-3-2, Abris TM-5-1, Abris 12, Abris 24, Stalker-2, Alternativa AG-201, Atlet TEK-100, Uspex AG-208, Uspex ATG-209, ITP-40, TI-01, RD 4000, CAT & Genny+ va shu kabilar.



40-rasm. «Abris»trassaqidiruv asbobining TM-3 qabul moslamasi.

«Abris» turkumidagi trassaqidiruv asboblari TM-3-2, TM-5-1, qabul moslamalari va TG-12.2, TG-24.2 generatorlari kiradi. Ushbu asboblardan bilan 6 metr gacha chuqurlikda joylashgan kommunikatsiyalarni $\pm 5\%$ gacha xatolik bilan aniqlash mumkin. Ma'lumotlar displeyda raqamlar bilan ifodalanadi.

Shuningdek, «Abris 12» va «Abris 24» asboblari mavjud bo'lib, ular ma'lumotlarni analog tarzda $\pm 30\text{sm}$ aniqlikda beradi.

«Stalker-2» trassaqidiruv asbobi bilan generator ulanganda 10 kilometrgacha uzoq masofadagi kommunikatsiya holatini aniqlash mumkin. Havo harorati 10° sovuqdan 40° issiqqacha bo'lganida ishlatish tavsiya etiladi. 7 metr gacha chuqurlikdagi kabel va metall quvurlarni $\pm 0,3\text{ m}$ aniqlikda topadi.

“RD 4000” trassaqidiruv tizimi bo'lib, uning komplektiga RD 4000 Rx lokatori va RD 4000T10 generatori kiradi. Havo harorati



41-rasm. Tech SR-60 trassaqidiruv tizimining ko'rinishi.



42-rasm. "KVAZAR" trassaqidiruv tizimining ko'rinishi.

20° sovuqdan 50° issiqgacha bo'lgan oralig'ida ishlatish tavsiya etiladi. 5 metrgacha chuqurlikdagi kommunikatsiyalarni planli va balandlik holatini $\pm 5\%$ - $\pm 10\%$ gacha aniqlikda belgilab beradi. Ma'lumotlar displeyda raqamlar bilan ifodalanadi.

"CAT & Genny+2" trassaqidiruv asbobining komplekti qabul moslamasi va generatordan tashkil topadi. Nisbatan sodda, 0,1 metrdan 5 metrgacha chuqurlikdagi kabel va metall quvurlarni joylashish holatini 5% - 7% gacha xatolikda topadi. Ma'lumotlar displeyda raqamlar bilan ifodalanadi. Havo harorati 20° sovuqdan 50° issiqgacha bo'lgan sharoitda ishlatish tavsiya etiladi. Generator uch xil (Power, Radio, Genny) ish rejimida ishlaydi.

FM 9890 trassaqidiruv asbobi ham qabul moslamasi va generatordan tashkil topadi. Generatori aktiv rejimda ishlash uchun uchunchi chastota (982 kGs)ga ega. 5 metrgacha chuqurlikdagi kommunikatsiya trassasini ($\pm 5\% + 5$) xatolik bilan aniqlaydi. Havo harorati 20° sovuqdan 50° issiqgacha bo'lgan sharoitda ishlatish tavsiya etiladi.

"Alternativa AG-201" trassaqidiruv asbobining narxi boshqalariga nisbatan arzon bo'lishiga qaramay, o'lchashda yaxshi

natija beradi. 5metrgacha chuqurlikda joylashgan kommunikatsiya trassasini $\pm 0,3$ metr aniqlikda topadi.

“Uspex AG-208”, “Uspex ATG-209” trassaqidiruv asboblari ham kabel va metall quvurlarni joylashish holatini aniqlashda ishlatiladi.

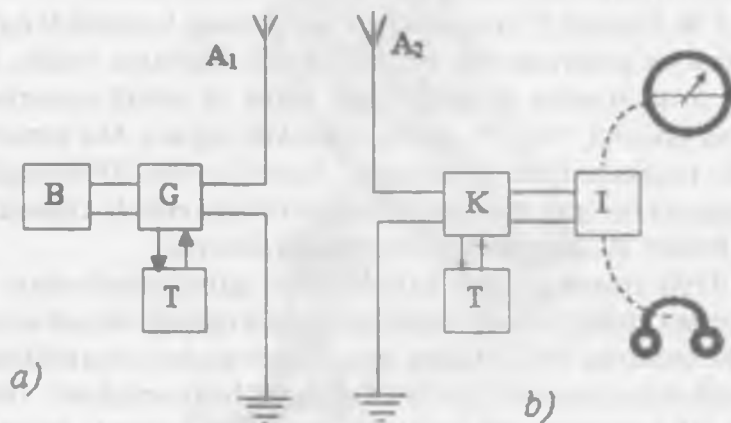
“Uspex ATG-209” asbobi 2xil rejimda ishlaydi: trassaqidiruv rejimi va suyuqlik sizib chiqish joyini aniqlash rejimi.

Trassaqidiruv rejimida 5 metrgacha chuqurlikdagi kommunikatsiyani $\pm 0,3$ metr aniqlikda topsa bo'ladi.

Suyuqlik sizib chiqish joyini aniqlash rejimida ishlash uchun qabul moslamasida antenna o'rni sezgir geomikrofon ulanadi va eshitish orqali quvurdan suyuqlikni chiqish joyi aniqlanadi.

7.6. Elektron-qidiruv asboblarning ishlash prinsipi

Yerosti kommunikatsiyalarining elektron-qidiruv asboblarning ishlash prinsipi elektromagnit induksiya qonuniga asoslangan bo'lib, bu qonunga asosan tekshirilayotgan kommunikatsiya (quvuru) zatlarga



43-rasm. Yerosti tarmoqlarini qidiruv asbobining blok-sxemasi:

a) uzatish bloki, b) qabul bloki.

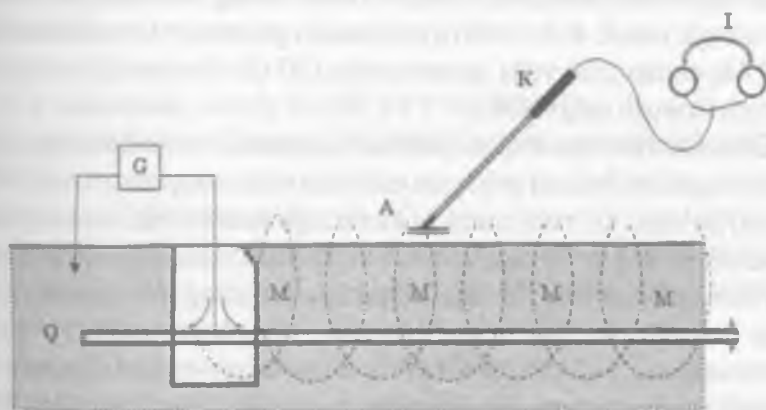
yoki kabel) atrofida sun'iy yaratilgan o'zgaruvchan magnit maydoni aniqlanadi.

Qidiruv asboblari uzatuvchi va qabul qiluvchi ikki blokdan iboratdir (43-rasm). Uzatish bloki: B—boshqaruv qurilmasiga ega G tarqatuvchi (generator), T—ta'minot va A_1 —antenna (chiqish) qismlaridan iborat.

Qabul bloki: A_2 —antenna, K—kuchaytirgich, T_2 —ta'minot va I—indikator qurilmasidan iboratdir.

Tok o'tkazuvchi yerosti kommunikatsiyalarining aniqlash prinsipining sxemasi 44-rasmda ko'rsatilgan.

G—generator yordamida tok o'tkazuvchi kommunikatsiya (quvur) Q ga tovush chastotali o'zgaruvchan elektr toki beriladi. Bu hol o'zgaruvchan magnit maydoni M ni hosil qiladi. M — magnit maydoniga kiritilgan A — anten nasida elektromagnit induksiya qonuniyati bo'yicha generator ishlayotgan chastotasiga teng chastotadagi induktiv elektr toki hosil bo'ladi. Kuchaytirgich K da tok kerakli kattalikda kuchaytiriladi va indikator qurilmasi I ga uzatiladi. Indikator qurilmasida eshittirish qurilmasi bo'lsa tovush o'zgaradi, mikroampermetr bo'lsa, strelkada og'ish kuzatiladi.



44-rasm. To'ko'tkazuvcn yerosti kommunikatsiyalarini aniqlash sxemasi

7.7. Yerosti kommunikatsiyalarini elektron asboblarni yordamida qidiruv uslubi

Qidiruv asbobining qabul qurilmasi, faqat qidiruv generatoridan chiquvchi o'zgaruvchi magnit maydonini ilg'amasdan, sanoat chastotasi (50Gs)dagi toklarini ham qabul qiladi. Shu sababdan yerosti kommunikatsiyalarini joylashish o'rnini va chuqurligini aniqlashda generator ishlatish bilan birga, generator ishlatmaslik ham mumkin. Masalan, kuchlashish va aloqa kabellari va boshqalar.

Yerosti injenerlik kommunikatsiyalarini ikkita usulda aniqlash mumkin: kontaktli usulda va kontaktsiz usulda.

Generatordan foydalanilganda uni bevosita aniqlanuvchi kommunikatsiyaga ulash mumkin (kontaktli usul) yoki kabelni atrofidagi yerga ulash bilan magnit maydoni hosil qilinadi (kontaktsiz usul).

Generatorni ulashda quyidagi qoidaga rioya qilinadi: avval generator tekshirilayotgan kommunikatsiyaga ulanadi, so'ngra ishga tushiriladi.

Yerosti tarmog'i qidiruv qabul qurilmasi orqali bajariladi, bu holda qabul antenasi kommunikatsiya trassasining taxminiy yo'nalishi bo'ylab qo'yiladi. Eshittirish qurilmasida generator tovushi (odatda, 1000 Gs chastotali) yoki generatorsiz (50 Gs chastotali) toklardan keluvchi tovush eshitiladi.

Kommunikatsiya o'qiga nisbatan antennali turish holatiga qarab tovush signalini baland yoki past eshitish (mikroamperimetrdan strelka og'ish) holatini ko'rish mumkin va shunga mos tarzda «maksimum» va «minimum» bo'yicha qidirish uslublari qo'llaniladi. «Minimum» bo'yicha qidiruv usuli kommunikatsiya o'qining joylashish o'rnini aniq topish uchun qo'llaniladi. «Maksimum» bo'yicha kommunikatsiya o'qini joylashish o'rnini taxminiy-yaqinlashgan holda topiladi va «minimum» usuli «maksimum» usulidan keyingi pog'ona tarzida qo'llaniladi. Yerosti tarmog'i o'qlarining yer sirtidagi planli proyeksiyasini ko'rsatuvchi aniqlangan nuqtalar qoziqlar, mixlar.

bo'ri, bo'yoq kabi qo'l ostidagi materiallar bilan belgilanib, geodezik tayanch to'ri punktlariga, plan olish nuqtalariga va asosiy binolarga bog'lanadi.

Yerosti tarmog'ining joylashish chuqurligi ham maxsus uslubda aniqlanadi.

7.8. IT-4 asbobining tuzilishi va ish prinsipi

IT-4 quvvurli kommunikatsiyalarining qidiruv asbobi bo'lib, yerostidagi turli metall quvuruzatmalarni va kuchlanish kabellarining 10 m gacha chuqurlikda hamda generator ulangan nuqtadan 1 km gacha masofada joylashish o'rnini induksiya uslubi bilan aniqlashga mo'ljallanganidir.

