

**Сәулет, қала құрылысы және құрылыс  
сындағы мемлекеттік нормативтер  
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

---

**Государственные нормативы в области  
архитектуры, градостроительства и строительства  
СВОДЫ ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ҚҰРЫЛЫСҚА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК-  
ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР.  
НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР**

---

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ  
ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.  
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**ҚР ЕЖ 1.02-101-2014  
СП РК 1.02-101-2014**

**Ресми басылым  
Издание официальное**

**Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің  
Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және  
жер ресурстарын басқару комитеті**

**Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального  
хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства  
национальной экономики Республики Казахстан**

**Астана 2015**

## АЛҒЫ СӨЗ

- 1 ӨЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «KGS» ЖШС
- 2 ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитеті
- 3 БЕКТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ТОО «KGS»
- 2 ПРЕДСТАВЛЕН:** Комитетом по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Комитета по делам строительства жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от «29» декабря 2014 года № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ .....	V
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ .....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР .....	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР .....	2
4 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР .....	6
5 ИНЖЕНЕРЛІК ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР ҚҰРАМЫ .....	12
5.1 Жалпы техникалық талаптар .....	12
5.2 Құрылысқа арналған геодезиялық негіз .....	13
5.3 Тіректік геодезиялық желілерді құрастыру .....	15
5.4 Түсірілімдік геодезиялық желілерді құрастыру .....	19
5.5 Масштабы 1:200÷1:10000 инженерлік топографиялық жоспарларды, соның ішінде жерасты және жерүсті коммуникациялары мен имараттарының түсірілімін жасау .....	27
5.6 Аймақтың инженерлік сандық моделін құрастыру (сандық инженерлік-топографиялық жоспардың) .....	64
5.7 Қолда бар мағлұматтар бойынша сандық инженерлік-топографиялық және кадастрлық жоспарларды жаңарту және басып шығару .....	66
5.8 Инженерлік- гидрографиялық жұмыстар .....	68
5.9 Инженерлік-геологиялық өнімдерді, геофизикалық, гидрогеологиялық және басқада нүктелерді байлау және нақты мәніне шығару .....	118
5.10 Сызықты имараттарды трассалау .....	121
6 АЙМАҚТЫҚ ЖОСПАРЛАУ, ҚАЛАҚҰРЫЛЫСТЫҚ АЙМАҚҚА БӨЛУ, АЙМАҚТЫ ЖОСПАРЛАУ ҚҰЖАТТАРЫН ДАЙЫНДАУ ҮШІН ЖҮРГІЗІЛЕТІН ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР .....	124
7 КҮРДЕЛІ ҚҰРЫЛЫС НЫСАНЫН ОРНАЛАСТЫРУ АУМАҒЫН ТАҢДАУҒА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР .....	126
8 КҮРДЕЛІ ҚҰРЫЛЫС НЫСАНДАРЫ ҚҰРЫЛЫСЫ, ҚАЙТА ҚҰРАСТЫРУ ЖӘНЕ ЖОЮ КЕЗІНДЕГІ ЖОБАЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАЛАРДЫ ЖАСАУҒА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР .....	127
9 ҒИМАРАТТАР МЕН ИМАРАТТАРДЫҢ ДЕФОРМАЦИЯСЫ МЕН ШӨГУІНЕ, ЖЕРҚЫРТЫСЫ ҚОЗҒАЛЫСТАРЫМЕН ҚАУІПТІ ТАБИҒАТ ҮДЕРІСТЕРІНЕ ЖҮРГІЗІЛЕТІН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ .....	130
9.1 Ғимараттар мен имараттардың деформациясы мен шөгуін геодезиялық бақылау ..	130
9.2 Қауіпті табиғи үрдістерге жүргізілетін геодезиялық бақылаулар .....	133
А қосымшасы (ақпараттық) Инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында қолданылатын және геодезиялық өлшемдерді метрологиялық қамтамасыз ету барысында тексерілетін геодезиялық өлшеу құралы .....	152
Б қосымшасы (міндетті) Құрылыс алаңдарында инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізу үшін геодезиялық негізді құру .....	154
В қосымшасы (міндетті) Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер кезіндегі, тіректік геодезиялық тор құруға қойылатын талаптар .....	156

Г қосымшасы (ақпараттық) Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер барысында қолданылатын басты жайғастыру жүйесінің жерсеріктік геодезиялық құралдары.....	161
Д қосымшасы (міндетті) Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер барысындағы топографиялық түсірілімдерді жүргізуге қойылатын талаптар және нақтылығын қамтамасыз ету .....	164
Е қосымшасы (міндетті) Ғимараттар мен имараттарды жобалау және құрылысын салуға арналған инженерлік-топографиялық жоспар құрамына қойылатын талаптар .....	167
Ж қосымшасы (міндетті) Ғимараттар мен имараттар құрылысына арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында орындалатын топографиялық түсірілім масштабы ...	174
К қосымшасы (міндетті) Сыртқы еңістің максималды басымдық бұрышындағы топографиялық түсірілім жер бедері қимасының биіктігі .....	175
Л қосымшасы (міндетті) Жобалаудың әртүрлі кезеңдеріндегі, су шаруашылық нысандарын жобалауға негізделген гидрографиялық жұмыстар құрамы .....	176
КІТАПНАМА .....	179

## **КІРІСПЕ**

«Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер. Негізгі ережелер» ережелер жинағы Қазақстан Республикасының «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті, құрылыс нормалары және Қазақстан Республикасының қызмет ететін нормативтік-техникалық құжаттары негізінде құрастырылған.



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**  

---

**ҚҰРЫЛЫСҚА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР.**  
**НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР**

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.**  
**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**  

---

Енгізілген күні - 2015-07-01

**1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ**

1.1 Ережелер жинағы инженерлік-геодезиялық ізденістер өндірісі құрамын, көлемін, әдістерін және технологиясын орнатады және Қазақстан Республикасы аймағында құрылысқа арналған инженерлік ізденістер саласында қызмет ететін заңды тұлғалар мен жеке тұлғалардың қолдануына тағайындалған.

1.2 Ережелер жинағы кешенді оқытуға және белгілі бір аймақты игеру және қолданудағы тиісті кезеңдерде (саты) орындалатын (жобалау, құрылыс, пайдалану және ғимараттар мен үймереттерді көшіру (қайта құрастыру)), сонымен қатар аймақтық жоспарлауда және аймақты тегістеу, нысандарды пайдалану мен жою және барлық жеке меншік түрлерінің жылжымайтын нысандарын техникалық инвентаризациялау есебі жүйесінің қалыптасуын қамтамасыз ететін жеке инженерлік-геодезиялық жұмыс түрі көлемінде кең таралған.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Осы ережелер жинағын қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:

ҚР ЕЖ 1.02-102-2014 Құрылысқа арналған инженерлік-геологиялық ізденістер.

ҚР СТ 2.30-2007 Қазақстан Республикасының өлшем шамаларын Мемлекеттік қамтамасыздандыру жүйесі. Өлшеу құрал-жабдықтарын метрологиялық аттестаттауды жүргізу тәртібі.

ҚР СТ МЕМСТ Р 21.1702-2005 Құрылысқа арналған жобалау құжаттар жүйесі. Темір жол жұмыс құжаттарын дайындау тәртібі.

МЕМСТ 12.0.004-90 Еңбек қауіпсіздігі стандарттар жүйесі. Еңбек қауіпсіздігін оқыту мекемесі. Жалпы қағидалар.

МЕМСТ 12.1.018-93 Еңбек қауіпсіздігі стандарттар жүйесі. Статикалық электрдің өртжарылғыш қауіпсіздігі. Жалпы қағидалар.

МЕМСТ 12.1.10-76 ЕҚСЖ. Жарылыс қауіпсіздік. Жалпы қағидалар.

МЕМСТ 12.2.032-78 Еңбек қауіпсіздігі стандарттар жүйесі. Жұмыстарды отырып орындау кезіндегі жұмыс орны. Жалпы эргономикалық талаптар.

МЕМСТ 21.101-97 Құрылысқа арналған жобалау құжаттар жүйесі. Жобалау және жұмыс құжаттарына қойылатын негізгі талаптар.

---

**Ресми басылым**

МЕМСТ 21.508-93 Құрылысқа арналған жобалау құжаттар жүйесі. Кәсіпорын, үймереттер және тұрғын үй-азаматтық нысан бас жоспары жұмыс құжаттарын орындау тәртібі.

МЕМСТ 21.511-83 Автокөлік жолдары құрылысына арналған жобалық құжаттама жүйесі. Жер төсемі және жолдық киім. Жұмыс сызбалары

МЕМСТ 24846-81 Топырақтар. Ғимараттар мен үймереттер негізі деформациясын өлшеу әдістері.

МЕМСТ 27751-88 Құрылыс құрылымдары мен негізі сенімділігі. Негізгі қағидалар мен талаптар.

Ескертпе - Осы мемлекеттік нормативтік құжатты қолдану барысында ақпараттық деректер бойынша әр жыл сайын ағымдағы жылға арнап құрастырылатын «Қазақстан Республикасының аумағында қолданыстағы сәулет, қалақұрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілерінің тізбесі», «Мемлекетаралық нормативтік құжаттар көрсеткіші» сілтеме құжаттары қызметтерін мақсатты түрде тексеру керек. Егер де сілтеме құжат ауыстырылса (өзгертілсе), осы нормативтік құжатты қолдану барысында ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу қажет. Егер де сілтеме құжат ауыстырусыз (өзгертусіз) қызмет ету күші жойылса, сілтеме көрсетілген қағида осы сілтемеге өзгеріс әкелмейтін бөлігінде қолданылады.

### **3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР**

Осы ережелер жинағында тиісті анықтамаларымен мынадай терминдер қолданылды:

**3.1 Абрис:** Жергілікті телімнің сұлбалық сызбасы.

**3.2 Трассаны шын мәніне шығару:** Сызықты имарат өстерін жобалық орналасу орнына орнату және бекіту бойынша инженерлік геодезиялық ізденіс құрамындағы далалық ізденіс жұмыстарының кешені.

**3.3 Геодезиялық керту:** Координаттары белгілі бастапқы пункттер мен нүктелерде параметрлерін өлшей отырып нүктелер координатын анықтау әдісі.

**3.4 Геодезиялық таңба:** Геодезиялық пунктті орналасу орындарына белгілейтін құрылғы немесе үймерет.

**3.5 Геодезиялық пункт:** Жергілікті орналасу орнына (топырақта, құрылыста немесе басқа жасанды имаратта) ерекше тәсілмен бекітілген және анықталған геодезиялық әдістермен координаттарды тасымалдаушы болып табылатын нүкте.

**3.6 Геодезиялық бақылау-өлшеу аспабы (БӨА):** Ғимараттар мен үймереттер, жер беті және тау жыныстары қалыңдығы деформациясын натурлық геодезиялық бақылау жүргізу барысында қолданылатын геодезиялық құралдар мен жабдықтар кешені.

**3.7 Геодезиялық негіз:** Құрамына мемлекеттік, межелік, тіректік, түсірілімдік және арнайы геодезиялық желілер кіретін құрылыс әрекеттерін жүргізу барысында қолданылатын арнайы орталықтармен жергілікті орнына бекітілген ізденістер алаңындағы (аймақ, аудан, жер телімі, трасса) геодезиялық тор пунктерінің (нүктелер) жиынтығы.

**3.8 Геодезиялық байлау:** Нүктелердің, ғимараттар мен имараттардың және олардың элементтерінің жергілікті орындарында биіктік және координаттар жүйесінде қабылданып, бекітілген орнын анықтау.

**3.9 Геодезиялық желі:** Орналасу орны жалпы геодезиялық координаттар жүйесінде анықталып, бекітілген жер бедері нүктелерінің желісі.



**3.10 Тығыздалу геодезиялық желісі:** Мейілінше жоғарғы деңгейдегі желіні дамытуда құрылатын геодезиялық желі.

**3.11 Арнайы тағайындалған геодезиялық желі (арнайы геодезиялық желі):** Геодезиялық пункттердің жергілікті орналасу орнына бекітілу жағдайы мен орнатылу орнын анықтау нақтылығы және тығыздық инженерлік ізденістер бағдарламасында нақты құрылыс нысандарына арналған есептеулер негізінде орнатылатын тіректік геодезиялық желілердің әртүрлілігі.

**3.12 Тереңдік репері:** Ғимараттар мен имараттардың және жер бедерінің деформациялануына геодезиялық бақылау жүргізу барысында биік геодезиялық негіз ретінде қызмет атқаратын арнайы құрылымның нивелирлік репері (негізін тығыз, динамикалық орнықты топырақтарға орнататын).

**3.13 Топырақ репері:** Негізі тоңдану, жібу немесе топырақтың жылжу тереңдігінен төмен орнатылатын және геодезиялық желілерді құру (дамыту) барысында биік геодезиялық негіз ретінде қызмет атқаратын нивелирлік репер.

**3.14 Деформациялық таңба (деформациялық белгі):** Ғимараттар, имараттар, жер беті және тау жынысы қалыңдықтарының (арнайы ұңғымаларда, кен орындарында) жылжуын бақылау үшін бекітілген геодезиялық таңба (жер беті, терең және қабырғалық).

**3.15 Жергілікті орналасудың инженерлік сандық моделі (ЖОИСМ):** Векторлық-топологиялық көрініс жиынтығы, ЭЕМ-да жөндеуге болатын және инженерлік тапсырмалардың автоматтандырылған шешімдерімен қамтамасыз етілген түрде көрсетілген кеңістіктік орналасу, жергілікті нысан көрсеткіштері, олардың арасындағы байланыс және топографиялық жер бедері жайлы ақпарат. Екі негізгі құрауыш жер бедерінің сандық моделі (ЖБСМ) және жағдайлардың сандық моделі (ЖСМ) жергілікті инженерлік сандық модель құрамына енеді.

**3.16 Инклинометр:** Ереже бойынша, өзара перпендикуляр өстер бойынша өлшеу барысында ыңғайлы болуы үшін түсірілетін әрбір құбыр бөлігінің көлбеулігін кезек-кезек тексеріп-бекітіп отыратын және тік ұңғымада кезек-кезек бекітілген, иілмелі түрде біріктірілген құбыр бөліктерінен құралған жүйеден тұратын (әдетте ұзындығы 1 м) топырақ жылжуын зерттеуге қолданылатын құрылғы.

Ескертпе - Инклинометр әрбір бақылау айналымында ұңғыманың тік бағыттан ауытқуын және өлшеу айналымдары арасындағы ауытқу өзгерісін ұңғымадағы өлшенетін нүктелер арасындағы көлбеу (еніс) және ұзындық бойынша есептеуге мүмкіндік береді.

**3.17 Камералық трассалау:** Карта, жоспар, аэро- және космотүсірілімдер және басқада картографиялық мағлұматтар бойынша орындалған графикалық, сандық немесе басқа үлгіде көрсетілген сызықты үймереттер өстерінің орналасу нұсқаларын трассалау.

