

Нивелирлеу жөніндегі нұсқаулықты бекіту туралы

Қазақстан Республикасының Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрінің 2023 жылғы 16 наурыздағы № 94/НК бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2023 жылғы 17 наурызда № 32090 болып тіркелді

"Геодезия, картография және кеңістіктік деректер туралы" Қазақстан Республикасы Заңының 13-бабының 28) тармақшасына сәйкес, БҰЙЫРАМЫН:

1. Қоса беріліп отырған Нивелирлеу жөніндегі нұсқаулық бекітілсін;
2. Қазақстан Республикасы Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігінің Геодезия және картография комитеті заңнамада белгіленген тәртіппен:
 - 1) осы бұйрықты Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде мемлекеттік тіркеуді;
 - 2) осы бұйрықты Қазақстан Республикасы Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігінің интернет-ресурсында орналастыруды қамтамасыз етсін.
3. Осы бұйрықтың орындалуын бақылау жетекшілік ететін Қазақстан Республикасының Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі вице-министріне жүктелсін.
4. Осы бұйрық алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі.

*Қазақстан Республикасының
Цифрлық даму, инновациялар
және аэроғарыш өнеркәсібі
министрі*

Б. Мусин

Қазақстан Республикасының
Цифрлық даму, инновациялар және
аэроғарыш өнеркәсібі министрі
2023 жылғы 16 наурыздағы
№ 94/НК Бұйрыққа қосымша

Нивелирлеу жөніндегі нұсқаулық

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Нивелирлеу жөніндегі нұсқаулық (бұдан әрі – Нұсқаулық) "Геодезия, картография және кеңістіктік деректер туралы" Қазақстан Республикасы Заңының (бұдан әрі – Заң) 13-бабының 28) тармақшасына сәйкес әзірленді.
2. Нұсқаулықта мынадай негізгі ұғымдар пайдаланылады:

1) "бағыттау" тәсілі – көлденең қалыпқа келтірілген нивелирмен көздеу құбырының жіптерінің торы таяудағы тіректің бөліністеріне бағыттталатын тірек бойынша санау тәсілі;

2) Балтық биіктік жүйесі – КСРО-да қабылданған қалыпты биіктік жүйесі, оларды санау Кронштадт футштоқтың нөлінен жүргізіледі;

3) барлау – геодезиялық немесе топографиялық жұмыстар объектісінің осы жұмыстарды жүргізуге дайындық дәрежесін жергілікті жерде айқындаудан тұратын технологиялық процесс;

4) геодезия, картография және кеңістіктік деректер саласындағы уәкілетті орган (бұдан әрі – уәкілетті орган) – геодезия, картография және кеңістіктік деректер саласындағы басшылық пен салааралық үйлестіруді жүзеге асыратын орталық атқарушы орган;

5) геодинамикалық полигон – тұйық полигонды құрайтын I және II сыныпты нивелирлеу сызықтары;

6) ғасырлық репер – I сыныпты нивелирлеу желілерінің қиылысу орындарына, деңгейлік посттарға, сондай-ақ геодинамикалық полигондардың нивелирлеу желісінің негізгі пункттеріне салынатын Мемлекеттік нивелирлеу желісінің пункті;

7) деңгейлік пост – теңіз деңгейінен жоғары бақылау үшін жабдықталған орын ;

8) "жылжымалы марканың" тәсілі – Жарма нүктесінің ығысуы оптикалық аспаптың көру түтігінің жармасына санақ индексі бар визирлік марканы енгізу жолымен қозғалмайтын шкала бойынша айқындалатын санау тәсілі;

9) Кронштадт футштогі – Кронштадттағы айналма (сымды) канал арқылы өтетін Көк көпірдің аузына орнатылған Балтық теңізі деңгейінің биіктігін өлшеуге арналған футшток;

10) Кронштадтық футштоқтың нөлі – көпжылдық бақылаулардың нәтижелері бойынша есептелген Балтық теңізінің орташа деңгейіне тең мыс пластинадағы көлденең сызық;

11) геодезиялық және картографиялық қызметтің субъектілері – (бұдан әрі – жұмыстарды орындаушы) Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген құзыреттері шегінде Қазақстан Республикасының орталық мемлекеттік органдары мен жергілікті атқарушы органдары, сондай-ақ жеке және заңды тұлғалар болып табылады;

12) қалыпты биіктік жүйесі – теңіз деңгейіне қатысты биіктікті анықтаудың ортометриялық тәсілі;

13) қосарланған нивелирлеу жүрісі – бір аспаппен тікелей және кері бағытта жүзеге асырылатын нивелирлеу;

14) мемлекеттік нивелирлік желі – мемлекеттік биіктіктерді есептеу жүйесін белгілеу және (немесе) тарату мақсатында пайдаланылатын нивелирлік желі;

15) нивелирлік желі – биіктіктерді есептеудің өздеріне арналған ортақ жүйесінде биіктіктері айқындалған геодезиялық пункттердің жиынтығы;

16) нивелирлеу – таңдалған нүктеге қатысты немесе теңіз деңгейінен жоғары жер бетіндегі нүктелердің биіктігін анықтау;

17) сәйкессіздік – осы шамаларды өлшеу нәтижелеріндегі қателіктерден туындайтын өлшенетін шамалар арасындағы математикалық байланыстың орындалмауының сандық мәні;

18) сұлба – арнайы объектіде жұмысты орындаушы жасаған сызба;

19) Ұлттық кеңістіктік деректер қоры – геодезиялық және картографиялық қызмет субъектілерінің одан әрі пайдалануы мақсатында есепке алынуға, ұзақ сақталуға жататын цифрлық және (немесе) аналогтық түрдегі кеңістіктік деректердің жалпы мемлекеттік, салааралық маңызы, арнаулы және (немесе) салалық маңызы бар жиынтығы;

20) футшток – теңіздегі, өзендегі немесе көлдегі су деңгейін бақылау және дәл анықтау үшін су өлшегіш бекетте орнатылған, бөліністері бар рейка (ағаш) түріндегі деңгей өлшегіш;

21) іргелі репер – I және II сыныпты нивелирлеу желілерінде әрбір 60 километр сайын, сондай-ақ тораптық пункттерде, теңіз, негізгі өзен және көл деңгейіндегі бекеттердің жанында салынатын.

3. Қазақстан Республикасының мемлекеттік нивелирлік желісі бүкіл ел аумағында бірыңғай биіктік жүйесін таратуға арналған және ел экономикасының, ғылымының және қорғанысының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін орындалатын барлық топографиялық түсірілімдер мен инженерлік-геодезиялық жұмыстардың биіктік негізі болып табылады.

4. Қазақстан Республикасының Мемлекеттік нивелирлік желісі I, II, III және IV сыныптардың нивелирлік желілеріне бөлінеді.

5. Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында биіктіктерді есептеу қалыпты биіктік жүйесінде жүргізілетін Балтық жүйесі қолданылады. Балтық теңізінің орташа деңгейі (Кронштадт футшток нөлі) бастапқы деңгей ретінде қабылданады.

2-тарау. I, II, III және IV сыныптарды нивелирлеу

6. I және II сыныптардың мемлекеттік нивелирлік желілері Қазақстан Республикасының басты биіктік негізі болып табылады.

I және II сыныптардың мемлекеттік нивелирлік желілері мынадай ғылыми міндеттерді шешу үшін пайдаланылады:

1) жердің фигурасын және оның сыртқы гравитациялық өрісін зерттеу;

2) Қазақстан Республикасының аумағында теңіздердің орташа деңгейлі бетінің биіктіктері мен еңістерінің айырмашылықтарын айқындау.

7. Әр 25 жыл сайын I сыныптың барлық желілерінде, ал сейсмикалық белсенді аудандарда әр 15 жыл сайын қайта нивелирлеу және сәйкесінше 35 және 25 жыл сайын

II сыныпты қайта нивелирлеу орындалады. Сейсмикалық белсенді аудандар Қазақстан Республикасының сейсмикалық аудандастыру карталары бойынша белгіленеді.

I және II сыныптарды қайта нивелирлеу нәтижелері:

- 1) биіктік желісін заманауи деңгейде ұстап тұру үшін;
- 2) жер бетінің заманауи вертикальді қозғалыстарын зерттеу үшін;
- 3) өндірістің қоршаған ортаға, әсіресе мұнай, газ және басқа да пайдалы қазбаларды өндіру кезінде әсерін болжау үшін;
- 4) Қазақстан Республикасының аумағын сейсмикалық аудандастыру, жер сілкінісінің хабаршыларын анықтау үшін қолданылады.

Таулы аймақтарда қайта нивелирлеу нәтижелері жер қыртысының құрылымын зерттеу, жеке блоктардың қозғалысының жылдамдығы мен бағыты туралы мәліметтер алу, жер қыртысындағы белсенді ақаулар мен үзілістерді анықтау үшін қолданылады.

8. I және II сыныпты нивелирлеу желілері негізінен тас жолдар немесе теміржолдар бойымен, ал олар болмаған кезде, әсіресе елдің қол жетпейтін аудандарында – өзен жағалауларында, соқпақтар мен қыстақтарда салынады. Барлық жағдайларда I және II сыныпты нивелирлеу желілері осы аудан үшін неғұрлым қолайлы топырақ жағдайлары бар және ең күрделі рельефі бар трассалар бойынша салынады.

9. Қалаларда және геодинамикалық полигондарда биіктік желілерін құру ерекшеліктері осы Нұсқаулықтың 1 және 2-параграфтарында көрсетілген.

10. I сыныпты нивелирлеу жүйелі нивелирлеу қателіктерін болдырмауға мүмкіндік беретін заманауи бақылау құралдары мен әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Өңдеуден алынған I, II, III және IV сыныптардың кездейсоқ және жүйелі орташа квадраттық нивелирлеу қателіктерінің және I, II, III және IV сыныптардың полигондарындағы нивелирлеудің рұқсат етілген мәндері осы Нұсқаулықтың 1-кестесінде келтірілген.

1-кесте

Нивелирлеу класы	Шекті орташа квадраттық қате		Полигондарда және сызықтар бойынша рұқсат етілген сәйкессіздік f , мм
	кездейсоқ h , мм/км	жүйелі s , мм/км	
I	0,8	0,08	3 мм \sqrt{L} *
II	2,0	0,20	5 мм \sqrt{L}
III	5,0	—	10 мм \sqrt{L}

IV	10,0**	–	20 мм \sqrt{L}
----	--------	---	---------------------

* L-полигонның периметрі немесе сызықтың ұзындығы, км.

** Қатені сызықтар немесе полигондар бойынша есептейді.

11. Орташа квадраттық нивелирлеу қателері формулалар бойынша есептеледі:

$$\eta^2 = \frac{1}{4n} \sum \frac{d^2}{r} ; \quad \sigma^2 = \frac{1}{4\sum L} \sum \frac{s^2}{L},$$

мұндағы $d = h_{пр} - h_{обр}$; ; $h_{пр}$ және $h_{обр}$ – сәйкесінше тікелей және кері жүрістерде алынған секциялар бойынша асып кетулер, мм; r — секция ұзындығы, км; n – секциялар саны; s – айырмашылықтардың жинақталуы S_d учаскеде (сызықта), мм; L – осы учаскенің (сызықтың) ұзындығы, км.

Учаскенің (сызықтың) ең аз ұзындығы 100 км құрайды. Жұмыс аудандарына және басқа жағдайларға байланысты нивелирлеу полигондарының периметрлері осы Нұсқаулықтың 2-кестесінде көрсетілген.

2-кесте

Нивелирлеу класы	Нивелирлік полигондардың периметрлері, км				
	Қазақстан Республикасының тұрғын аудандары	Қазақстан Республикасының аз қамтылған аудандары	Жергілікті және алаңдық геодинамикалық полигондар	Қалалар	
				салынған аумақ	салынбаған аумақ
I	1200	2000	40	–*	–*
II	400	1000	20	50	80
III**	60-150	100-300	–	25	40
IV**	20-60	25-80	–	8	12

* Қалалардағы I класты нивелирлік полигондардың периметрлері қалалық аумақтың құрылымына байланысты белгіленеді.

** III және IV сыныптардың полигондарының периметрлері нивелирлеу жұмыстарының мақсатына байланысты.

Осы Нұсқаулықтың 2-кестесінде көрсетілген I класты полигондардың периметрлері іргелес полигондар тобының орташа периметрі ретінде. Түйіннің қалыптасуы нәтижесінде пайда болған I сыныптың іргелес полигондарының арасында орналасқан шағын периметрлік полигондар, I сыныптың іргелес полигондарының орташа периметрін есептеу кезінде тік деформацияларды қосымша зерттеу үшін құрылған полигондар қатыспайды.

Осы Нұсқаулықтың 2-кестесінде көрсетілген II сыныпты полигондардың периметрлері I сыныпты полигонды толтыратын II сыныпты полигондардың орташа периметрі ретінде қаралады. Түйіннің қалыптасуы нәтижесінде пайда болған II сыныптың іргелес полигондарының арасында орналасқан шағын периметрлік

полигондар, II сыныптың іргелес полигондарының орташа периметрін есептеу кезінде тік деформацияларды қосымша зерделеу үшін құрылған полигондар қатыспайды. I класты полигоннан тыс орналасқан II класты полигондар үшін орташа периметр I класты іргелес полигондар тобы сияқты анықталады.

12. Негізгі биіктік негізінің I және II сыныптарының жаңадан құрылған нивелирлеу желілерінің байланыс тораптары жер бетінің Елеулі тік деформацияларына (жылына 4 мм-ден астам) ұшырамайтын аумақтарда қалыптасады, бұл тік деформациялардың полигондардағы асып кетулердің болмауына ең аз әсерін қамтамасыз етеді.

Жер бетінің техногендік тік деформация аймақтарында орналасқан I және II класты нивелирлеу желілерінің байланыс тораптары (түйіндік реперлер) жаңа байланыс тораптарын қалыптастыру үшін деформация аймақтарынан тасымалданады.

13. II класты нивелирлік желі I класты полигондардың ішінде жеке сызықтармен де, полигондар құра отырып, түйіндік нүктелері бар сызықтар жүйесі түрінде де құрылады. Өңдеуден алынған II сыныпты нивелирлеудің кездейсоқ және жүйелі орташа квадраттық қателіктерінің, полигондардың байланбауының және олардың периметрлерінің мәндері осы Нұсқаулықтың 1 және 2-кестелерінде көрсетілген мәндерден асып кетуіне жол берілмейді.

14. Мемлекеттік нивелирлеу желісіне спутниктік геодезиялық желінің пункттері қосылады немесе байланады.

15. Теңіздерге іргелес немесе үлкен өзендер мен көлдер бойымен төселген I және II класты нивелирлеу желілері негізгі және жұмыс реперлерін, ғасырлық және тұрақты теңіз деңгейіндегі деңгейлік тіректердің нөлдерін, сондай-ақ негізгі өзен және көл деңгейіндегі посттарды қамтиды. Бекеттер I сыныпты нивелирлеу сызықтарынан 1 км және одан көп қашықтықта орналасқан жағдайларда, байлау II сыныпты нивелирлеу арқылы жүзеге асырылады. I, II, III және IV сыныптарды нивелирлеу жөніндегі техникалық жобаларды жасау кезінде ғасырлық және тұрақты теңіз, негізгі өзен және көл бекеттерінің орналасқан жері туралы мәліметтер Қазгидрометтің аумақтық басқармаларында сұратылады.

Жобаланатын теңіз деңгейіндегі бекеттердегі реперлерді байлауды Қазгидрометтің өтінімдері бойынша геодезиялық кәсіпорындар орындайды.

16. III және IV сыныптардың нивелирлік желілері жоғары сыныпты полигондардың ішіне жеке сызықтармен де, сызықтар жүйесі түрінде де салынады, бұл ретте желілер мен сызықтар жоғары сыныпты кемінде екі реперге сүйенеді. III және IV сыныптардың полигондарындағы қоспалар, олардың периметрлері және өңдеуден алынған орташа квадраттық қателердің мәндері осы Нұсқаулықтың 1 және 2-кестелерінде келтірілген мәндерден аспайды.