Asbob ikki rejimda ishlash imkoniyatiga egadir: *sust rejimda* va *faol rejimda*.

-sust rejim – chastotasi 50 Gs bo'lgan harakatdagi kuchlanish kabellari joylashish o'rnini generator ulanmasdan aniqlash uchun mo'ljallangan;

- faol rejim – toko'tkazuvchi quvurkommunikatsiyalarni yoki kabellarning joylashish o'rnini qidirilayotganda kommunikatsiyaga tovush chastotali generatorni ulash yordamida aniqlashda qo'llanadi.

IT-4 asbobining asosiy texnik ko'rsatkichlari:

1. Ishlash uchun zaruriy tok kuchlanishi: generator uchun - 18 ± 2 W.

12 dona 1,5 W elementi);

qabul moslamasi uchun $-4,5 \pm 0,5$ W. (3 dona 1,5 W elementli).

2. Normal sharoitida tok ta'minot manbasini yangilamasdan ishlatish vaqti

- generator uchun kamida 8 soat;

- qabul moslamasi uchun kamida 24 soat.

3. Vazni:

- to'liq komplekt uchun – 8,0 kg;

- generator uchun – 3,0 kg;

- qabul moslamasi uchun – 2,0 kg.

4. Generatoridan chiqish signali impulsli modullashgan tebranuvchi bo'lib, quyidagi parametrlarga egadir:

- tebranish chastotasi – 900 dan 1100 Gs gacha o'zgartirilishi mumkin;

- impulsning davom etish vaqti – 50 dan 70 m.s. gacha;

- impuls qaytish davri – 400 dan 800 m.s. gacha.

5. Qabul antenasi korpusini dastaga nisbatan 0° , 45° va 90° da o'rnatilish aniqligi $\pm 5^\circ$ dan ko'p bo'lmaydi.

6. Asbobning normal ishlashi uchun havo haroratining cheki $+40^\circ\text{C}$ dan -25°C gacha.

IT-4 asbobi va uning qismlarini umumiy ko'rinishi 45-rasmda ko'rsatilgan.

Asbobni ishga tayyorlash

Asbobni ishlatishga tayyorlash quyidagilardan iboratdir: asbob komplektining to'liqligini tekshirish; ta'minot elementlarini o'rnatish va ish qobiliyatini tekshirish.

Generator qutisining ichiga 12 ta batareya elementi, qabul qurilmasiga esa 3 ta element qutblariga mos tarzda o'rnatiladi.

Asbobning ishlash qobiliyatini tekshirish quyidagi tartibda bajariladi:

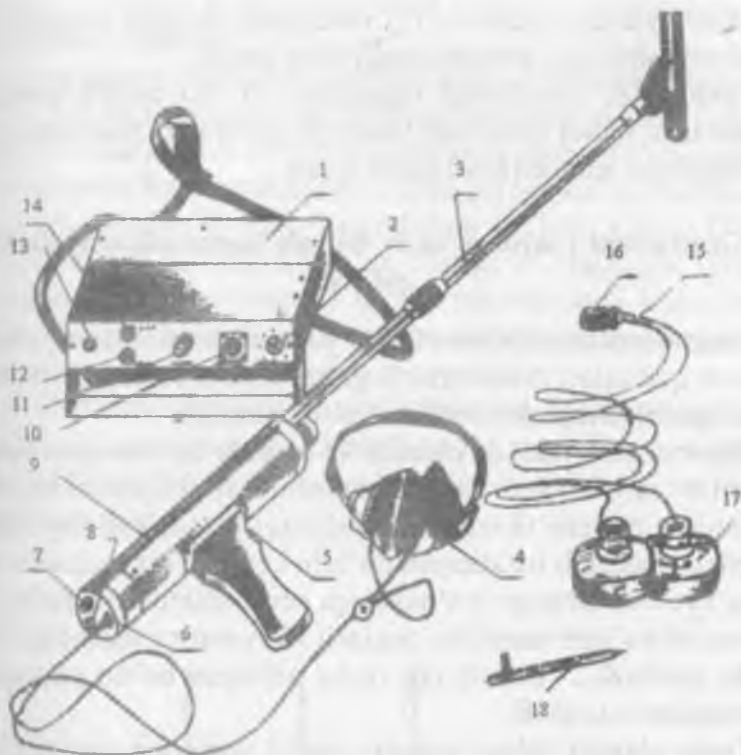
- generatorning kuchlanish ta'minoti tumbleri (14) yoqiladi chiqish kabeli ulanadigan uya (10) ga ulanmasdan tekshiruv neon lampochkasi (13) yonishi kerak;

- generator ta'minot kuchlanishi tumbleri (14) yoqiladi;

- ta'minot manbasini ishlatishga tayyorligida-generator kuchlanish manbasini tekshirish tugmachasi (12) bosilganda tekshiruv neon lampochkasi (13) yonishi kerak;

- qabul qurilmasining kuchaytirgichi (9) ga (3) antennani va eshitish qurilmasi (4) ni ulash kerak;

- ish rejim o'zgartirgich (8) i «1000 Gs»ga keltiriladi;



45-rasm. IT-4 asbobi va uning qismlarining umumiy ko'rinishi:

1-generator; 2-«moslashtirish» dastagi; 3-antenna; 4-eshitish qurilmasi; 5-qabul qurilmasiga kuchlanish manbasini ulash knopkasi; 6-eshitish qurilmasining ulanish rozetkasi; 7-kuchaytirish regulatori; 8-ish rejimini «50 Gs» va «1000 Gs»ga o'zgartirgich dastasi; 9-qabul qurilmasining kuchaytirgichi; 10-chiqish kabeli ulanadigan uya; 11-generator chastotasi regulatori; 12-generator kuchlanish manbasini tekshirish tugmachasi; 13- tekshiruv neon lampochkasi; 14-generatorning kuchlanish ta'minoti tumbleri; 15-chiqish kabeli; 16-kabelning ulanish moslamasi; 17-magnitlar; 18-yerga ulanish metall qozig'i.

- qabul qurilmasini ishlayotgan generatorga 1m masofaga yaqinlashtirish va eshitish qurilmasida generatorning qisqa, uzlukli signallari borligiga ishonch hosil qilish kerak;

- kuchaytirish regulatori (7) yordamida eshitish qurilmasidagi signal tovushini iloji boricha pasaytirish kerak;
- generator chastotasi regulatori (11)ni burab generator chastotasini qabul qurilmasi kuchaytirgichining chastotasiga mos keltirilganiga ishonch hosil qilish kerak.

Generatorni yoqish va aktiv rejimda kommunikatsiyalarini qidirish

Generatorni ulanish joyi sifatida yerosti kommunikatsiyalarining nazorat quduqlari (kameralari), gidrantlar, kolonkalar va boshqa yerustiga chiquvchi elementlari olinishi mumkin.

Generatorni quduqqa ulanishi 45-rasmda tasvirlangan sxemaga muvofiq tarzda bajariladi. Generatordan chiquvchi kabelning magnitini quvuro'tkazgich (kabel)dagi o'rnatilish joyi iflos va zangdan yaxshilab tozalangan bo'lishi kerak. Yerga ulanish metall qozig'i yerosti tarmog'i yo'nalishiga perpendikular yo'nalishda 10 metrgacha bo'lgan masofada qoqiladi. Generatorni ulashdagi barcha ishlar xavfsizlik choralariga rioya qilingan holda generatorni yoqmasdan bajariladi.

Yerga ulanish uchun maxsus metall qoziqdan tashqari yerga bevosita o'rnatilgan istalgan metall predmetlardan, masalan, simyog'och relslari, metall stolblar va boshqalardan foydalanish mumkin.

Yerga ulanilgach, generatorni yoqib dastasini soat strelkasi bo'yicha burab, neon lampochkani o'chishiga erishiladi, so'ngra dastani soat strelkasiga teskari yo'nalishda bir bo'lakka qaytariladi. Ushbu holatda asbob «chiqishi» nagruzka bilan kelishgan bo'ladi.

So'ngra qabul qilish qurilmasi yoqiladi va uning antenasi yerosti tarmog'ini taxmin qilinayotgan yo'nalishiga perpendikular tarzda qo'yib ko'riladi. Ish rejimining tumblyori «1000 Gs» holatida bo'lishi kerak. Trassa yo'nalishini aniqlash uchun antennani gorizontal tekislik bo'yicha minimal signal olinguncha buriladi. Minimal signal

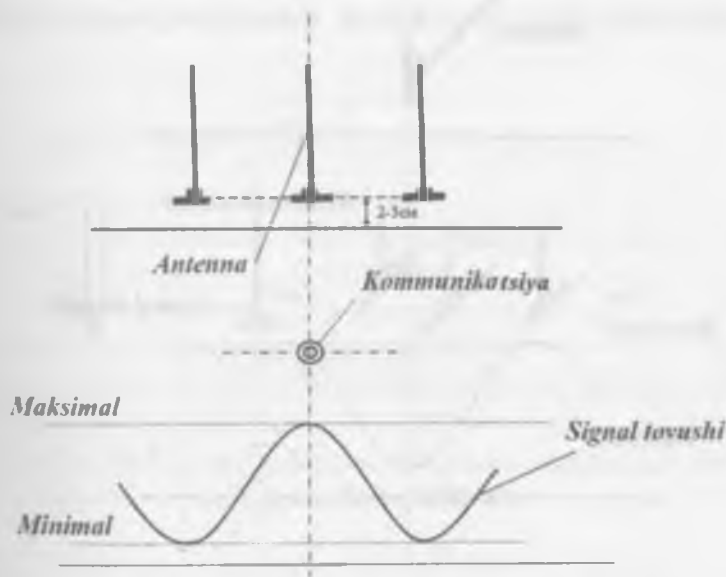
antenna o'qining kommunikatsiya trassasi yo'nalishiga mos kelganligini anglatadi.

Yerosti tarmog'ini joylashish o'rnini aniqlash ikki marta bajariladi: avval signal «maksimum»i bo'yicha, so'ngra «minimumi» bo'yicha.

Signal «maksimum» i bo'yicha qidiruvda antenna o'qi gorizontal va qidiriluvchi kommunikatsiya o'qiga perpendikular tarzda (50-rasm) yer sirtidan 2–5 sm balandlikda bo'lishi kerak. Qidiruv antenasi kommunikatsiya o'qidan chapga va o'ngga asta siljiriladi.

Antenna kommunikatsiya o'qiga yaqinlashuvi bilan tovush signallari ko'payib boradi va antenna bevosita kommunikatsiya o'qini ustiga tushganda signal maksimumga yetadi.

«Maksimum» signal tovushini eshitishda, 47-rasmdagi tovush eshitilish darajasining egri chizig'i asta o'zgaradi, shu sababdan maksimal tovushini eshitilish zonasining kengligi 1–2 metr gacha borishi mumkin.