**3.18 Біріктірілген керту:** Анықталған нүктеде және негізгі пункттерде орындалатын керту.

**3.19 Инженерлік ізденістер мәліметтері:** Инженерлік ізденістер нәтижесі құрамына кіретін қорытындылар мен ұсыныстарды құрастыру және жинақтау үшін негіз болып табылатын инженерлік ізденістерді орындау барысында алынған деректі мағлұматтар.

**3.20 Мензульді түсірілім:** Мензуль және кипрегель көмегімен орындалатын топографиялық түсірілім.

**3.21 Нивелирлік репер:** Нивелирлік желі пункттерін (бекеттерін) бекітетін геодезиялық таңба.

**3.22 Кері қиылыстыру:** Анықталатын нүктеде орындалатын қиылыстыру.

**3.23 Кері тіктеуіш:** Әртүрлі тереңдіктегі шөгулер жылжуын өлшеуге қолданылатын құрылғы (стационарлық және түсірілімдік).

**3.24 Тіректі геодезиялық желі:** Инженерлік ізденістер барысында құрастырылатын және құрылыстағы жобалық дайындықты негіздеу, топографиялық түсірілімдерді орындау, жергілікті нүктенің немесе имараттардың орналасу орнын аналитикалық анықтау, жергілікті орналасуын жоспарлау, құрылысқа арналған бөлу негізін құрастыру, басқада ізденістер түрлерін қамтамасыз ету, сонымен қатар стационарлық геодезиялық жұмыстар мен ізденістер орындау үшін геодезиялық негіз болып табылатын берілген нақтылық класының (дәреже) геодезиялық желісі.

**3.25 Арнайы геодезиялық желінің тіректік таңбасы (тіректік таңба):** Орналасу орны геодезиялық өлшеудің әрбір айналымында нақтыланатын (бірнеше айналымнан кейін) ғимараттар, имараттар, жер беті және тау жыныстары қалыңдығының жылжуын бақылау үшін негіз болып табылатын және қауіпті табиғи және технотабиғи үдерістердің әсер ету аймағынан тыс бекітілген геодезиялық таңба.

**3.26 Инженерлік топографиялық жоспар:** Кез-келген нүктедегі және барлық бағыттағы тұрақты масштабын сақтаушы қисық сызығын ескермей құрастырылған кішігірім жер телімінің ірі масштабты таңбалы суреті (әдетте М1:500~1:2000 масштабта), жергілікті жер телімінің және жағдайының бейнелеуші элементтері (соның ішінде су ағысының, су айдынының, акваторийлердің түбі), олардың жобалануы, техникалық көрсеткіштері бар геодезиялық негіз, қызмет ететін ғимараттар мен имараттар (жерасты, жербеті және жерүсті) пункті(нүктелер).

**3.27 Далалық трассалау:** Сызықты имарат өсінің орналасу (жергілікті) орнына орнату бойынша инженерлік ізденістер құрамындағы далалық ізденіс жұмыстар кешені.

**3.28 Полигонометрия:** Барлық бұрыштары мен қабырғалары өлшенетін полигонометриялық жүрістің сынық сызықтарын жергілікті орналасу орнына орналастыру әдісімен геодезиялық пункт жүйесін құрастырушы әдіс.

**3.29 Тұрақты түсірілім негіздемесі:** Топографиялық түсірілімдер мен бөлу жұмыстары өндірісінің жоспарлы және жоғарғы негіздемелі пункт ретінде қамтамасыз ететін күрделі ғимараттар мен имараттардың жергілікті орындарға бекітілген сипаттамалық нүктелерінен тұратын геодезиялық түсірілімдік желілердің әртүрлілігі.

Ескертпе - Тұрақты түсірілім негіздемесі нүктелері ретінде ситуациялық элементтер (қарау құдықтарының орталығы, орамдар бұрышы, ғимараттар бұрышы, электрберу сызығының тіректері) қызмет ете алады.

**3.30 Тік керту:** Бастапқы (негізгі) пункттерден бастап орындалатын керту.

**3.31 Координаттар жүйесі:** Атауы, жылы, қызметке енгізу, пайда болуы (ел, ұжым), үлгі (түр) (астрономиялық, геодезиялық, географиялық), мәртебе (жалпыжерлік, референциялық), өлшемдік (кеңістіктік, жазықтық), координациялық тор түрі (тікбұрышты, сфералық, полярлық), санақ басы (геоцентрлік, топоцентрлік).

**3.32 Жарма:** Берілген екі нүкте арқылы өтетін тік жазықтық.

**3.33 Қабырғалық репер (белгі):** Күрделі ғимараттар мен имараттардың көтергіш құралымдарында орнатылатын нивелирлік репер.

**3.34 Түсірілімдік геодезиялық желі:** Топографиялық түсірілім өндірісі үшін құрастырылатын қалыңдатудың геодезиялық желісі.

**3.35 Тахеомерттік түсірілім:** Тахеомерт көмегімен орындалатын топографиялық түсірілім.

**3.36 Теодолиттік түсірілім:** Теодолит және ұзындықты өлшегіш немесе қашықтық өлшеуіш көмегімен орындалатын топографиялық түсірілім.

**3.37 Топографиялық түсірілім:** Жергілікті орналасудың пішіндік жоспарын алу мақсатында теодолитпен немесе басқада аспаптармен орындалған далалық өлшеулер жиынтығы.

**3.38 Сызықты ғимараттарды трассалау:** Сызықты ғимараттарды жергілікті орналастырудың тиімді жағдайларын таңдау үшін орындалатын жобалық ізденіс жұмыстарының кешені.

**3.39 Триангуляция:** Геодезиялық желіні бұрыштары мен базистік қабырғалары өлшенген үшбұрыш түрінде құрастыру әдісі.

**3.40 Трилатерация:** Геодезиялық желілерді барлық қабырғалары өлшенген үшбұрыш ретінде құрастыру әдісі.

**3.41 Сандық карта:** Карта кескіні, сызу (разграфик), координаттар мен биіктік жүйесінде қолданылатын және әдеттегі қағаз бетіндегі, компьютерлік және электронды карта дайындау үшін негіз болып табылатын картографиялық жалпылау заңдылықтарын есепке ала отырып құрастырылатын жер бетінің сандық моделі.

**3.42 Жер бедерінің сандық моделі (ЖБСМ):** Модельдің кез-келген нүктесіндегі жер бедерінің жуықтау мүмкіндігімен бірге координаталары мен биіктіктері белгілі нүктелер жиынтығымен көрсетілген жергілікті жер бедерінің дәлме-дәл топографиялық нақтылығы жайлы ақпарат.

**3.43 Жағдайлардың сандық моделі (ЖСМ):** Жергілікті топографиялық нысан шегін, шартты белгілермен белгіленуін және анықталған жіктеуші көрсеткіштер түріндегі мағыналық сипаттамаларын анықтайтын жоспарлық және кеңістіктік координаттармен бірге нүкте және полилиния жиынтығы түріндегі деректердің векторлық модель құралдары көмегімен жасалған геометриялық сипаттамалары бар сандық көрінісі.

**3.44 Сандық фотожоспар (ортофотожоспар):** Берілген координаттар және биіктік жүйесіндегі ортогональді кескіндегі жергілікті орналасудың суреттемесі.

**3.45 ЭМСОН навигациясындағы бағдарлаудың электромагниттік жүйесі:** Жылжымалылықты зерттеуге арналған инженерлік-геодезиялық ізденістерде қолданылатын әртүрлі тереңдікте ұңғымаға орнатылған дистанциялық құрылғылардан және әрқашан бір деңгейде ұңғыма үстінен орнатылатын және құрылғылардың орналасу орнын үш өсі бойынша анықтауға мүмкіндік беретін қозғалмалы санағыш құрылғыдан тұратын бақылап-өлшегіш аспап.

Осы құрылыс нормасында келесі қысқартулар қолданылады:

ЖГЖ	-	Жоғары дәрежелі нақты геодезиялық желі
ГАЗ	-	геоақпараттық жүйе

ҚЗД	-	жерді қашықтық зондтау деректері
ГҚҚАЖ	-	қалақұрылыстық қызметпен қамтамасыздандырудың ақпараттық жүйесі
АЖАЖ	-	аймақтық жоспарлау ақпараттық жүйесі
БС	-	байланыс сызығы
ЭБЖ	-	электр беру желісі
ТМЖ	-	тіректі межелік желі
ГЖӨЖ	-	геодезиялық жұмыстар өндірісінің жобасы
ЖӨЖ	-	жұмыс өндірісі жобасы
ЭЕДМ	-	электронды есептеуіш дербес машина
ТЖЖ	-	тектоникалық жылжу жарылысы
ЖҚҚЖ	-	жер қыртысының қазіргі тік және көлбеу жылжуы
ОКА	-	орташа квадраттық ауытқуы
ЖГЖ	-	жерсеріктік геодезиялық желі
ТТН	-	тереңдіктің теориялық нөлі
ІАГЖ	-	іргелі астрономиялық геодезиялық желі
СТК	-	сандық топографиялық карта
ҚЖГЖ	-	Қаңқалы жерсеріктік геодезиялық желі
ТЖГЖ	-	Тығыздалудың жерсеріктік геодезиялық желісі
АЖЖ	-	Автоматтандырылған жобалау жүйесі

#### **4 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР**

4.1 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер топографиялық геодезиялық мағлұматтар мен жергілікті жағдай және жер бедері, соның ішінде суағысының, су қоймасының, су айдынының түбі, қазіргі таңда қызмет ететін ғимараттар мен үймереттер (жербеті, жерасты және жерүсті), құрылыс аймағының (су айдыны) табиғи және техногенді жағдайларын кешенді түрде бағалау үшін қажетті жоспарлаудың басқада элементтері (сандық, графикалық, фотографиялық және басқада түрде) және құрылысты жобалау негізі, нысанды пайдалану мен істен шығару, сонымен қатар аймақты басқаруды, жылжымайтын мүлікпен операциялар жүргізуді қамтамасыз ететін мемлекеттік тізімдеме туралы деректер алуды қамтамасыз етуі тиіс.

Аймақтық жоспарлау құжаттарын дайындауға арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер және аймақты жоспарлау бойынша құжаттамалар ОИСМ құруға және маңызды етуге, аймақты және жер телімдерін шектеулі түрде қауіпсіз және оңтайлы қолдану мақсатында табиғи жағдайлар мен техногенді әсер етуді зерттеу, жобалық жоспарлық шешімдерді қабылдау үшін қажет мағлұматтарды негіздеу бойынша деректерді дайындауды қамтамасыз етуі керек.

4.2 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер Қазақстан Республикасының заңнамасымен бекітілген ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы ережелер жинағының ережелеріне сәйкес орындалуы тиіс.

4.3 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістерді [1, 2] талаптарына сәйкес орнатылған құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізуге лицензия алған заңды және жеке тұлғалармен орындалуы тиіс.

4.4 Құрамына геодезиялық, топографиялық, аэротүсірілімдік, трассалау жұмыстары, стереофотограмметриялық, инженерлік-гидрографиялық, геодезиялық стационарлық бақылаулар, кадастрлық және арнайы жұмыстар мен ізденістер, сонымен қатар кәсіпорындар, ғимараттар мен имараттар құрылысы, пайдалану және жойылу үдерісі барысындағы геодезиялық жұмыстар кіретін инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындау нәтижесінде қамтамасыз етіледі:

- құрылыс үшін арнайы тағайындалған геодезиялық желілер құрамына кіретін тіректік геодезиялық желілерді дамыту;
- топографиялық және инженерлік-топографиялық жоспарларды жаңарту;
- инженерлік-топографиялық жоспарларды (графикалық, сандық, фотографиялық және басқада түрде), құрылысқа жобалық дайындық негіздемесіне арналған көріністер мен басқада топографиялық-геодезиялық мағлұматтар мен деректерді (қала құрылысы құжаттамалары, құрылыстағы инвестиция негіздемесі, жоба және жұмыс құжаттамасы) құрастыру;
- елді-мекендер мен кәсіпорындар ГАЖ, мемлекеттік кадастрларды [3] талаптарына сай құрастыру және енгізу;
- арнайы тағайындалған тематикалық карталар, жоспарлар мен атластарды құрастыру және жаңарту (графикалық, сандық, фотографиялық және басқада түрде);
- топографиялық негізді құрастыру және басқада инженерлік ізденістер түрін орындауға арналған геодезиялық деректерді алу, соның ішінде геотехникалық бақылау, ғимараттар мен үймереттер іргетасы негізінің топырақтарын зерттеу, аймақтың жергілікті мониторингі және инженерлік қорғауы бойынша шараларды жасау, құрылыс үдерісі барысындағы ізденістер өнімін пайдалануды авторлық бақылау барысында;
- операцияларды жылжымайтын мүлік көмегімен жүргізу, аймақтарды басқару.

Инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесінде алынған инженерлік-топографиялық жоспарлар (сандық (векторлық) және графикалық түрдегі), сонымен қатар есеп беру мағлұматтары мен деректері (геодезиялық желі тірегі пункттерінің биіктік және координаталар каталогы, техникалық есеп беру) қалыптау және енгізу үшін қолданылуы қажет:

- инженерлік ізденістер мағлұматтары мен деректерінің мемлекеттік қорына;
- қоныстану аймағын топографиялық-геодезиялық зерттеудің қорына;
- қала құрылысы қызметін ақпараттық қамтамасыздандыру жүйесіне (ҚҚАҚЖ);
- аймақтық жоспарлау ақпараттық жүйесі (АЖАЖ).

4.5 Инженерлік ізденістер мағлұматтарының мемлекеттік аймақтық қорын қалыптау, қолдану және басқару жергілікті өзін-өзі басқару немесе Қазақстан Республикасының сәулет және қала құрылысы өкілетті органдарымен бекітілген тәртіпте жүргізіледі.

4.6 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер басқада инженерлік ізденістермен, яғни инженерлік-геологиялық, инженерлік-гидрометеорологиялық және инженерлік-экологиялық, сонымен қатар топырақты құрылыс материялдары және жерасты сулары негізіндегі су көзі ізденістерімен бірге кешенді және дербес инженерлік ізденістер ретінде орындалады.

4.7 Ереже бойынша, инженерлік-геодезиялық ізденістер үш кезеңде орындалады: дайындық, далалық және камералық.

Дайындық кезеңінде келесі жұмыстар орындалуы керек:

- құрылысқа арналған инженерлік ізденістерді жүргізуге рұқсат беретін лицензияны дайындау;
- техникалық тапсырманы алу және келісім-шарт құжаттарын дайындау;
- өткен жылдары жүргізілген құрылыс аймағына арналған топографиялық геодезиялық, картографиялық, аэрофототүсірілім және басқада инженерлік ізденістер мағлұматтары мен деректерін жинақтау және талқылау;
- тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасы, ҚР ЕЖ1.02-102 және осы ережелер жинағы ережелерінесай, сонымен қатар аймақтың (су айдыны) табиғи және техногенді қауіпті жағдайларын ескере отырып инженерлік-геодезиялық ізденістер бағдарламасын дайындау;
- белгіленген тәртіп бойынша инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізуге тізілу (рұқсат алу).