17. Ірі масштабты топографиялық түсірілімдердің биіктік негіздемесін құру кезінде III және IV сыныптардың нивелирлеу желілері түсірілім негіздемесінің қажетті дәлдігін қамтамасыз ету есебімен салынады.

18. I, II, III және IV сыныптардың мемлекеттік нивелирлік желісінің желілері жергілікті жерде реперлермен кемінде 5 км (трасса бойынша) арқылы бекітіледі.

Реперлердің орналасуын таңдау қиын болатын жекелеген учаскелердегі жету қиын аудандарда олардың арасындағы қашықтықты 7 км-ге дейін арттыруға болады (трассада).

Таулы аудандарда I және II сыныпты нивелирлеу желілері 1-2 км-ден кейін жартасты және қабырға реперлерімен, ал 3-4 км-ден кейін топырақ реперлерімен бекітіледі. геодинамикалық полигондарда негізгі блоктардың ақаулары мен шекараларына жақын жерде 0,5-1,5 км-ден кейін реперлер салынады. Блоктың немесе ақаудың әр жағына кемінде екі репер салынады.

19. I, II, III және IV сыныптардың нивелирлеу сызықтарына келесі типтегі реперлер қойылады: ғасырлық, іргелі, топырақ, жартас, қабырға және уақытша.

Әрбір репердің жеке нөмірі бар, ол осы жолда қайталанбайды, бірақ мүмкіндігінше жақын нивелирлеу желілерінде.

20. Ғасырлық реперлер негізгі биіктік негізінің ұзақ уақыт сақталуын қамтамасыз етеді, жер қыртысының қазіргі тік қозғалыстарын және теңіздер мен мұхиттар деңгейінің ауытқуын зерттеуге мүмкіндік береді, зерттелген құбылыстардың экзогендік және техногендік процестерден толық тәуелсіздігін сақтайды.

Ғасырлық реперлермен I класты нивелирлеу сызықтарының қиылысу орындары, теңіз деңгейінің ғасырлық өзгергіштігін бақылайтын деңгейлік бекеттер, сондай-ақ геодинамикалық полигондардың нивелирлеу желісінің негізгі пункттері бекітіледі.

Техникалық жобаларды жасау кезінде ғасырлық реперлерді салу орындарын таңдау нәтижелері уәкілетті органға ұсынылады, онда бір мезгілде ғасырлық репердің орналасқан жері, оның түрі және сыртқы ресімделуі бекітіледі.

21. Іргелі реперлер биіктік негізінің едәуір мерзімге сақталуын қамтамасыз етеді және жер бетінің заманауи қозғалыстарын зерттеуге мүмкіндік береді. Іргелі реперлер I және II класты нивелирлеу желілерінде кемінде 60 км сайын, сондай-ақ тораптық пункттерде, теңіз, негізгі өзен және көл деңгейіндегі бекеттерге жақын жерде салынады.

Сейсмикалық белсенді аудандарда іргелі реперлер кем дегенде 40 км-ден кейін салынады. Іргелі реперден 50-150 м қашықтықта репер-спутник салынады.

22. Топырақ, жартас, қабырға реперлері биіктік негізінің ұзақ мерзімге сақталуы мен сенімділігін қамтамасыз етеді және I, II, III және IV сыныптардың тегістеу желілерін бекіту үшін қолданылады.

23. Уақытша реперлер биіктік тірегінің бірнеше жыл бойы сақталуын қамтамасыз етеді және топографиялық түсірілімде биіктік негізі ретінде қызмет етеді. Уақытша реперлер II, III және IV сыныптардың нивелирлеу сызықтарына кіреді.

24. Ғасырлық және іргелі реперлердің координаттары қатесі 1 м-ден аспайтын геодезиялық аспаптармен, қатардағы реперлер мен маркалармен-қатесі 10 м-ден

аспайтын, оның ішінде реперлердің координаттарын анықтаудың қажетті дәлдігін қамтамасыз ететін тұрмыстық спутниктік қабылдағыштарды пайдалана отырып айқындалады.

Тікбұрышты координаттар Заңның 12-бабының 2-тармақшасына сәйкес Қазақстан Республикасының Үкіметі бекітетін мемлекеттік санақ жүйесінде келтіріледі.

Әр репер үшін абрис жасалады және оның орналасқан жерінің сипаттамасы беріледі. Сондай-ақ, реперлердің орналасуы нивелирлеу материалдарымен бірге 1:100 000 масштабты картада бейнеленген.

25. Қалыпты биіктік жүйесіне көшу үшін I және II сыныпты нивелирлеу реперлері арасындағы өлшенген асып кетулер, және таулы аймақтардағы III сыныпты нивелирлеу формула бойынша:

$$\delta_h = \frac{1}{\gamma_m} (\gamma_A - \gamma_B) H_m + \frac{h}{\gamma_m} (g - \gamma)_m ,$$

есептелетін түзетулермен түзетіледі,

мұндағы gm -елдің бүкіл аумағы үшін тұрақты қабылданатын және $9,8 \text{ м/с}^2$ -ге тең қалыпты ауырлық күшінің шамаланған мәні; g_A және g_B – A және B реперлеріне сәйкес келетін есептелген эллипсоидтағы ауырлық күшінің қалыпты үдеулері; $(g - g)_m$ – A және B реперлеріндегі ауырлық күшінің ауытқуларының орташа мәні; H_m – A және B реперлерінің абсолюттік биіктіктерінің орташа мәні; h – A және B реперлері арасындағы өлшенген асып кету.

Параграф 1. Қалалардағы, елді мекендердегі және өнеркәсіптік алаңдардағы I, II, III және IV сыныптардың нивелирлік желілері

26. Аумағы 500 км^2 -ден асатын қалаларда I класты нивелирлік желі құрылады. Қалаларда I класты нивелирлік желілерді құру схемалары екі түрге бөлінеді:

- 1) полигондар жүйесі;
- 2) қиылысатын сызықтар жүйесі.

Желінің түрі мен сызықтардың орналасуы қала аумағының құрылымына байланысты. Желіні одан әрі қалыңдату II, III және IV сыныптарды нивелирлеу арқылы жүзеге асырылады.

I және II класты биіктік желілерін қайта нивелирлеу қалаларда әр 15 жыл сайын жүзеге асырылады.

27. Ауданы $50\text{-}500 \text{ км}^2$ болатын қалаларда II класты нивелирлік желі құрылады. II класты нивелирлеу сызықтары қаланың барлық аумағын қамтиды, олар салынған және салынбаған. II класты желідегі тораптық реперлер арасындағы рұқсат етілген қашықтық салынған аумақтарда 15 км -ден және салынбаған аумақтарда 20 км -ден

аспайды. I сыныпты бастапқы реперлер арасындағы II сыныпты нивелирлеу сызықтарының ұзындығына 25 км дейін рұқсат етіледі. қалалардағы II сыныпты нивелирлеу полигондарының периметрлері осы Нұсқаулықтың 2-кестесінде көрсетілген.

28. Қалалардағы, елді мекендердегі және өнеркәсіптік алаңдардағы I және II сыныпты нивелирлеу желілеріндегі реперлер салынған аумақтарда кемінде әрбір 2 км және салынбаған аумақтарда 3 км салынады. Бірінші кезекте берік тас немесе темірбетон ғимараттар мен құрылыстарға салынған қабырға тіректері таңдалады.

29. Ауданы 10-50 км² қалаларда III класты желі, ал ауданы 10 км²-ден аз елді мекендерде тек IV класты нивелирлік желі құрылады.

30. III сыныпты нивелирлеу желілерінің рұқсат етілген ұзындығы салынбаған аумақтарда тораптық реперлер арасында 10 км-ден және салынбаған аумақтарда 15 км-ден аспайды, жоғары сыныпты реперлер арасында-тиісінше 15 және 20 км. III сыныпты нивелирлеу желілері бір-біріне параллель салынады және салынбаған аумақтарда кемінде 5 км-ге дейін және салынбаған аумақтарда 8 км-ге дейін емес жүрістермен байланыстырылады.

Жоғары сыныпты реперлер арасындағы IV сыныпты нивелирлік желілердің рұқсат етілген ұзындығы құрылыс салынған аумақта 2 км және салынбаған аумақта 4 км, ал түйінді реперлер арасында тиісінше 1 және 2 км аспайды. III және IV сыныпты нивелирлік полигондардың периметрлері осы Нұсқаулықтың 2-кестесінде көрсетілген.

31. III және IV класс желілеріндегі реперлер күрделі ғимараттармен салынған көшелер мен өткелдерге кемінде 300 м-ге дейін салынады, қаланың немесе елді мекеннің аз салынған бөлігінде реперлер арасындағы қашықтықты 800 м-ге дейін ұлғайтуға жол беріледі, салынбаған аумақта реперлер әрбір 500-2000 м сайын салынады.

32. Қалалардың, елді мекендердің, ірі өнеркәсіптік және гидротехникалық объектілердің нивелирлік желілері мемлекеттік нивелирлік желіге бекітілсін. Ол үшін жергілікті нивелирлеу желісіне мемлекеттік нивелирлеуден белгілі биіктіктері бар кемінде екі репер кіреді.

33. Қаланың нивелирлік желісінің бастапқы реперлері қалауға дейін кемінде 7 жыл бұрын салынған тұрақты ғимараттар мен құрылыстарда орналасады, олардың сақталуы көптеген жылдарға болжанады. Қаланың нивелирлік желісінің бастапқы реперлері техногендік тік деформацияларға ұшырамайтын аймақтарда орналасады. Бастапқы реперлер ретінде мемлекеттік нивелирлеудің іргелі және топырақ реперлерін пайдалануға болады.

34. Ірі қалалар мен аудандарда сейсмикалығы 7 балдан асатын аймақтарда орналасқан бірегей құрылыстардың биік желілерін құру кезінде аумақты сейсмикалық шағын аудандастыру мақсаттары үшін нивелирлеу II сыныпты мемлекеттік нивелирлеу үшін көзделген бағдарлама бойынша орындалады. Бұл жағдайда көру сәулесінің

қалыпты ұзындығы, көру сәулесінің төменгі бетінен биіктігі, $d = h_{пр} - h_{обр}$ – нобр сәйкессіздіктеріне төзімділік I сыныпты мемлекеттік нивелирлеумен бірдей қабылданады.

35. Сейсмикалық шағын аудандастыру кезінде II класты нивелирлеу желісі салынған аумақта периметрі 15 км-ге дейін және салынбаған аумақта 20 км-ге дейін полигон түрінде салынады. Бұл полигондардағы рұқсат етілген қоспалар

\sqrt{L}
3 мм - ден аспайды, мұндағы L-полигонның периметрі, км, жер бетінің тік қозғалыстарының анықталған жылдамдықтарына сүйене отырып, қайта тегістеу мерзімдері белгіленеді.

Параграф 2. Геодинамикалық және техногендік полигондарда I және II сыныптарды нивелирлеу

36. Геодинамикалық полигондар төмендегіше бөлінеді:

1) жер қыртысының белсенді терең ақаулары мен жыртылуына орайластырылған жергілікті;

2) жойқын жер сілкіністерінің ықтимал эпицентрлерінің аудандарын, ірі елді мекендердің аудандарын және пайдаланылатын және салынып жатқан гидростанциялардың аудандарын қамтитын алаңдық;

3) ірі геологиялық құрылымдарды байланыстыратын аймақтық.

37. Жергілікті және алаңдық полигондарда биіктік желілері I және II сыныптардың қиылысатын нивелирлеу желілері түрінде құрылады. I және II сыныптардың нивелирлік полигондарының периметрлері осы Нұсқаулықтың 2-кестесінде көрсетілген .

38. Жергілікті және алаңдық құрылыстардағы биіктік желілері бірыңғай жүйеде биіктік алу үшін Қазақстан Республикасының басты биіктік негізіне бекітіледі. Бұл жағдайда нивелирлік желі мемлекеттік нивелирлік желінің бір реперіне сүйене отырып, еркін желі ретінде қарастырылады.

Өңірлік құрылыстардың биіктік желілері I және II сыныпты мемлекеттік нивелирлеу желісіне кіреді.

39. Геодинамикалық полигондарда сызықтарды бекіту кезінде жартас пен қабырға тіректері бірінші кезекте таңдалады.

I сыныпты нивелирлеу сызығынан 0,5 км қашықтықта және II сыныпты сызықтан 1 км дейінгі қашықтықта орналасқан барлық қолданыстағы репера мен жұмыс істемейтін ұңғымалар жүріс сызықтарына қосылады немесе оларға байланады.

Ғасырлық репер ретінде қызмет ететін бренд жұмыс істемейтін ұңғымаға дәнекерленген. Полигонда мұндай ұңғымалар болмаған жағдайда, ғасырлық репер қойылады. Алаңда ғасырлық реперден 30-70 м қашықтықта осы полигонда қолданылатын топырақ орталықтары мен реперлердің барлық түрлері салынады.

Жылына екі рет (қыста және жазда) алаңдағы барлық реперлер тегістеледі және алынған асып кетулер салыстырылады. Тұрақсыз нивелирлік белгілер одан әрі нивелирлеуден шығарылады.

40. Геодинамикалық және техногендік полигондарда I және II сыныптарды нивелирлеу-жер бетіндегі деформациялардың сандық сипаттамаларын алуға қызмет ететін ғылыми геофизикалық зерттеулер кешенінің бөлігі. Осыған байланысты, өлшеулер бірнеше дәйекті циклдармен орындалады. Қайталанатын нивелирлеу арасындағы уақыт аралығы жер қыртысының қазіргі тік қозғалыстарының күтілетін жылдамдығына сүйене отырып белгіленеді.

41. Техногендік полигондарда нивелирлік желілерді жобалау кезінде кен орнының шекарасы мен қозғалмайтын деп есептелетін реперлер арасындағы қашықтық төменгі пайдаланылатын көкжиектің 8 еселенген тереңдігіне тең, бірақ барлық жағдайларда кемінде 6 км болып қабылданады. Кен орнының контурына сәйкес келетін нивелирлік полигон периметрінің кемінде төрт пунктінен (реперлерінен) қозғалмайтын деп есептелетін реперлерге өтулер салынады. Полигон сызықтары бұрын төселген нивелирлеу сызықтарымен барынша сәйкес салынады. Жаңа сызықтар жергілікті магистральдардың бойында немесе тегістеуге қолайлы жерлерде орналасқан.

Параграф 3. Жобаны құру

42. Нивелирлеу жұмыстарына арналған техникалық жобалар осы Нұсқаулықтың, жобалау бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарын басшылыққа ала отырып әзірленеді және жұмыстар басталғанға дейін жұмыстарды орындаушылар бекітеді.

Жобаны жасамас бұрын бұрын орындалған тегістеу жұмыстарының барлық материалдары жиналады және талданады. Бұл жұмыстар туралы мәліметтерді қор және нивелирлеу жұмыстарын жүргізген тиісті ұйымдар жүзеге асырады.

Бұрын орындалған нивелирлеу жұмыстарының материалдарын талдау кезінде нивелирлеу желісінің байланыс тораптары (жобаланатын және қолданыстағы нивелирлеу желілерінің жоспарланған байланыс орны) аймақтарындағы жер бетінің тік деформацияларының шамалары ескеріледі.

Жаңа өлшемдерді ескере отырып, полигонның тұйықталу шамасына әсер ететін тораптық пункт (репер) орналасқан ауданда жер бетінің Елеулі деформациялары анықталған кезде техникалық жобада Жаңа тораптық пунктті қалыптастыру және оның қолданыстағы нивелирлеу желілерімен байланысы жөніндегі жұмыстар көзделеді.

43. Зерттеу және барлау жобаланатын жұмыстардың көлемі туралы сенімді мәліметтер алуды қамтамасыз ететін және жобалардың сапасын арттыратын I және II сыныптардың реперлерін қалпына келтіруге және төсеуге және нивелирлеуге арналған жоба жасалғанға дейін жүргізіледі.

44. Техникалық жобада жұмыс көлемі, олардың сметалық құны, нивелирлеуді орындау технологиясы және материалдық-техникалық қамтамасыз ету белгіленеді.