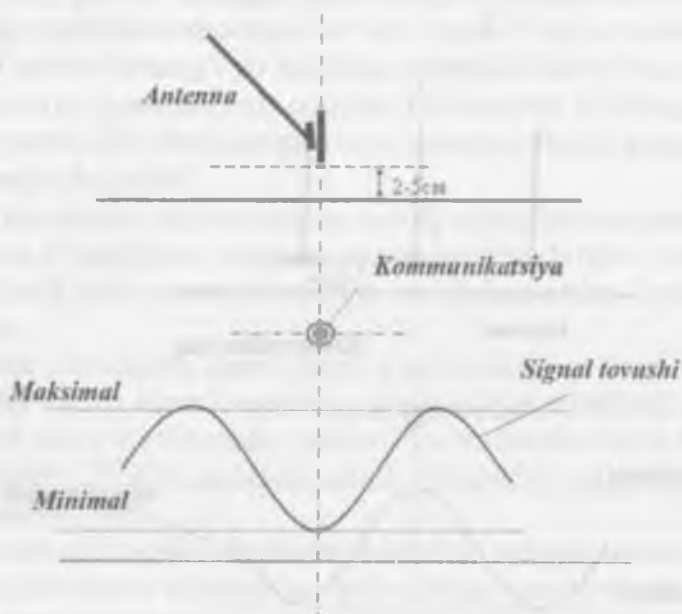
46-rasm. Kommunikatsiyani «maksimum» signali bo'yicha qidirish sxemasi.

Yerosti tarmog'i trassasining yo'nalishini aniqlash uchun antennani eng past tovushdagi signal olinguncha gorizontaal tekislikda burib ko'riladi, minimum signal tovushdagi antenna o'qining yo'nalishi trassa yo'nalishini ko'rsatadi.

"Minimum" tovush signali bo'yicha yerosti kommunikatsiyasi trassasining o'qini aniq o'rnini aniqlash joydagi trassaning taxminiy yo'nalishi "maksimum" signali bo'yicha aniqlangandan so'ng bajariladi.

"Minimum" signali bo'yicha qidiruvda antenna o'qi yer sirtidan 2–5 sm balandlikda shovun chizig'i yo'nalishida joylashtiriladi (47-rasm).

Antennani trassa yo'nalishiga tik yo'naltirgan holda asta harakatlar bilan maksimal tovush zonasida tovush kamayguncha



47-rasm. «Kommunikatsiyani» minimum signali bo'yicha qidirish sxemasi.

yoki butkul yo'qolguncha siljitamiz. Signal tovushi eng kamaygan yoki yo'qolgan joy yerosti kommunikatsiyasi joylashish o'qining yerustidagi proyeksiya nuqtasi bo'lib, uni yerustidagi o'rni deb belgilab qo'yiladi.

Ishlash jarayonida generator ulanish joyidan yerosti kommunikatsiyasini aniqlanish uzoqligi quyidagilarga bog'liq bo'ladi:

- generator ulangan tarmoqdagi quvurlarning eski-yangiligiga;
- quvurlarning toko'tkazuvchanlik va o'zaro ulanish

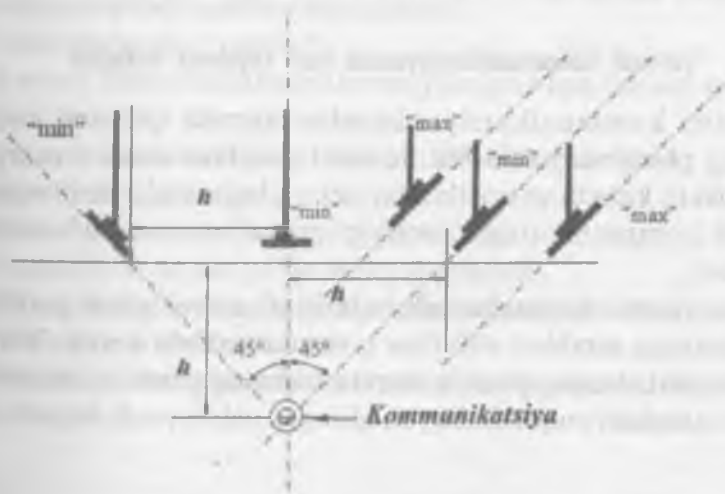
xususiyatlariga:

- tarmoq yotgan grunt tarkibidagi namlik darajasiga;
- kommunikatsiyadagi tarmoqlar soni va ular oralig'idagi

masofaga;

- kommunikatsiya diametri va joylashish chuqurligiga;
- kommunikatsiyadagi ulanish va tarmoqlanishlar soniga.

Yerosti kommunikatsiyasi joylashish o'qining yerustidagi proyeksiya nuqtasi aniq belgilab qo'yilgach, *kommunikatsiyaning joylashish chuqurligi* aniqlanadi. Buning uchun qabul qilish antenasi



48-rasm. Kommunikatsiya joylashish chuqurligini aniqlash sxemasi.

kommunikatsiya joylashish o'qiga perpendikular tarzda yerustiga 45° lik burchak ostida yo'naltiriladi va trassa o'qidan asta harakatlantirish bilan signalni minimal eshilitish nuqtasigacha suriladi (48-rasm).

Kommunikatsiya o'qini ko'rsatuvchi nuqtadan minimal tovush signali nuqtasigacha bo'lgan masofa yerosti kommunikatsiyasi joylashish chuqurligining yerustidagi proyeksiyasi bo'ladi.

Joylashish chuqurligini aniqlash kommunikatsiya trassasi o'qining ikkala qarama-qarshi yon tomonlarida bajariladi. Kommunikatsiya joylashish chuqurligini aniqlangan ikkala proyeksiyalari ruletka yordamida o'lchanadi va yakuniy natija tarzida ularning o'rta arifmetik qiymatlari olinadi. Agar o'lchangan masofa qiymatlari orasidagi farq chuqurlik qiymatining 10% idan ortsa, aniqlash ishlari qaytadan bajariladi.

Kommunikatsiya joylashish chuqurligini aniqlashda qabul qurilmasining antennisasi iloji boricha (2–3 sm) yer yuzasiga yaqinlashtiriladi, ammo yer yuzasiga tekkizilmaydi. Bunga sabab yer yuzidan uzoqlashish sezilarli xatoliklarga olib keladi.

Yerosti kommunikatsiyasini sust rejimda qidirish

Yerosti kommunikatsiyasini sust rejimda qidirish hamda ularning planli va balandlik holatini aniqlash asosan energiya o'tkazuvchi kabelli yotqizilmalar uchun bajariladi. Sust rejimda qidirish kommunikatsiya tarmog'iga generatorni ulamasdan bajariladi.

Generatorni ulamasdan ish bajarishda qabul qilish qurilmasi ish rejimining tumblari «50 Gs» holatida bo'lishi kerak. Yerosti kommunikatsiyasini qidirish hamda ularning planli va balandlik holatini aniqlash yuqorida bayon qilingan uslubiyatda bajariladi.

IT-4 asbobi bilan ishlashdagi xavfsizlik choralari

1. Kommunikatsiyani elektron qidiruv asboblari bilan ishlashga ruxsat ushbu asboblardan foydalanish qoidalarini va topograf-geodezik ishlardagi texnika xavfsizligi qoidalarini o'rgangan shaxslarga beriladi.

2. Elektr ta'minoti yoqilgan vaqtda generatorni kommunikatsiyaga ulash yoki uzish taqiqlanadi.

3. Uchqundan o't chiqish–portlash sharoiti mavjud barcha quduqlarda, ayniqsa gazquvurtarmoq quduqlarida generatorni ulash taqiqlanadi.

4. Generatorni ulashda quyidagi tartib bilan ishlanadi:

- yerga ulanish metall qozig'i kerakli joyga o'rnatiladi va unga chiqish kabeli ulanadi;

- amper-voltmetr yordamida kommunikatsiyada elektr kuchlanishi yo'q ekanligiga amin bo'linadi;

- quvuro'tkazgichdagi generator ulanish joyining sirti egov bilan yaxshilab tozalanadi;

- tozalangan joyga magnitli chiqish kabeli ulanadi;

- chiqish kabeli generatorga ulanadi;

- elektr ta'minoti yoqiladi.

Yerosti kommunikatsiyalarini planga olish ishlari quyidagi hujjatlarni tuzish bilan yakunlanadi:

- yerosti kommunikatsiya va inshootlarining abrislari;

- nivelirlash jurnallari;

- burchak va masofa o'lchash jurnallari;

- teodolit va nivelir yo'llarining sxemalari;

- koordinatalar va balandliklarni hisoblash jadvallari;

- koordinata kataloglari;

- yerosti kommunikatsiyalari tushirilgan topografik planlar.

Nazorat savollari:

1. Mavjud yerosti kommunikatsiyalarini planga olish qachon va nima maqsadda bajariladi?

2. Yerosti kommunikatsiyalarini inventarizatsion planga olishning tarkibini tushuntirib bering.

3. Geodezik planga olish jaroyonida suvo'tkazgich, gazo'tkazgich va kanalizatsiya kommunikatsiyalarini qaysi tashqi belgisi, qism hamda qurilmalari orqali farqlash mumkin?

4. Yerosti tarmog'ini batafsil tekshiruv ishlari qanday tartibda bajariladi?

5. Suv havzalarini kesib o'tuvchi yerosti kommunikatsiyalarini tekshirish qanday bajariladi?

6. Suvo'tkazgich kommunikatsiya quduqlarini tekshirishni tushuntiring.

7. Kanalizatsiya quduqlari qanday tekshiriladi?

8. Issiqlik kommunikatsiyalari kameralarini tekshirish shartlari va tartibini tushuntiring.

9. Telefon kommunikatsiyalarini tekshirish kim ishtirokida va qanday bajariladi?

10. Gazo'tkazgich kommunikatsiyalarini tekshirish qanday bajariladi?

11. Mavjud yerosti kommunikatsiyalarining planli holatini aniqlash uslublari va mohiyatini tushuntirib bering.

12. Mavjud yerosti kommunikatsiyalarining balandlik holatini uniqlash maqsadi va aniqligini tushuntiring.

13. Mavjud yerosti kommunikatsiyalarining qaysi turida qanday qismlari nivelirlanadi?

14. Quduq elementlarining balandliklari qaysi kommunikatsiyada qanday aniqlanadi?

15. Mavjud yerosti kommunikatsiyalarini planga olishning ikki uslubini tushuntirib bering.

16. Shurflash usuli nima maqsadda va qanday sharoitda qo'llanadi?

17. Yopiq yerosti kommunikatsiyalarini qidiruv qanday qonuniyat asosida ishlaydi?

18. Yerosti kommunikatsiyalarini planga olish ishlari qanday hujjatlar bilan yakunlanadi?

VIII BOB. YEROSTI INJENERLIK TARMOQLARINING PLANLARINI TUZISH

8.1. Yerosti kommunikatsiyalari planlarining tarkibi

Yerosti kommunikatsiyalarining planlari 1:500 dan 1:5000 masshtabgacha kommunikatsiyalarni loyihalash, qurish va ulardan foydalanish maqsadida, ayrim vaqtlarda esa 1:200 masshtabda alohida injenerlik masalalarini yechish uchun tuziladi. Bu hollarda plan tarkibiga bo'lgan talab maxsus topshiriq asosida aniqlanadi.

Yerosti kommunikatsiya planining masshtabi tuziladigan planning qanday maqsadda ishlatishiga va planga olinuvchi hududning xususiyatiga qarab tanlanadi. Ko'p hollarda bunday planlarni tuzishda quyidagi masshtablar qo'llanadi:

- neft ishlov hududlari uchun – 1:5000;
- qishloq aholi yashash punktlari uchun – 1:2000;
- kam qavat imoratli va yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining zichligi katta bo'lmagan shahar, poselka hamda sanoat korxonalarining hududlari uchun – 1:1000;
- ko'p qavatli imoratlarga yoki zich yerosti kommunikatsiyalari to'riga ega shahar va sanoat korxonalarining hududlari uchun – 1:500.