Далалық кезеңде аймақты барлау жұмыстары және инженерлік-геодезиялық ізденістер құрамындағы далалық жұмыстар кешені, сонымен қатар олардың сапасын, толықтығы мен нақтылығын бақылауды қамтамасыз ету үшін алынған мағлұматтар мен деректерді алдын-ала өңдеу бойынша жүргізілетін есептеулер және басқа да жұмыстар көлемі жүргізілуі қажет.

Камералық кезеңде келесі жұмыс түрлері орындалуы керек:

- жобалау мен құрылыс салуға қажетті нысан, жергілікті жағдайлар мен жер бедерінің элементтері, техникалық көрсеткіштері берілген нұсқаулығы бар жерасты және жерүсті ғимараттары, сонымен қатар табиғи және технотабиғи үдерістер жайлы қажетті ақпараттар және алынған нәтижелердің нақтылығын бағалаумен біргедала жұмыстарының мағлұматтары мен деректерін ақырғы рет өңдеу;
- тапсырыс берушіге орындалған инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесі бойынша қажетті қосымшаларымен бірге техникалық есеп беру құжатын (түсіндірме жазбасы) дайындау және тапсыру;
- орындалған инженерлік-геодезиялық ізденістер есеп беру мағлұматтарын белгіленген тәртіп бойынша ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы ережелер жинағы талаптарына сай мемлекеттік қорға тапсыру.

4.8 Инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындау үшін тіркеу (рұқсат беру) [4] сай жүргізіледі.

Жалпы мемлекеттік, салааралық, арнайы немесе салалық тағайындалған аэротүсірілімдерді, геодезиялық жұмыстарды, картографиялық жұмыстарды жүргізу үшін тіркеу, есепке алу және рұқсат беру [4,5] сай геодезия және картография саласындағы өкілетті органдармен жүргізіледі.

Бұрылу жолағының шегінде республикалық тағайындалған қызмет етіп тұрған темір жолға инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізуді тіркеу (рұқсат беру) сәйкес теміржол басқармасында жүргізеді.

4.9 Инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізуге арналған тапсырмалар мен негізгі бастапқы деректер, жұмыс нақтылығына, сенімділігіне және деректілігіне, сонымен қатар техникалық есеп беру құжаты құрамында тапсырылатын топогеодезиялық мағлұматтар мен деректер толықтығына қойылатын талаптар ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы

ережелер жинағы ережелерінесай тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасында бекітіледі және қажет болған жағдайда инженерлік ізденістер бағдарламасында жұмыс құрамы мен көлемін анықтау барысында нақтылануы мүмкін.

4.10 Инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізуге арналған техникалық тапсырма құрамында болуы қажет:

- биіктік және координаттар жүйесі туралы дәйектеме;
- топографиялық түсірілім ауданы мен шекарасы туралы деректер (инженерлік-топографиялық жоспарды жаңарту);
- тіректік геодезиялық желіні және арнайы тағайындалған геодезиялық желіні салудың нақтылығына қойылатын талаптар;
- жерасты және жерүсті ғимараттары түсіріліміне қойылатын талаптармен қоса топографиялық түсірілім масштабы және жеке аудан бойынша жер бедері қимасының биіктігі туралы нұсқау;
- су айдынының инженерлік-топографиялық жоспары мазмұнына қойылатын талаптармен қоса инженерлік-гидрографиялық жұмыстарды орындауға қойылатын талаптар;
- сызықты үймереттер трассасының инженерлік-геодезиялық ізденістеріне қойылатын талаптар;
- табиғи және технотабиғи қауіпті үдерістер даму үстіндегі аймақтардағы стационарлық геодезиялық бақылауларға қойылатын талаптар;
- тапсырылатын аралық мағлұматтар мен техникалық есеп беру құжаттарының құрамына, түріне (сандық немесе графикалық түрде) және мерзіміне қойылатын талаптар.

4.11 Техникалық тапсырма талаптарына сай инженерлік-геодезиялық ізденістер бағдарламасы құрамында болуы керек:

- құрылысқа арналған тіректік геодезиялық желі, арнайы тағайындалған геодезиялық желі құрылысын салу әдісі, геодезиялық пункттер тығыздығы және олардың биіктік-жоспарлық орналасуын анықтау нақтылығы туралы дәйектеме;
- жергілікті орналасу орнына геодезиялық желі пункттерін орнату тәсілдері туралы мәлімет;
- топографиялық түсірілімдерді орындау әдістері туралы мәлімет;
- инженерлік-гидрографикалық жұмыстарды орындау әдісі туралы мәлімет;
- сызықты үймереттер трассасының инженерлік-геодезиялық ізденістері бойынша мәлімет;
- басқа инженерлік ізденіс (зерттеу) түрлерін орындауды инженерлік-геодезиялық қамтамасыз ету бойынша мәлімет;
- геодезиялық өлшеу және жергілікті орналастырудың инженерлік сандық моделін (ОИСМ) және инженерлік-топографиялық жоспарын құрастыру нәтижелерін далалық және камералық өңдеуге арналған бағдарламалық жасақтаманы қолдану туралы мәлімет.

Ереже бойынша, инженерлік-геодезиялық ізденістер бағдарламасына аймақты зерттеу жұмыстарының топографиялық-геодезиялық және картографиялық сызбасы(аудандар мен трассалар), құрылысқа арналған арнайы тағайындалған геодезиялық желі, жобаланатын тіректік геодезиялық желі сызбасы, топографиялық түсірілім ауданын орналастыру картограммасы, геодезиялық орталықтар сызбасы (егер

олардың белгісі көрсетілсе), топографиялық карталар, инженерлік-топографиялық жоспар және сызықты имараттар трассасының жобалық нұсқалары көрсетілген инженерлік коммуникациялар жоспары (сандық немесе графикалық түрде) қоса тіркелуі керек.

Тіркелетін сызбаларды, картограммаларды және басқа графикалық мағлұматтарды қабыстыруға рұқсат беріледі.

4.12 Аймақтық жоспарлау құжаттарын дайындау үшін орындалатын инженерлік-геодезиялық ізденістер кезінде топографиялық карталарды қолданудың ескіру мерзімі, ереже бойынша, (егер олар қазіргі жергілікті орналасу жағдайына сай келсе) олардың шығарылған мерзімінен бастап 10 жылды қамтиды.

Аймақтық жоспарлау бойынша құжаттар дайындау үшін орындалатын инженерлік-геодезиялық ізденістер кезінде топографиялық жоспарларды қолданудың ескіру мерзімі, ереже бойынша, (егер олар қазіргі жергілікті орналасу жағдайына сай келсе) олардың шығарылған мерзімінен бастап 2 жылдан аспауы керек.

Топографиялық карталар және жоспарлардың жергілікті орналасудың қазіргі жағдайына сәйкес келу деректілігі соңғы кезеңдерде орындалған аэротүсірілім немесе жерді қашықтықтан зондтау деректері бойынша тексереді.

Табиғи және технотабиғи қауіпті үдерістерін зерттеуге арналған топографиялық-геодезиялық жұмыс деректері мен мағлұматтарын қолданудың ескіру мерзімі инженерлік ізденістер немесе геотехникалық мониторинг бағдарламасында бекітіледі.

4.13 Құрылысқа арналған басқада инженерлік ізденістерді орындауды қамтамасыз ету қажеттігін, табиғи және технотабиғи қауіп үдерістерінен инженерлік қорғанысты негіздеу, сонымен қатар зерттелетін аймақтағы олардың дамуының жергілікті мониторингін ескере отырып инженерлік-геодезиялық ізденістер аумағының шекарасы мен ауданы техникалық тапсырмада тапсырыс берушінің нұсқауымен бекітіледі.

4.14 Инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында қоршаған табиғи ортаны және еңбекті қорғау бойынша және өрт қауіпсіздігін сақтау шарттары туралы нормативтік құжаттар талаптарын орындау қажет.

4.15 Топографиялық-геодезиялық аспаптармен жұмыс жасауға, [6] талаптарына сай, арнайы дайындықтан өткен, бекітілген біліктілік ережелеріне жауап беретін және техникалық қауіпсіздік ережелері бойынша емтихан тапсырған тұлға ғана жіберілуі керек.

Жұмыс орындарында нұсқама өткізу және еңбек қауіпсіздігі бойынша білімін тексеру айналымы МЕМСТ 12.0.004 бойынша сақталуы керек.

4.16 Топографо-геодезиялық аспаптарға арналған техникалық жағдайлар мен пайдалану құжаттарымен бірге пайдаланудың далалық және пайдалу көрсеткіштері ескерілген және олармен қауіпсіз жұмыс жүргізу тәртібі туралы құжат болуы қажет.

4.17 Инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізуге арналған геодезиялық аспаптар [6] сай аттестатталған болуы керек.

Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізетін мекемелер жүргізілетін жұмыс ерекшелігін ескере отырып тексерілуге тиіс өлшеу құралдары тізімін жасауы қажет. Инженерлік-геодезиялық ізденістер кезінде қолданылатын және тексерілуге тиіс өлшеу құралдары атауы А қосымшасында көрсетілген.

4.18 Топографиялық-геодезиялық жұмыстарды орындауға арналған аспаптар мен жабдықтар қауіпті және зиянды өндірістік әсерлер туындауына әкеліп соғатын



алғышарттар пайда болмайтындай етіп құрастырылуы және дайындалуы қажет.

4.19 Топографиялық-геодезиялық жұмыстарды орындауға арналған аспаптар мен жабдықтар орналастырылатын жұмыс орындары ҚР СТ 2.30 талаптарына сай аттестациялануы керек.

4.20 Геодезиялық таңбаға көтерілу және геодезиялық таңбада жұмыс жасау кезінде қауіпсіздік бойынша талаптарды сақтау керек.

4.21 Аспаптар мен жабдықтардың жұмыс элементтерінің өзара орналасу құрылымы (ақпараттарды көрсету құралдары, индикаторлық құрылғылар, басқару органдары) антропометрикалық, физиологиялық, экологиялық талаптарға және орындалатын өлшем сипатына сай болуы керек. МЕМСТ 12.2.032 сай басқару органдарын орналастыру мен ақпараттарды көрсету құралдарына қойылатын талаптар.

4.22 Аспаптар мен жабдықтардың қауіпсіз жұмыс жасауы мен жағдайына техникалық қызметтегі қызметкерлер көмегімен үздіксіз бақылау орнатылуы қажет (партия басшысымен, жұмыс жетекшісімен, бөлімшелердің жауапты қызметкерлерімен). Топографиялық-геодезиялық техниканың сақталуы мен жарамды жағдайына жауапты тұлғалар кәсіпорын жетекшісінің жарлығымен инженерлік-техникалық мамандар бөлімшесі құрамынан тағайындалады.

4.23 Өлшеу құралдары ҚР СТ 2.30 сай метрологиялық аттестациялаудан өткізілуі қажет.

4.24 Топографиялық-геодезиялық техникаларды қолдану жұмыс жүргізілетін аймақтардағы үйлесімді экологиялық үйлесімділікті бұзбауы қажет.

4.25 Геодезиялық аспаптарды, жабдықтарды, көмекші аспаптарды қолдану барысында тиым салынады:

- тағайындалуы бойынша қолданбау және сол техниканы ақаулы күйінде қолдануға;
- бекітілген төлқұжат нормасынан тыс режим және жүктеме уақытында қолдануға;
- жиынтық құрамына кіретін бақылап-өлшегіш және индикаторлық құрылғысыз немесе қорғаныш және дабыл жүйесінің штатты құрылғысынсыз қолдануға;
- міндетті түрде қызмет көрсетуші тұлғаның қатысуын талап ететін жағдайда жұмыс жасап тұрған жабдық пен аспапты қараусыз қалдыруға;
- қауіпсіз қолдану бойынша арнайы техникалық дәйектемесі жоқ жабдықты қолдануға.

4.26 МЕМСТ 12.1.10 және МЕМСТ 12.1.018 сай, жарылғышқауіпсіздік және отқауіпсіздік талаптарын бақылау.

4.27 Орындалған инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесі бойынша, ҚР ЕЖ 1.02-102 сәйкес техникалық есеп беру құжаты дайындалуы қажет.

Барлық техникалық есеп беру мағлұматтарында орындалу күні және орындаушының қолы болуы тиіс.

4.28 Орындалған инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесінің үйлесімдік бағалануы осы ережелер жинағы және ерікті негізде бекітілген басқада нормативтік техникалық құжаттар талаптарына сай сараптама органдарымен бекітілген тәртіпте орындалады.

Жобалық құжат құрамындағы орындалған инженерлік-геодезиялық ізденістердің жеткіліктілігі инженерлік ізденістер нәтижесінде сараптамаға берілген жобада

қабылданған жобалық шешімдері мен есептеулері негізінде бағаланады.

4.29 Инженерлік-геодезиялық ізденістер үшін лицензиялы бағдарламалық құралдар, Қазақстан Республикасы аймағында орындалатын геодезиялық жұмыстарда пайдалану үшін сертифицикатталған бағдарламалық құралдар қолдану қажет. Бағдарламалық құралдар қамтамасыз етуі керек:

- ОИСМ құрастыру, жанарту, өзгерту және қолдану үрдістеріндегі ОИСМ-ның мазмұнының ақпараттылығы мен нақтылығын;
- корландыру, қолданушыға арналған сенімді сақтау және нысанды жобалау жүйесі форматындағы сандық кеңістіктік ақпарат қорытындысы (АЖЖ немесе ГАЖ);
- таралған айырбас форматына ақпаратты өзгертуін (мысалға, DXF, MIF/MID немесе SXF);
- ашық жарияланатын карталар мен жоспарларда көрсетуге тиым салынған жергілікті нысандар мен олардың атрибуттарын (анықтауыштарын) өңдеу және өшіру мүмкіншілігін;
- қажетті деректер көлемін, соның ішінде фрагменттеу және ОИСМ нысандар құрамының бірігуі мен көрсетілген нысан құрамының сұрыптамасы және оның жалпыламасы мүмкіншіліктерін модельдеу және басқару мүмкіншілігін;
- нормативтік техникалық құжаттар мен техникалық тапсырма талаптарымен автоматтық және интерактивті бақылау және ОИСМ құрамы сапасын бағалауды;
- шартты картографиялық таңбалар жүйесін қолдану арқылы ақпараттарды жедел визуализациялауды;
- Қазақстан Республикасының заңнамасымен шектеулі мүмкіндік дережесіне жатқызылған ОИСМ ақпараттарын қорғауды.