Жобада мыналар көрсетіледі:

1) жұмыс ауданының физикалық-географиялық және климаттық жағдайларының қысқаша сипаттамасы;

2) жобаланатын жұмыстардың мақсаты;

3) бастапқы реперлер;

4) бұрын орындалған нивелирлеу жұмыстары және олардың жобаланатын жұмыстармен байланыс тәсілдері туралы мәліметтер;

5) жоспарланған байланыс торабында жинақталатын қайта нивелирлеу сызықтары бойындағы тік қозғалыстардың жылдамдығы туралы деректер немесе соңғы қайта нивелирлеу деректері бойынша құрылған байланыс торабының аумағына тік қозғалыстардың карталары (карталардың фрагменттері) ;

6) жаңа байланыс торабын қалыптастыру негіздемесі;

7) елдің барлық аудандарында I және II сыныптарды нивелирлеу үшін, таулы аудандарда III сыныпты нивелирлеу үшін гравиметриялық жұмыстар туралы деректер;

8) бұрын салынған реперлер туралы мәліметтер және жобаланған реперлердің түрлерін таңдау негіздемесі;

9) түрлері бойынша жобаланатын реперлердің саны;

10) I және II сыныптарды қайта нивелирлеу сызығы – жоба қолданыстағы сызықтың жағдайына және бекітілуіне енгізген өзгерістер мен толықтырулардың негіздемесі;

11) реперлер салу және нивелирлеуді жүргізу жөніндегі жұмыстарды орындау технологиясы;

12) нивелирлеу аспаптары мен тәсілдері;

13) нивелирлеудің ерекше жағдайлары (мысалы, биіктіктерді су кедергілері арқылы деңгейлік бекеттерге беру);

14) нивелирлеу нәтижелерін өңдеу тәртібі;

15) реперлердің координаттарын аспаптық айқындау технологиясы.

45. Барлық сыныптардың нивелирлеу сызықтарын жобалау 1:100,000-1:200,000 масштабты карталарда жүзеге асырылады. Қажет болған жағдайда жоба неғұрлым ауқымды карталар бойынша егжей-тегжейлі нақтыланады. II, III және IV сыныптарды нивелирлеу желілерін жобалау кезінде картаға қолданыстағы реперлер, спутниктік геодезиялық желі пункттері, жобаланатын сызықтардан 3 км дейінгі қашықтықта орналасқан барлық сыныптардың триангуляция және полигонометрия пункттері салынады. Нивелирлеу желілерін спутниктік геодезиялық желі пункттерімен және геодезиялық желілерді дамыту және қалыңдату мақсатында салынатын полигонометрия жүрістерімен біріктіру ұсынылады.

1:10 000 және одан да үлкен масштабта топографиялық түсірілімдерді қамтамасыз ету үшін III және IV сыныпты нивелирлеу желілерін жобалау кезінде нивелирлік желіге

1-сыныпты (СГЖ-1) спутниктік геодезиялық желінің, 1, 2, 3 және 4-сыныптардың триангуляциясы мен полигонометриясының барлық пункттері енгізіледі, сондай-ақ геодезиялық түсірілімдерді орындау жөніндегі уәкілетті органның нормативтік құжаттарының талаптары ескеріледі. 1:10 000 және одан да үлкен масштабтағы топографиялық түсірілімдер кезіндегі жұмыстар.

СГЖ-1 және триангуляция пункттерінің биіктігін анықтау үшін салынатын III және IV сыныпты нивелирлеу желілерін жобалау кезінде картаға қолданыстағы және жобаланатын пункттер салынады.

Түсірілім учаскесінің шекараларына қарамастан, III сыныпты нивелирлеу желілері – II сыныпты полигон шегінде, ал IV сыныпты нивелирлеу желілері – III сыныпты полигон шегінде жобаланады. II, III және IV сыныптарды нивелирлеуге арналған техникалық жобаларда топографиялық түсірілім кезінде пайдалануға арналған уақытша реперлерді төсеу көзделеді.

46. I немесе II сыныптардың жобаланған нивелирлеу желілері нивелирлеу желісінің түйіндік пункттерін қалыптастыру кезінде анықталатын түйіндік реперлерден басталады немесе аяқталады. Тораптық реперлер ретінде тораптық репердің ұзақ мерзімді сақталуын қамтамасыз ететін ғасырлық немесе іргелі реперлер қолданылады.

I және II сыныпты нивелирлік желінің түйіндік пункттерін қиып өтетін жобаланған сызықтың трассасы жүріске түйіндік реперді қосады.

47. Жаңа желінің қолданыстағы сызықтармен байланыс жобалары жобаланған сызықтың басы мен соңы жоғары немесе сол кластағы қолданыстағы тегістеу сызықтарымен байланысатындығын ескере отырып жасалады.

Жаңа I және II класты нивелирлеу желілерінің қолданыстағы жоғары немесе сол класты нивелирлеу сызықтарымен байланыс түйіндері жер бетіндегі тік деформациялардың минималды мәндері бар аймақтарда қалыптасады, олар қолданыстағы нивелирлеу сызықтарын қайта нивелирлеу нәтижелері бойынша анықталады.

Жобаланған сызық барлық сыныптардың қолданыстағы, қиылысатын, тегістеу сызықтарымен байланысады.

Жобаланатын және қолданыстағы I және II сыныпты нивелирлеу желілерінің байланысы желіге бір реперді қосу және оған іргелес жатқан қолданыстағы сызық секциясы бойынша бақылау нивелирлеуді орындау арқылы жүзеге асырылады. Бақылау нивелирлеу іргелі реперге іргелес секция бойынша орындалады. Желілерді байланыстыру үшін іргелес реперлер арасында бақылау нивелирлеу жүргізіледі. Бір класс желілері байланысқан кезде бақылау нивелирлеуді орындау тиісті әдістеме бойынша орындалады. Әр түрлі сыныптардың нивелирлеу сызықтарын, мысалы, I сыныпты II сыныппен байланыстырған кезде, іргелес секция бойынша бақылау нивелирлеу II сыныппен орындалады.

III және IV сыныптардың жобаланған сызықтарын қолданыстағы I, II, III және IV сыныптардың нивелирлеу сызықтарымен байланыстыру қолданыстағы сызықтың бір реперін қосу арқылы жүзеге асырылады.

III және IV сыныптардың нивелирлеу сызықтарын іргелі реперлерге байлауға тыйым салынады.

I және II сыныптардың жобаланатын нивелирлеу желісінде орналасқан бұрын орындалған нивелирлеудің барлық реперлері (уақытша нивелирлеуден басқа) оған енгізіледі. Жаңа сызыққа жақын орналасқан реперлер екі тұрақты репердің арасында бөлек қозғалыстармен бекітіледі.

Жобаланатын I класс сызығының қолданыстағы III және IV класс сызықтарымен байланысы III және IV класс реперлері I класты нивелирлеу сызығынан 500 м-ден, II класс сызығынан 3 км-ге дейін орналасқан жағдайларда ғана көзделеді.

48. Нивелирлеу желілерінің әрбір түзілетін байланыс торабына ірі масштабта арнайы схема жасалады, онда барлық байланыстырылатын сызықтардың бағыттары және жобаланған желіге немесе бақылау нивелирлеуге енгізілуі тиіс қолданыстағы реперлер көрсетіледі.

49. Су кедергілері арқылы нивелирлеу аралдар мен борларды қолдана отырып, ең тар жерлерде жасалады.

I, II және III сыныптардың нивелирлеу желісіндегі су кедергісінің ені 150 м және одан көп болған кезде екі жағалауда да реперлер төсеу көзделеді (әр жағалауда бір-бірден). Әрбір репер мүмкіндігінше су баспайтын аймақта белгіленеді. Олардың арасындағы рұқсат етілген асып кету 0,5 м аспайды.

50. I және II сыныптарды қайта нивелирлеу желілерінің жобасында мыналар көзделеді:

1) бұрын төселген нивелирлеу желілерін реперлермен сирек бекіту кезінде қазіргі заманғы типтегі реперлерді қосымша төсеу;

2) нивелирлеу сызығының орны өзгерген кезде бұрын төселген сызық реперлерінің жаңа реперлеріне байланыстыру. Байланыстыру тиісті сыныпты нивелирлеудің немесе екі жаңа репер арасындағы бұрын салынған сызық бойынша II сыныпты нивелирлеудің екі тұрақты репері арасындағы жеке қозғалыстармен орындалады. Бірінші жағдайда бір-бірінен 20-50 км қашықтықта орналасқан реперлер байланады, екіншісінде бұрын төселген нивелирлеудің барлық сақталған реперлері қосылады;

3) негізгі реперлерді қосу және теңіз және өзен деңгейіндегі бекеттердің, оның ішінде бастапқы нивелирлеу кезінде байланбағандардың жұмыс реперлерін және тіректерінің нөлдерін міндетті түрде байланыстыру.

51. Теңіз деңгейіндегі және негізгі өзен посттарының биіктік негізін жобалау кезінде деңгейлік постты кем дегенде үш репермен жабдықтау қажет: екі негізгі, олардың бірі іргелі және жұмысшы.

Негізгі реперлер жұмыс реперінің орнын тексеруге және оразаның нөлін бекітуге қызмет етеді. Негізгі ретінде посттан 3 км-ден аспайтын реперлер қолданылады. Өлшеу құрылғыларын жүйелі бақылау нивелирлеуге арналған жұмыс репері осы құрылғыларға жақын жерде және жоғары су тасқыны аймағынан тыс жерде орналасады.

Каталогта орналастырылатын теңіздер мен ірі көлдер деңгейлерінің мәндерінің дұрыстығын арттыру мақсатында биіктіктерді деңгейлік постқа беру схемасы зерделенеді, тиісті эскиздер және деңгейлік посттың нөлін бақылау анықтамасы жасалады.

52. Реперлердің түрлерін және олардың бетбелгілерінің тереңдігін жобалау кезінде реперлердің бетбелгілерінің тереңдігін анықтау үшін топырақты мұздату және еріту схемасы қолданылады.

Параграф 4. Нивелирлеу желілерін барлау және зерттеу

53. Барлау және тексеру I және II сыныптардың нивелирлеу желілерінде жүргізіледі, ал III және IV сыныптардың желілерінде мұндай жұмыстар реперлерді салумен біріктіріледі.

54. Барлау кезінде байланыс желілері мен тораптарының оңтайлы нұсқалары іздестіріледі, реперлердің түрлері мен төсеу орындары белгіленеді, сондай-ақ келесі жұмыстарды ұйымдастыру және орындау үшін қажетті мәліметтер жиналады.

55. Сызықтардың неғұрлым негізделген нұсқаларын және реперлер салу үшін ең жақсы орындарды таңдау мақсатында I сыныпты мемлекеттік нивелирлеу желілерін рекогноссиялауға геологиялық ұйымдар, ал ерекше қиын жағдайларда – геологтар немесе геоморфологтар–географтар тартылады.

56. Дала жұмыстарына барар алдында барлаушы ауданда бар нивелирлеу желілері туралы мынадай мәліметтерді жинайды:

- 1) сызықтардың атаулары мен класы;
- 2) нивелирлеуді орындаған ұйымның атауы;
- 3) орындалған жылы;
- 4) сызықтар сызбалары;
- 5) реперлердің орналасқан жерін және абристерін, сондай-ақ олардың түрлерін (сызбаларын) сипаттау;
- 6) каталогтар мен есептерден үзінді көшірмелер;
- 7) репертуарлары жазылған немесе олардан көшірмелері бар ең ірі масштабтағы карталар.

57. Барлау бастапқы репер күйін тексеруден басталады және жоспарланған сызық бағытында жалғасады. Өрістегі барлаушы жаңа реперлерді салу үшін кең ауқымды

картаға немесе аэрофотосуреттерге орын салады, барларының орналасқан жерін анықтайды, сипаттамасын, абристерін жасайды және жаңа реперлерді салу үшін жергілікті жерлерді белгілейді.

58. Су кедергілерін кесіп өтетін нивелирлік сызықтарды барлау кезінде мынадай учаскелер таңдалады:

- 1) жағалауға жақсы көзқарастар қамтамасыз етілді;
- 2) су кедергісінің ені 150 м-ден аспайды, ені 400 м-ден асатын су кедергілерінен өту саны минимумға дейін азаяды.

59. Қайта нивелирлеу орындалатын; жүріс сызығына қосылатын немесе оған байланатын; байланыс тораптарында бақылау нивелирлеуге қосылатын реперлер тексеруге жатады.

60. Қайталап нивелирленетін желілерде, реперлерден басқа, нивелирлеу арасындағы кезеңде жергілікті жерде болған өзгерістерді анықтау мақсатында бұрынғы трасса зерттеледі және қажет болған жағдайда жекелеген учаскелерде жаңа трасса белгіленеді. Бұрынғы жол өзгермейді.

61. Реперлерді далалық тексеру кезінде барлаушы бағалайды:

- 1) репердің жай-күйі, оның сақталуы және репердің осы түрінің қазіргі заманғы талаптарға сәйкестігі, сыртқы безендірудің бұзылуы, маркаларды цементтеу беріктігі;
- 2) қабырға репері үшін ол салынған құрылымның жай-күйі, ғимараттың орналасқан жері, сипаты мен қабаты, қабырғалардағы жарықтардың болуы мен мөлшері, іргетастың көрінетін бұзылуы;
- 3) инженерлік-геологиялық факторлардың репер тұрақтылығына әсері.

Рельефті тексеру кезінде және жергілікті тұрғындардың сауалнамасының нәтижелері бойынша репер тұрақтылығына қолайсыз факторлар анықталады, репер төселген жер зерттеледі, топырақтың түрі, механикалық құрамы және деформацияға ұшырауы анықталады, жер асты суларының тереңдігі, қайталанған тегістеу арасындағы уақыт ішінде олардың деңгейінің өзгеруі және жер бедерінің ерекшеліктері.

62. Репер тұрақсыз болып саналады, егер көрінетін зақым анықталса, оның болуы карст құбылыстары, көшкіндер және оның позициясының өзгеруіне әсер ететін басқа процестер.

Топырақ тіректерін салу үшін қолайсыз жерлер болып мыналар саналады:

- 1) көпжылдық мұздатылған топырақ аудандарында-топырақтың терең еруі бар учаскелер;
- 2) жылжымалы құм учаскелері-қатты ылғалдануға ұшыраған барханалар шындары мен тақыр учаскелері;
- 3) лессада (шөгінді тау жыныстарында) – топырақтың жасанды немесе табиғи ылғалдануына байланысты ойпаттар;

4) шымтезек батпақтарында немесе батпақты топырақтарда – маркасы жер беті деңгейінде болған кезде немесе қайта нивелирлеу циклдары арасында су режимі өзгерген кезде.

Жартас тіректері тұрақсыз болып саналады, егер олар жартастардың сынықтарына, сондай-ақ құлаған және жарылған жыныстарға салынса.

Тұрақсыз қабырға тіректеріне тіреуіштер жатады:

1) қираған немесе қатты деформацияға ұшыраған ғимараттар мен құрылыстарда, сондай-ақ белгінің өзі жағдайының бұзылуы анықталған кезде (оның басы тербеліп немесе сынған, жаңа жерге салынған);

2) тұрақты су ағындары көпірлерінің тіректерінде, су бұру құбырларында;

3) қорғаныс құрылыстарының, жұмыс істеп тұрған су айдыны ғимараттарының қабырғаларында, ғимараттың айналасында, темір жолдардың арасында немесе оған жақын орналасқан ғимараттар мен құрылыстарда, күрделі емес құрылыстарда, ағаш үйлердің тас іргелерінде және тас қоршауларда топырақтың айтарлықтай ылғалдануы анықталған жағдайда.

Параграф 5. I сыныпты нивелирлеу тәртібі

63. I сыныпты нивелирлеу екі бөлек сызықты құрайтын балдақтардың (қазықтардың) екі жұбы бойынша тікелей және кері бағытта жүргізіледі: оң жақ балдақтар бойынша жүруге сәйкес оң жақ және сол жақ балдақтар бойынша – сол жақ балдақтар бойынша. Станциялардағы бақылаулар "біріктіру" тәсілімен орындалады.