Shahar hududlarida 1:500 va 1:1000 masshtabdagi planlarni yoki ijroviy chizmalarni qo'llab, 1:2000 yoki 1:5000 masshtabdagi yerosti kommunikatsiyalarining planlari barpo qilinadi. Bu planlar hisobma'lumot beruvchi hujjat sifatida qo'llanadi.

Planlarda yerosti kommunikatsiyalarining planli-balandlik holati va ularning texnikaviy xususiyatlari yoritiladi. Planda ko'rsatiladigan axborot zichligi plan masshtabi va mo'ljallangan vazifadan kelib chiqadi.

Yerosti kommunikatsiyalari planining tarkibi *umummajburiy* va *maxsus topshiriqqa binoan tushiriladigan*larga bo'linadi.

Umummajburiy ma'lumot tarkibga kommunikatsiyalarning planli-balandlik holati, vazifasi, quvurlar materiali va diametri,

kanallar o'ldhami haqidagi ma'lumotlar kiradi. Bu ma'lumotlar asosan dala ishlari jarayonida bajariladi. Buyurtmachining maxsus toshirig'iga muvofiq kommunikatsiyadan foydalanuvchi tashkilotning ma'lumotlari asosida qo'shimcha tarzda texnik tafsiflar (kabel markalari, gaz bosimining kattaligi, tok kuchlanishi, kommunikatsiyaning qaysi korxonaga tegishli ekanligi) aniqlanadi.

Umummajburiy xususiyatli ma'lumotlarni ko'p hollarda bevosita planga olinayotgan hudud topografik planlarida ko'rsatiladi. Qo'shimcha ma'lumotlar esa plan dublikatlarida (maxsus planlarda) ko'rsatiladi, agar ma'lumotlar ko'p bo'lsa, ular kataloglarda, texnologik sxemalarda, quduqlar eskizida ko'rsatiladi.

1:1000 va 1:500 masshtabidagi umummajburiy xususiyatli planlar ko'proq ma'lumotlari bilan farqlanib, ularga albatta quyidagilar tushiriladi:

- kommunikatsiya asosiy vazifasini ko'rsatgan holda barcha yerosti kommunikatsiyalari (ishlamayotganining ham) trassasining planli holati;

- quduq qopqog'i halqalari, quvurlar usti(nov tublari), kanalning yuqori va quyi qismlarining balandliklari;

- quvurlar materiallari va diametrlari, kanal o'ldhamlari.

Quduq yoki kamera qopqoqlari yonidagi yer balandligining farqi qopqoq halqasiga nisbatan tekislangan hududlarda 0,1 metrdan. tekislanmagan hududlarda esa 0,2 metrdan ko'proqqa o'zgarsa, ular ko'rsatiladi.

Kabelli kommunikatsiyalar shartli belgilar yordamida tasvirlanishda kuchsiz tokli, yuqori va past kuchlanishli kabellarga bo'linadi hamda boylamdagi yoki kanaldagi kabellar soni bilan xarakterlanadi.

1:1000 va 1:500 masshtablaridagi maxsus topshiriq asosida tuziladigan planlarga quyidagi ma'lumotlar tushiriladi:

- kabel markalari;

- issiqlik tarmog'i kanaliidagi quvurlar soni;

- gaz tarmog'idagi gaz bosimi;

- quduqlardan tashqaridagi joylashish chuqurligi o'zgargan nuqtaning balandliklari, oralig'i 50 metrdan kam bo'lmagan holda;

- zulfinlar, o't o'chirish gidrantlari, vantuzlar va chiqarish joylarining o'rni;

- yemirilish-korroziyaga qarshi himoya elementlarining joylashish o'rni.

Qishloq aholi yashash punktlaridagi yoki neft olinuvchi hududlaridagi yerosti kommunikatsiyalarini planga olish ma'lumotlari asosida tuziluvchi 1:2000 va 1:5000 masshtablaridagi planlarga 1:1000 va 1:500 ma'lumotlar hajmidagi majburiy ma'lumotlar tushiriladi.

1:2000 va 1:5000 masshtabdagi planlarni tuzishda quyidagilarni inobatga olish kerak:

- bir-biriga yaqin joylashgan (oralig'i 2 metr va undan yaqinroqda joylashgan) bir turdagi kommunikatsiyalarni planga tushirishda planda bitta chiziq o'tkazib, quvurlarning soni va diametrlari ko'rsatiladi;

- yerosti kommunikatsiyalari juda zich joylashganligi sababli quvurlar diametri va materiali, joylashish chuqurligi kabi asosiy texnikaviy tafsifnomalarini planda ko'rsatish imkoni bo'lmasa, ular qo'shimcha kataloglarga tushiriladi;

- qo'shimcha texnikaviy tafsifnomalar planlarga tushirilmaydi ham, ushbu planlarga qo'shimcha tuziluvchi kataloglar tarkibiga kiritilmaydi ham.

Yirikroq masshtabdagi plan olish yoki ijroviy chizma materiallari asosida 1:2000 va 1:5000 masshtablarda tuziladigan planlarga quyidagilar tushiriladi.

1:5000 masshtab planiga:

- suvo'tkazgichlar bo'yicha – diametrlari 300mm va undan kattaroq bo'lgan quvurlar;

- kanalizatsiya bo'yicha – diametrlari 400 mm va undan kattaroq bo'lgan quvurlar;

- gaz kommunikatsiyalari bo'yicha – o'rta va yuqori bosim ostidagi quvuro'tkazgichlarni, shuningdek, magistral gazkommunikatsiyalarini guruhlariga bo'lmasdan;

- issiqlik kommunikatsiyalarida – issiqlik energiya markazlaridan keluvchi diametri 300 mm dan kichik bo'lmagan kommunikatsiyalar va quvurining diametri 350 mm dan kam bo'lmagan mahalliy issiqlik kommunikatsiyalari;

- vodostoklar bo'yicha – diametri 600 mm va undan katta bo'lgan kommunikatsiyalar;

- drenajlarda – diametri 400 mm va undan kattaroq bo'lgan quvurli kommunikatsiyalar hamda barcha chuqur qazilgan quduqlar;

- kabelli yotqizilmalarda – tok kuchlanishi 35 kW va undan kattaroq kabel kommunikatsiyalari, tuynuk(tirqish)lari soni to'rttadan kam bo'lmagan tuman va shahar miqyosidagi telefon kommunikatsiyalari.

Planga barcha kollektorlar vazifalari ko'rsatilgan holda, shuningdek yerosti kommunikatsiyalariga tegishli bino va inshootlar (suv olish qurilmalari, suyuqlik-gaz haydash stansiyalari, issiqlik-energiya markazlari, telefon stansiyalari, transformatorlar, gaztaqsimot punktlari va boshqalar) tushiriladi.

1:2000 masshtabdagi hisob-ma'lumotnoma maqsadlarida yaratiladigan planlarga quyidagilar tushiriladi:

- suvo'tkazgich bo'yicha – alohida turgan binolarga ulanishini ko'rsatmasdan quvur diametrlarini ko'rsatgan holda barcha kommunikatsiyalar;

- kanalizatsiya bo'yicha – bino va inshootlardan chiquv joylarisiz quvur diametrlari hamda oquv yo'nalishini ko'rsatgan holda barcha kommunikatsiyalar;

- gaz kommunikatsiyalarida – diametrini ko'rsatgan holda barcha kommunikatsiyalarning quvurlari;

- issiqlik kommunikatsiyalarida – binolarga ulanish joylarini ko'rsatmagan holda issiqlik-energiya markazidan keluvchi barcha kommunikatsiyalar; quvur diametri 150 mm dan kattaroq bo'lgan mahalliy issiqlik kommunikatsiyalari;

- vodostok va drenajlarda – quvur diametrini ko'rsatgan holda diametrlari 400 mm dan kichik bo'lmagan barcha quvuruzatmalar;

- kabelli kommunikatsiyalarda – 6 kW va undan ko'prog kuchlanishga ega bo'lgan kabellar va tuman hamda shahar ahamiyatidagi barcha telefon kommunikatsiyalari.

Planga yerosti kommunikatsiyalariga taalluqli barcha bino va inshootlar hamda barcha kollektorlar tushiriladi.

8.2. Yerosti kommunikatsiyalarining planini tuzish

Yerosti kommunikatsiyalarini ularning texnik tafsifnomalari bilan planlarda tasvirlanishi quyidagi yo'llar bilan amalga oshiriladi:

- barcha ma'lumotnomalarni joyning yerosti kommunikatsiyalari plani bilan qo'shilgan topografik planlariga tushirish;

- yerosti kommunikatsiyalari trassalarini topografik planga tushirish va ularning asosiy texnik tafsifnomalarini bir qator qo'shimcha ma'lumot hamda texnik tafsifnomalar bilan yerosti kommunikatsiya quduqlarining katalogiga tushirish;

- yerosti kommunikatsiyalarining maxsus planlarini tuzish.

Ba'zi yerosti kommunikatsiyalarining to'ri juda zich bo'lgan holatlarda (maxsus planlarga qo'shimcha tarzda) kommunikatsiyalarni alohida ko'rinishlari aks etgan texnologik sxemalar yaratiladi.

Plan tuzish uslubini tanlash ish uchastkasidagi kommunikatsiyalarning zichligi, qo'shimcha ma'lumot yig'ishga maxsus topshiriq borligi va plan nima maqsad uchun tuzilayotganligidan kelib chiqadi.

Umumiy holda qurilganda yerosti kommunikatsiyalari planini joyning topografik plani bilan uyg'unlashtirish kerakdir. Bu hol barcha ma'lumotlarni bir joyga yig'ish imkonini berib, loyihalash jarayonida planlardan foydalanishni yengillashtiradi.

Ammo yerosti kommunikatsiyalari haqidagi ma'lumotlarni joy topografik ma'lumoti bilan bir plan varag'ida uyg'unlashtirish ushbu planni o'qishda cheklanishga olib keladi. Shu sababdan ko'p hollarda yerosti kommunikatsiyalari haqidagi ma'lumotni qisman kataloglarga

joylashtirish va maxsus planlar, sxemalar, eskizlar tuzishga to'g'ri keladi.

Tuzilgan planlar diqqat bilan tekshirilishi kerak. Yerosti kommunikatsiyalarining planlarini o'qib xatosini tuzatish, ya'ni korrektura qilish yerosti kommunikatsiyalarini loyihalash va ishlatishning asosiy prinsiplarini yaxshi biluvchi tajribali mutaxassisa topshiriladi.