## **5 ИНЖЕНЕРЛІК ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР ҚҰРАМЫ**

### **5.1 Жалпы техникалық талаптар**

5.1.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістер құрамына күрделі құрылыс нысанының қауіпсіздігіне әсер ететін келесі жұмыс түрлері кіреді:

- өткен жылдары орындалған инженерлік ізденістер мағлұматтарын, топографиялық-геодезиялық, картографиялық, аэрофототүсірілімдік және басқада мағлұматтар мен деректерді жинақтау мен өзгерту;
- ізденіс аймағына барлаушылық тексерістер жүргізу;
- тіректік геодезиялық желілерді (3 және 4 класс жоспарлық желілері мен 1 және 2 дәрежелік тығыздалу желілері, II, III, IV класс нивелирлік желілер), құрылыс үшін арнайы тағайындалған геодезиялық желілерді құрастыру (дамыту);
- жоспарлық-биіктік түсірілімдік геодезиялық желілер құру;
- жерасты және жерүсті имараттары түсірілімдері бар 1:10000-1:200 масштабтағы топографиялық (жербеті, аэрофототопографиялық, стереофотограмметриялық) түсірілім;
- инженерлік-топографиялық жоспарларды, кадастрлық және тематикалық карталар мен жоспарлар, арнайы тағайындалған атластар (графикалық, сандық және басқада түрдегі) жасау (құрастыру) және басып шығару (көбейту);

- қоныстанудың, мекемелердің, мемлекеттік кадастрлардың (қалақұрылысы) ГАЗ инженерлік-геодезиялық қамтамасыздандыру;

- 1:10000-1:200 масштабтағы топографиялық (инженерлік-топографиялық) жоспарларды және графикалық, сандық, фотографиялық және басқа түрдегі кадастрлық жоспарларды жаңарту;

- инженерлік-гидрографиялық жұмыстар;

- кен қазбасын геофизикалық және инженерлік ізденістердің басқада нүктелерімен байлауға және шын мәніне көшіруге байланысты геодезиялық жұмыстар;

- қалақұрылысы қызметін қамтамасыздандырудың ақпараттық жүйесі (ҚҚҚАЗ) құрамындағы инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесін дайындау;

- аймақтық жоспарлау ақпараттық жүйесінің (АЖАЖ) топографиялық-геодезиялық мағлұматтарымен және деректерімен қамтамасыздандыру;

- сәйкес актіні құрастыру арқылы жобаны шын мәніне көшіру;

- табиғи және технотабиғи қауіпті үдерістер даму үстіндегі аймақтардағы ғимараттар мен үймереттер негізінің, жер бетінің, тау жынысы қалыңдығының деформациясын геодезиялық тұрақты бақылау;

- арнайы геодезиялық желілерді құрастыру және геодинамикалық полигондағы ЖҚҚЖ бақылау құрамына кіретін геодинамикалық зерттеу;

- мағлұматтарды камералық өңдеу;

- техникалық есеп беру құжатын құрастыру (түсіндірме жазбасы).

5.1.2 Сызықты ғимараттар құрылысына арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер құрамына қосымша кіреді:

- дала жұмыстары мен тексеруге арналған камералық трассалау және трассаның бәсекеге қабілетті нұсқаларын алдын-ала таңдау;

- далалық трассалау;

- бүгінгі таңда қызмет ететін темір және тас жолдарын түсіру, ЭБЖ, БС, тораптық құбыр радиобайланыс нысандары және радиорелік желі торабының бойлық және көлденең көрінісін құрастыру;

- үймереттердің негізгі элементтерін үйлестіру және ғимараттың (имараттың) сыртқы өлшемдерін өлшеу;

- бекеттегі темір жолдардың барлық және пайдалы ұзындығын және құрылыстың жуықтау габаритін анықтау.

## **5.2 Құрылысқа арналған геодезиялық негіз**

5.2.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізу кезіндегі геодезиялық негіз қызметін атқарады:

- 1, 2, 3 және 4 класты мемлекеттік геодезиялық желі пункттері;

- I, II, III және IV класты мемлекеттік нивелирлік желі пункттері;

- 1 және 2 дәрежелі қалыңдатылған геодезиялық желі пункттері;

- 1 класты мемлекеттік жерсерікті геодезиялық желі пункттері (ЖГЖ-1), қажет болған жағдайда, іргелі астрономиялық геодезиялық (ІАГЖ) және жоғары дәлдікті геодезиялық желі (ЖГЖ);

- тіректі межелік желі пункттері (ТМЖ5 және ТМЖ10);
- тіректік-геодезиялық желі пункттері;
- құрылыс үшін арнайы тағайындалған геодезиялық желі пункттері;
- жоспарлық-биіктік түсірілімдік-геодезиялық желі пункттері (нүктелер);

5.2.2 Инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізуге арналған геодезиялық негіз [5] сәйкес геодезия және картография саласындағы осы ережелер жинағы мен нормативті техникалық құжаттар талабына сай құрастырылуы керек.

5.2.3 МЕМСТ 27751 бойынша бекітілген I дәрежелі жауапкершілікті техникалық күрделі және бірегей ғимараттар мен имараттар құрылысына арналған инженерлік ізденістер кезінде, сонымен қатар табиғи және технотабиғи қауіпті үдерісті аймақтардағы тұрақты геодезиялық бақылаулар кезінде геодезиялық негіз арнайы тағайындалған геодезиялық желі пункттері түрінде құрастырылуы қажет.

5.2.4 Сызықты имараттардың инженерлік-геодезиялық ізденістерін жүргізу барысында геодезиялық негіз қызметіндетрасса бойымен төселіп, тораптық жүріс түрінде жасалған жоспарлық-биіктіктік түсірілімдік-геодезиялық желі пункттері колданылады.

Сызықты үймереттер ізденісі барысында түсірілімдік геодезиялық желінің тораптық жүрісі жоспарда мемлекеттік немесе тіректі 30 км сирек емес (8 км тораптық арна ізденістері кезінде) геодезиялық желі пункттеріне биіктік бойынша байланыстырылуы қажет.

Мемлекеттік немесе тіректік геодезиялық желі пункттерін трассадан 5 км артық арақашықтыққа алыстату кезінде жоспарлық байланыстыру орнына әрбір 15 км сайын тораптық жүріс қабырғаларының шын азимутын анықтауға рұқсат етіледі. Шын азимуттарды анықтау әдістері және өлшеу нақтылығына қойылатын талаптар ізденістер бағдарламасында анықталады.

Қала немесе басқа қоныстану аймақтарындағы сызықты үймереттер, сонымен қатар өндірістік (агроөнеркәсіптік) және тау кен қазушы кәсіпорын ізденісі барысында түсірілімдік геодезиялық желінің мемлекеттік немесе тіректік геодезиялық желі пункттеріне жоспарлық және биіктік байланыстырылуы қажет.

5.2.5 Өзен, теңіз, көл және су қоймасының жағалық аймақ жоспарын жасауға арналған геодезиялық негіз құрлықпен іргелес пункттерімен бірге биіктік және координаттардың бірыңғай жүйесінде құрастырылуы қажет.

Елді-мекен аймағындағы инженерлік-гидрографиялық жұмыстар топографиялық жоспар (инженерлік-топографиялық) сызбасында қабылданған елді мекеннің координаттар жүйесінде орындалады.

5.2.6 Инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізу барысындағы биіктік және координаттар жүйесі [7] талаптарына сай инженерлік ізденістерді жүргізуге рұқсат беруге тіркеу кезінде бекітілуі қажет.

5.2.7 Құрылыс алаңындағы инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізуге арналған геодезиялық негіз салуға қойылатын техникалық талаптарды Б қосымшасына сәйкес қабылдау қажет.

5.2.8 Жоспарлық-биіктік орналасуын, геодезиялық негіз пункттерінің бекітілу шарттары мен тығыздығын анықтау нақтылығы ірімасштабты топографиялық түсірілімдерді (инженерлік-топографиялық жоспарларды жанарту) жүргізу, соның ішінде

мекеме, үймереттер мен тұрғын-азаматтық нысанның (МЕМСТ 21.101 және МЕМСТ 21.508) арнайы инженерлік-геодезиялық жұмыстарын жасау және табиғи және технотабиғи қауіпті үдерістерді тұрақты бақылау, сонымен қатар нысан құрылысын, пайдалану және жұмыс жүргізуін тоқтатудың жобалық және жұмыс құжатын дайындау жұмыстары талаптарын қанағаттандыруы қажет.

5.2.9 Геодезиялық негіз салу нақтылығын бағалауды орындау қажет:

- жоспарлы тірек желілері үшін – шектес пункттердің өзара орналасуының орташа квадраттық дәлсіздігі бойынша;
- жоспарлы түсірілім желілері үшін – тіректік желі пункттеріне қатысты түсірілімдік желі пункттерінің орташа квадраттық дәлсіздігі бойынша;
- жоспарлы тірек және түсірілім желілері үшін (егер бұл техникалық тапсырмамен қарастырылса) жобаланатын үймереттер үшін – маңызды шектес емес пункттердің орташа квадраттық дәлсіздігін ішінара анықтау;
- биік тірек және түсірілім желілері үшін – жоғарғы класс пункттеріне және жүрістер мен полигондардағы үйлеспеушілікке қатысты көрсетілген желілер биіктігінің орташа квадраттық дәлсіздігі бойынша.

Жүрістер мен полигондарда қиылыспайтын жоспарлық-геодезиялық негіз салу нақтылығын бағалауды қолдану тек технологиялық бақылау үшін ғана қызмет етеді.

5.2.10 Инженерлік-геодезиялық ізденістер өндірісіне арналған тіректік геодезиялық желі пункттерінің тығыздығы жұмыс бағдарламасында бекітіледі және ереже бойынша, қала, қала түріндегі елді-мекендер аймағында және өндіріс алаңында 1 км<sup>2</sup> құрылыс салынып жатқан аймақта кем дегенде триангуляцияның (трилатерация) және полигонометрияның төрт пункті; 1 км<sup>2</sup> құрылыс салынбаған аймақта кем дегенде бір пункт болуы тиіс.

Масштабы 1:200 топографиялық түсірілімді қамтамасыздандыруға арналған геодезиялық негіз пункттерінің тығыздығы инженерлік-геодезиялық ізденістер бағдарламасында бекітілуі керек.

5.2.11 Осы ережелер жинағының 4.27 ережелеріне сәйкес геодезиялық негізді салу бойынша инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізу нәтижесінде көрсетілуі керек:

- бастапқы геодезиялық пункттерін (белгі, репер) тексеру тізімдемесі;
- бастапқы пункттерге байланыстыру нұсқаулығымен бірге жоспарлық-биіктік геодезиялық желісінің сызбасы;
- тұрақты белгілермен бекітілген нивелирлік нүктелер мен белгілер және геодезиялық пункттердің биіктік және координаттар тізімдемесі, нақтылықты есептеу, теңестіру және бағалау мағлұматтары;
- өлшеу құралдарын (зерттеулер, аспаптарды тексеру және эталондау, рейкалар мен өлшеу аспаптарын компарирлеу) метрологиялық аттестациялау туралы деректер;
- геодезиялық пункттер мен жергілікті орындарына ұзақ мерзімді бекітілген нүктелер тапсыру және олардың сақталуын бақылау акті;
- далалық (камералық) бақылау акті.

### 5.3 Тіректік геодезиялық желілерді құрастыру

5.3.1 Тіректік геодезиялық желі аймақтық жоспарлау, қала құрылысын зондтау, аймақты тегістеу, сәулет-құрылыстық жобалау, құрылыс, күрделі құрылыс нысандарын қайта жобалауды қамтамасыздандыруды есепке ала отырып құрастырылуы тиіс.

Тіректік геодезиялық желі құрамына кіреді:

- 3 және 4 классты жоспарлық-геодезиялық желі пункттері;
- 1 және 2 дәрежелі қалыңдатылған геодезиялық желі пункттері;
- II, III, IV классты нивелирлі желі пункттері.

5.3.2 Жоспарлық және биіктік-тіректік геодезиялық желі геодезия және картография саласындағы нормативтік техникалық құжаттар талабына сай, сонымен қатар аспаптар мен осы ережелер жинағының 5.2.8-5.2.10 ережелеріне қолданылатын нұсқаманы ескере отырып орындалуы керек.

Биіктік тіректік геодезиялық желі [8] талаптарына сай құрылыс нысанының көрсеткіштері мен ауданына байланысты II, III және IV классты нивелирлік желі түрінде дамытылады.

Құрылысқа арналған биіктік-тіректік геодезиялық желіні дамыту үшін қажет негізгі пункттер қызметін мемлекеттік нивелирлік желі пункттері атқаруы тиіс.

5.3.3 Құрылыс салынбаған аймақтағы тіректік геодезиялық желі пункттері (нүктелері) тығыздығы 1:5000, 1:2000, 1:1000 және 1:500 масштабтағы түсірілім үшін 1 км<sup>2</sup> ауданға 4, 12, 16, 20 пункттерден кем болмауы керек.

5.3.4 Мемлекеттік геодезиялық желі пункттеріне қатысты тіректік геодезиялық желі пункттерінің жоспарлық орналасуы жаһандық навигациялық жерсеріктік желілерді (ЖНЖЖ) – (ГЛОНАСС, GPS, ГАЛИЛЕО) колдану арқылы анықталуы қажет. Жеке жабық аймақтарда жерсеріктік геодезиялық бақылауды жүргізу мүмкін емес болған жағдайда тіректік геодезиялық желілер, ереже бойынша, триангуляция, полигонометрия, сызықтық-бұрыштық желілерді құрастыру әдісімен жасалады.

Тіректік геодезиялық желі пункттері орталығының биіктік байланысы, салынған орталықтар түрін ескере отырып, III немесе IV классты техникалық немесе тригонометриялық нивелирлеумен, сонымен қатар сәйкес класстың нивелирлеуінің рұқсат ету шегін сақтай отырып жерсеріктік геодезиялық аспапты қолданып жүргізілуі тиіс.

5.3.5 Тіректік геодезиялық желіні құрастыру барысында В қосымшасында көрсетілген талаптар орындалуы керек.

Геодезиялық аспап пункттерінің биіктігін және координаттарын анықтау, триангуляциядағы базистік (шығатын) қабырғаларының ұзындығын өлшеу, сонымен қатар жарықтық қашықтық өлшеуіш және электронды тахеометр көмегімен полигонометриядағы қабырғалардың ұзындығын өлшеу әдістемесін осы аспаптарды дайындаушы фирманы (кәсіпорын) көрсету (Г қосымшасы) және өлшеу нақтылығына қойылатын талаптар нәтижесінде қабылдау қажет.

5.3.6 Тіректік геодезиялық желі пункттерін жергілікті орындарына бекіту және олардың сыртқы рәсімделуі құрылыстың жеке түрлеріне (гидротехникалық, энергетикалық, тасымалдау, жер өңдеу) арналған инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізу бойынша өндірістік-салалық нормативтік құжаттар талаптарын ескере отырып [9] талаптарына сай орындалуы тиіс.

Геодезиялық пункттерді бекіту жергілікті жерді жақсы сақтау мен тануды

қамтамасыз ету үшін қолданылатын арнайы инженерлік құрылғылар және үймереттер арқылы жүргізіледі. Геодезиялық пункттер сәйкесінше сыртқы рәсімдеуге ие: сыртқы белгі, ор, қорған, тану бағанасы немесе тану белгісі.

Геодезиялық орталықтар мен реперлер айрықша дәлдікпен дайындалады және салынады, себебі олар ұзақ уақыт бойы жоспарлы және биіктік орналасу орындарындағы бекітілген нүктелердің түгелдігін және орнықтылығын қамтамасыз етуі тиіс.