64. I сыныпты нивелирлеу жазық параллель пластинасы, байланыс деңгейі немесе компенсаторы бар нивелирлермен орындалады.

I сыныпты нивелирлеу кезінде осы Нұсқаулықтың талаптарына сәйкестігіне сертификаттаудан өткен нивелирлер және штрихтік инварлық тіректер пайдаланылады.

I сыныпты тегістеу кезінде тіректер үшін келесі талаптар қойылады:

1) инварлы жолақта бір-біріне қатысты сығысқан екі шкала қолданылатын штрихтік инварлық тіректер қолданылады.

2) штрих осьтері арасындағы қашықтық – 5 мм.

3) метрлік интервалдардың және барлық шкаланың қателіктері 0,10 мм-ден аспауы керек. Таулы аудандарда жылу датчиктері бар инварлық тіректер жұмыс істейді. Бұл жағдайда метрлік интервалдардың және бүкіл шкаланың қателіктері 0,05 мм-ден аспауы керек.

4) тіректер бөлу бағасы 10 - 12'2 мм болатын дөңгелек деңгейлермен жабдықталады.

5) инварлық жолақтардың керілуі - 20 ± 1 кг.

6) тіректерде жылу коэффициенттері анықталады.

7) қабырға маркаларына байланған жағдайда негізгі тіректердегідей шкаласы бар аспалы тірек қолданылады. Аспалы тіректегі нөл қабырға маркасына тірек ілу кезінде түйреуіш үшін тесіктің ортасымен біріктіріледі.

65. Тікелей бағытта нивелирлеу кезінде (тікелей жүріс) станцияда оң жақ сызық бойынша бақылаудың мынадай тәртібі қолданылады:

1) тақ станция:

1. артқы тіректің негізгі шкаласы бойынша санау;
2. алдыңғы тіректің негізгі шкаласы бойынша санау;
3. алдыңғы тіректің қосымша шкаласы бойынша санау;
4. артқы тіректің қосымша шкаласы бойынша санау.

2) жұп станция

1. алдыңғы тіректің негізгі шкаласы бойынша санау;
2. артқы тіректің негізгі шкаласы бойынша санау;
3. артқы тіректің қосымша шкаласы бойынша санау;
4. алдыңғы тіректің қосымша шкаласы бойынша санау.

Тақ және жұп станциялардағы сол жақ сызық бойынша санақтар оң жақтағыдай ретпен орындалады.

Тақ станцияларда кері бағытта нивелирлеу кезінде бақылаулар алдыңғы тіректен, ал жұп станцияларда артқы тіректен басталады.

66. Тікелей және кері бағытта нивелирлеу бір трек бойынша және бір типтегі өтпелі нүктелер бойынша жүзеге асырылады.

67. Секциядағы станциялардың саны тікелей және кері бағытта нивелирлеу кезінде жұп және мүмкіндігінше бірдей болуы тиіс.

68. Тегістеу бағыты өзгерген кезде тіректер ауыстырылады.

69. Әр секция бойынша тікелей және кері бағытта нивелирлеу күннің әр жартысында жүзеге асырылады.

70. Нивелирлеу "сегіздік" схемасы бойынша 20-50 км учаскелермен жүзеге асырылады, учаске бөлімдерінің жартысы алдымен тікелей бағытта, ал екіншісі керісінше, содан кейін керісінше өтеді. Бөлімдер бойынша өлшенген асып кетулердің сәйкес келмеуі кезінде бір белгінің басымдылығымен түзуден тура және кері бағытта алынады, содан кейін учаскелердің ұзындығын азайтуға болады.

71. Көру сәулесінің максималды ұзындығы 50 м.

72. Көру сәулесінің төменгі бетінен рұқсат етілген биіктігі кемінде 0,8 м. көру сәулесінің ұзындығы 25 м-ге дейін болғанда, сәуленің биіктігі кемінде 0,5 м болған кезде байқаулар жүргізуге рұқсат етіледі.

73. Бақылаулар таңертең және түстен кейін жасалады және оларды күн шыққаннан кейін жарты сағаттан кейін бастайды және ол батқанға дейін шамамен 30 минут бұрын аяқталады.

Нивелирлеуді орындауға рұқсат етілмейді:

1) биссекторды рейка штрихына дәл бағыттауды қиындататын кескіндер мен " өзгермелі" кескіндердің тербелісі кезінде;

2) қатты және екпінді жел;

3) ауа температурасының күшті және секірмелі ауытқулары және оның аномальды жылдам біржақты өзгерістері (өндірістік тәжірибеден I сыныпты тегістеуге қолайлы уақыт кезеңіндегі температураның ауытқуы 5°С-тан аспайтыны анықталды).

74. Деңгей қоршаған ортаның температурасын қабылдау үшін бақылау басталғанға дейін 45 минут бұрын штативте көлеңкеде орнатылады.

Станциядағы бақылаулар кезінде нивелир күн сәулесінен ақ астарлы қолшатырмен, ал бір станциядан екінші станцияға ауыстырылған кезде тығыз ақ заттың кең қақпағымен мұқият қорғалған.

Әрбір тақ станцияда термометр-слинг нивелир биіктігіндегі ауа температурасын өлшейді. Жылу датчиктері бар инварлық тіректермен жұмыс істеген кезде речниктер, жазушының командасы бойынша, әр станцияда әр тіректің инварлық жолағының температурасын анықтайды. Өлшеулер сол жақ балдақтарға орнатылған артқы және алдыңғы тіректердің негізгі шкаласы бойынша санау сәтінде орындалады.

75. Нивелирді орнату орнынан тіректерге дейінгі қашықтық жұқа болат кабельмен немесе болат таспамен (рулеткамен) өлшенеді. Осы мақсатта деңгей өлшегішін пайдалануға тыйым салынады.

Станциядағы нивелирден тіректерге дейінгі арақашықтықтардың теңсіздігі 0,5 м-ден аспайды, бұл теңсіздіктердің секция бойынша жинақталуы 1 м-ден аспайды.

76. Деңгей штативі станцияларда қисықтықсыз және кернеусіз орнатылады. Штативтің аяқтарын жерге, әсіресе тығыз жерге қатты итеруге тыйым салынады. Штативтің екі аяғы тегістеу сызығының бойында, ал үшіншісі алдыңғы тірекке бағыт бағытының оң немесе сол жағында кезектесіп орналасады. Штативтің аяқтары станцияда бірдей топырақ жағдайында орнатылады (мысалы, теміржол төсемі бойымен тегістеу кезінде – кенептің қасында немесе шпалдарда).

77. Оң және сол жақ балдақтар өте тығыз топыраққа бітеліп, бір-бірінен 0,5 м жақын емес. Темір жол төсемімен нивелирлеу кезінде балласты балластқа соғуға рұқсат етілмейді. Қастардағы немесе жолдар арасындағы топырақ бос немесе қиыршық тас пен Шлакпен жабылған жағдайда, арнайы балдақтарды шпалдарға соғу ұсынылады.

Тірек балдаққа деңгей бойынша тік күйге орнатылады және тіректермен ұсталады.

78. Нивелирлеу төрт-бес жұп балдақтарды қолдану арқылы жүзеге асырылады, олар алдын ала бір-екі станцияға бекітіліп, алдыңғы станцияға бекітіледі. Балдақтарды (кадаларды) кері жүрісте қолданған кезде, олар тікелей жүріс кезінде жерге соғылған, содан кейін кері жүрісті байқамас бұрын тереңірек соғылады. Бұл ретте кері жүріс станциясында алынған асып кетулер тікелей жүрісте алынған асып кетулерден кемінде 20 мм-ге ерекшеленеді.

79. Жұмыстағы үзілістер кезінде бақылаулар тұрақты реперде аяқталады. Бақылаулар тереңдігі 0,3 м шұңқырлардың түбіне соғылған үш жұп балдақпен (екі станция) аяқталады. Екі станцияда тегістеу әдеттегі бағдарлама бойынша жүзеге асырылады, содан кейін балдақтар шөппен жабылып, жермен жабылады. Үзілістен кейін нивелирлеу алдымен соңғы станцияда, ал қажет болған жағдайда екінші станцияда қайталаынады. Үзіліске дейін және одан кейін орындалған нивелирлеу нәтижелерін салыстырудан балдақтардың қай жұбы бастапқы биіктігін сақтап қалғаны анықталады және одан әрі нивелирлеу жалғасады.

Станциядағы асып кету мәндері 0,7 мм – ден аспайды (санақ барабанының 14 бөлімі), ал балдақтардың алдыңғы және артқы жұптары арасында – үзіліске дейін және одан кейін алынған 1,0 мм-ден аспайды (санақ барабанының 20 бөлімі), содан кейін балдақтар өздерінің бастапқы позицияларын сақтап қалды деп саналады. Секция бойынша асып кетулерді санауға ең жақсы жағдайларда (орындаушының қалауы бойынша) орындалған бақылаулар кіреді. Үлкен сәйкессіздіктер болған жағдайда, бөлім бойынша нивелирлеу тұрақты реперден бастап қайта жасалады.

80. Деңгейлі нивелирмен жұмыс істеу кезінде станциядағы бақылаулардың реттілігі келесідей:

1) құбыр осы станцияда бірінші байқалатын тірекке қарай бағытталады және орнату деңгейлерінің (деңгейінің) көпіршіктері ортасына мұқият келтіріледі.

2) нивелир құбыры оң жақ балдақта орналасқан тіректің негізгі шкаласына бағытталады;

3) барабан 50 санаққа қойылады, элевациялық бұранданың айналуымен цилиндрлік деңгейдегі көпіршіктің ұштарының суреттері шамамен тураланады және үш жіп бойынша қашықтық өлшеуіштер жасалады.

4) элевациялық бұранданы айналдыру арқылы деңгей көпіршігінің ұштарының бейнесімен дәл тураланады; санау барабанын айналдыру арқылы биссектор тіректің негізгі шкаласының ең жақын штрихына дәл бағыттайды және тірек пен санау барабаны бойынша (оның шкаласының бүтін бөлімдеріне дейін) есептеледі.

5) құбыр оң жақ балдақта тұрған екінші тіректің негізгі шкаласына бағытталады және осы Нұсқаулықтың 64 және 65-тармақтарында көрсетілген барлық әрекеттер орындалады.

6) құбыр екінші тіректің қосымша шкаласына бағытталады; элевациялық бұранданың айналуымен деңгейді төрттен бір айналымға ауыстырады; деңгей көпіршігінің ұштарының кескінінің элевациялық бұрандасының айналуымен қайтадан дәл тураланады.

7) нивелир құбыры оң жақ балдақта тұрған бірінші тіректің қосымша шкаласына бағытталады.

8) рейкалар сол жақ балдақтарға ауыстырылады және бақылаулар осы Нұсқаулықтың 2-6-тармақшаларында көрсетілгендей бірізділікпен орындалады.

81. Тіректі санау тіректі балдаққа түпкілікті орнатқаннан және цилиндрлік деңгей деңгейіндегі көпіршікті толығымен тыныштандырғаннан кейін 30 секундтан ерте емес басталады. Оң және сол сызықтар бойынша нивелирлеуден алынған секциялар бойынша асып кету мәндері сәйкес келмеген жағдайда, бір белгімен көрсетіледі, тірек бойынша есептеулер деңгей мен тіректі түпкілікті орнатқаннан кейін 40 секундтан ерте емес уақытта орындалады, станциялардың бір жұпында оң жақ балдақтардан, ал екінші жұппен бақылауларды бастай отырып, станциядағы бақылау тәртібін өзгертеді – сол жақтан.

Станциядағы бақылаулардың нәтижелері белгіленген нысандағы журналға жазылады немесе тіркеушінің сақтау құрылғысына енгізіледі. Журналда реперлерге байланған кезде репердің сыртқы ресімделуі қандай күйде екендігі белгіленеді және оны қалпына келтіру бойынша орындалған жұмыс түрлері көрсетіледі. Сонымен қатар, байланыстыру кезінде маркалар нөмірлерінен басылымдар алынады.

82. Компенсаторлы нивелирмен жұмыс істегенде, тірек пен санақ барабаны (микрометр) бойынша есептеулер құбырды алдымен байқалатын тірекке бағыттағаннан және дөңгелек деңгейдегі көпіршікті ортасына келтіргеннен кейін бірден жасалады. Санау алдында компенсатордың жұмыс күйінде екеніне көз жеткізу керек (құбырдың көру аймағында компенсатордың жұмыс жағдайын көрсететін қауіптер болған кезде, тік және ортаңғы көлденең жіптердің суреттері тәуекелдер арасында болады).

83. Станциядағы бақылауларды бақылау келесідей:

1) тіректердің негізгі және қосымша шкалалары бойынша бақылаулардан асып кету мәндері салыстырылады; алшақтықтар 0,5 мм-ден аспайды (есептегіш барабанның 10 бөлінісі). Кем дегенде бір байқау рұқсат етілгеннен көп болған кезде, станциядағы барлық бақылаулар нивелирдің биіктігін кемінде 3 см өзгертіп, қайта жасалады;

2) осы және алдыңғы станциялардағы нивелирлеу нәтижелері бойынша артқы оң жақ балдақтың артқы сол жақтан асып кетуінің орташа мәндері салыстырылады (бұл балдақтар алдыңғы болған жерде), алшақтықтар 0,7 мм-ден аспайды (санақ барабанының 14 бөлінісі). Бақылаудың алшақтығы рұқсат етілгеннен үлкен болған кезде, алдымен алдыңғы станциядағы бақылаулар қайталаынады, содан кейін берілген жағдайда бақылаулардың бастапқы нәтижелері өңдеуге қабылданбайды.

84. Іргелес реперлер арасындағы секция бойынша және іргелі реперлер арасындағы учаске бойынша нивелирлеуді бақылау мыналардан тұрады:

1) секция бойынша бір бағытта нивелирлеуді орындағаннан кейін оң және сол сызықтар бойынша алынған екі асып кету өзара салыстырылады. Олардың арасындағы алшақтық 1 км жүрістегі станциялардың орташа саны 15–тен кем болғанда (бірінші жағдай) 2 мм-ден аспайды және 1 км жүрістегі станциялардың орташа саны 15-тен көп болғанда 3 мм-ден аспайды, сондай-ақ I-секцияның ұзындығы, км болатын өту қиын аудандарда (екінші жағдай) нивелирлеу кезінде.

Байқау алшақтығы рұқсат етілгеннен үлкен болған кезде, осы бағытта секция бойынша нивелирлеу қайталады.

Бастапқы мәндер бір-бірінен бірінші жағдай үшін 5 мм-ден, ал екінші жағдай үшін 6 мм-ден көп емес, ал бастапқы мәндермен қайталанғандар сәйкесінше 3 мм-ден және 4 мм-ден аспайтын кезде барлық асып кету мәндері қабылданады. Әйтпесе, қайта тегістеуден асып кету мәндері өңдеуге қабылданады.

Секция бойынша түзу және кері бағытта нивелирлеуді орындағаннан кейін екі орташа асып кету мәні бір-бірімен салыстырылады. Олардың арасындағы алшақтық бірінші жағдай үшін 3 мм-ден және екінші жағдай үшін 4 мм-ден аспайды.

Алшақтықты алу кезінде рұқсат етілгеннен көп, секция бойынша нивелирлеу бағыттардың бірінде қайталады. Бағытты таңдау оң және сол сызықтар бойынша нәтижелердің конвергенциясын ескере отырып жасалады. Шамадан тыс қанағаттанарлықсыз мән алынып тасталады. Қалған екі мән, егер олар көрсетілген рұқсаттардан артық бір-бірінен алшақтамаса және қарама-қарсы бағытта нивелирлеуден алынса, өңдеуге қабылданады.

Бастапқы мәндер бір - бірінен 5 мм — ден аспайтын болса-бірінші жағдай үшін және 6 мм-екінші жағдай үшін, ал қайталанған мән бастапқы мәндердің әрқайсысынан 4 мм-ден аспайтын болса, барлық үш асып кету мәні өңдеуге қосылады .

Өңдеу кезінде алдымен бір бағыттағы қозғалыстардан, содан кейін тікелей және кері бағыттағы қозғалыстардан асып кету мәндері орташалады.