Planlar tarkibini korrektura qilish jarayonida quyidagilarga alohida e'tibor berish kerak:

- o'zioqar kommunikatsiyalarni burilish va ulanish joylarida quduqlar bo'lishi kerak, aks holda yo tushirib qoldirilgan quduq qidiriladi yoki plan olishni to'g'ri bajarilganligi tekshiriladi;

- shahar va posyolka yo'laklari (ko'chalari)da yerosti tarmog'ining yo'nalishlari amalda imoratlar «qizil» chizig'iga parallel bo'lishlari kerak. Bu qoidadan chetlanishlar bo'lsa, u dala-kontrol o'lchashlari bilan puxta tekshirilishi kerak;

- suvo'tkazgich, issiqlik va gaz ta'minoti kommunikatsiyalarining binolarga kirish qismlari bino konturiga to'g'ri burchak ostida yo'nalgan bo'lishi kerak, aks holda ularda ham dala-kontrol ishlari bajarilishi kerak bo'ladi;

- suvo'tkazgich trassalarining burilish burchaklari 90° dan kam bo'lmasligi kerak, aks holda ular ham aniqlash talab qiladi;

- o'zioqar kanalizatsiya va issiqlik ta'minoti kommunikatsiyalari qudug'idagi quvurlarning diametri bir xil o'lchamda bo'lmasdan kommunikatsiyadan foydalanuvchi binodan kommunikatsiya kollektorining magistral yo'nalishida bir ozdan kattalashib borishi mumkin;

- bosim ostidagi kommunikatsiya quvurlarining diametrlari quduqlar oralig'ida bir xil kattalikda bo'lmasligi mumkin, ammo ulardagi diametr kattalashishining yo'nalishi ham o'zioqar kommunikatsiyalardagidek bo'ladi;

- kabelli kommunikatsiyalardagi tok kuchlanishi transformator podstansiyalarida o'zgarishi mumkin;

• o'zaro kommunikatsiyalarda binoning chiqish joyidan kollektorgacha bo'lgan quvurlarning nishabligi quvur diametri uchun belgilanganidan kam bo'lmash kerak. Keragidan kam nishablarning mavjudligi, odatda, quduqlarni nivelirlashdagi xatolikni anglatadi va qayta o'lchashlarni talab qiladi;

• yerosti kommunikatsiyalari planga uzilishlarsiz tushirilib, suvta'minoti, kanalizatsiya, issiqlik ta'minoti va boshqalarning to'g'ri texnologik sistemalarini ta'minlashi kerak.

Tuzilgan plan yoki uning nusxalari yerosti tarmog'idan foydalanish xizmatining vakillari bilan kelishgan bo'lishi kerak. Bu kelishish plan tarkibining to'raligi, quvurlar diametrini, quvurlar materialini va boshqa ma'lumotlarning to'g'riligini tekshirish bilan belgilanadi.

Nazorat savollari:

1. Yerosti kommunikatsiyalari planini tuzishda qanday masshtablar qo'llanadi?
2. Yerosti kommunikatsiyalari planini tuzishdagi umummajburiy ma'lumotlar tarkibiga nimalar kiradi?
3. Maxsus topshiriq asosida tuziladigan plan masshtablari va ularga tushirilgan ma'lumotlarni ayting.
4. 1:1000 va 1:500 masshtabdagi planlarda nimalar ko'rsatiladi?
5. 1:2000 va 1:5000 masshtabdagi planlarni tuzishda nimalarni inobatga olish kerak?
6. 1:5000 masshtabdagi planga nimalar tushiriladi?
7. 1:2000 masshtabdagi hisob-ma'lumotnoma maqsadlarida yaratiladigan planga tushiriladigan elementlarni aytib bering.
8. Yerosti kommunikatsiyalarini planda tasvirlanish yo'llarini ayting.
9. Planlar tarkibini korrektirovka qilishda nimalarga e'tibor berish kerak?
10. Plan tuzishda yerosti kommunikatsiyalari haqidagi ma'lumotlarni qisman kataloglarga joylashtirish, maxsus sxema, eskizlar tuzishga sabab nima?

IX BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISH ISHLARIDA TEXNIKA XAVFSIZLIGI

Injener-geodezik ishlarni bajaruvchi har bir ijrochi «Topografo-geodezik ishlarni bajarishdagi texnika xavfsizligi qoidalari»ni bilishi va amalda qo'llashi kerak.

Yerosti injenerlik kommunikatsiyalari va inshootlarining tadqiqoti hamda qurilishdagi geodezik ishlarni bajaruvchi shaxslarni ish sharoitidagi va bevosita ish joyidagi texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishganidan so'ng ishga qo'yiladi. Texnika xavfsizligi bilan tanishuv ma'muriyatda saqlanuvchi maxsus jurnalda qayd qilinadi.

Geodezik ishlarning rahbari bevosita ish joyida ishchilarni barcha geodezik ishlarini xavfsiz bajarilish qoidalariга amalda rioya qilishni o'rgatishga majburdir. Ishchilar ish uchastkalarida xavfsiz harakatlanishni, transport vositalaridan foydalanishni, joyda oriyentirlashni, yong'inga qarshi qoidalarni va zaruratda birinchi tibbiy yordam berishni bilishlari kerak. Ish joyidagi amaliy usullarga o'qitish natijalari maxsus bayonnomaga ish rahbari va barcha ishchilar imzosi bilan tushiriladi.

Yerosti kommunikatsiyalari va inshootlarini tadqiq qilish, qurish va ishlatishdagi geodezik ishlarni bajarishda har bir ishchi quyidagi asosiy xavfsizlik qoidalarini bilishi va unga rioya qilishi shart:

1) chetlari mahkamlanmagan xandaq lablarida, chuqur qazilgan va chetlari mahkamlanmagan xandaq ichidagi devor yaqinida ish bajarish taqiqlanadi;

2) transport serqatnov bo'lgan yo'l va ko'chaning o'rtasida o'lchash ishlari bajarilsa, boshqa vazifadan ozod qilingan ishchi-kuzatuvchi tayinlanib, ish joyi ogohlantiruvchi belgilar bilan chegaralanadi;

3) montaj krani ishlayotgan hududda, ekskavator xartumi ostida va uning harakati hududida turib injener-geodezik ishlarni bajarish taqiqlanadi:

4) chiziqli o'lchashlarda ochilib qolgan kuchlanish ostidagi payvandlash simlari yoki o'zaklariga o'lchov lenta yoki ruletkalari tegmasligi kerak. Qish vaqtida muzlagan tuproqni elektr toki bilan qizdirishda chiziqli o'lchashlarni bu hududlardan tashqarida bajarish kerak;

5) injener-geodezik ishlarni balandlikda turib bajaruvchi shaxslar, himoya belbog'lari bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. 5 metrdan balanddagi ishlarga 18 yoshdan kichik shaxslar qo'yilmaydi;

6) Yerosti kommunikatsiyalarining quduqlarini ijroviy planga olish va nivelirlashda avvalo ular ichida sog'liq uchun zararli gazlar yo'qligiga ishonch hosil qilish kerak;

7) quvurqidiruvchi elektron asboblardan bilan ishlashda quyidagi xavfsizlik choralarini bajarish kerak:

a) generatorlar ulanganida tekshirilayotgan yerosti quvur tarmog'iga, ulanish sim va qisqichlariga tegish taqiqlanadi;

b) kabelli yotqizilmalarga generatorni faqat ushbu kommunikatsiyadan foydalanuvchi tashkilotning vakili ulaydi;

d) generatorni gaztarmog'i quduqlariga ulash taqiqlanadi. Generatorni ulash uchun gidrozulfin trubkalari, kondensatsion yig'uvchilarning chiqarish joylaridan foydalaniladi.

8) Lazerli asboblardan foydalanib injener-geodezik ishlar bajarishda quyidagi ehtiyot choralarini ko'rilishi kerak:

a) lazer qurilmasi yoqiligidan asbobni va ta'minot blokini ochish taqiqlanadi;

b) lazer nuri qurilish obyektidagi tashqariga chiqmasligi va ishchini ko'ziga tushmaydigan holdagi balandlikdan o'tishi kerak;

d) o'tayotgan nur yo'liga akslantiruvchi metall yoki ko'zgusimon sirtlar o'rnatish taqiqlanadi;

9) yozda quyosh nuridan saqlanish uchun bosh kiyim yoki zont bilan ishlanadi. Kunning juda issiq soatlarida ishni to'xtatish va ertangi yoki kechki soatlarga ko'chirish kerak. Zax yerga yotishga ruxsat berilmaydi.

Yerosti injener kommunikatsiyalari quduqlarini tekshirish va planga olish jarayonida «Topografo-geodezik ishlarni bajarishdagi

texnika xavfsizligi qoidalari»dan tashqari quyidagi maxsus qoidalarga rioya qilinishi kerak.

1. Quduq qopqoqlarini yengil lom yoki maxsus ilgak yordamida ochish zarur.

2. Qish davrida quduqni ochishdan oldin uni atrofidagi muz ustiga qum sepish zarur.

3. Quduq qopqog'ini havo oqimi harakati tomonidan ochilib, qopqoqni transport harakati tomoniga olib qo'yiladi.

4. Ochilgan quduqni ichiga tushish oldidan quduq ichida zararli va portlovchi gaz bor-yo'qligi shaxter lampasi yordamida tekshirilib ko'riladi. Gaz mavjudligi ma'lum bo'lsa, quduqni shamollatib bo'lgach, 1 soatdan so'ng unga tushiladi.

5. Quduqqa tushish asta-sekin bajariladi, quduq ichida ishlash davri 15–20 minutdan oshmasligi kerak. Takroriy tushish oralig'i 20 minutdan kam bo'lmasligi kerak.

6. Ish tugallangach yoki tanaffus qilinsa - barcha quduqlarning qopqoqlari zich yopilishi zarur.

Ish jarayonida mehnat xavfsizligi qonunini va texnika xavfsizligi qoidasini buzgan shaxslar ma'muriy javobgarlikka, ba'zi hollarda esa moddiy yoki jinoiy javobgarlikka tortiladi.

Nazorat savollari:

1. *Transport serqatnov bo'lgan yo'lda geodezik o'lchashlar bajarilganda qanday xavfsizlik qoidalari bajarilishi kerak?*

2. *Ijroviy plan olishni boshlashdan oldin nazorat quduqlarida nima tekshirilishi shart?*

3. *Quvurqidiruvchi elektron asboblilar bilan ishlashda qanday xavfsizlik choralari ko'rinishi kerak?*

4. *Qish sharoitida quduqlarni tekshirish qanday bajariladi?*

5. *Quduq ichida ishlash davri qanday?*

X BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISH ANIQLIGIGA BAHO BERISH

10.1. Yerosti kommunikatsiyalarining planli holatini geodezik planga olish aniqligi

Yuqorida ko'rib o'tganimizdek, yerosti kommunikatsiyalarini planli holatini geodezik planga olish sharoitidan kelib chiqqan holda ikki xil, ya'ni ijroviy va inventarizatsion planga olishga bo'linadi.

Har qanday geodezik ishlar kabi yerosti kommunikatsiyalarini geodezik planga olishda ham ish aniqligiga baho berish zarur bo'ladi. Yerosti kommunikatsiyalari tomog'ining yoki undagi inshootning holatini yerosti kommunikatsiyalari joylashgan hududda mavjud geodezik planga olish geodezik asos punktlaridan, yangi yaratilgan plan olish asosining nuqtalaridan va yonma-yon joylashgan boshqa kommunikatsiyalardan aniqlash mumkin. Yerosti kommunikatsiyalarini planli holatini hisoblash va aniqligiga baho berishda quyidagi formulani qo'llash mumkin:

$$m = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{PO}^2} \quad (9)$$

bu yerda

m - yerosti kommunikatsiyalarining xarakterli nuqtalarini planli holatini o'rta kvadratik xatosi;

m_{GA} - geodezik asosning o'rta kvadratik xatosi;

m_{POA} - planga olish asosining o'rta kvadratik xatosi;

m_{PO} - planga olish jaroyonining o'rta kvadratik xatosi.

Planga olish jaroyonida yerosti tarmog'ini yoki inshootini planga olishdagi sharoitdan qo'shimcha xato manbalari kelib chiqishini inobatga olish kerak bo'ladi.