Геодезиялық пункттерде және барлық нивелирлік реперлерде қажет болған жағдайда тану белгісі немесе бағанасы міндетті түрде орнатылады.

Жоспарлық геодезиялық желі орталықтарын және нивелирлік желі реперлерін мақсатты түрде қиыстыра орналастырады.

Инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізуді тіркейтін (рұқсат беретін) орган келісімі бойыншасапалық көрсеткіштері қамтамасыз етілген жағдайда нормативтік құжаттарда бекітілген құралымдардан ерекше орталықтар мен реперлер түрін пайдалануға рұқсат етіледі.

Пункттерді қорғау [9] сәйкес орындалуы қажет.

5.3.7 Нивелирлік белгілер, белгіні салғанға дейін салынғанына екі жылдан артық уақыт болған күрделі ғимараттар мен үймереттердің қабырғасына салынуы қажет.

Орналасу орнына жақын жерде күрделі ғимарат (имарат) болмаған жағдайда ғана топырақ репері салынуы тиіс.

Қабырғалық белгілер мен реперлер салынған соң 3 күнге жетпей нивелирлеуді, ал іргелі және топырақ реперінен нивелирлеуді қазаншұңқыр топырақпен толтырғаннан кейін 10 күнге жетпей жүргізуге рұқсат берілмейді.

Ескертпе - Топырақ (іргелі) реперінің координаттары аспаптық немесе барынша ірі масштабты жоспар бойынша графикалық өлшеумен анықталады.

Тұтас триангуляция желісі кем дегенде үш негізгі геодезиялық пунктке және екі негізгі қабырғаға тірелуі тиіс.

Үшбұрыш тізбегі екі негізгі геодезиялық пунктке және оларға жанасушы мейілінше жоғарғы классқа жататын екі негізгі геодезиялық желі қабырғаларына тірелуі тиіс.

Жоғары класс немесе дәреже пункттеріне тірелмейтін дербес триангуляция желілерінде кем дегенде екі базистік (шығыс) қабырға өлшенеді.

5.3.8 Арнайы металл немесе ағаш қондырма түріндегі геодезиялық белгілерді ғимараттарда (үймереттер) орнату барысында осы белгілер координаттарын полигонометрия орталығына кем дегенде екі базисті өлшеу арқылы көшіру мүмкіндігі ескерілуі тиіс.

Құрылыс салынған аймақтағы ғимараттар мен үймереттерде геодезиялық пункттерді орнату орны [3] сәйкес келісілуі тиіс.

5.3.9 Ғимаратқа орнатылған триангуляция пункті орталығының координаттары электронды тахеометр немесе теодолит және жарықты қашықтық өлшегіш көмегімен жерге көшірілуі тиіс. Координаттарды қарама-қарсы бағытта екі-екіден орналасқан төрт жербеті жұмыс орталықтарына көшіру бір мезгілде жүргізілуі тиіс. Әрбір жербеті жұмыс орталығы екі қабырғалық белгімен бекітілуі тиіс. Сонымен бірге шектес екі жұмыс орталықтар арақашықтығы 200м кем болмауы тиіс, ал бұрыштар мен сызықтарды өлшеу

нақтылығы сәйкес дәреженің полигонометриялық нақтылығына сай болуы қажет.

5.3.10 Құрылыс салынбаған аймақтарда жер бетінде көрінетін (пункт орталығы үстіндегі штативтен) мемлекеттік және тіректік желі таңбалары немесе жергілікті зат (ғимараттарда, арынды су мұнараларында көрінетін сүмбі) болмаған жағдайда әрбір триангуляция (трилатерация) пунктiнен кем дегенде 500 м қашықтықта топырақ орталықтарымен бекітілген «5 г.р.» немесе «6 г.р.» екі бағдарлық таңбаларды бекіту қажет.

Жабық аймақтарда геодезиялық пункттер мен бағдарлау белгілері арасындағы ара қашықтықты 250м дейін қысқартуға рұқсат етіледі, сонымен бірге бағдарлау белгілері 50м жоғары арақашықтықта тіркелуі тиіс.

Полигонометриялық жүрістерді триангуляция (трилатерация) пунктiне қабыстыру жағдайында бағдарлық белгілер пункттерде орнатылмайды.

5.3.11 Триангуляциялық белгілерде (дабылдарда және пирамидада) келтірілген элементтер (орталықтандыру және жеңілдету (редукция)) екі рет анықталуы тиіс: бақылауға дейін және олардың соңы бойынша.

Келтіру элементтерін графикалық анықтау барысындағы қателік үшбұрышының қабырға ұзындығы 10мм артық болмауы тиіс.

Шектес екі орталықтандыру және жеңілдету анықтауыштарының сызықты айырмашылықтары 10 мм артық болмауы керек.

5.3.12 Ғимараттарда, таулы аймақтарда орнатылған триангуляция пункттерінің биіктігін тригонометриялық нивелирлеу әдісі арқылы анықтау барысында тік бұрыштарды тік және кері бағыттағы орташа жіп бойынша үш толық қабылдаумен 3Т 2КП теодолит көмегімен өлшеу жүзеге асырылады. Сонымен бірге дербес қабылдаудан есептеп шығарылған тік бұрыш мәндерінің және «нөл мәнінің» ауытқу 15 аспауы тиіс.

Тік және кері арттыру айырмашылығы қабырға ұзындығының әрбір километріне 10 см артық болмауы тиіс.

Рұқсат етілген желінің бастапқы пункттері арасындағы жүріс сызықтары бойынша есептелген тригонометриялық нивелирлеу үйлеспешіліктері, геометриялық нивелирлеу әдісімен анықталған, сонымен қатар геодезиялық желі қабырғаларымен құрастырылған жабық полигондардағы биіктіктер мәні  $10\sqrt{L}$  см болмауы тиіс, мұндағы  $L$  – жүрістегі километр саны.

5.3.13 Дербес полигонометриялық жүріс екі бастапқы пунктке және екі бастапқы дирекциялық бұрышқа тірелуі тиіс. Аспалы жүрістерді полигонометрияға салуға тиым салынады.

Жер бетінен шектес пункттерге көру мүмкіндігі болмаған жағдайда рұқсат етіледі:

- екеуінің біреуінде негізгі дирекциялық бұрышқа бұрышсыз байланысқан бастапқы екі пунктке тірелген 1 және 2 дәрежелі полигонометрия жүрістерін салу;

- дирекциялық бұрыш жүрісі нүктесінен бастап осал орындарда 15 артық емес ауытқушылықпен өлшенген немесе көшірілген жағдайдағы бір бастапқы жүріске және бір бастапқы дирекциялық бағытқа тірелген 1 және 2 дәрежелі полигонометрияның тұйықталған жүрісін салу;

- координаттық байланыстыру – екі бастапқы нүктелер арасындағы полигонометрия жүрісін оларға бастапқы дирекциялық бұрыштарды өткізбей салу сонымен бірге



бұрыштық өлшеудегі өрескел қателікті табу үшін астрономиялық және басқа да өлшеулер нәтижесінде алынған азимуттар мен бағдарлық белгілерге дирекциялық бұрыштарды қолдануы тиіс.

5.3.14 Тіректік геодезиялық желіні құрастыру барысында камералық өңдеу және өлшеу нәтижелерін теңестіру 4.29 сай сәйкесінше құжаттары бар бағдарламалық құралдарды пайдалану арқылы жүргізілуі тиіс.

5.3.15 Жерсерікті және жербеті өлшеу жұмыстарын жүргізу барысында нәтижелер көрсетеді: ҚЖГЖ және ТЖГЖ бойынша:

- WGS84 (ITRF) координаттар жүйесінде;
- мемлекеттік координаттар жүйесінде;
- жергілікті координаттар жүйесінде (өңір, білім);
- егер де жоғарыда көрсетілгендерден ерекшеленсе, техникалық тапсырмада орнатылған координаттар жүйесінде.

Жербеті өлшеу әдістерімен анықталатын тығыздалудың тіректік желі пункттері бойынша нәтижелер көрсетеді:

- мемлекеттік координаттар жүйесінде;
- жергілікті координаттар жүйесінде (өңір, білім);
- егер жоғарыда келтірілгендерден ерекшеленсе, техникалық тапсырмада бекітілген координаттар жүйесінде.

Барлық координаттар жүйесіне байланыс параметрлерін және қайта есептеу кілтін анықтайды (айқындау).

5.3.16 Жоспарлық және биіктік-тіректік геодезиялық желілерді құрастыру бойынша инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізу нәтижесінде 5.2.11 келтірілген мағлұматтарқосымша ұсынылады:

- орнатылған тұрақты геодезиялық белгілер мен орталықтар карточкалары;
- бағыттарды өлшеу (бұрыш), өлшенген бағыттар мен келтірілген элементтерді графикалық анықтау парақтары жинағының журналдары;
- жергілікті тұрақты заттарға байланған геодезиялық пункттер нобайы;
- нивелирлік таңба нобайы (қабырға және топырақ репері белгісі);
- базистер мен сызық ұзындығын өлшеу журналы, олардың биіктігін анықтау бойынша мағлұматтар;
- нивелирлеу журналы;
- арттыру тізімдемесі.

Аспаптардың электрондық жинақтаушысынан алынған деректер есеп беру мағлұматтарына салынбайды және жұмысты жүргізушіде сақталады, ал жинақтық ақпараттарынсыз аспаптарды қолдану барысында нивелирлеу журналы көрсетіледі.

## **5.4 Түсірілімдік геодезиялық желілерді құрастыру**

5.4.1 Түсірілімдік геодезиялық желі тіректік ауданы 1 км<sup>2</sup> аймақтағы дербес геодезиялық негіз ретінде немесе геодезиялық желіні дамытуда құрастырылады.

Түсірілімдік геодезиялық желі пункттерінің (нүктелері) жоспарлық-биіктік орналасуы техникалық және тригонометриялық нивелирлеу жүрістерінің тік, кері және біріктірілген кертуді мен қоса олардың үйлесімімен жерсеріктік геодезиялық аппаратты

(GPS қабылдағыштары) қолдану негізінде теодолиттік жүрістерді салу немесе триангуляция, сызықтық-бұрыштық желі және трилатерацияны дамытумен анықталады.

5.4.2 Жоспарлық-түсірілімдік геодезиялық желі пункттері (нүктелері) орналасуының орташа ауытқуы, соның ішінде жоспарлық-тіректік нүктелері (бақылау пункттері) тіректік-геодезиялық желі пункттеріне қатысты ашық және құрылыс салынған аймақтағы жоспар масштабында – 0,10 мм, ал ағаштар мен бұталар өсіп тұрған жабық аймақтарда – 0,15 мм артық болмауы тиіс.

Жақын орналасқан тіректік биіктік желі реперіне қатысты түсірілімдік геодезиялық желі пункттері биіктігін анықтаудың орташа ауытқуы инженерлік-топографиялық жоспарлар үшін қабылданған жазық жердегі жер бедері қимасы биіктігінің 1/10 мәнінен артық болмауы, ал таулы және тау бөктері аймағында жер бедері қимасының биіктігінің 1/6 мәнінен артық болмауы тиіс.

5.4.3 Ереже бойынша, түсірілімдік геодезиялық желі нүктелері уақытша таңбалармен (металл қадалық істік, балдақ, түтік, ағаш бағандар мен ағаш істіктер) бекітілуі тиіс.

Құрылыс салынған аймақтарда тұрақты түсірілім негізінің нүктелері ретінде күрделі ғимараттардың (имараттардың) бұрыштары, жерасты коммуникациялары бақылау құдықтары люктерінің ортасы, электр беру желісінің тірегі, шектік таңбалар және басқада нақты белгіленген жергілікті заттар қолданылуы тиіс. Тұрақты түсірілімдік негіздеме нүктелерінде жеке каталогтар құрастырылуы тиіс.

Түсірілімдік желі жеке геодезиялық желі болып табылған кездегі құрылыс салынған аймақтарда түсірілімдік геодезиялық желі нүктелерінің әрбір бесінші бөлігі 5 г.р. және 6 г.р. түріндегі тұрақты таңбалармен бекітілуі тиіс.

5.4.4 Тіректік-геодезиялық желі пункттері арасындағы теодолиттік жүрістер түйіндік нүктелерімен жеке жүріс түрінде жүргізіледі.

Құрылыс салынбаған аймақтарда, 1:5000 масштабтағы түсірілімде 500 м артық болмауы тиіс, 1:2000 масштабтағы түсірілімде 300 м артық болмауы тиіс, ал 1:1000 және 1:500 масштабтағы түсірілімдерде 150 м артық болмауы тиіс аспалы теодолиттік жүрістерді салуға рұқсат етіледі. Құрылыс салынған аймақтардағы аспалы жүрістер ұзындығы 0,7 коэффициентіне сәйкес қабылдануы тиіс.

Түсірілімдік геодезиялық желілерді электронды тахеометрлерді қолдану арқылы полярлық әдіспен дамыту барысында полярлық бағыт ұзындығын 1000 м дейін ұлғайтуға рұқсат етіледі.

5.4.5 Жеке теодолиттік жүріс екі бастапқы пункт пен екі бастапқы дирекционды бұрышқа тірелуі тиіс.

Түсірілім желілерін құрастыру барысында рұқсат етіледі:

- екі бастапқы пунктке тірелетін, бірақ біреуінде бұрыштық байланыссыз тірелуі тиіс теодолиттік жүрістерді салу. Сонымен бірге бұрыштық өлшеуді бақылау үшін тіректік геодезиялық желінің бағдарланған пункттеріне дирекциялық бұрыштар немесе қабырғалармен шектесетін астрономиялық немесе басқа өлшеулерден алынған дирекциялық бұрыштар қолданылуы тиіс;

- екі рет қабылдаумен бұрыштық өлшеу жүргізілген жағдайда тіректік геодезиялық желі пункттеріне координаттық байлауға.