Бастапқы және қайта нивелирлеу нәтижелері аталған талаптарға қанағаттандырылмаған жағдайда, бастапқы нивелирлеу алынып тасталады және қарама-қарсы бағытта тағы бір рет нивелирлеу орындалады;

85. Іргелі реперлер арасындағы учаске бойынша нивелирлеуді орындағаннан кейін оң және сол сызықтар бойынша асып кету мәндері, сондай-ақ түзу және кері бағыттардағы нивелирлеуден асып кету мәндері өзара салыстырылады. Учаске бойынша асып кетудің тиісті мәндері арасындағы алшақтықтарға осы Нұсқаулықтың 1-кестесінде көрсетілген рұқсаттамалардан артық жол берілмейді.

86. Нивелирлеу аяқталуына қарай секциялар мен учаскелер бойынша асып кетулер ведомосы жасалады.

87. Тіректер жиынтығының метрінің орташа ұзындығы үшін секциялар бойынша асып кетулерге түзетулер формуланы пайдалана отырып, МК–1 компараторындағы тіректерді эталондау нәтижелері бойынша енгізіледі:

$$Dh = (L_{op} - 1000,0)h,$$

мұнда L_{op} - тіректер жиынтығының орташа ұзындығы мм; h - метрден асып кету.

Бұдан басқа, секциялар бойынша асып кетулерге компараторда эталондау және нивелирлеу кезінде тіректердің температурасын ажыратқаны үшін түзетулер енгізіледі. Тікелей және кері бағыттарда нивелирлеуден алынған асып кету мәндеріне түзетулер формула бойынша бөлек есептеледі:

$$dh = a (t_n - t_э) h,$$

мұндағы a -тіректердің сызықтық кеңеюінің орташа коэффициенті (егер осы коэффициенттің арнайы анықтамасы орындалмаса) 2-10-6; $t_э$ -эталондау кезінде тіректердің температурасы;

t_n -тегістеу кезіндегі ауа температурасының орташа мәні;

h -секция бойынша асып кету, м.

Жылу датчиктері бар тіректермен жұмыс істеу кезінде түзетулер формула бойынша анықталады:

$$dh = h_a (t'_n - t_э) - \Sigma \Pi aDt,$$

мұндағы t'_n – артқы тіректің инвариациялық жолағының орташа температурасы;

$\Sigma \Pi$ -алдыңғы тіректің негізгі шкаласы бойынша есептеулердің қосындысы, м;

$$\Delta t = t''_n - t'_n,$$

мұндағы t''_n – алдыңғы тіректің инвариациялық жолағының температурасының орташа мәні.

Параграф 6. II сыныпты нивелирлеу тәртібі

88. II сыныпты нивелирлеу балдақтар немесе қазықтар бойынша тікелей және кері бағытта жүргізіледі. Станциядағы бақылаулар "біріктіру" тәсілімен орындалады.

89. II класты нивелирлеу жазық параллель пластинасы, байланыс деңгейі немесе компенсаторы бар нивелирлермен орындалады.

II сыныпты нивелирлеу кезінде Н-05, NI-002, NI-004, NI-007 нивелирлері немесе дәлдігі бойынша оларға тең келетін аспаптар мен штрих-инварналық тіректер қолданылады.

90. II сыныпты нивелирлеу кезінде шкалалардың метрлік интервалдарының және инварналық тіректің барлық шкаласының қателіктеріне 0,20 мм – ге дейін, таулы аудандарда нивелирлеу кезінде-0,10 мм-ге дейін жол беріледі.

Қабырға маркаларына байланыстыру үшін негізгі тіректердегідей таразы бар аспалы тірек қолданылады. Аспалы тіректегі нөл қабырға маркасына тірек ілінетін түйреуіш тесігінің ортасымен біріктіріледі.

91. Тікелей бағытта нивелирлеу кезінде (тікелей жүріс) станцияда бақылаудың мынадай тәртібі қолданылады:

1) тақ станция:

1. артқы тіректің негізгі шкаласы бойынша санау;
2. алдыңғы тіректің негізгі шкаласы бойынша санау;
3. алдыңғы тіректің қосымша шкаласы бойынша санау;
4. артқы тіректің қосымша шкаласы бойынша санау.

2) жұп станция:

1. алдыңғы тіректің негізгі шкаласы бойынша санау;
2. артқы тіректің негізгі шкаласы бойынша санау;

3. артқы тіректің қосымша шкаласы бойынша санау;
4. алдыңғы тіректің қосымша шкаласы бойынша санау.

Қарама-қарсы бағытта (кері бағытта) тегістеу кезінде тақ станциялардағы бақылаулар алдыңғы тіректен, ал жұп станцияларда артқы тіректен басталады.

92. Тікелей және кері бағытта нивелирлеу бір трассада және бір типтегі өтпелі нүктелерде орындалады, секциядағы станциялар саны жұп және бірдей болады.

Бақылаушының келесі станцияға өту кезінде алдыңғы тірек балдақтан алынады.

93. Тегістеу бағытын өзгерткен кезде тіректер ауыстырылады.

94. Әр секция бойынша тікелей және кері бағытта нивелирлеу, әдетте, күннің әр жартысында жүзеге асырылады.

95. Нивелирлеу "сегіздік" схемасы бойынша 25-30 км учаскелерде орындалады. Кейбір жағдайларда учаскенің ұзындығы артады немесе азаяды.

96. Көру сәулесінің қалыпты ұзындығы-65 м. көру түтігі кем дегенде 44х ұлғайған кезде және бақылау шарттары қолайлы, сәуленің ұзындығын 75 м-ге дейін арттыруға рұқсат етіледі.

Ni-007 деңгейімен жұмыс істегенде көру сәулесінің максималды ұзындығы-50 м.

97. Көру сәулесінің төменгі бетінен биіктігі кемінде 0,5 м құрайды, жекелеген жағдайларда көру сәулесінің ұзындығы 30 м - ге дейін болған кезде көру сәулесінің биіктігі 0,3 м-ден асқан кезде байқаулар жүргізуге рұқсат етіледі.

98. Бақылаулар таңертеңгі және түстен кейінгі кезеңдерде жүзеге асырылады және олар күн шыққаннан кейін жарты сағаттан кейін басталып, батудан 30 минут бұрын аяқталады.

Бақылауларды орындауға рұқсат етілмейді:

- 1) биссекторды рейка штрихына дәл бағыттауды қиындататын кескіндер мен " өзгермелі" кескіндердің тербелісі кезінде;
- 2) қатты және екпінді жел;
- 3) ауа температурасының күшті және серпінді ауытқулары және оның қалыпты емес жылдам біржақты өзгерістері.

99. Нивелир ауа температурасын қабылдау үшін бақылау басталғанға дейін 45 минут бұрын штативке көлеңкеде орнатылады.

Станциядағы бақылаулар кезінде нивелир күн сәулесінен ақ астарлы қолшатырмен, ал бір станциядан екінші станцияға ауыстырылған кезде тығыз ақ заттың кең қақпағымен мұқият қорғалған.

Әрбір тақ станцияда термометр-слинг нивелир биіктігіндегі ауа температурасын өлшейді.

100. Деңгейді орнату орнынан тіректерге дейінгі қашықтық жұқа болат кабельмен немесе болат таспамен (рулетка) өлшенеді. Ол үшін деңгей өлшегішті пайдалануға тыйым салынады.

Станциядағы нивелирден тіректерге дейінгі арақашықтықтардың теңсіздігі 1 м-ден аспауға мүмкіндік береді, бұл теңсіздіктердің секция бойынша жинақталуына 2 м-ден аспауға рұқсат етіледі.

101. Балдақтар тығыз жерге соғылады. Темір жол төсемімен нивелирлеу кезінде балласты балластқа соғуға рұқсат етілмейді. Егер қастардағы немесе жолдар арасындағы топырақ бос болса немесе қиыршық тас пен Шлакпен жабылған болса, онда арнайы балдақтарды шпалдарға соғуға рұқсат етіледі.

Тасты немесе өте тығыз, сондай-ақ мұздатылған топырақта тегістеу кезінде ұзындығы 15-20 см және қалыңдығы 3 см-ге дейін балдақтар қолданылады, жұмсақ және ылғалды топырақта-ұштарында тырнақтары бар ағаш қадалар немесе ұзындығы 40-70 см балдақтар қолданылады.

Тіректер балдаққа деңгей бойынша тік күйде орнатылады және тіректермен ұсталады.

102. Жұмыста үзілістер болған кезде бақылаулар тұрақты реперде аяқталады. Сондай-ақ, тереңдігі 0,3 м дейінгі шұңқырлардың түбіне бітелген үш балдақта (екі станцияда) бақылауды аяқтауға рұқсат етіледі. Екі станцияда тегістеу әдеттегі бағдарлама бойынша жүзеге асырылады, содан кейін балдақтар шөппен жабылып, жермен жабылады. Үзілістен кейін нивелирлеу соңғы станцияда, ал қажет болған жағдайда — соңғы станцияда қайталанатын. Нивелирлеу нәтижелерін салыстырудан бастап, үзіліске дейін және одан кейін қай балдақ өзінің бастапқы орнын сақтап қалғаны анықталады және одан әрі нивелирлеу жалғасады.

Егер үзіліске дейін және одан кейін алынған станциядағы асып кету мәндері 1 мм-ден аспайтын болса (барабанның 20 бөлімі), балдақтар өздерінің бастапқы позицияларын сақтап қалды деп саналады. Секция бойынша асып кетулерді санауға ең жақсы жағдайларда (Орындаушының қалауы бойынша) орындалған бақылаулар кіреді. Үлкен айырмашылықпен секция бойынша нивелирлеу тұрақты реперден бастап қайтадан орындалады.

103. Станциядағы деңгейлік бақылаулардың реттілігі келесідей:

1) құбыр осы станцияда бірінші болып байқалатын тірекке қарай бағытталады және орнату деңгейлерінің (деңгейінің) көпіршіктерін ортасына Мұқият бағыттайды;

2) құбыр алдымен байқалуы тиіс сол тіректің негізгі шкаласына бағытталады. Деңгей барабаны 50-ге теңестіріледі. Элевациялық бұранданы айналдыру арқылы деңгей көпіршігінің ұштарының суреттері шамамен тураланады, жоғарғы және төменгі жіптер бойынша қашықтық өлшеуіштер жасалады;

3) элевациялық бұранданың айналуымен деңгей көпіршігінің ұштарының бейнесі дәл тураланады, барабанның айналуымен биссектор негізгі шкаланың ең жақын штрихына дәл бағытталады; тірек пен барабан бойынша (оның шкаласының бүтін бөлімдеріне дейін) санақтар жасалады;

4) құбыр екінші тіректің негізгі шкаласына бағытталады;

5) құбыр екінші тіректің қосымша шкаласына бағыттаушы бұрандамен бағытталады ;

6) деңгей элевациялық бұранданы төрттен бір айналымға бұру арқылы мешысады; деңгей көпіршігі ұштарының кескінінің элевациялық бұрандасын айналдыру арқылы қайтадан дәл тураланады;

7) құбыр бірінші тіректің қосымша шкаласына бағытталады. Тіректі санау цилиндрлік деңгейдегі көпіршікті толығымен тыныштандырғаннан кейін және Тіректі балдаққа орнатқаннан кейін жарты минуттан ерте емес басталады;

8) станциядағы бақылау нәтижелері журналға жазылады немесе тіркеушінің сақтау құрылғысына енгізіледі. Журналда реперлерге байланған кезде репердің сыртқы ресімделуі қандай күйде екендігі белгіленеді және оны қалпына келтіру бойынша орындалған жұмыс түрлері көрсетіледі. Бұдан басқа, байланыстыру кезінде мөртабан нөмірлерінен немесе марканың фотосуретінен басылымдар алынады.

104. Компенсатормен нивелирмен жұмыс істеген кезде тірек және санау барабаны (микрометр) бойынша есептеулер құбырды бірінші болып байқалатын тірекке бағыттағаннан және орнату деңгейіндегі көпіршікті ортасына келтіргеннен кейін жүзеге асырылады. Санау алдында компенсатордың жұмыс істеп тұрғанына көз жеткізу керек.

105. Әрбір станцияда тіректердің негізгі және қосымша шкалаларының бақылаулары бойынша асып кету мәндері есептеледі. Есептелген және зерттеулерден алынған тіректердің биіктігі мен биіктігінің айырмашылығы арасындағы алшақтыққа 0,7 мм-ден аспауға рұқсат етіледі (барабанның 14 бөлінуі). Рұқсат етілген айырмашылықты алған кезде станциядағы барлық бақылаулар биіктігі бойынша нивелирдің орнын кемінде 3 см-ге өзгерткеннен кейін қайтадан орындалады.

106. Іргелес реперлер арасындағы секция бойынша және іргелі реперлер арасындағы учаске бойынша нивелирлеуді бақылау келесідей.

1) түзу және кері бағыттағы секциялар бойынша нивелирлеуді орындағаннан кейін екі асып кету мәні өзара салыстырылады. Егер 1 км жүрістегі станциялардың орташа саны 15-тен аз болса (бірінші жағдай) және 1 км жүрістегі станциялардың орташа саны 15-тен көп болса , сондай-ақ өту қиын ауданда нивелирлеу кезінде (екінші жағдай) осы мәндер арасындағы алшақтық 5 мм-ден аспауға рұқсат етіледі.

Алшақтықты алу кезінде рұқсат етілгеннен көп, секция бойынша нивелирлеу бағыттардың бірінде қайталаанады.

Шамадан тыс қанағаттанарлықсыз мән алынып тасталады. Қалған екі мән, егер олар көрсетілген рұқсаттардан артық бір-бірінен алшақтамаса және қарама-қарсы бағытта тегістеуден алынса, өңдеуге қабылданады.

Бастапқы мәндер бірінші жағдай үшін 8 мм – ден, ал екінші жағдай үшін 10 мм-ден артық бөлінбесе, ал қайталанған мән бастапқы мәндердің әрқайсысынан 6 мм-ден артық ерекшеленбесе, барлық үш асып кету мәні өңдеуге қосылады .

Түпкілікті өңдеу кезінде алдымен бір бағыттағы қозғалыстардан, содан кейін тікелей және кері бағыттағы қозғалыстардан асып кету мәндері орташаланады.

Көрсетілген талаптардан асып кетудің бастапқы және қайталама мәндері қанағаттандырылмаған жағдайда, бастапқы мәндер алынып тасталады және қарама-қарсы бағытта тағы бір қайта нивелирлеу орындалады.

2) іргелі реперлер арасындағы учаске бойынша нивелирлеуді орындағаннан кейін тікелей және кері бағытта нивелирлеуден алынған асып кетулердің мәндері салыстырылады. Бұл мәндер арасындағы қалыпты алшақтық бірінші жағдай үшін 5 мм-ден, екіншісі үшін 6 мм-ден аспауы керек.

107. Тіректер жиынтығының орташа ұзындығы үшін секциялар бойынша асып кетулерге түзетулер МК–1 компараторындағы тіректерді эталондау нәтижелері бойынша енгізіледі.

Эталондау және нивелирлеу кезінде тіректердің температурасын ажыратқаны үшін секциялар бойынша асып кетулерге түзетулер осы Нұсқаулықтың 87-тармағына сәйкес енгізіледі.

Параграф 7. I және II сыныпты нивелирлеу желілерінің байланысы

108. I және II сыныптардың төселетін нивелирлеу желілерінің қолданыстағыларымен байланысы жобада көрсетілген және болжау кезінде нақтыланған схемаға сәйкес орындалады. Бұл ретте жергілікті жердегі реперлерді тануға, олардың тұрақтылығын бағалауға және олардың нөмірлерін мұқият тексеруге ерекше назар аударылады.

109. I және II класс желілері байланысқан кезде қолданыстағы желі секциясы бойынша бақылау нивелирлеу тікелей және кері бағытта орындалады.

110. Бақылау нивелирлеу кезінде бұрын және жаңадан анықталған асып кету мәндері арасындағы рұқсат етілген сәйкессіздіктер формулалар бойынша есептеледі:

6 мм

$$\sqrt{L}$$

- I класс желілерін байланыстыру үшін;

9 мм

$$\sqrt{L}$$

- II класс немесе I және II класс желілерін байланыстыру үшін.