Masalan, yerosti kommunikatsiyasi tarmog'i yo'nalishini planga olishda quvuro'tkazgich yoki kabelning o'qini aniqlash xatosi - $m_{o'q}$; yerosti kommunikatsiyasidagi inshootlarni planga olishda quduq va kameralar qopqoqlarining markazlashmasligini aniqlash xatosi -

m_{markaz}

Agar ushbu holatlardagi yuzaga keladigan xatoliklarni inobatga olsak (9) formula quyidagi ko'rinishlarga keladi:

Yerosti tarmoqlarining yo'nalishlarini planga olishning aniqligiga baho berish uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2} \quad (10)$$

yerosti kommunikatsiyasi inshootlarini planga olishning aniqligiga baho berish uchun

$$m_{EQ} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2} \quad (11)$$

Yerosti kommunikatsiyalari inventar va ijroviy planga olishning odatiy topografik planga olishdan farqi shuki, planga olinuvchi quvuruzatma va kabellarning holatini yer sirtiga (plan olish tekisligigacha) proyeksiyalash kerakdir. Bu esa planga olish aniqligiga sezilarli ta'sir etuvchi qo'shimcha xatoni yuzaga keltiradi. Ushbu omilni e'tiborga olsak,

$$m_{EY} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2}, \quad (12)$$

bunda m_{pr} – yerosti kommunikatsiya tarmog'i o'qining yer sirtiga proyeksiyalash o'rta kvadratik xatosi.

12-formula yerosti kommunikatsiya tarmoqlarini ham inventar, ham ijroviy planga olish aniqligiga baho berishda qo'llaniladi.

Yerosti kommunikatsiya tarmoqlari va ularning inshootlarini planga olish jarayonida geodezik asos tarzida nima olinishiga qarab (12) formulaning ko'rinishi o'zgarishi mumkin:

bevosita 1–2 razryad poligonometriya punktlariga tayangan holda planga olishda:

kommunikatsiya tarmoqlari uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA(2)}^2 + m_{POA}^2 + m_{pr}^2} \quad (13)$$

kommunikatsiya tarmoqlaridagi inshootlar uchun

$$m_{EQ} = \sqrt{m_{GA(2)}^2 + m_{POA}^2 + m_{pr}^2}, \quad (14)$$

bunda $m_{GA(2)}$ – 1 yoki 2 razryad poligonometriya punktlarining joylashish o'rta kvadratik xatosi;

1.2 razryad poligonometriya punktlari oralig'ida belgilangan stvor chizig'idagi nuqtalardan aniqlanganda:

kommunikatsiya tarmoqlari uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA(2)}^2 + m_{av}^2 + m_{POA}^2 + m_{pr}^2} \quad (15)$$

kommunikatsiya tarmoqlaridagi inshootlar uchun

$$m_{EOL} = \sqrt{m_{GA(2)}^2 + m_{av}^2 + m_{POA}^2 + m_{marshaz}^2}, \quad (16)$$

bunda m_{av} – ctvor belgilashning o'rta kvadratik xatosi;

Bevosita plan olish asosi (teodolit yo'llari)ning punktlariga tayangan holda planga olishda:

kommunikatsiya tarmoqlari uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2} \quad (17)$$

kommunikatsiya tarmoqlaridagi inshootlar uchun

$$m_{EOL} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{PO}^2 + m_{marshaz}^2} \quad (18)$$

plan olish asosining punktlari oralig'ida belgilangan stvor chizig'idagi nuqtalardan aniqlanganda:

kommunikatsiya tarmoqlari uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{av}^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2} \quad (19)$$

kommunikatsiya tarmoqlaridagi inshootlar uchun

$$m_{EOL} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{av}^2 + m_{PO}^2 + m_{marshaz}^2}; \quad (20)$$

doimiy plan olish asosining punktlaridan (kapital imoratlarning koordinatasi aniqlangan burchak qirralaridan) aniqlanganda:

kommunikatsiya tarmoqlari uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{DPOA}^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2} \quad (21)$$

kommunikatsiya tarmoqlaridagi inshootlar uchun

$$m_{EOL} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{DPOA}^2 + m_{PO}^2 + m_{marshaz}^2} \quad (22)$$

bunda m_{DPOA} – ctvor belgilashning o'rta kvadratik xatosi;

doimiy plan olish asosining punktlari oralig'ida belgilangan stvor chizig'idagi nuqtalardan aniqlanganda:

- kommunikatsiya tarmoqlari uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{DPOA}^2 + m_{sv}^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2} \quad (23)$$

- kommunikatsiya tarmoqlaridagi inshootlar uchun

$$m_{EOI} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_{DPOA}^2 + m_{sv}^2 + m_{PO}^2 + m_{markaz}^2} ; \quad (24)$$

plan olish asosining tomonlari yoki punktlaridan bevosita aniqlangan joydagi aniq konturlarga bog'langanda:

- kommunikatsiya tarmoqlari uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_K^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2} \quad (25)$$

- kommunikatsiya tarmoqlaridagi inshootlar uchun

$$m_{EOI} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_K^2 + m_{PO}^2 + m_{markaz}^2} \quad (26)$$

bunda m_K – aniq konturlarning joyini aniqlash o'rta kvadratik xatosi; aniq konturlarning oralig'ida belgilangan stvor chizig'idagi nuqtalardan aniqlanganda:

- kommunikatsiya tarmoqlari uchun

$$m_{EOK} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_K^2 + m_{sv}^2 + m_{PO}^2 + m_{pr}^2} \quad (27)$$

- kommunikatsiya tarmoqlaridagi inshootlar uchun

$$m_{EOI} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_{POA}^2 + m_K^2 + m_{sv}^2 + m_{PO}^2 + m_{markaz}^2} ; \quad (28)$$

Umumiy xulosa qilsak, yerosti kommunikatsiyalarining planli holatini planga olishdagi hisoblash va aniqligiga baho berishda quyidagi omillarni inobatga olish zarur bo'ladi:

- planga olish uchun tayanch sifatida olingan nuqta va chiziqlar. geodezik asos, plan olish asosining turlarini va aniqligini;

- planga olinuvchi yerosti kommunikatsiyalari va ulardagi inshootlarning chiziq yoki nuqtalar turi va toifalarini;

- planga olishning xillari va sharoitini: ijroviy (ochiq chuqur yoki sayoz transheyalarda) yoki inventarizatsion (shurf qazish yoki trassaqidiruv asboblari orqali);

- planga olish usullarini (analitik, qutbiy va boshqa);
- yerosti kommunikatsiyalarining turlarini, ularni yerustiga chiqish joylarini (quduq, kover, kamera, kolonka va h.z.)

10.2. Yerosti kommunikatsiyalarining balandlik holatini geodezik planga olish aniqligi

Yerosti kommunikatsiyalari va ulardagi inshootlarning balandlik holatini geodezik planga olishni quyidagi ko'rinishlari bo'lishi mumkin:

1) planga olish bevosita yerosti kommunikatsiyalari va ulardagi inshoot yo'nalishlaridagi nuqtalarda geometrik nivelirlash orqali bajariladi. Bu holda planga olish aniqligiga baho berish uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$m_{E\&N} = m_{E\&N} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_N^2} \quad (29)$$

bunda m_{GA} – balandlik geodezik asosning o'rta kvadratik xatosi, m_N – nivelirlashning o'rta kvadratik xatosi.

2) Yerosti kommunikatsiyalari yo'nalishining balandliklari yer sirtiga proyeksiyalangan nuqtalarini nivelirlash orqali aniqlanganda quyidagi ifoda o'rinni bo'ladi:

$$m_{E\&N} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_N^2 + m_h^2} \quad (30)$$

bunda m_h – yerosti kommunikatsiyalari joylashish chuqurligini aniqlash o'rta kvadratik xatosi (inventarizatsion planga olishda trassaqidiruv asboblari bilan, ijroviy planga olishda chiziqli o'lchashlar bilan aniqlanadi).

3) yerosti kommunikatsiya inshootlarining elementlari (quduqlardagi quvurusti, quduq tubi, novlar va h.z.)ning balandligi qo'shimcha o'lchashlar – “domer”lar orqali planga olishda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$m_{E\&N} = \sqrt{m_{GA}^2 + m_N^2 + m_D^2} \quad (31)$$

bunda m_D – domer aniqlash (o'lchash) o'rta kvadratik xatosi.

Demak, yerosti kommunikatsiyalarining balandlik holatini planga olishdagi hisoblash va aniqligiga baho berishda quyidagilarga e'tibor qilinadi:

- aniqlanayotgan elementlar turiga, ya'ni quduqlardagi, shurflardagi, transheyalardagi, trassaqidiruv asboblari yordamida aniqlangan nuqtalar turiga;

- yerosti kommunikatsiyalari joylashish chuqurligining trassaqidiruv asboblari bilan topish aniqligiga va domerlarni o'lchash aniqligiga.

10.3. Trassaqidiruv asboblari bilan ishlashda yuzaga keladigan xato turlari

Yerosti kommunikatsiyalarini planli-balandlik holatini trassaqidiruv asboblari bilan aniqlashda bir qator xatolar yuzaga kelishi mumkin.

Yerosti kommunikatsiyalarining planli-balandlik holatini aniqlash jarayoni ikkita pog'onadan iborat:

- yerosti kommunikatsiyalari tarmoqlarining panli holatini aniqlash maqsadida quvuro'tkazgich va kabel o'qlarining proyeksiyasini yer sirtiga ko'chirish;

- yerosti kommunikatsiyalari tarmoqlarining joylashish chuqurligini aniqlash.

Tadqiqotlar ko'rsatishicha, umumiy holda yerosti kommunikatsiyalarining planli-balandlik holatini aniqlashlarda 18 xil xatolar yuzaga kelishi mumkin. Ushbu xatolarni yuzaga kelish manbalari bo'yicha 4 toifaga ajratish mumkin:

- 1) ijrochining shaxsiy xatolari;
- 2) asbob xatolari;
- 3) tashqi muhit ta'sirida yuzaga keluvchi xatolar;
- 4) yerosti kommunikatsiyalarining texnik tavsifi va holatidan kelib chiquvchi xatolar.

Ijrochining shaxsiy xatolariga quyidagilar kiradi:

- 1) $\sigma_{R,2}$ – ijrochining shaxsiy xususiyatlariga bog'liq xatolar:

a) σ_p – eshitish bilan qayd qilishda tovush signalining telefon orqali soʻnishini aniqlashda yuzaga keladigan xato;

b) σ_{p_2} – koʻrish orqali qayd qilishda indikator strelkasining maksimal ogʻishini aniqlash xatosi.

2) σ_i – yerosti kommunikatsiyalari tarmoqlarini joylashgan chuqurligidan yer sirtiga perpendikular proyeksiyalash xatosi.

3) $\sigma_{r,2}$ – qidiruv asbobining magnit anten nasini tarmoqni belgilangan yoʻnalishidan chetlashishi natijasida yuzaga keladigan xatolik:

a) σ_{r_1} – tarmoqning planli holatini aniqlashda;

b) σ_{r_2} – tarmoqning balandlik holatini aniqlashda.

Ikkinchi toifa yaʼni asbob xatolariga quyidagilar kiradi:

1) $\sigma_{a,2}$ – eshitish yoki koʻrish orqali qayd qilishda signal soʻnishining oʻrta holatini aniqlash xatolari;

2) σ_w – generatordan chiquvchi kuchlanishni notoʻgʻri tanlash taʼsirida yuzaga keluvchi xatolar;

3) σ_v – yerosti tarmoqlarining holatini qayd qilish momentida qidiruv konturini joylashish balandligidan chiquvchi xatolar;

4) $\sigma_{q,2}$ – qidiruv konturining aniqlanayotgan yerosti kommunikatsiyasiga nisbatan toʻgʻri joylashmasligidan chiquvchi xatolar;

5) σ_R – ijrochini ish jarayonida keskin harakati tufayli qidiruv konturining elektr sxemasidagi “sakrash”lar natijasida yuzaga keladigan xatolar;

6) σ_s – yerosti kommunikatsiyalarini joylashish chuqurligining proyeksiyasini oʻlchashda yuzaga keladigan xatolar.