5.4.6 Өлшеу нәтижелерін (пункттер мен нүктелер координаталары мен биіктіктері,

дирекционды бұрыштары және көлденең салулары) тіркеп және жинақтап отыратын

**1-кесте – Теодолиттік жүрістің шекті ұзындығы**

Топографиялық түсірілімнің масштабы	Теодолиттік жүрістің шекті ұзындығы, км		Теодолиттік жүрістің шекті абсолюттік үйлеспеушілігі, м	
	бастапқы геодезиялық пункттер арасында	бастапқы пункттер мен тораптық нүктелер арасында (немесе тораптық нүктелер арасында)	құрылыс салынған аймақ құрылыс салынбаған аймақтағы ашық жер	құрылыс салынбаған жер теректер мен бұталар өсірілген жабық жер
1:5000	6,0	4,2	2,0	3,0
1:2000	3,0	2,1	1,0	1,5
1:1000	1,8	1,3	0,6	0,9
1:500	0,9	0,6	0,3	0,4
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Теодолиттік жүріс қабырғаларын өлшеу үшін жарықты қашықтық өлшегіш пен электронды тахеометрді қолдану барысында жүрістің шекті ұзындығы 1,3 есе үлкейтілуі мүмкін, сонымен бірге жүріс қабырғаларының шекті ұзындығы орнатылмайды, ал жүрістегі қабырғалар саны аспауы тиіс:</p> <p>- 1:5000 және 1:2000 масштабтағы ашық жерлердегі түсірілім барысында – 50, ал жабық жерлерде – 100;</p> <p>- 1:1000 масштабтағы жергілікті көрсеткіштеріне сай түсірілім барысында – 40-80, ал 1:500 масштабтағы түсірілім барысында – 20.</p> <p>2 Теодолиттік жүрістердің шекті ұзындығы және 1:200 масштабтағы түсірілімдеріне арналған олардың шекті абсолюттік үйлеспеушілігі ізденістер бағдарламасында тағайындалады. Қызмет етіп тұрған темір жол бекеттеріндегі теодолиттік жүрістердің шекті ұзындығы бекет сызбасымен анықталады (парк ұзындығымен).</p>				

**2-кесте – Сызықты имараттар құрылысына арналған ізденістер кезіндегі өлшеулердің рұқсат етілген қиылыспауы**

Сызықты имараттар құрылысына арналған ізденістер кезіндегі геодезиялық жүрістер	Рұқсат етілген өлшеулер қиылыспауы		
	бұрыштық	сызықтық	биіктіктік
Ізденістер барысындағы түсірілімдік геодезиялық желі жүрістері (магистральдық жүрістер, мемле-кеттік және тіректік геодезиялық желі пункттеріне байланыстыру жүрістері, аэрофототүсірілімнің жоспарлы-биіктік байланыс жүрісі):			
- жаңа темір жолдар	$0,3\sqrt{n}$	11/4000	$30\sqrt{L}$
- жаңа автокөлік жолдары	$1,0\sqrt{n}$	1/2000 (1/1000*)	$50\sqrt{L}$
Шартты диаметрлі құбырлар:			
- 1000 мм дейін	$1,5\sqrt{n}$	1/1000	$50\sqrt{L}$
- 1000 мм жоғары	$1\sqrt{n}$	1/2000	$50\sqrt{L}$

**2-кесте – Сызықты имараттар құрылысына арналған ізденістер кезіндегі  
өлшеулердің рұқсат етілген қиылыспауы (жалғасы)**

Сызықты имараттар құрылысына арналған ізденістер кезіндегі геодезиялық жүрістер	Рұқсат етілген өлшеулер қиылыспауы		
	бұрыштық	сызықтық	биіктіктік
Ізденістер барысындағы түсірілімдік геодезиялық желі жүрістері (магистральдық жүрістер, мемле-кеттік және тіректік геодезиялық желі пункттеріне байланыстыру жүрістері, аэрофототүсірілімнің жоспарлы-биіктік байланыс жүрісі):			
Электрберу, байланыс, ілмелі арқанды жолдар желісі	$1,5 \sqrt{n}$	1/1000	$50 \sqrt{L}$
Құрылыс салынған аймақтағы сызықты үймереттердің магистральдық каналдары мен коллекторларының	$1,0 \sqrt{n}$	1/2000	$50 \sqrt{L}$
Жаңа темір жол және автокөлік жолдары мен құбырлар, магистральдық каналдар мен коллекторларды далалық трассалау	$1,0 \sqrt{n}$	1/2000 (1/1000*)	$50 \sqrt{L}$
Қызмет етіп тұрған жолдарды кеңейту және қайтақұрастыру барысындағы түсірілімдік геодезиялық желі жүрістері:			
- темір жол бекеттеріндегі базистік және түсірілімдік жүрістер, қоныстану пункттерінде өткелдердегі магистральдік жүрістер;	$0,3 \sqrt{n}$	1/4000	$30 \sqrt{L}$
- темір жол бекеттеріндегі түсірілім жүрісі, разъездердегі базистік жүрістер, қоныстану пункттерінен тыс өткелдер мен автокөлік жолдарындағы магистральді жүрістер	$1,0 \sqrt{n}$	1/2000	$50 \sqrt{L}$
Пикетаждаржы бөлу кезіндегі сызықты өлшеу (өлшегіш таспаның қос өлшемі)	-	1/2000	-

5.4.8 Сызықты имараттар құрылысына арналған ізденістер барысындағы геодезиялық жүрістердің рұқсат етілген өлшеу үйлеспешіліктері 2-кестеге сәйкес қабылдануы тиіс.

5.4.9 Теодолиттік жүрістерде сызық ұзындығын өлшеу жүргізіледі:

- жарықты қашықтық өлшегіштермен (2СТ5, СТ10 «Блеск-2») және электронды тахеометрлер (ТАЗМ) бір бағытта екі рет қабылдау арқылы;
- оптикалық қашықтық өлшегіш, тік және кері бағыттағы болат таспалар мен орама таспа арқылы (сонымен бірге тік және кері өлшеу арасындағы айырмашылық 1/2000 артық болмауы тиіс).

Ескертпе - Қабылдау ретінде екі шағылыстыруға жеткізу және әрбір жеткізудегі үш нақты есептеуді түсіну керек.

5.4.10 Жергілікті жер бедерінің еңістік бұрышы  $1,5^\circ$  артық болған жағдайда сызық ұзындығын горизонтқа келтіруді түзету есепке алынуы тиіс.

Егер ауа температурасының айырмашылығы компарирлеу және өлшеу барысында  $8^\circ\text{C}$  артық болса, болат таспалар мен рулеткалар арқылы өлшенген сызық ұзындығында температураға өзгеріс енгізілуі тиіс.

Өлшегіш аспап ұзындығы тағайындалған мәннен  $1/10000$  өзгеше болса, компарирлеуге өзгертулер енгізіледі.

5.4.11 Теодолиттік жүрістердегі бұрыштарды өлшеу жарты қабылдаулар (мәнін есептеудің екіжақты жүйелі теодолиті үшін  $90^\circ$  жуық, ал мәнін есептеудің біржақты жүйелі теодолиті үшін  $5^\circ$ ) арасындағы орналастырылған лимбалы бір қабылдау арқылы теодолит (ЗТ5КП, Т15МКП және 4ТЗОП немесе оларға сәйкес келетін) көмегімен жүргізілуі тиіс.

Жартылай қабылдаулар арасындағы бұрыш мәнінің айырмашылығы  $45^\circ$  аспауы тиіс.

Теодолиттік жүрістердегі және полигондардағы бұрыштық үйлеспеушіліктер төмендегі мәннен аспауы тиіс

$$f_{\beta} = 1'\sqrt{n}, \quad (1)$$

мұндағы  $n$  – жүрістегі (полигон) бұрыштар саны.

5.4.12 Тұрақты түсірілімдік негіз нүктесінің (күрделі ғимараттар мен үймереттер бұрышы, бақыланатын құдық люктері ортасы, электр беру желісі тірегі) орналасуын (координаттарын) анықтау тіректік геодезиялық желі пункттері және 5.4.9-5.4.11 көрсеткіштерін ескере отырып бірінші кезеңнің теодолиттік жүріс нүктелерінен бастап полярлық әдіс арқылы жүргізілуі тиіс.

Сонымен бірге жарты қабылдаудағы қабысқан бұрыштарды өлшеу нәтижелері арасындағы айырмашылық  $\Delta = 50/L$  мәнінен артық болмауы тиіс, мұндағы  $L$  – анықталған нүктеге дейінгі өлшеу аспабы ұзындығынан артық болмауы тиіс метрдегі арақашықтығы (50 м артық емес).

Жарықты арақашықтық өлшегіш немесе электронды тахеометр көмегімен өлшенетін полярлық бағыттың шекті ұзындығы 1000 м аспауы тиіс.

5.4.13 Түсірілім желілерін теодолит жүрістері, сонымен қатар тік және кері геодезиялық анықтаулар орнына триангуляция әдісі (трилатерация) ретінде дамытуға болады.

Бастапқы қабырғалар немесе тіректік геодезиялық желі пункттері арасында төмендегі мәндерден аспайтын триангуляциялық үшбұрыш тізбектерін құрастыруға рұқсат етіледі:

- 20 (1:5000 масштабтағы түсірілім үшін);
- 17 (1:2000 масштабтағы түсірілім үшін);
- 15 (1:1000 масштабтағы түсірілім үшін);
- 10 (1:500 масштабтағы түсірілім үшін).

Бір бастапқы қабырғаға тірелген геодезиялық желілерді және үшбұрыш тізбектерін дамытуға рұқсат етілмейді.

Триангуляция үшбұрыш тізбегінің ұзындығы рұқсат етілген кесте 2 сәйкес түсірілім

масштабына арналған теодолит жүрісінің ұзындығынан аспауы тиіс.

5.4.14 Триангуляция базистері (шығыс қабырғалары) 1/5000 кем емес ОКА қатысты өлшенеді.

5.4.15 Үшбұрыштардың бұрышы 20° кем емес, ал қабырғалар ұзындығы 150 м кем болмауы тиіс.

Бұрыштарды өлшеу 5.4.11 тармақша талаптарына сәйкес жүргізіледі. Үшбұрыштағы үйлеспешілік 1,5' аспауы тиіс.

Егер келтірілген сызықты элементтер мәні 1/10000 сызық (қабырға) ұзындығынан артық болса пункттердегі өлшенген бұрыштарда орталықтандыруға және редукциялауға өзгертулер енгізілуі тиіс.

5.4.16 Тік анықтаулар анықталатын нүктедегі шектік бағыттар арасындағы бұрыш 30° төмен және 150° жоғары болмайтындай етіп үштен артық тіректік геодезиялық желі пункттерін орындауы тиіс.

Анықталатын нүкте бастапқы үш пункт арқылы өтетін аймаққа жақын орналаспаған жағдайда ғана төрт пункттен кем еместіректік геодезиялық желі пункттері бойынша кері анықтаулар орындалуы тиіс.

Біріктірілген кертүлер кем дегенде үш негізгі пунктті пайдалана отырып тік және кері кертүлер үйлесімімен жасалуы тиіс.

Түсірілімдік геодезиялық желіні құрастыру барысында қолданылуы мүмкін: бастапқы екі пункт бойынша екі нүктені анықтау әдісі (Ганзена тапсырмасы) және үш немесе оданда көп бастапқы пункттермен сызықтық анықтау.

5.4.17 Түсірілім желісі нүктелерінің биіктіктері, сонымен қатар биіктіктері III-IV класс нивелирлерімен анықталмаған триангуляция және полигонометрия пункттері биіктігі техникалық (тригонометриялық) репермен анықталады.

5.4.18 Ереже бойынша, техникалық нивелирлеу жүрісі дербес жүріс немесе жүріс жүйесі (полигондар) түрінде II-IV класының нивелирлік реперлері арасында салынуы тиіс.

Бір бастапқы реперге тірелетін техникалық нивелирлеудің тұйық жүрісі рұқсат етіледі (тік және кері бағытта салынатын жүрістер).

5.4.19 Инженерлік ізденістер телімінде мемлекеттік нивелирлік желі репері мен белгісі болмаған жағдайдағы биік түсірілім желісін құрастыру барысында техникалық нивелирлеу жүрісі есептеу нәтижесінде алынған жұмыс теліміне екі реттен кем емес және бір-бірінен 3 км артық емес арақашықтықтағы нивелирлік таңбалармен бекітілуі тиіс.

5.4.20 Топографиялық түсірілімнің жер бедері қимасының биіктігіне байланысты техникалық нивелирлеу жүрісінің рұқсат етілген ұзындығы 3-кесте бойынша қабылдануы тиіс.

**3-кесте – Топографиялық түсірілім жер бедері қимасы биіктігіне байланысты техникалық нивелирлеу жүрісі**

Техникалық нивелирлеу жүрісі	Жер бедері қимасының берілген биіктіктегі жүрістің шекті ұзындығы, м		
	0,25	0,50	1,00 және жоғары
Бастапқы екі репер (белгі) арасындағы	2,0	8,0	16,0
Бастапқы пункт пен тораптық нүктелер арасындағы	1,5	6,0	12,0
Тораптық екі нүктелер арасындағы	1,0	4,0	8,0

5.4.21 Техникалық нивелирлеу нивелирлермен (ЗН-5Л, 2Н-10КЛ немесе оларға сәйкес келетін) жүргізілуі тиіс сонымен қатар компенсаторлы теодолиттермен (Т15МКП) немесе құбыр болған жағдайда деңгейлікпен рейканың екі жағы бойынша орташа жіптерді санау арқылы жүргізілуі тиіс.

Рейканың екі жағы бойынша алынған мәндердің артуы арасындағы айырмашылығы 5 мм артық болмауы тиіс.

Аспаптан рейканы орнату орнына дейінгі арақашықтық, мүмкіндігінше, тең болуы тиіс және 150 м аспауы керек.

5.4.22 Техникалық нивелирлеу немесе полигон жүрісінің үйлеспеушілігі  $50\sqrt{L}$  мм мәнінен аспауы тиіс, мұндағы  $L$  – жүріс ұзындығы, км.

Ұзындығы 1 км жүріске бекет саны 25 артық болған жағдайда нивелирлеу немесе полигон жүрісінің үйлеспеушілігі  $10\sqrt{n}$  мм мәнінен аспауы тиіс, мұндағы  $n$  – жүрістегі бекет саны.

5.4.23 Жер бедері қимасының биіктігі әрбір 2-5 м, ал адырлы және ойлы-қырлы жерлерде биіктігі әрбір 1 м топографиялық түсірілім барысындағы түсірілімдік геодезиялық желі нүктелерінің биіктігін анықтау үшін тригонометриялық нивелирлеу қолданылады.

5.4.24 Тригонометриялық нивелирлеуге арналған бастапқы деректер ретінде биіктігі геометриялық нивелирлеу әдісімен анықталған пункттер қолданылуы тиіс. Таулы аймақтарда бастапқы деректер ретінде биіктігі тригонометриялық нивелирлеу арқылы анықталған мемлекеттік және тіректік геодезиялық желілер пункттері қолданылуы тиіс.

5.4.25 Жер бедері қимасының биіктігі 1,2-5 м болған жағдайдағы топографиялық түсірілім барысында тригонометриялық нивелирлеу жүрістерінің ұзындығы сәйкесінше 2,6-12 км аспауы тиіс.

5.4.26 Түсірілім желісі нүктелерін тригонометриялық нивелирлеу тік шеңбердің екі түрлі орналасу жағдайында орташа жіп бойынша бір рет қабылдап тікбұрыштарды теодолит арқылы өлшеумен тік және кері бағытта жүргізілуі тиіс.

Тармақша 5.4.4 көрсетілген мәннен артық емес ұзындықтағы тригонометриялық нивелирлеудің аспалы жүрісін тік шеңбердің екі түрлі орналасу жағдайында бір бағыттағы тік бұрыштарды үш жіп бойынша өлшеу арқылы салуға рұқсат етіледі. Бекеттегі «нөл орны» ауытқуы 1 артық болмауы тиіс. Құрылғы биіктігін және визирлік мақсатты 1 см дейінгі нақтылықпен өлшеу қажет.

5.4.27 Тригонометриялық нивелирлеу барысындағы бір сызыққа арналған тік және кері арттыру арасындағы айырмашылық  $0.04S$ , м мәнінен аспауы тиіс, мұндағы  $S$  – жүз метрде көрсетілген сызық ұзындығы.