Үлкен сәйкессіздіктер болған жағдайда, талдау үшін жер бетінің заманауи тік қозғалыстарының қайта тегістеу деректері мен карталарын қолдана отырып, осы өзгерістердің себептері анықталады. Егер үлкен алшақтықтардың себебі реперлердің маусымдық қозғалысы болса, онда келесі бөлім бойынша бақылау нивелирлеу жүзеге асырылады.

111. Байланыс түйініне жаңа іргелі репер салынған кезде, оған барлық қолданыстағы сызықтардың ең жақын реперлері байланады.

Параграф 8. I және II сыныптарды нивелирлеудің ерекше жағдайлары

112. Ені 150 м-ден асатын су кедергілері арқылы нивелирлеу топографиялық жағынан монотонды жағалаулары бар ең тар жерлерде көзделеді. Мүмкіндігінше аралдар мен таяздар қолданылады. Судың үстіндегі көру сәулесінің биіктігі кемінде 3 м рұқсат етіледі, ол үшін рельефті арттыру немесе ағаш штативтер салынады. Сәуленің қалың бұталардың, аралдар мен таяздардың үстінен өтуіне жол берілмейді.

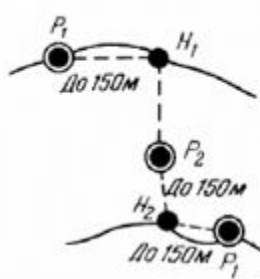
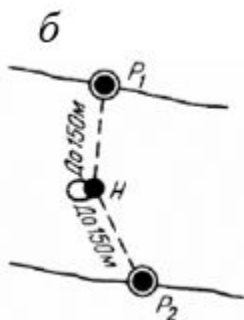
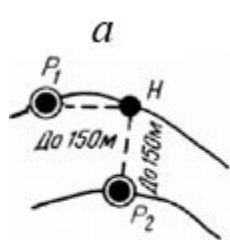
Биіктіктерді беру әдісі барлау нәтижелері бойынша белгіленеді.

113. Су кедергілері арқылы нивелирлеуге арналған нивелирде дала жұмыстары басталғанға дейін фокустау линзасының барысы зерттеледі. Фокустық линзаның дұрыс емес жүруіне $\pm 0,5$ мм-ден аспауға жол берілмейді.

I бұрышы минимумға дейін (2-3") және күн сайын кедергі арқылы тегістеуге дейін және кейін анықталады. Кедергі арқылы нивелирлеу күні і бұрышты түзетуге жол берілмейді.

114. Ені 150 м дейінгі кедергілер арқылы нивелирлеу екі жолмен жүзеге асырылады :

1) нивелир мен тіректі екі көздеу сәулесі де су бетінен бірдей жағдайларда өтетіндей етіп орнату мүмкіндігі болған кезде (осы Нұсқаулықтың 1-суреті) нивелирден артқы және алдыңғы тіректерге дейінгі арақашықтықтардың теңдігін сақтай отырып, нивелирлеу әдеттегідей орындалады.



1-сурет . Кедергі арқылы тегістеу схемасы

2-сурет. Арал (а) немесе мели (б) болған кезде кедергі арқылы нивелирлеу схемасы

Кедергі арқылы нивелирлеу бұл әдіспен станциядағы әдеттегі нивелирлеуден ерекшеленеді, өйткені барабанның көмегімен әр тірек шкаласы бойынша бір бағыттау мен санаудың орнына үшеуі жасалады, содан кейін олардың орташа мәні есептеледі. Бір штрихқа есептеулер арасындағы алшақтық барабанның 20-ға дейін бөлінуіне мүмкіндік береді. Станциядағы қалған төзімділік тиісті сыныпты әдеттегі тегістеумен бірдей болып қалады.

Кері бағытта кедергі арқылы нивелирлеу күннің екінші жартысында жүзеге асырылады.

Бұл әдіс ені 300 м-ге дейінгі кедергілер арқылы нивелирлеу кезінде де қолданылады, өзеннің ортасында тіректерге дейінгі қашықтық бірдей болатындай етіп кедергінің ортасында нивелир орнатуға мүмкіндік беретін арал болған кезде-150 м-ге дейін (осы Нұсқаулыққа 2-сурет).

2) Осы Нұсқаулыққа 1-суретте көрсетілгендей аспап пен тіректерді орнату мүмкіндігі болмаған кезде ені 150 м-ге дейінгі кедергілер арқылы нивелирлеу екі жағалаудан (осы Нұсқаулыққа 2-сурет) бірінші әдіс әдістемесі бойынша орындалады, бұл ретте бір сәуле судың үстінен, ал екіншісі жағаның үстінен өтеді.

Әр түрлі жағалаулардағы деңгейден асып кету мәндері 10 мм-ге дейін өзгеруі мүмкін.

Көрсетілген тәсілдермен кедергілер арқылы нивелирлеу кезінде қалыңдығы 3 мм штрихтары бар бір шкалалы тіректерді қолдану ұсынылады. бұл ретте станцияда жұмыс істеу тәртібі келесідей:

I класты нивелирлеу (тақ станция):

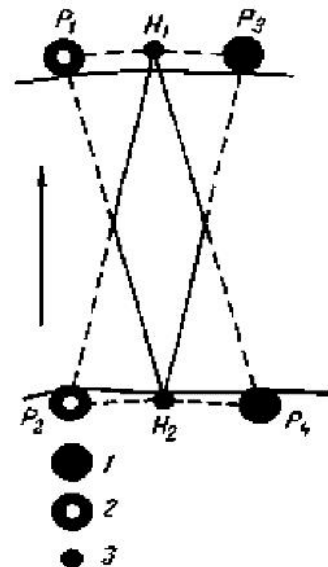
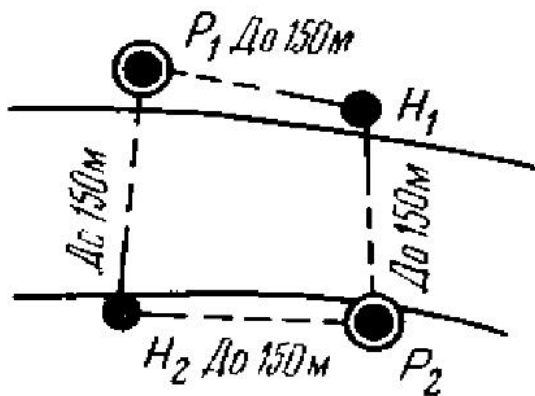
- 1) артқы оң жақ тіректі санау;
- 2) алдыңғы оң жақ тірек бойынша санау;
- 3) тіректерді сол жақ өтпелі нүктелерге ауыстыру;
- 4) алдыңғы сол жақ тірек бойынша санау;
- 5) артқы сол жақ тірек бойынша санау;
- 6) нивелирдің биіктігі бойынша орнын өзгерту;
- 7) артқы сол жақ тірек бойынша санау;
- 8) алдыңғы сол жақ тірек бойынша санау;
- 9) тіректерді оң жақ өтпелі нүктелерге ауыстыру;
- 10) алдыңғы оң жақ тірек бойынша санау;
- 11) артқы оң жақ тірек бойынша санау.

Жұп станцияларда бақылаулар алдыңғы тіректен басталады.

II сыныпты нивелирлеу:

- 1) артқы тірек бойынша санау;
- 2) алдыңғы тірек бойынша санау;
- 3) нивелирдің биіктігі бойынша орнын өзгерту;
- 4) алдыңғы тірек бойынша санау;
- 5) артқы тірек бойынша санау.

Кері бағытта кедергілер арқылы нивелирлеу сол бағдарлама бойынша жүзеге асырылады, бірақ күннің екінші жартысында.



3-сурет. Екінші тәсілмен ені 150 м су кедергісі арқылы биіктікті беру

4- сурет. Ені 150 м-ден асатын су кедергісі арқылы биіктікті беру:

1-тұрақты репер; 2 - уақытша репер; 3-деңгей

115. Ені 150 м-ден асатын кедергілер арқылы нивелирлеу екі нивелирді және тіректердің екі жиынтығын пайдалана отырып, екі жағадан бір мезгілде екі жарма бойынша (осы Нұсқаулыққа 3-сурет) жүргізіледі. Екі жағалаудағы реперлер арасындағы асып кету тікелей және кері қозғалыстар үшін бірден анықталады. Жұмысты далалық бөлім басшысының, бас инженердің немесе экспедиция бастығының басшылығымен орындайды.

116. Екі жағалауда ені 150 м-ден асатын кедергілер төселген реперлерден қажетті қашықтықта тегістеуден кемінде бір күн бұрын тіректер мен штативтер қою үшін ағаш қадалар соғылады. Қазықтар жер бетінен 10-20 см төмен соғылады. Қадаларды соғу алдында жердің жоғарғы өсімдік қабаты алынып тасталады. Тіректерді қою үшін қадалардың ұштарына сфералық қақпақтары бар шегелер соғылады.

117. Ені 150-400 м кедергілер арқылы нивелирлеу арнайы қалқандарды қолдана отырып, "біріктіру" тәсілімен орындалады. I сыныпты нивелирлеу кезінде қосарланған қабылдау саны - кемінде екі (екінші қабылдау күннің екінші жартысында орындалады), II сыныпты нивелирлеу кезінде — бір.

118. Ені 400 м-ден асатын кедергілер арқылы нивелирлеу "жылжымалы маркалы" тәсілмен және "бағыттау" тәсілімен қалқандармен орындалады.

Ені 400-ден 1000 м-ге дейінгі кедергілер арқылы I сыныпты нивелирлеу кезінде төрт қосарланған қабылдау (екеуі – "жылжымалы маркалы" тәсілмен және екеуі – "бағыттау" тәсілімен), ал II сыныпты нивелирлеу кезінде-әдістердің бірімен үш қосарланған қабылдау жүргізіледі. Бақылаулар кем дегенде екі күнде орындалады.

Ені 1000 м-ден асатын кедергілер арқылы I сыныпты нивелирлеу кезінде алты қосарланған қабылдау (үшеуі — "жылжымалы маркалы" тәсілмен және үшеуі — "

бағыттау" тәсілімен), ал II сыныпты нивелирлеу кезінде-әдістердің бірімен төрт қабылдау жүргізіледі. Бақылаулар кем дегенде үш күнде орындалады.

Қосарланған әдістерден алынған нәтижелердің конвергенциясы бойынша есептелген орташа квадраттық қатенің максималды рұқсат етілген мәні I сыныпты нивелирлеу үшін 3 мм-ден және II сыныпты нивелирлеу үшін 5 мм құрайды. Қажет болса, қабылдау саны артады.

Параграф 9. I және II сыныптардың нивелирлеу ерекшеліктері көпжылдық мұздатылған топырақ аудандарында

119. Көпжылдық мұздатылған топырақ аудандарында I және II сыныпты нивелирлеу желілерін барлау және реперлерді төсеу нивелирлеуден бір жыл бұрын бөлек орындалады.

Реперлерді төсеуге арналған орындар топырақтың еру тереңдігін ескере отырып таңдалады. Барлау кезінде сызықтың әр учаскесінде жұмыстарды орындау үшін ең тиімді кезеңдер анықталады, осылайша жүйелік қателіктердің әсерін азайтуға ықпал етеді.

120. Көпжылдық мұздатылған топырақтарда I және II сыныпты тегістеу желілерін салу үшін, қара жолдардан басқа, өзен жағалаулары мен соқпақтар қолданылады. Жергілікті жерлерде мұндай трассалар болмаған кезде нивелирлеу желілері неғұрлым қолайлы топырақ жағдайлары бар және ең аз қиылысқан рельефі бар бағыттар бойынша салынады. Барлық жағдайларда жобалау және кейінгі барлау кезінде су кедергілерінің ең аз саны бар нұсқалар ізделеді.

121. I және II сыныптардың нивелирлеу сызықтары реперлермен бекітіледі. Егер трассаның жанында жер бетіне шығатын немесе 1 м тереңдікте жатқан жыныстар болса, онда әр 1-2 км сайын жартас тіректері салынады.

122. Тегістеу кезінде аяқтың ұзындығы 160-180 см болатын арнайы штативтер қолданылады, бұл станцияларда бақылау кезінде деңгейдің тұрақты орналасуын қамтамасыз етеді. Мұздатылған топырақты тегістеу үшін штативтің аяқтарына ұзындығы 25-30 см текстолитті (ағаш) ұзартқыштар бекітіледі немесе аяқтардың металл ұштарына пластикалық кеңестер қойылады. Қарды тегістеу үшін ұзындығы 30-40 см ағаш ұзартқыштар штативтің аяқтарына бекітіледі, олардың ұштары қалыңдатылған және доғал болады.

123. Тегістеу кезінде тіректерді қою үшін мыналарды қолдану ұсынылады:

1) мұздатылған топырақта-сфералық басы бар цилиндр тәрізді болат балдақтар (балдақтың ұзындығы 10-15 см, қалыңдығы 1 см);

2) жұмсақ және ылғалды топырақта – сфералық басы бар цилиндр тәрізді балдақтар (балдақтың ұзындығы 50-70 см, қалыңдығы 2-3 см) немесе қалыңдығы 5-10 см ағаш қадалар, ұштарына шегеленген. Кері бағытта тегістеу кезінде сақталған қадалар тереңірек соғылады;

3) терең қарда - бұрыштары қиылған, ортасында Болат жарты шар тәрізді басы және бұрыштарында тікенектері бар теңбүйірлі үшбұрыш түріндегі ағаш аяқ киім. Кесілген жақтың ұзындығы 30-35 см, кесілген бұрыштың бүйір жағының ұзындығы 3-5 см. материалға байланысты аяқ киімнің қалыңдығы (фанера, қайың), 20-дан 60 мм-ге дейін.

Жергілікті заттарға (тастардың шығыңқы жерлеріне) тіректер орнатуға тыйым салынады.

124. Жекелеген станцияларда II сыныпты нивелирлеу кезінде нивелирден тіректерге дейінгі арақашықтықтардың 2 м-ге дейін теңсіздігіне жол беріледі. Секция бойынша 3 м-ден астам қашықтық теңсіздіктерінің жалпы жинақталуына жол берілмейді.

125. Штатив пен тіректер орнатылған жерлерде қарды тегістеу кезінде инфузия жойылып, қар Мұқият басылады. Тұнбаны қопсыту және қардың қарқынды еруі кезінде тегістеуге тыйым салынады.

Параграф 10. Гравиметриялық жұмыстар нивелирлеу сызықтары бойынша

126. Таулы аудандарда I және II сыныптар мен III сыныптарды нивелирлеуді бастамас бұрын, қалыпты биіктік жүйесіне өту үшін түзетулерді есептеу үшін қолданыстағы гравиметриялық түсірілімнің дәлдігі белгіленеді, сондай-ақ жер бедерінің ауырлық күшін өлшеу орындалады.

127. Ауырлық күшінің үдеуі барлық реперлерде өлшенеді; сызықтың көлбеуі 2° - тан асатын рельефтің иілу нүктелері; сызықтың 30° - тан асатын бұрылу нүктелерінде, сондай-ақ 0,02-ден асатын I класты және 0,04-тен асатын II класты тегістеу сызығының көлбеуіндегі қосымша нүктелерде. Гравиметриялық нүктелердің жиілігі сызықтың көлбеуіне байланысты және осы Нұсқаулықтың 3-кестесінде келтірілген талаптарға жауап береді. Осы тармақтардағы ауырлық күшін өлшеудің орташа квадраттық қателігі I, II және III кластардың ең жақын гравиметриялық тармақтарына қатысты 0,5-10-5 м/с² аспайды.