Tashqi muhit taʼsirida yuzaga keluvchi xatolar quyidagilardan tashkil topadi:

1) σ_z – gruntning turi, namligi va turli holati taʼsirida elektromagnit toʻlqinlarini notekis tarqalishidan yuzaga keladigan xatolar;

2) σ_K – atrofdagi yot elektr maydonlar ta'sidan yuzaga keluvchi xatolar;

3) σ_{Σ} – mexanik shovqinlar ta'sirida hosil bo'ladigan xatolar;

4) $\sigma_{a,2}$ – yer sirtining nishabligidan kelib chiquvchi xatolar;

a) σ_{a_1} – tarmoq joylashish chuqurligidan yerustiga proyeksiyasini chiqarib o'ldirishdagi xatolar;

b) σ_{a_2} – tarmoq o'qini aniqlashdagi xatolar;

5) σ_f – tarmoq o'qining proyeksiya nuqtasini yer sirtida belgilashdagi xatolar.

Yerosti kommunikatsiyalarining texnik tavsifi va holatidan kelib chiquvchi xatolar guruhiga quyidagilar kiradi:

6) σ_j – turli diametrdagi quvuro'tkazgichlar va turli burchakli yo'nalishlardagi ulanishlari natijasida elektromagnit to'lqinlarining turlicha hosil bo'lishidan kelib chiquvchi xatolar;

7) σ_k – qidirilayotgan kommunikatsiya tarmog'ining joylashish chuqurligidan kelib chiquvchi xato;

8) σ_d – qidirilayotgan kommunikatsiya tarmog'ini diametridan kelib chiquvchi xato;

9) σ_M – qidirilayotgan kommunikatsiya tarmog'ini yasash materialidan kelib chiquvchi xato.

Yuqorida keltirilgan xatolarni qaysi jarayonda kelib chiqishiga qarab ham guruxlash mumkin:

– yerosti tarmoqlarining planli-balandlik holatini aniqlashda yuzaga keladigan xatolar (σ_p , σ_n , σ_w , σ_R , σ_K , σ_K , σ_{Σ} , σ_f , σ_j , σ_k , σ_d , σ_M);

– yerosti tarmoqlarining planli holatini aniqlashda yuzaga keladigan xatolar (σ_n , σ_{OK} , σ_{a_1});

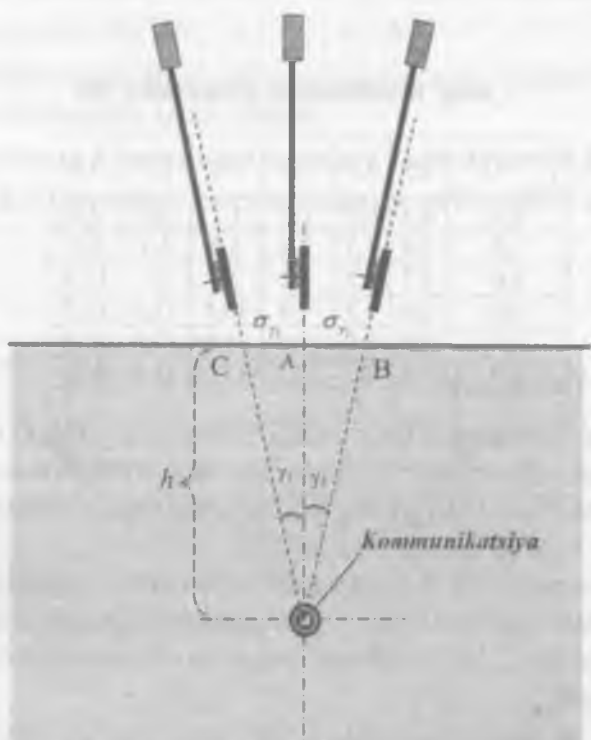
– yerosti tarmoqlarini balandlik holatini aniqlashda yuzaga keladigan xatolar (σ_f , σ_{f_1} , σ_v , σ_{a_2} , σ_s).

10.4. Yerosti kommunikatsiyalarning planli holatini induksion usulda aniqlashda yuzaga keladigan hatolar

Yuqorida aytganimizdek, yerosti kommunikatsiyalarining tarmoqlarini planli holatini aniqlashda yuzaga keladigan xatolar asosan uchta: σ_{γ_1} , σ_{γ_2} va σ_{γ_3} .

σ_{γ_1} – qidiruv asbobining magnit antennesini tarmoqni belgilangan yo‘nalishidan chetlashishi natijasida yuzaga keladigan xato. Ushbu xato ta‘sirini tahlil qilamiz.

Yerosti kommunikatsiyalarining tarmoqlarini «minimum» tovush signali bo‘yicha aniqlashda qidiruv konturining antennesi yer sirtiga



49-rasm. γ_1 xatosining grafik tasviri.

(tarmoq o'qiga) tik bo'lishi kerakligini 7.7- va 7.8- bo'limlarda (47-rasmga qarang) ko'rgan edik.

Agar antenna o'qi belgilangan holatdan ma'lum bir burchak r_1 ga og'sa, yerosti kommunikatsiyasi o'qining yer sirtidagi proyeksiyasi A nuqtaga kelmasdan V yoki S nuqtaga tushib, σ_{r_1} xatoligi yuzaga keladi (49-rasm).

Chizmadan ko'rib turganimizdek σ_{r_1} qiymatini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin : $\sigma_{r_1} = h \cdot \operatorname{tg} \gamma_1$ (32)

(32) formula orqali r_1 va h larning turli qiymatlari bo'yicha σ_{r_1} ni hisoblaymiz. Hisob natijalari 14- jadvalda keltirilgan.

14-jadval.

σ_{r_1} ning hisoblangan qiymatlari, sm

$h, m \backslash \gamma_1$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5	0,4	0,9	1,3	1,7	2,2	2,6
1,0	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4	5,2
2,0	1,7	3,5	5,2	7,0	8,7	10,5
3,0	2,6	5,2	7,9	10,5	13,1	15,7
4,0	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5	21,0
5,0	4,4	8,7	13,1	17,5	21,8	26,2

Masalan, hisoblardan ko'rinadiki, 3 metr chuqurlikda joylashgan yerosti kommunikatsiyalarini aniqlashda magnit antennasining og'ishi 3° bo'lsa, xatolik ± 16 sm ga teng bo'ladi. Agar og'ish burchagi kichik bo'lganda, xato ta'siri kam bo'ladi.

Ushbu xato ta'sirini magnit antennasini berilgan yo'nalishga aniq o'rnatish bilan yo'qotish mumkin. Ba'zi geodezik adabiyotlarda ushbu xato ta'sirini kamaytirish uchun antennaga doiraviy adilak o'rnatish tavsiya etiladi.

Yerosti kommunikatsiyalarining tarmoqlarini planli holatini aniqlashda yuzaga keladigan xato σ_{φ_k} bo'lib, u aniqlanayotgan

Yerosti kommunikatsiyalarining joylashish chuqurligini aniqlashda ko'p trassa qidiruv asboblarning magnit antennalari kommunikatsiya o'qining ikki yoniga 45° li burchak ostida yer yuzasiga yaqin qilib qo'yiladi (48-rasm). Ushbu holat bo'yicha generatorning tovush signali minimal bo'lgan nuqta kommunikatsiya o'qining yon tomondagi proyeksiyasini bildiradi. Faraz qilaylik, kommunikatsiya o'qining planli holatini aniqlashda Δ – xatolikka yo'l qo'yilgan (50-rasm).

Δ – xatoligi ta'sirida kommunikatsiyaning o'qini planli holatini yer sirtidagi proyeksiyasi A nuqtaga emas, balki A' nuqtaga tushadi. Generatorning tovush signali minimal bo'lganda kommunikatsiya o'qining yon tomondagi proyeksiyasini yer sirtidagi o'rni V va S nuqtalariga to'g'ri keladi. Chizmada h – kommunikatsiya joylashish chuqurligi; $h' = A'C$, $h'' = A'B$ – kommunikatsiya o'qining joylashish chuqurligini yerustidagi proyeksiyalari; $h_1 = AC$, $h_2 = AB$ – kommunikatsiya joylashish chuqurligining yerustidagi haqiqiy proyeksiyalari.

B va C proyeksiya nuqtalari va kommunikatsiyaning planli proyeksiyasi A orasidagi masofa geometriya qoidalari asosida kommunikatsiya joylashish chuqurligiga teng, ya'ni $h_1 = h$ bo'ladi.

Kommunikatsiya joylashish chuqurligini aniqlashda, ishni kontrol qilish maqsadida kuzatish kommunikatsiyaning ikki tomonida ikki marta bajariladi. Odatda h_1 va h_2 masofalari ruletka bilan o'lchanadi va yakuniy natija tarzida ularning arifmetik o'rta qiymati olinadi, ya'ni

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} \quad (33)$$

Kommunikatsiyaning o'qini planli holatini aniqlashda Δ – xatolikka yo'l qo'yilganda kommunikatsiya joylashish chuqurligini aniqlash quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$h_1 = h' + \Delta; \quad h_2 = h'' + \Delta \quad (34)$$

Unda (33) ifodani inobatga olsak, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{h' + \Delta + h'' + \Delta}{2} = \frac{h' + h''}{2} \quad (35)$$

$$\frac{\sigma_{r_2}}{\sin \gamma_2} = \frac{a}{\sin \alpha} \quad \text{yoki} \quad \sigma_{r_2} = \frac{a \cdot \sin \lambda_2}{\sin \alpha} \quad (36)$$

OAV to'g'ri burchakli uchburchakdan

$$a^2 = h^2 + h'^2$$

$$h = h' \text{ ekanligini inobatga olsak, } a = \sqrt{h^2 + h^2} = h\sqrt{2} \quad (37)$$

α burchagini aniqlash uchun S nuqtasi orqali OV chizig'iga parallel $O'V'$ chiziq o'tkazamiz. U holda

$$\alpha = 45^\circ - \gamma_2. \quad (38)$$

(37) va (38) formulalarni inobatga olgan holda (36) formula quyidagi ko'rinishga keladi:

$$\sigma_{r_2} = \frac{h\sqrt{2} \cdot \sin \lambda_2}{\sin(45^\circ - \gamma_2)} \quad (39)$$

(31) formula asosida γ_2 va h larning turli qiymatlarida σ_{r_2} ni hisoblash mumkin. 15-jadvalda ushbu hisob natijalari keltirilgan.

15-jadval

σ_{r_2} ni hisoblangan qiymatlari, sm

γ_2	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
h, m						
0,5	0,6	1,2	1,9	2,6	3,2	3,9
0,1	1,2	2,5	3,8	5,1	6,5	7,8
2,0	2,5	5,0	7,6	10,2	12,9	15,6
3,0	3,7	7,5	11,4	15,4	19,4	23,5
4,0	5,0	10,0	15,2	20,5	25,8	31,3
5,0	6,2	12,6	19,0	25,6	32,3	39,1

Masalan, 3 metr chuqurlikda yotgan kommunikatsiya joylashish chuqurligini aniqlashda qidiruv magnit antennasini o'qi belgilangan yo'nalishdan 3° ga og'sa, xato sezilarli darajada ya'ni 23,5 sm bo'ladi.

buning iloji bo'lmasa, antennaning yerdan balandligi o'lchanadi va bu kattalik kommunikatsiya joylashish chuqurligining qiymatidan ayriladi.