5.4.28 Тригонометриялық нивелирлеу жүрістері мен тұйық полигондарында рұқсат етілген үйлеспеушіліктер  $\frac{0,04S}{\sqrt{n}}$ , см, мәнінен аспауы тиіс, мұндағы  $S$  – метрмен өлшенетін жүріс ұзындығы, ал  $n$  – жүрістегі немесе полигондағы сызық саны.

5.4.29 Құрылыс салынбаған аймақтардағы сызықты үймереттер құрылысына арналған ізденістер кезінде трассаның бастапқы және соңғы нүктесі (егерде олар жергілікті орындарға бекітілмеген болса), бұрылыс бұрышының төбесі, сонымен қатар

өзара көріну шегіндегі тікбұрышты аумақтың тұстамалық нүктесі (әрбір 1 км кем емес) уақытша таңбалармен (ағаш және темірбетон бағандармен, металл бұрыштамалармен) бекітілуі тиіс.

Ереже бойынша құрылыс салынған аймақтарда трассаларды бекіту жүргізілмейді, ал олардың нүктелері тұрақты жергілікті заттарға (ғимараттар мен үймереттер бұрышы) кем дегенде үш сызықты өлшемдермен байлануы тиіс.

5.4.30 Сызықты үймереттер құрылысына арналған ізденістер кезінде нивелирлік таңбалар орнатылуы тиіс:

- көлік және темір жол, магистральді канал трассалары бойынша 2 км артық емес;
- құбыр трассасы бойынша 5 км артық емес (соның ішінде үлкен су ағыны арқылы өтетін өткелдерде және ұйымдастырылған су өлшейтін орындарда).

Үлкен өзендер арқылы өтетін көпірлерде өзеннің екі жағалауында тұрақты реперлер орнатылуы тиіс.

5.4.31 Тұрақты таңбалармен бекітілген геодезиялық пункттер (топырақ және қабырға реперлері, белгілер) және түсірілім желілерінің ұзақ уақыт бекітілген нүктелері олардың сақталуын бақылау үшін бекітілген тәртіпте тапсырыс берушіге, сәулет және қала құрылысы органдарына тапсырылады және есепке алынады.

Ескертпе - Тұрақты белгілермен бекітілген түсірілімдік геодезиялық желі пункттері күзеті [9] талаптарына сай орындалуы тиіс.

5.4.32 Сызықты үймереттер трассасы өсін бекітетін геодезиялық белгілер (реперлер) келесі құрылыста бөлшектеу негізі ретінде қолданылады және тапсырыс беруші немесе көрсетілген ұжым акті бойынша берілуі керек.

5.4.33 Түсірілімдік геодезиялық желілерді құрастыру (дамыту) барысындағы далалық өлшеу нәтижелерін өңдеу ЭЕДМ немесе басқада есептеу техникалық құралдарын қолдану негізінде жүзеге асырылады. Түсірілім желілерін теңестіру 2 қатардан артық жүріс болмаған жағдайда жеңілдетілген әдістермен жүргізіледі.

5.4.34 Аспалы жүрістерді тіректік геодезиялық желі пункттерінен және оларды теңестіргеннен кейін түсірілім желілерінің нүктелерінен бастап есептеуге рұқсат етіледі. Сонымен бірге түсірілім желілерінде бұрыш мәнін 0,1' дейін, ал координаттарды 0,01 м дейін есептеу қажет. Техникалық нивелирлеу жүрісіндегі нүкте биіктігінің мәні 0,001 м дейін, ал тригонометриялық нивелирлеу жүрісіндегі нүкте биіктігінің мәні 0,01 м дейін есептелуі тиіс.

5.4.35 Жоспарлық-биіктік түсірілімдік геодезиялық желілерді құрастыру бойынша инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізу нәтижесінде 5.2.11 және 5.3.15 тармақшаларға қосымша ұсынылады:

- тұрақты түсірілім негіздемесі және тұрақты белгілермен бекітілген нүктелердің абрисі;
- техникалық және тригонометриялық нивелирлеудің бұрыштар мен сызықтарды өлшеу журналы.

Ескертпе - Орындалған геодезиялық өлшеу нәтижесі жерсеріктік геодезиялық аспаптардың тіркелген құрылғыларынан немесе басқада ақпарат тасымалдаушыларынан алынған деректер түрінде ұсынылуы



мүмкін.

**5.5 Масштабы 1:200÷1:10000 инженерлік топографиялық жоспарларды, соның ішінде жерасты және жерүсті коммуникациялары мен имараттарының түсірілімін жасау**

#### **5.5.1 Масштабы 1:200÷1:10000 топографиялық түсірілім**

5.5.1.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында жергілікті орналасудың топографиялық түсірілімін кешенді құрылыс нысандарын жобалау, олардың құрылысы және қайтақұруы, сонымен қатар геоақпараттық жүйені құру (ГАЖ) үшін негіз болып табылатын инженерлік-топографиялық жоспар және жергілікті орналасудың инженерлік сандық моделін (ЖИСМ) жасау мақсатында жүргізеді.

5.5.1.2 Топографиялық түсірілім жербеті және әуелік әдістермен жүргізіледі: мензульдық, тахеометрлік, жерсеріктік әдістермен, жергілікті орналасу жағдайын жербеті және әуелік лазерлік сканерлеу, аэрофототопографиялық түсіріліммен біріктірілген стереотопографиялық, сонымен қатар әртүрлі әдістер үйлесімімен.

5.5.1.3 Топографиялық түсірілімдерді жербеті әдістері арқылы жүргізу Д қосымшасы және осы ережелер жинағының 5.5.2-5.5.6 ережелеріне сай орындалуы тиіс.

5.5.1.4 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында жүргізілетін топографиялық түсірілімнің жер бедері қимасының масштабы және биіктігі мен Ж және К қосымшалары талаптарына сай анықталуы тиіс.

5.5.1.5 Ереже бойынша, топографиялық түсірілім жылдың қолайлы мерзімінде жүргізілуі тиіс. Қар жамылғысы 20 см артық болмаған жағдайда түсірілімді жүргізуге рұқсат беріледі. Қар жамылғысы 20 см артық болған жағдайдағы жүргізілген түсірілімдер нәтижесінде құрастырлған инженерлік-топографиялық жоспарлар жылдың қолайлы мезгілінде қайта жасалып, жаңартылуы тиіс.

5.5.1.6 Масштабы 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 және 1:200 инженерлік-топографиялық жоспарлар және жергілікті орналасудың инженерлік сандық моделін (ЖИСМ) топографиялық түсірілім нәтижесінде немесе ережеге сай, 2 жылдан аспау мерзімі ескірген барынша ірімасштабты түсірілім мағлұматтары бойынша құрастыру арқылы жасалуы тиіс.

Ескертпе - Масштабы 1:200 топографиялық түсірілім өндірістік мекемелер жеке телімдерінде, жерасты және жерүсті үймереттерінің тығыз желілі қала көшелерінде, ландшафты және жобалауға арналған күрделі табиғи және технотабиғи үдерісті телімдерде жүргізілуі тиіс.

5.5.1.7 Қалақұрылысы және ірі өндірістік мекемелер, темір жол және автокөлік жолдары, магистральдық канал және магистральдық құбыр құрылысы үшін жобалау құжаттарын дайындауға арналған ізденістер барысындағы инженерлік-топографиялық жоспарлар, ереже бойынша, аэрофототүсірілім мағлұматтары бойынша [10] талаптарына сай аэрофототопографиялық әдіспен жасалуы тиіс.

Жербеті топографиялық түсірілімі келесі жағдайларда орындалуы тиіс:

- аэрофототүсірілімді қолдану экономикалық тиімсіз болған жағдайда;
- оның орындалуы мүмкін емес болған жағдайда;

- немесе аэрофототопографиялық әдіс жоспарды құрастырудың қажетті нақтылығын қамтамасыз ете алмаған жағдайда.

Темір және автокөлік жолдары, магистральдық канал және магистральдық құбыр құрылысына арналған ізденістер барысында жербеті топографиялық түсірілімі, ереже бойынша, сызықты үймереттер қиылысу және өтпелі аймақтарында орындалады.

5.5.1.8 Инженерлік-топографиялық жоспар графикалық немесе сандық түрде (сандық инженерлік-топографиялық жоспар) ұсынылуы мүмкін.

Тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасына сай топографиялық түсірілім нәтижесі [11] талаптарына сай қалақұрылысы кадастрын құрастыруға арналған топографо-геодезиялық мағлұматтар түрінде және басқада кадастрлар, инженерлік-геодезиялық деректер банкі, сонымен қатар қызмет ету деңгейіндегі елді-мекендер мен кәсіпорындар ГАЖ түрінде ұсынылуы тиіс.

5.5.1.9 Инженерлік-топографиялық жоспарлар қатты негізде; аз деформацияланатын пластиктерде; қатты негізге жабыстырылған сызба қағаздарында дайындалған фотожоспар көшірмесінде жасалады.

Құрылыс салынбаған аймақтағы кішігірім ( $1 \text{ км}^2$  дейін) оқшауланған телімдер мен жіңішке алқаптарды бір рет қолданудың түпнұсқа жоспарын сызба қағазында жасауға рұқсат етіледі.

5.5.1.10 Сандық инженерлік-топографиялық жоспарлар автоматтандырылған әдістер (геодезиялық аспаптардың электронды жинағынан ақпараттарды алу) негізінде немесе жоспардың графикалық суретін оцифровкалау және жоспарды сканерлеу нәтижесінде алынған растрлық файлдарды кезекті векторлеу жолымен жасалады.

Инженерлік-топографиялық жоспарды шектелген көлемдегі оцифровкалауда құрастырылатын инженерлік-топографиялық жоспар дәлдігіне байланысты стандартты дәлдігі 0,25 мм төмен емес немесе жоғарылатылған дәлдікті дигитайзерлер қолданылады немесе топографиялық түсірілім мағлұматы бойынша бастапқы деректерді қолмен енгізу жүргізіледі.

Топографиялық нысан ретінде экономикада өзіндік мәнділігімен және қоршаған орта құраушысы ретінде кеңістікте белгілі бір өз орны бар және түсіндірмелік-құрамдас көрсеткіштер жиынтығымен сипатталатын жергілікті элементтер қолданылады. Түсіндірмелік-құрамдас көрсеткіштер өз кезегінде жергілікті нысанның әлеуметтік, геометриялық, техникалық, физикалық және басқа да қасиеттері жайлы ақпаратты көрсетеді.

Топографиялық жергілікті нысандар және олардың семантикалық қасиеттері классификациялау нысаны болып табылады.

Классификациялау негізіне алынған нысандар, ереже бойынша, шынайы нысандарға тән бірнеше нысандар үшін әрбіреуі жалпылама түсінік болып табылатын жинақтық мағынаға ие.

СТК сапасы тағайындалуына сай нақты қажеттіліктерді қанағаттандыруға оның жарамдылығын шартты түрде көрсететін қасиеттер жинағымен сипатталады.

СТК әрбір номенклатуралық бет деңгейі өлшеулер мен есептеулерді қолдана отырып жалқы сапа көрсеткіші бойынша бағаланады.

Әрбір жалқы сапа көрсеткіші үшін беріледі:

- сапа салыстырмалық бағалауы барысында негіз ретінде қабылданатын базалық шамасы;
- жалқы сапа көрсеткіші нақты шамасының базалық шамадан рұқсат етілген ауытқуы.

Ескертпе - ОКА жалқы сапа көрсеткішіне жатады. Кез-келген жалқы сапа көрсеткішінің нақты шамасының рұқсат етілген ауытқудан немесе шекті мәннен артық болуы СТК НС деректерінің дұрыс еместігінің негізі болып табылады.

Бағалау жүйесі әрбір СТК сапалық бағалау мүмкіндігін, оның дайындаушысы және тұтынушысы ретінде де қамтамасыз етуі тиіс.

5.5.1.11 Инженерлік-топографиялық жоспар беттерінің номенклатурасы ізденістер бағдарламасында бекітілуі тиіс. Егер елді мекен жоспарының жалқы разграфкасына қарама-қайшылық келтірмесе, елді-мекен қоныстанған және қызмет ететін мекемелер бар аймақтарда қабылданған разграфкалар мен жоспар беттерінің номенклатурасы сақталуы тиіс.

5.5.1.12 Ауданы  $20 \text{ км}^2$  дейінгі жергілікті орналасу телімінің инженерлік-топографиялық жоспарын құрастыру барысында, ереже бойынша, 1:5000 масштабтағы жоспар беттері үшін жиектемесі  $40 \times 40 \text{ см}$  өлшемді шаршы разграфкасы, 1:2000, 1:1000 және 1:500 масштабтағы жоспар беттері үшін жиектемесі  $50 \times 50 \text{ см}$  өлшемді шаршы разграфкасы қолданылады. Разграфка негізі ретінде номенклатурасы араб сандарымен белгіленген 1:5000 масштабтағы жоспар беті қабылдануы тиіс. Оған номенклатурасы орыс әліпбиінің бастапқы төрт бас әріпінің біреуі – А, Б, В, Г (мысалға, 14-Б) 1:5000 масштабтағы жоспар бетінің номенклатурасына біріктіріліп құрастырылған 1:2000 масштабтағы жоспардың төрт беті сәйкес келеді.

Масштабы 1:2000 жоспар бетіне 1:1000 масштабтағы рим сандарымен (I, II, III, IV) белгіленген төрт жоспар беті және 1:500 масштабтағы араб сандарымен (1, 2, 3..., 16) белгіленген 16 жоспар беті сәйкес келеді.

Масштабы 1:1000 немесе 1:500 жоспар парақтарының номенклатурасы 1:2000 масштабтағы жоспар парақтарының номенклатурасынан 1:1000 масштабтағы жоспар бетіне арналған сәйкесінше рим санымен немесе 1:500 масштабтағы (мысалы, 14-Б-IV немесе 14-Б-16) жоспар парақтарына арналған араб санымен салынуы тиіс.

#### Ескертпелер

1 Масштабы 1:5000 жоспар үшін абсцисса және ордината бойынша жиектемесін шектейтін километрлік тор мәні, ереже бойынша, километрдің жұп санына тең етіп белгіленеді.

2 Сызықты үймереттердің инженерлік-топографиялық жоспары ерікті разграфка беттерінде құрастыруға рұқсат етіледі.

5.5.1.13 Ереже бойынша, ауданы  $20 \text{ км}^2$  артық жергілікті орналасу телімінің 1:5000 және 1:2000 масштабта құрастырылған инженерлік-топографиялық жоспарларында разграфка негізі ретінде 1:5000 масштабтағы 256 бөлікке, ал 1:5000 масштабтағы жоспардың әрбір парағы 1:2000 масштабтағы тоғыз бөлшекке бөлінетін 1:100000 масштабтағы карталар парағы қабылданады.

Масштабы 1:5000 жоспар бетінің номенклатурасы 1:100000 масштабтағы карта

бетінің номенклатурасынан және 1:5000 масштабтағы жоспар бетінің нөмірінен алып салынуы тиіс (жақша ішінде), мысалға, М-38-39 (255).