3-кесте

Нивелирлеу класы	Гравиметриялық нүктелер арасындағы қашықтық (км) рельефтің көлбеуіне байланысты				
	0,2 көбірек	0,2–0,1	0,1–0,08	0,08–0,06	0,06–0,04
I	–	–	1	2	2
II	1	2–3	4	4	6

128. Гравиметриялық өлшеулер жүргізілетін жер бедерінің нүктелері жобаны жасау кезінде белгіленеді. Аралық гравиметриялық пункттер уақытша реперлермен бекітіледі немесе нивелирлеу кезінде байланған тән жергілікті заттармен (километрлік тіректер, көпірлердің тіректері және т.б.) біріктіріледі. Бұрын төселген нивелирлеу сызықтары бойынша гравиметриялық өлшеулерді орындау кезінде гравиметриялық пункттердің биіктігі 1 м-ден аспайтын қатемен кез келген тәсілмен анықталады, гравиметриялық пункттердің жоспарлы координаттары 200 м-ден аспайтын қатемен анықталады.

Параграф 11. III сыныпты нивелирлеу тәртібі

129. III класты нивелирлеу әдісі қолданылатын нивелирлерге байланысты. Өздігінен реттелетін көру сызығы бар деңгейлерге артықшылық беріледі (компенсатормен).

130. Нивелирлер мен тіректер олардың III сыныпты нивелирлеуге жарамдылығын анықтау мақсатында зерттеледі және тексеріледі.

131. III сыныпты нивелирлеу "орташа инсульт" тәсілімен немесе "бағыттау" тәсілімен тікелей және кері бағытта жүргізіледі.

132. Станциядағы бақылау тәртібі келесідей:

- 1) артқы тіректің қара жағы (негізгі шкаласы) бойынша санау;
- 2) алдыңғы тіректің қара жағы (негізгі шкаласы) бойынша санау;
- 3) алдыңғы тіректің қызыл жағы (қосымша шкала) бойынша санау;
- 4) артқы тіректің қызыл жағы (қосымша шкала) бойынша санау.

133. Нивелирлеу 20-30 км учаскелерде жүзеге асырылады. нивелирлеуден тікелей бағытта нивелирлеуге ауысу тек тұрақты белгілерде жасалады. Бұл ретте тіректер ауыстырылады.

134. Көру сәулесінің қалыпты ұзындығы-75 м. тіректердің кескінінде тербелістер болмаған кезде және құбырдың кемінде 35 есе ұлғаюы кезінде сәуленің ұзындығын 100 м-ге дейін ұлғайтуға рұқсат етіледі.

135. Нивелирден тіректерге дейінгі арақашықтық жіңішке арқанмен, шайырмен немесе қашықтық өлшегішпен өлшенеді; станциядағы арақашықтықтардың теңсіздігіне 2 м-ден аспауға, ал олардың секция бойынша жинақталуына 5 м-ден аспауға жол беріледі.

136. Төменгі бетінен жоғары көздеу сәулесінің биіктігі кемінде 0,3 м рұқсат етіледі.

137. Нивелирлеу тіректердің жақсы көрінуімен, айқын және тыныш бейнелерімен жүзеге асырылады. Шуақты күндерде ол күннің шығуы мен батуына жақын кезендерде тегістелмейді.

138. Станцияда жұмыс істеген кезде нивелир күн сәулесінен қолшатырмен қорғалады.

139. Тіректер балдақтарға немесе аяқ киімдерге деңгей бойынша орнатылады. Аяқ киімді орнату орындарында шымтезек алдын-ала алынып тасталады. Ыңғайлы болу үшін кем дегенде үш балдақ немесе аяқ киім қолданған жөн.

Борпылдақ немесе батпақты топырағы бар учаскелерде тіректер жартылай шар тәрізді бастары бар тырнақтары бар бітелген ағаш қадаларға орнатылады. Қадалардың ұзындығы мен диаметрі олардың тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

140. Сулы-батпақты жерлерде компенсаторы бар нивелирлер қолданылады, штативтің аяқтарының астына ағаш қадаларды соғу керек.

141. Үзілістерде нивелирлеу тұрақты немесе уақытша реперлерде аяқталады. Сондай-ақ, тереңдігі 0,3 м шұңқырлардың түбіне соғылған үш балдақта (қазықтарда)

нивелирлеуді аяқтауға рұқсат етіледі, олардың арасында екі нивелирлік станция орналастырылады. Екі станцияда тегістеу әдеттегі бағдарлама бойынша жүзеге асырылады, содан кейін балдақтар шөппен жабылып, жермен жабылады.

Үзілістен кейін нивелирлеу соңғы станцияда, ал қажет болған жағдайда – соңғы станцияда орындалады. Нивелирлеу нәтижелерін салыстырудан бастап, үзіліске дейін және одан кейін қай балдақ өзінің бастапқы орнын сақтап қалғаны анықталады және одан әрі нивелирлеу жалғасады. Балдақтар станцияда үзіліске дейін және одан кейін 3 мм-ден аспайтын асып кету мәнін алған кезде өзінің бастапқы орнын сақтап қалған болып есептеледі. Үлкен сәйкессіздіктермен секция бойынша нивелирлеу тұрақты реперден қайтадан орындалады.

142. Станциядағы "орташа insult" тәсілімен бақылаулар мынадай тәртіппен орындалады:

- 1) нивелирді орнату деңгейінің көмегімен жұмыс жағдайына келтіреді;
- 2) құбырды артқы тіректің қара жағына бағыттаңыз, деңгей көпіршігін элевациялық немесе көтергіш бұрандамен дәл ортасына келтіріңіз және көпіршікті толық тыныштандырғаннан кейін орташа және қашықтықты өлшейтін соққылар бойынша санақ жасаңыз. Компенсатормен нивелирмен жұмыс істегенде, бақылаулар тірекке бағытталғаннан кейін бірден орындалады.
- 3) құбырды алдыңғы тіректің қара жағына бағыттаңыз;
- 4) құбырды алдыңғы тіректің қызыл жағына бағыттаңыз және құбыр торының ортаңғы жанасуын санау үшін қажетті әрекеттерді орындаңыз;
- 5) құбырды артқы тіректің қызыл жағына бағыттаңыз және құбыр торының ортаңғы жанасуы бойынша санақ алу үшін әрекеттерді орындаңыз. Компенсатормен нивелирмен жұмыс істегенде тіректегі есептеулер аспаптарды келтіргеннен кейін бірден басталады жұмыс жағдайы орнату деңгейінің көмегімен. Станциялардағы бақылау нәтижелері журналға жазылады немесе тіркеушінің сақтау құрылғысының жедел жадына енгізіледі.

Компенсаторы бар нивелирде өтемақының Елеулі жүйелі қатесі болған кезде өлшеудің мынадай тәртібі ұсынылады:

тақ станция -

̄

ПӨЗ, жұп станция -

̄

ЗЗП,

мұндағы - З және П - артқы және алдыңғы тіректердің ортаңғы жанасуы бойынша санақтар,

̄

және

I

сондай-ақ, орнату деңгейіндегі көпіршікті ортаға келтіргеннен кейін.

Бір жақты тіректерді қолданған жағдайда станциядағы бақылаудан асып кету нивелирдің екінші горизонты кезінде анықталады (горизонттардың айырмасы кемінде 3 см болуы тиіс).

143. Аспалы тіректің көмегімен қабырға маркасына байлауды жүзеге асыру кезінде басқа тәсілдерді қолдануға жол беріледі. Аспалы тіректің орнына миллиметрлік бөлімдері бар қарапайым тексерілген металл сызғыш қолданылады немесе қабырғада нивелирдің ортаңғы және қашықтықты өлшейтін жіптерінің проекциясы белгіленеді, ал марканың саңылауының ортасынан жіптердің проекциясына дейінгі тік қашықтық тексерілген Болат рулеткамен немесе сызғышпен өлшенеді. Станциядағы асып кетуді есептемес бұрын, сызғыштың немесе рулетканың бөлімдеріндегі санақтар тіректегі бөлу жүйесіне аударылады. Сызғыш пен рулетканы тексеру тіректегі бөлімдер бойынша жүргізіледі.

Осы әдістермен орындалатын станциядағы бақылаулар екі рет жүзеге асырылады; қайталама бақылаулар алдында деңгейдің биіктігі кемінде 3 см-ге өзгереді.

144. Нивелирлеу журналында әрбір реперде тіректің қойылуы сызылады, ременің типі, нөмірі және қойылым орнының жер бетіне қатысты биіктігі жазылады, маркалар мен реперлердің нөмірлерінен бедерлер алынады, ременің сыртқы ресімделу жағдайы туралы мәліметтер келтіріледі және оның қалпына келтірілгені туралы белгі қойылады.

145. Әр станцияда бақылау бақылаулары орындалады. "Туралау" тәсілімен байқау кезінде негізгі және қосымша шкалалар бойынша алынған асып кету мәндері салыстырылады. Есептелген және зерттеулерден алынған тіректердің асып кетуі мен биіктік айырмасы арасындағы сәйкессіздіктерге 1,5 мм-ден (барабанның 30 бөлінуі) артық жол берілмейді.

"Ортаңғы жіп" әдісімен нивелирлеу кезінде келесі рұқсаттарды сақтау қажет:

1) әрбір тіректің қара жағы бойынша ортаңғы жіп бойынша санау қашықтықты өлшейтін жіптер бойынша санаудың тиісті жарты сомасымен 3 мм-ден аспауға тиіс;

2) тіректердің қара және қызыл жақтары бойынша алынған асу мәндерінің арасындағы алшақтыққа тіректер жұбының биіктік айырмашылығын ескере отырып, 3 мм-ден артық жол берілмейді.

Көрсетілген төзімділіктен асатын алшақтықтар кезінде станциядағы бақылаулар биіктігі бойынша нивелирдің орнын кемінде 3 см-ге өзгерткеннен кейін қайталанады.

146. Нивелирлеуді орындағаннан кейін секция бойынша тікелей және кері жүрістерден алынған асу мәндері өзара салыстырылады; осы мәндер арасындағы алшақтыққа 10 мм-ден аспауға жол берілмейді.

Алшақтықты алу кезінде рұқсат етілгеннен көп, секция бойынша нивелирлеу бағыттардың бірінде қайталанады.

Асып кетудің қанағаттанарлықсыз мәні алынып тасталады. Қалған екі мән өңдеуге қабылданады, егер олар бір-бірінен 10 мм-ден артық бөлінбесе және қарама-қарсы бағытта тегістеуден алынған болса.

Бастапқы мәндер бір-бірінен 15 мм-ден артық бөлінбесе, ал қайталануы бастапқы мәндердің әрқайсысынан 10 мм-ден артық ерекшеленбесе, үш асып кету мәні өңдеуге қосылады. Өңдеу кезінде алдымен бір бағыттағы қозғалыстардан, содан кейін тікелей және кері бағыттағы қозғалыстардан асып кету мәндері орташаланады.

Көрсетілген талаптарды қанағаттандырмайтын асып кетудің бастапқы және қайталама мәнін алған кезде бастапқы мәндер алынып тасталады және қарама-қарсы бағытта тағы бір рет нивелирлеу орындалады.

Егер бірнеше секциялар бойынша тікелей және кері қозғалыстардан асып кету мәндерінің айырмашылықтары бір белгімен жинақталса, онда нивелирлеу әдістемесін және нивелир мен тіректерді туралау сапасын талдау қажет. Сызықтағы асып кету айырмашылықтарының жалпы жинақталуына 10 мм-ден асуға жол берілмейді.

Полигондардағы және сызықтар бойынша байламдар
 \sqrt{L}
10 мм-ден аспауға жол береді.

147. Секциялар бойынша нивелирлеу аяқталуына қарай белгіленген нысандағы асып кетулер ведомосы үнемі толтырылады.

Параграф 12. IV сыныпты нивелирлеу тәртібі

148. IV сыныпты нивелирлеу бір бағытта "орташа жанасу" әдісімен жүзеге асырылады.

149. IV сыныпты нивелирлеу деңгейі немесе компенсаторы бар нивелирлермен жүзеге асырылады.

150. IV сыныпты нивелирлеу кезінде үш метрлік тіректер қолданылады (қатты немесе жиналмалы). Қабырға маркаларына байланыстыру үшін негізгі тіректердегідей бөлімдері бар аспалы тірек қолданылады.

151. Дала жұмыстарын бастамас бұрын деңгейлер зерттеледі және тексеріледі.

152. Дала жұмыстары кезінде деңгейлер жұмыс басталғанға дейінгі сияқты тексеріледі.

153. IV сыныпты нивелирлеу кезінде тіректердің қара және қызыл жақтары бойынша есептеулер орташа инсульт бойынша жасалады, ал тіректердің қара жақтары бойынша жоғарғы қашықтық және орташа соққылар бойынша есептеулер нивелирден тіректерге дейінгі қашықтықты анықтау үшін қолданылады.

154. Станциядағы бақылау тәртібі келесідей:

- 1) артқы тіректің қара жағын санау;
- 2) алдыңғы тіректің қара жағы бойынша есептеулер;
- 3) алдыңғы тіректің қызыл жағын санау;

4) артқы тіректің қызыл жағын санау.

155. Көру сәулесінің қалыпты ұзындығы – 100 м. 30 еседен астам ұлғайтылған құбыры бар нивелирмен жұмыс істегенде және суреттердің тербелісі болмаған кезде сәуленің ұзындығын 150 м-ге дейін арттыруға рұқсат етіледі. Деңгейден тіректерге дейінгі қашықтық қашықтық өлшегішпен өлшенеді. Станциядағы нивелирден тіректерге дейінгі арақашықтықтардың теңсіздігіне 5 м-ге дейін, ал олардың секция бойынша жинақталуына – 10 м-ге дейін жол беріледі.

Көру сәулесінің төменгі бетінен биіктігі кемінде 0,2 м болуы керек.

156. Станциядағы бақылаулар кезінде нивелир күн сәулесінен қолшатырмен қорғалған.

157. Тіректер деңгей бойынша балдақтарға, аяқ киімдерге, ал борпылдақ және батпақты жерлерге – қазықтарға орнатылады.

5) батпақты жерлерде компенсаторы бар нивелирлерді қолдану ұсынылады.

158. Жұмыстағы үзілістер кезінде бақылаулар аяқталады және жалғасады, үзіліске дейін және одан кейінгі асып кету мәндері арасындағы сәйкессіздіктер 5 мм-ге дейін рұқсат етіледі.

159. Станциядағы бақылаулар келесі ретпен орындалады:

1) орнату немесе цилиндрлік деңгей көмегімен жұмыс жағдайына нивелир орнатылады;

2) құбыр артқы тіректің қара жағына бағытталады, көтергіш немесе элевациялық бұраммен деңгей көпіршігі дәл ортасына келтіріледі және көру құбыры торының қашықтық өлшегіш және ортаңғы штрихтары бойынша санау жүзеге асырылады.

3) құбыр алдыңғы тіректің қара жағына бағытталады.

4) құбыр алдыңғы тіректің қызыл жағына бағытталады және тордың ортаңғы жанасуы бойынша санақ жасалады.

5) құбыр артқы тіректің қызыл жағына бағытталады және тордың ортаңғы жанасуы бойынша санақ жасалады.

Нивелирмен компенсатормен жұмыс істеген кезде тірек бойынша есептеулер нивелирді жұмыс жағдайына келтіргеннен және құбырды тірекке бағыттағаннан кейін бірден басталады. Санау алдында компенсатордың жұмыс істеп тұрғанына көз жеткізу керек.

Станциялардағы бақылау нәтижелері журналға жазылады немесе тіркеушінің сақтау құрылғысына енгізіледі.

160. Тіректердің қара және қызыл жақтары бойынша анықталған станциядағы асып кету мәндерінің алшақтығы тіректер жұбының нөлдік биіктіктерінің айырмашылығын ескере отырып, 5 мм-ге дейін рұқсат етіледі. Үлкен алшақтық кезінде станцияда бақылау қайталанатын, бұрын нивелирдің биіктіктегі орнын кемінде 3 см өзгертеді.

Нивелирлеу аяқталғаннан кейін бастапқы реперлер арасындағы сызық бойынша 20 мм-ден аспайтын байлам есептеледі. Дәл осындай шектерде IV сыныпты нивелирлеу

сызықтарымен құрылған тұйық полигондарда араласпауға жол беріледі. Нивелирлеу аяқталған кезде асып кету ведомосі толтырылады.