σ_a – tarmoq joylashish chuqurligidan yerustiga proyeksiyasini chiqarib o'lchashda yer sirtining nishabligi ta'sirida yuzaga keladigan xato.

Tarmoq joylashish chuqurligini yerustiga proyeksiyalashda yer sirti nishabligini hisobga olgan holda o'lchash jaroyonini ko'rib chiqamiz. Bu holda kommunikatsiya joylashish chuqurligining proyeksiyasi yerustida o'lchanadi (53-rasm).

53-rasmdagi kommunikatsiya tarmog'i chuqurligini ikki tomonlama o'lchash holatida quyidagi ifodaga ega bo'lamiz:

$$\left. \begin{aligned} h_1 &= h' - \sigma_a \\ h_2 &= h'' + \sigma_a \end{aligned} \right\} (41)$$

balandlik

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{h' - \sigma_a + h'' + \sigma_a}{2} = \frac{h' + h''}{2}$$

bo'lgani uchun σ_a tuzatmani inobatga olmasa ham bo'ladi.

σ_s – yerosti kommunikatsiyalarini joylashish chuqurligining proyeksiyasini o'lchashdagi asbob xatosi ta'sirida yuzaga keladigan xato.

Kommunikatsiya joylashish chuqurligini aniqlashda uning yer sirtidagi proyeksiya kesmalari, odatda, po'lat ruletkalar yordamida o'lchanadi. Ushbu ruletkalar o'lchash nisbiy xatosi 1:1000 bo'lganligi uchun tarmoq chuqurligining proyeksiyasi $h' = 5m$ bo'lganda, σ_s qiymati $\pm 0,5$ smga teng bo'ladi. Demak, ushbu xato ta'siri nisbatan kam bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Yerosti kommunikatsiyalarining xarakterli nuqtalarini planli holatini o'rta kvadratik xatosi qanday?

2. 1-2 razryad poligonometriya punktlariga tayangan holda plan olishda kommunikatsiya tarmoqlari va inshootlarini planli holat o'rta kvadratik xatosi qanday?

3. Yerosti kommunikatsiyalarini planli holatini planga olishda hisoblash va aniqligiga baho berishda qaysi omillar inobatga olinadi?

4. Yerosti kommunikatsiyalarini balandlik holatini planga olishda hisoblash va aniqligiga baho berishda qaysi omil inobatga olinadi?

5. Kommunikatsiyalarning planli – balandlik holatini aniqlashda xatolarni yuzaga kelish manbalarini aytib bering.

6. Ijrochining shaxsiy xususiyatiga bog'liq xatolarni tushuntiring.

7. Asbob xatolari toifasiga qaysi xatolar kiradi.

8. Tashqi muhit ta'sirida yuzaga keluvchi xatolarni aytib bering.

9. Yerosti kommunikatsiyalarining texnik tavsifi va holatidan kelib chiquvchi guruhga qaysi xatolar kiradi?

10. Yerosti tarmoqlarining planli holatini aniqlashda yuzaga keladigan xatolarni tushuntiring.

11. Yerosti tarmoqlarining balandlik holatini aniqlashda yuzaga keladigan xatolarni tushuntiring.

1. Левчук Г.П.,Новак В.Е., Коусов В.Г. Прикладная геодезия-основные методы и принципы инженерно геодезических работ. –М.:1981.
2. Коськов Б.И. Справочное пособие по съемки городов. –М.: Недра, 1986.
3. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1: 5000, 1:2000,1:1000 и 1:500. –М.: Недра, 1985.
4. Инструкция по съемке и составлению планов подземных коммуникации. –М.: Недра, 1978.
5. Котлов А.Ф. Допуски и технические измерения при монтаже металлических и железобетонных конструкций. –М.: Стройиздат.1988.
6. QMQ 1.04.05.96 Isitish, ventilyatsiya va konditsionerlash.
7. QMQ 1.02.07.97 Qurilish uchun injenerlik izlanishlar.
8. QMQ 1.04.07.99 Isitish tarmoqlari.
9. Пискунов М.Е., Крылов В.Ч. Геодезия при строительстве газовых, водопроводных и канализационных сетей и сооружений. –М.: Стройиздат, 1989.
- 10.Руководство по съемке и составлению планов подземных коммуникаций и сооружений. –М.: Стройиздат, 1979.
- 11.Руководство по геодезическим работам при устройстве подземных коммуникаций. –М.: Стройиздат, 1979.
- 12.Сироткин М.П., Сытник В.С. Справочник по геодезии для строителей. –М.: Недра, 1987.
- 13.Ганьшин В.И. и др. Геодезические работы в строительстве. –М.: Стройиздат, 1984.
- 14.Самборский А.А. «О влияние наклона местности на точность определения глубины залегания инженерно-подземных коммуникаций приборами поиска». –Т.: 1986 г.Сборник научных трудов ТашПИ.
15. Кадилов А.Г., Самборский А.А., Тагаева Д.У. «Современное состояние геодезической съёмки инженерно-подземных коммуникаций. –Т.: 2003. Сборник статей.
16. [http:// www. geopribozi. ru](http://www.geopribozi.ru)

SO'ZBOSHI	3
I BOB. YEROSTI INJENERLIK KOMMUNIKATSIYALARI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT	
1.1. Yerosti injenerlik kommunikatsiyalari va shahar kadastri	5
1.2. Yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining turlari	8
1.3. Asosiy yerosti kommunikatsiya to'rlari va ulardagi inshootlarning tuzilishi	13
1.4. Injenerlik kommunikatsiyalarining quduqlari, ularning tuzilishi va joylashishi	32
II BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYA TRASSALARINI LOYIHALASH	
2.1. Yerosti kommunikatsiya trassalarini loyihalashning pog'onalari va usullari	37
2.2. Yerosti tarmoqlarining bo'yлама qirqimi	41
III BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISHNING GEODEZIK ASOSI	
3.1. Yerosti tarmoqlarini planga olishda planli asos yaratish	44
3.2. Yerosti tarmoqlarini planga olishda balandlik asosini yaratish	48
3.3. Yerosti tarmoqlarining chiqish joylarini va tafsilotini gorizontal planga olish	50
3.4. Yerosti tarmoqlarining chiqish joylarini va relefini vertikal planga olish	54
IV BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI O'TKAZISHDA GEODEZIK ISHLARNI TASHKIL ETISH	
4.1. Yerosti kommunikatsiyalarini o'tkazishda bajariladigan geodezik ishlar tarkibi	56
4.2. Qurilish maydonida injener-geodezik ishlarini bajarish uchun zaruriy texnik hujjatlar	57
4.3. Inshoot o'qlari	58
4.4. Qurilish cheki va geodezik rejalash aniqligi	60
4.5. Qurilish-montaj davridagi injener-geodezik ishlar tarkibi	60
4.6. Qurilish maydonidagi planli va balandlik rejalash tarmoqlari	61
V BOB. YEROSTI INJENERLIK TARMOQLARI VA INSHOOTLARINING LOYIHASINI JOYGA KO'CHIRISH	
5.1. Loyihani joyga ko'chirish haqida umumiy tushuncha	65
5.2. Geodezik rejalash ishlarini bajarish tartibi	65
5.3. Loyihadan joyga ko'chirishdagi planli va balandlik geodezik tarmoqlar	66
5.4. Rejalash chizmalarini tuzishning injener-geodezik usullari	67
5.5. Yerosti kommunikatsiyalari loyihasini joyga ko'chirishdagi injener- geodezik qurilma sxemalari	71
5.6. Yerosti kommunikatsiyalarining asosiy o'qlarini va trassasini joyga ko'chirish	74

VI BOB. YEROSTI INJENERLIK KOMMUNIKATSIYALARINI QURISH JARAYONIDA PLANGA OLISH

6.1. Yerosti kommunikatsiyalarini qurish jarayonida planga olishning maqsadi	80
6.2. Yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining planga olinuvchi elementlari	82
6.3. Qurilgan yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining planli holatini geodezik planga olish	85
6.4. Qurilgan yerosti injenerlik kommunikatsiyalarining balandlik holatini geodezik planga olish	92
6.5. Ijroviy chizma	93
6.6. Kontrol - geodezik planga olish	97

VII BOB. YOPIQ YER OSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISH

7.1. Yerosti kommunikatsiya tarmoqlarini rekognossirovka qilish	101
7.2. Yopiq yerosti tarmoqlarini tekshirish va o'lchash	102
7.3. Yopiq yerosti kommunikatsiyalarining planli va balandlik holatini planga olish	108
A. Planli holatini aniqlash	108
B. Balandlik holatini aniqlash	109
7.4. Yopiq yerosti kommunikatsiyalarini planga olish uslublari	111
7.5. Yopiq yerosti kommunikatsiyalarini planga olish asboblari	113
7.6. Elektron-qidiruv asboblarning ishlash prinsipi	116
7.7. Yerosti kommunikatsiyalarini elektron asbobl yordamida qidiruv uslubiyati	118
7.8. IT-4 asbobida ishlash uslubiyati	119

VIII BOB. YEROSTI INJENERLIK TARMOQLARINING PLANLARINI TUZISH

8.1. Yerosti kommunikatsiyalari planlarining tarkibi	129
8.2. Yerosti kommunikatsiyalarining planini tuzish	133

IX BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISH ISHLARIDA TEXNIKA XAVFSIZLIGI

136

X BOB. YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI PLANGA OLISH ANIQLIGIGA BAHO BERISH

10.1. Yerosti kommunikatsiyalarining planli holatini geodezik planga olish aniqligi	139
10.2. Yerosti kommunikatsiyalarining balandlik holatini geodezik planga olish aniqligi	143
10.3. Trassaqidiruv asboblari bilan ishlashda yuzaga keladigan xato turlari	144
10.4. Yerosti kommunikatsiyalarning planli holatini induksion usulda aniqlashda yuzaga keladigan hatolar	147
10.5. Yerosti kommunikatsiyalarning balandlik holatini induksion usulda aniqlashda yuzaga keladigan xatolar	149
Foydalanilgan adabiyotlar	157

Ilmiy-uslubiy nashr

A.G'.QODIROV

**YEROSTI KOMMUNIKATSIYALARINI
PLANGA OLISH**

Darslik

Muharrir

Xydoyberdi PO'LATXO'JAYEV

Badiiy muharrir

Uyg'un SOLIHOV

Texnik muharrir

Vera DEMCHENKO

Musahhih

Gavhar MIRZAYEVA

Kompyuterda sahifalovchi

Dildora JO'RABEKOVA

Bosishga 29.08.2010 y.da ruxsat etildi. Bichimi 60x84 1/16.

Bosma tobog'i 10,0. Shartli bosma tobog'i 9,30.

Garnitura «LexTimes Cyr+Uzb». Ofset qog'oz.

Adadi 500 nusxa. Buyurtma № 155.

Bahosi kelishilgan narxda.

«Yangi asr avlodi» NMMda tayyorlandi.

«Yoshlar matbuoti» bosmaxonasida bosildi.

100113. Toshkent, Chilonzor-8, Qatortol ko'chasi, 60.

Murojaat uchun telefonlar:

Nashr bo'limi – 278-30-52; Marketing bo'limi – 128-78-43

faks — 273-00-14; e-mail: yangiasravlodi@mail.ru