Параграф 13. III және IV сыныптарды нивелирлеудің ерекше жағдайлары

161. III және IV сыныптарды су кедергісі арқылы нивелирлеу үшін орынды, уақытты, аспаптарды және әдістемені таңдау осы Нұсқаулықтың 113-115, 117-119-тармақтарында көрсетілген талаптарды ескере отырып жүргізіледі.

162. Ені 200 м-ге дейінгі кедергілер арқылы нивелирлеу алдыңғы және артқы тіректерге дейінгі арақашықтықтардың теңдігін сақтай отырып, екі тәсілмен, әдеттегі әдістеме бойынша орындалады. Қабылдаулар арасында нивелирдің биіктігі 3-5 см-ге өзгереді, III сыныпты және 7 мм – IV сыныпты нивелирлеу кезінде қабылдаулардан асып кету мәндерінің сәйкес келмеуіне 4 мм рұқсат етіледі.

163. Ені 200-400 м кедергілер арқылы нивелирлеу "туралау" тәсілімен қалқандарды қолдана отырып, жазық параллель пластинкасы бар нивелирлермен орындалады, бірақ қалқанның соққыларына бағыттау саны үшке дейін, ал қосарланған қабылдау саны біреуіне дейін азаяды.

Жазық параллель пластинасы жоқ аспаптармен кедергілер арқылы нивелирлеу " жылжымалы маркалы" тәсілмен ақ штрихтары бар қалқандарды қолдана отырып, бір қосарланған тәсілмен орындалады. Бұл жағдайда АҚ соққылардың суреттері қалқанның қозғалысымен құбырдың ортаңғы жіптерінің кескініне төрт рет жеткізіледі. Қалқанның ақ соққыларының Ені (мм) $0,06 S$ болуы керек, мұнда S -кедергі ені, м.

Бақылаушының бас бойынша жартылай қабылдауда және бақылау жармалары арқылы алған тұрақты реперлер арасындағы асу кедергілері арқылы нивелирлеудің кез келген тәсілі кезінде, сондай-ақ әрбір бақылаушының қосарланған қабылдауда алған асудың орташа мәндері 24 мм-ден асатын айырмашылықтарға жол берілмейді, мұндағы s -кедергінің ені, см.

164. III және IV сыныптардың желілері бойынша ені 400 м-ден асатын кедергілер арқылы нивелирлеу сирек жағдайларда II сыныпты нивелирлеу үшін көзделген әдістермен және аспаптармен орындалады.

165. Ерекше жағдайларда III және IV сыныптарды кедергілер арқылы нивелирлеу қыста мұз үстінде мынадай шарттарды сақтай отырып жүргізіледі:

- 1) нивелирлеу мүмкіндігінше қысқа мерзімде ең қысқа жол бойынша орындалады;
- 2) су айдынының екі жағасында бір тұрақты репер алдын ала салынады;
- 3) нивелирлеу басталар алдында трасса қардан тазартылады;
- 4) тіректерді қоюға арналған орындарда ұзындығы 20-30 см және диаметрі 8-10 см ағаш қадалар олардың ұштарына сфералық қалпақшасы бар шегелермен қатырылатын мұзда тесіктер тесіледі; нивелирді қою орындарында штативтің әрбір аяғы үшін ұзындығы 10-15 см және диаметрі 8-10 см қадалар қатырылады;

5) станциялардағы бақылау тәртібі мен рұқсаттар әдеттегі нивелирлеу кезіндегідей болады.

166. Мұзды тегістеу екі рет алға және кері бағытта жүзеге асырылады. Екі бригада болған жағдайда нивелирлеу бір-біріне қарай жүргізіледі. Екі түзу және екі кері жүрістің орташа мәндері арасындағы алшақтық III класты нивелирлеу кезінде 10 мм-ден және IV класс үшін 20 мм-ден аспауға мүмкіндік береді.

167. Мұзды тегістеу мұздың ең аз тәуліктік ауытқуы кезінде жүзеге асырылады. Жұмыстарды жүргізу үшін тәулік уақытын таңдау кезінде өзен су өлшегіш бекеттерінде алынған су мен мұздың тәуліктік ауытқуын бақылау деректері басшылыққа алынады.

168. Мұз деңгейінің күрт өзгеруі байқалатын су қоймалары арқылы нивелирлеу кезінде әр 10 минут сайын бір жағадан нивелирмен мұз бетінің тербелісі байқалады. Бақылау кезінде мұзда қатып қалған бағанаға бекітілген тірек қолданылады, ол жағадан 50 м қашықтықта тұрады. Алынған мәліметтер бойынша өлшенген асып кетуге түзетулер енгізіледі.

169. Бақылау кезінде мұзда адамдар мен көліктердің жиналуына жол берілмейді. Бір бағытта тегістеу жұмыста үзіліссіз бір күнде аяқталуы керек.

170. Ені 200-400 м су кедергілері арқылы IV сыныпты нивелирлеуді су жиегі бойынша орындауға рұқсат етіледі.

Өзенде тыныш ағысы бар түзу учаске таңдалады. Екі жағалаудағы су ойығының жанында бұрылған арықтар қазылады, онда қазықтардың кесектері су деңгейінде болатындай етіп бір уақытта бір қазық соғылады. Арықтардағы қадалар бірден жағадағы реперлермен тегістеу арқылы байланыстырылады. Жағалаулардағы реперлер арасындағы асып кетулер Барыс бойынша асып кетулер сомасына тең болуы тиіс.

Су жиегіндегі нивелирлеу екі рет жүргізіледі. Екі асу мәні арасындағы алшақтыққа 20 мм-ге дейін жол беріледі, мұндағы L — реперлер арасындағы қашықтық, км.

Параграф 14. Далалық журналдар

171. Нивелирлеу журналдары қатаң есепке алынған құжаттар болып табылады. Журнал беттері міндетті түрде нөмірленеді, тігіледі және мөртабанмен бекітіледі.

172. Журналдағы санақ жазбаларын өшіруге және түзетуге тыйым салынады. Есептеулердегі қате жазбалар Мұқият сызылып тасталады (бұрын жазылған санақты қараңғылатпай) және жоғарыдан дұрыс жазылады.

173. Нивелирлеу журналында әр реперге тіректің қойылымы Мұқият сызылып, оның қойылымының жер бетіне қатысты биіктігі жазылады.

174. Журнал міндетті түрде титулдық парақты толтырады, қозғалыс сызбасы сызылады және оқыған реперлердің орналасқан жерінің сипаттамасы беріледі. Титул

парағының сыртқы жағында нивелир мен тіректердің техникалық деректері, тіректердегі жазулардың орналасуы, аспалы тірек бойынша есептеулерге белгілер (плюс және минус) жазылады.

175. Инсульт жазбасының бастапқы бетінде бастапқы және соңғы репердің атауы немесе нөмірі көрсетіледі. Репердің сыртқы дизайнының жай-күйі туралы мәліметтер жазылады және оның қалпына келтірілгені туралы белгі қойылады. Журналдың әр бетінде бақылаулардың басталу және аяқталу уақыты, ауа райы жағдайлары көрсетіледі.

Әр бөлімдегі станцияларды нөмірлеу бірінші нөмірден басталады. Журналдың соңында толтырылған және толтырылмаған беттердің саны көрсетіледі.

176. Бағдарламалық қамтылымы осы Нұсқаулықтың талаптарына сәйкес нивелирлеу технологиясын іске асыруға мүмкіндік беретін электрондық журналдарды (тіркеушілерді, ақпарат жинақтаушыларды) пайдалануға жол беріледі.

Параграф 15. Далалық есептеу

177. Далалық есептеулер кезінде:

- 1) нивелир мен тіректерді зерттеу және тексеру материалдарын өңдеу;
- 2) далалық журналдардағы есептеулер;
- 3) асып кетудің далалық ведомостарын жасау;
- 4) сызықтар мен полигондар бойынша қоспаларды есептеу.

178. Дала жұмыстарының алдында келесі деректер дайындалады және тексеріледі:

- 1) бақылау сызғышының теңдеуі;
- 2) нивелир мен тіректерді зертханалық зерттеу материалдары;
- 3) бақылау сызығының ұзындық теңдеулері мен зерттеу материалдары техникалық бақылау бөлімі немесе метрологиялық қызмет куәландырған көшірмеде беріледі.

179. Асып кетудің өріс парағы екі қолдан тұрады. Әрбір ведомосте құрастырушы және санаушы қызметкерлер қол қояды.

180. Секциялар бойынша орташа асып кетулерге тіректер жиынтығының орташа ұзындығы үшін түзету енгізіледі, ал I және II сыныптарды нивелирлеу кезінде – компараторда эталондау кезінде және нивелирлеу кезінде инвариалық тіректердің температураларын ажыратқаны үшін түзету енгізіледі.

Параграф 16. Тапсыруға жататын материалдардың тізбесі

181. Дала жұмыстары аяқталғаннан кейін Орындаушы келесі материалдарды ұсынады:

- 1) ресімделген және тексерілген далалық журналдар;
- 2) техникалық есепті жасау үшін қажетті барлық мәліметтерді қамтитын дала жұмыстары туралы түсіндірме жазба;

3) нивелир мен тіректердің зертханалық (куәландырылған көшірмелері) және далалық зерттеулерінің нәтижелері;

4) эталондауды орындаған зертхана куәландырған инварналық тіректер мен бақылау сызығының теңдеуі бар үзінді көшірмені;

5) асып кетулердің далалық ведомосі;

6) нивелирлеу схемасы;

7) реперлердің түзетілген сипаттамалары, координаттары мен абристері немесе 1:25 000 масштабтағы топографиялық карталар және одан да үлкен;

8) инспекциялаушы тұлғалар актілерінің және жұмыстарды қабылдау көшірмелері.

Нивелирлеу схемасы 1:100,000-1:200,000 масштабты карталарда немесе сурет қағазында сиямен сызылады.

Диаграммада бастапқы реперлер, төселген сызықтар, барлық төселген, қосылған немесе байланған реперлер, триангуляция және полигонометрия пункттері, деңгейлік посттар көрсетіледі.

Диаграмма жаңа сызықтардың бұрын салынған сызықтармен байланысын көрсетеді. Схема белгіленген шартты белгілер бойынша жасалады. Материалдарға парақтардың саны көрсетілген барлық тапсырылатын құжаттардың тізімдемесі қоса беріледі.

Барлық материалдарда орындалатын күндер мен Орындаушы мен көмекшінің қолы көрсетіледі.

Параграф 17. I бұрышты анықтау

182. I бұрыш, деңгей осі мен құбырдың көру осі арасындағы бұрыштың мөлдір жазықтығына проекция 10"-нан аз болуы керек.

Тексеру ұзындығы 50 м сызықтың ұштарынан алға қарай екі рет нивелирлеу арқылы жүргізіледі (4-кесте).

Ол үшін сызықтың ұштарында бір балдақ немесе шегесі бар ағаш қазық соғылады. Содан кейін балдақтардың бірінің жанына деңгей, ал екіншісіне тірек орнатылады. Нивелир құбырдың окулярлық ұшы тіректен 2-3 см қашықтықта тұратындай етіп орнатылады, ал көру құбыры алыс тірекке бағытталуы керек. Нивелирді жұмыс жағдайына келтіру, микрометрдің санау барабанын 50-санаққа орнату қажет (Н-05 типті нивелирдің I бұрышын анықтаған кезде), нивелир алыс тірекке бағытталады, элевациялық бұранда цилиндрлік деңгейдің ұштарының суреттерін біріктіреді және Д1 тірекінің негізгі және қосымша (қара жағы) шкалалары бойынша есептеледі. Алыстағы тірек бойынша есептеулер нивелирдің ортаңғы жіпшесі бойынша жүргізіледі. Жақын тіректі санау үшін көлденең сызығы бар жұқа мөлдір целлулоидтан жасалған қозғалтқыш тақтасын қолданған жөн. Бақылаушы линза арқылы тірекке қарайды, ал оның командалық көмекшісі қозғалтқышты көлденең штрих тесіктің дәл ортасында

көрінетіндей етіп орнатады. Қозғалтқыштың бұл күйінде көмекші жақын маңдағы А1 тірекінің негізгі және қосымша шкалалары бойынша есептейді. А және Д санақтары 0,5 мм қателік шегі бар тіректі бөлімдерде жасалады.

Н-3 және Н-10 нивелирлерін зерттеу кезінде аспаптың биіктігін балдақтың басы мен окулярдың ортасы арасындағы тіректің көмегімен 1 мм қатемен өлшейді.

Осыдан кейін деңгей екінші балдаққа ауыстырылады және бірінші нүктедегі өлшемдерге ұқсас өлшемдер жасалады. D2 және А2 санақтарын алыңыз. Аталған әрекеттер екі жартылай трюкті құрайды. І бұрыштың мәні келесі формулалар бойынша есептеледі:

$$X = (A1+A2)/2 - (D1+D2)/2; I = Xr''/L,$$

мұндағы D1, D2 және А1, А2 — сәйкесінше бірінші және екінші нүктелерде алынған алыс және жақын тіректер бойынша санақтар; L — балдақтар арасындағы қашықтық (мм-де), нивелирдің қашықтық өлшегішімен өлшенеді; $r'' = 206\,265$.

Нивелирлерді зерттеу кезінде (Н-05 типі) 4 жартылай қабылдау, Н-3 және Н-10 — 2 Жартылай қабылдау жасалады. Нивелирді алып тастамай, барлық есептеулер жүргізіледі және І бұрыштың орташа мәнін табады. жартылай трюктерде алынған І бұрыштың мәндері арасындағы сәйкессіздіктер нивелирлердің барлық басқа түрлерінде 3" жоғары дәлдікте және 5" аспауы керек. Егер І бұрышының орташа мәні 10-нан үлкен болса, онда олар цилиндрлік деңгейдің орнын түзетеді. Ол үшін биссектор элевациялық бұрандамен алыс тірекке бағытталады, осылайша тең санақ алынады

$$D'_{\text{нег.}} = D_{\text{нег.}} + X_{\text{ор.}}$$

Цилиндрлік деңгейдегі ұштардың суреттері әр түрлі. Цилиндрлік деңгейдегі тік түзеткіш бұрандалар деңгей көпіршігінің ұштарының суреттерін дәл туралайды, бұл тіректі санау $D'_{\text{нег.}}$ -ге тең болуын қамтамасыз етеді. Тексеру мен түзетулер І не бұрышының шамасы 10"-нан кем болғанша орындалады. Егер цилиндрлік деңгейдегі түзету бұрандалары і бұрышын 10-нан кем етіп жасай алмаса, туралау шеберханада жүргізілуі керек.

4-кесте

Деңгейдің І бұрышын анықтау

Н-05 № 14807 $t = +18^{\circ}\text{C}$, $L = 50,0$ м

Жартылай тіркеме нөмірі	Балдақ нөмірі	Деңгей биіктігі А	Алыс тірек бойынша есептеулер Д	X	I
1	1 2	2860	3487	+5,0	+10,3"
		2978	2341		
		2919	2914		
2	1 2	8785	9411	+5,0	+10,3
		8901	8265		
		8843	8838		
	2	2800	3429	+4,0	

3	1	2933	2296		+8,6
		2866,5	2862,5		
4	2	8726	9354	+5,5	+11,3
		8859	8220		
	1	8792,5	8787	+4,9	+10,1

Нивелирлердің жекелеген түрлеріндегі I бұрышты түзету (мысалы, Н-05) көру құбыры объективінің алдында орналасқан қорғаныс әйнегін айналдыру арқылы жүзеге асырылады. Мұндай деңгейлердегі қорғаныс әйнегі сыну бұрышы аз оптикалық сына түрінде жасалады. I бұрыштың шамасын азайту үшін құлыптау бұрандасы босатылады және қорғаныс әйнегі тіректегі санақ тең болғанша айналады, ал деңгей көпіршігінің ұштарының суреттері бөлінбейтініне көз жеткізіледі.

Компенсаторы бар нивелирлерде тексеру деңгейі бар нивелирлермен бірдей тәсілдермен жүзеге асырылады. Түзетулер кезінде жіп торы қозғалады немесе линзаның алдындағы қорғаныс әйнегі бұрылады. Ni-002 деңгейінде өрістегі I бұрышты түзету мүмкін емес, сондықтан бұл деңгейлер шеберханада орналасады.