Масштабы 1:2000 жоспар бетінің номенклатурасы 1:5000 масштабтағы жоспар бетінің номенклатурасынан және орыс әліпбиінің (а, б, в, г, д, е, ж, з, и) бастапқы тоғыз кіші әріптерінің біреуінен алып салынуы тиіс, мысалға, М-33-39 (255-а).

Көрсетілген разграфка жоспары беттерінің жиектік өлшемі қабылдануы тиіс:

-1:5000 масштабы үшін: ендік бойынша – 1' 15,0", бойлық бойынша – 1'52,5";

-1:2000 масштабы үшін: ендік бойынша – 25,0", бойлық бойынша – 37,5";

Параллель сызықтан 60° солтүстікке қарай орналасқан жер телімі жоспарын құрастыру барысында бұл жоспар беттері бойлық бойынша қосарланады.

5.5.1.14 Инженерлік-топографиялық жоспарлар мен басқа да графикалық топографиялық-геодезиялық мағлұматтардың нақтылығы, дәлме-дәлдігі, толықтығы және рәсімделуі ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы ережелер жинағының негізгі қағидаларына сай болуы тиіс.

5.5.1.15 Жерасты және жерүсті имараттарының жергілікті орналасуының жер бедері жағдайы ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы ережелер жинағы талаптарына сай инженерлік-топографиялық жоспарларда бейнеленуі тиіс.

Қазақстан Республикасының мемлекеттік қалақұрылысы кадастрын құрастыру және енгізу барысындағы құрамы ақпараттық компьютерлік технологиялар негізінде картографиялық ақпараттармен көрсетілетін топографиялық-геодезиялық мағлұматтар мен деректерді алу және өңдеу тәртіптері [11] талаптарына сай бекітіледі.

5.5.1.16 Инженерлік-топографиялық жоспарда көрсетілетін, жоба алды, жобалық және жұмыс құжаттарын дайындау үшін міндетті болып табылатын, жергілікті аймақ жиегі және заттар, жер бедері, гидрография, өсімдік қабаты, топырақ, жерасты және жерүсті үймереттері туралы ақпараттар мазмұны Е қосымшасы және [12] талаптарына сәйкес бекітілуі тиіс.

Жоспарда топографиялық нысандарды бейнелеуге арналған шартты белгілер кестесі Қазақстан Республикасы аумағында қызмет ететін стандарттар мен мемлекеттік жер кадастрінің автоматтандырылған ақпараттар жүйесінің деректер базасындағы шартты белгілер классификаторында көрсетіледі. Шартты белгілер классификаторының жаңа жазбасына сәйкес жаңа шартты белгінің қажеттілігі пайда болған кезде құрылыс нормалары мен ережелері және стандарттары талаптарына сай жаңа шартты белгілерді мамандар дайындайды, сонымен қатар жаңа жазбаларды шартты белгілер классификаторына толықтырып қосады.

Өндірістік және агроөндірістік мекемелердің инженерлік-топографиялық жоспарын құрастыру барысында [13,14] талаптарына сай шартты графикалық белгілеулерді қолдану қажет.

Темір жол және авто көлік жолдары ізденістері барысындағы жоспар, көлденең және бойлық көріністер құрамы мен рәсімделуі МЕМСТ 21.511 талаптарына сай болуы тиіс.

5.5.1.17 Инженерлік-топографиялық жоспар далалық жағдайда инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізуші көмегімен ұжымдағы сапалық бақылаудың ішкіөндірістік жүйесі талаптарына сай тексерілуі және қабылдануы қажет.

Жұмысты бақылау және қабылдау далалық бақылаудың қабылдау актісіне сай

рәсімделуі тиіс.

Техникалық бақылауды жүргізу және жұмысты қабылдау нәтижесі туралы дәйектеме жүргізілген инженерлік-геодезиялық ізденістер туралы техникалық есеп беру құрамына кіруі тиіс.

5.5.1.18 Бақылауды жүргізуге және жұмысты қабылдауға, техникалық есеп беру құжатын құрастыруға жауапты орындаушы топографиялық түсірілімді жүргізу нәтижесінде техникалық тапсырма талаптарына сәйкес ұсынады:

- түсіндірме жазбасын;
- инженерлік-топографиялық жоспар (сандық және графикалық түрде);
- түсірілімдік дәйектеме сызбасын;
- түсірілім негіздемесінің биіктігін және координаталарын есептеу, геодезиялық желі нақтылығын бағалау тізімдемесін;
- түсірілім нүктелерін жерсеріктік қабылдағыш көмегімен геодезиялық негізге байлау сызбасы;
- түсірілім журналының нобайы;
- түсірілімнің далалық журналы;
- далалық қабылдау бақылауының акті.

Жербеті түсірілімдерінің түрі бойынша қосымша ұсынылуы тиіс:

- көлденең және биіктік түсірілім бойынша – түсірілім нобайы мен журналы;
- мензольдық түсірілім бойынша – жоспар парағының сызбасымен қоса түсірілім телімі сызбасы;
- мензольдық түсірілім журналы;
- масштабы 1:5000-1:2000 жоспар биіктігінің және жақтауының (электрографикалық көшірме, оңтүстік және шығыс пішіні бойынша көшірмелер) көшірмесі;
- тахеометрлік түсірілім бойынша – стереоөңдеу, жақтау және биіктік көшірмесі;
- стереобу өңдеу журналы;
- жиектеме бойынша жинақ;
- кері сапаны бағалау дәйектемесі.

Жерасты және жерүсті коммуникацияларының және имараттары түсірілімі барысында ұсынылуы керек:

- жерүсті имараттары мен құдықтары, шурфтардағы жер асты имараттарын тексеру журналдары;
- жерасты имараттары мен коммуникациялары түсірілімінің нобайы.

5.5.1.19 Жағдайлар мен жер бедері түсірілімінің нәтижесі бойынша есеп беру мағлұматтары құрамында болуы қажет:

1) негізгі мәліметтер (ұжым атауы және әрбір жұмыс түрінің жүргізілу жылы, сәйкес жұмыстарды жүргізу барысында басшылыққа алынған нормативтік құжаттар мен актілер тізімі, физика-географиялық жағдайлар мен жұмыс ауданының әкімшілік керек-жарағы, жұмыс құрамы мен атауы, түсірілім масштабы, жер бедері қимасының биіктігі, түсірілім әдісі);

2) геодезиялық негіз көрсеткіші (қабылданған координаттар мен биіктіктер жүйесі, пункттер тығыздығы, таңбалар құрылысы мен орталықтар түрі, өлшеу нақтылығы мен әдісі, аспаптар, теңестіру әдісі, геодезиялық пункттерінің зерттеу нәтижесі бойынша

сақталуы);

3) жағдай мен жер бедері түсірілімі туралы мәлімет (әдіс, масштаб, жер бедері қимасының биіктігі);

4) камералдық жұмыстар туралы мәліметтер (жергілікті орналасудың инженерлік сандық моделін және инженерлік-топографиялық жоспарын құрастыру, аспаптар көрсеткіші және олардың нақтылығы, жұмыс сапасын бағалау, жұмысты бақылау және қабылдау).

### **5.5.2 Құрылыс салынған аймақтардағы көлденең және биіктік түсірілім**

5.5.2.1 Масштабы 1:2000÷1:500 құрылыс салынған аймақтардың көлденең түсірілімі жеке немесе биіктік түсіріліммен бірге орындалады.

Көлденең түсірілім келесі әдістермен орындалады: полярлық, тұстамалық, графоаналитикалық, кертү, тік сызықтар (абрис және ордината), стереотопографиялық.

Көлденең түсірілімнің барлық әдісінде абрис құрастырылуы, ғимарат пішінін өлшеу жүргізілуі және олардың арасындағы бақылау байланыстары өлшенуі тиіс.

5.5.2.2. Құрылыс салынған аймақтарды түсіру тіректік және түсірілімдік геодезиялық желілер (Д қосымшасы) пунктінен бастап жүргізіледі.

Түсірілімді мензульдық жүрістерден бастап жүргізуге рұқсат етілмейді.

Геодезиялық желі пункттерінен нүктелеріне дейінгі тұстама нүктелері 1:2000 кем емес нақтылықпен анықталуы тиіс.

Кертү әдісін қолдану барысында 30° тан 150° дейінгі шектіктегі бұрыштарға рұқсат етіледі.

5.5.2.3 Түсірілім барысында көлденең бұрыштарды өлшеудің орташа ауытқушылығы 1' артық емес тік шеңбердің бір жағдайындағы теодолитті қолдану және бекеттерде лимба бағдарлануын бақылау арқылы жүргізілуі тиіс, 1,5' артық емес бастапқы бағдарлаудан ауытқу рұқсат етіледі.

5.5.2.4 Жоспар масштабында полярлық арақашықтық мәні 6 см дейін болған уақытта күрделі ғимараттар пішінін транспортир көмегімен салуға рұқсат етіледі. Көрсетілген мәннен артық полярлық арақашықтықта осындай пішіндерді салу координаттар бойынша жүргізіледі.

5.5.2.5 Графоаналитикалық әдісте кварталдар мен күрделі ғимараттар бұрышы, тіректер, құдықтар, бағыттау аудармасының орталығы жоспарлық түсірілімдік негіздер пунктінен анықталған координаттар және ғимарат пішінін өлшеу деректері бойынша жоспарға салынуы тиіс. Жағдайдың басқа да элементтер түсірілімін мензульдық немесе тахеометрлік түсірілім әдісімен жүргізуге рұқсат етіледі.

5.5.2.6 Жерасты үймереттер құдығы жоғарғы есігінің және жолдағы құбырлар төбесінің, су қоймаларындағы су кемерінің, күрделі ғимараттар еденінің (қосымша тапсырма бойынша) биіктігі рейканың екі жағы бойынша геометриялық нивелирлеумен және тік шеңбердің екі жағдайындағы тригонометриялық нивелирлеу бойынша анықталуы тиіс. Ұлғайтулар арасындағы ауытқушылық 2 см артық болмауы тиіс. Басқа пикеттердің биіктігін рейканың бір жағы (тригонометриялық нивелирлеу барысында тік шеңбердің бір жағы бойынша) бойынша анықтау қажет, пикеттерге дейінгі арақашықтық 250 м артық болған жағдайда жер бетінің қисықтығына және рефракцияға түзетулер

енгізу қажет болады.

5.5.2.7 Көшелерде, сонымен қатар жер бедерінің майысқан жерлерінде және қиылысатын көшелер (жүріс) өсі бойынша көлденең көрсеткіштер әрбір 40 м, 60 м, 100 м (жоспар масштабына байланысты) сайын өлшенуі тиіс.

5.5.2.8 Көлденең көріністерді нивелирлеу барысында қасбет сызықтарының, жаяужол жиегінің (жиек тасы), көшелер өсінің (жүріс), кювет жиегі мен түбінің, сонымен қатар жер бедерінің басқада негізгі нүктелерінің биіктігі анықталуы тиіс.

Нивелирлік нүктелер арасындағы арақашықтық көлденең көріністерінде 1:2000 масштабтағы жоспарда 40 м, ал 1:1000 және 1:500 масштабтағы жоспарда 20 м артық болмауы тиіс.

5.5.2.9 Құрылыс салынған аймақтағы көлденең және биіктік түсірілім бойынша жүргізілген жұмыстар нәтижесінде 5.5.1.18 және 5.5.1.19 ережелеріне сәйкес құжаттамалар ұсынылуы тиіс.

### 5.5.3 Мензальдық түсірілім

5.5.3.1 Аэрофототопографиялық түсірілімді қолдану экономикалық жағынан тиімсіз немесе техникалық мүмкін емес болған жағдайда мензальдық түсірілім қолданылуы тиіс. Ереже бойынша, 1:5000÷1:2000 масштабтағы құрылыс салынған және салынбаған аймақтардың және 1:1000÷1:500 масштабтағы құрылыс салынбаған аймақтардың инженерлік-топографиялық жоспарларды дайындау үшін мензальдық түсірілім жүргізіледі.

5.5.3.2 Мензальдық түсірілім түсірілімдік негіздеме пунктінен (нүкте) бастап жүргізіледі. Түсірілімдік негіздеме тығыздалуынбағыт саны үштен кем емес графикалық тік және біріктірілген кертүлер, ал құрылыс салынбаған аймақтарда дәл солай мензальдық жүрістерді орналастыруарқылы жүргізуге рұқсат етіледі (Д қосымшасы).

5.5.3.3 Мензальдық жүріс нүктелері арасындағы арақашықтық тік және кері бағыттағы қашықтық өлшеуішпен анықталады.

Тік және кері өлшеулер арасындағы айырмашылық сызық ұзындығының 1/200 мәнінен аспауы тиіс. Еңістігі 3° жоғары бұрышта сызықтар горизонтқа жеткізілуі тиіс. Мензальдық жүрістің қатыстық үйлеспеушілігі оның ұзындығының 1/300 мәнінен артық болмауы тиіс.

Масштабы 1:500 түсірілім барысында мензальдық жүріс қабырғалары болат таспалы өлшеуіш (таспа) немесе оптикалық қашықтық өлшеуішпен (қашықтық өлшеуін саптама) өлшенуі тиіс.

5.5.3.4 Мензальдық жүріс нүктесі және аспалы аралық нүктелер биіктігін анықтауға арналған тік бұрыштарды өлшеу тік шеңбердің екі түрлі орналасу жағдайында тік және кері бағыттағы кипрегелмен жүргізілуі тиіс. Номограммалық кипрегель жұмысы барысында әр түрлі биіктіктен енгізу арқылы шеңбердің бір күйіндегі арттыруды екі рет анықтау қажет. Тік және кері арттыру арасындағы немесе әр түрлі биіктіктен көздеу арқылы анықталған арттыру арасындағы айырмашылық 0,04S м мәнінен артық болмауы тиіс; мұндағы S – жүздік метрдегі мензальдық жүріс қабырғасының ұзындығы.

5.5.3.5 Мензальдарды бағыттау кем дегенде барынша кемітілген екі нүкте бойынша жүргізіледі және бекеттегі жұмыс уақытында және жұмыстың аяқталу уақытында

тексеріледі.

5.5.3.6 Жағдайдың жеке нүктелерін үшеуден кем емес бағыт санымен кертү арқылы түсіруге рұқсат етіледі.

5.5.3.7 Мензульдық жүріс нүктелерінің және аралық нүктелер, кемер биіктігін анықтауға арналған пикеттер, көпірлер биіктігі, жолдардағы, шұңқырлардағы, кен қазбасының сағасы, жолдар қиылысының биіктігін анықтау бойынша бақылау деректері журналда жазылуы тиіс. Номограммалық кипрегельмен түсіру барысындағы басқа пикеттердің бақылау деректерін жазбауға рұқсат беріледі.

5.5.3.8 Масштабы 1:5000 және 1:2000 түсірілімдік планшеттерде биіктік және жақтау калькасы жасалуы тиіс. Биіктік және жақтау калькасының орнына далалық түпнұсқалардың электрографикалық көшірмесін жасауға рұқсат беріледі. Абристы дайындаудағы көлденең түсірілім барысында жақтау калкасы дайындалмайды.

5.5.3.9 Жүргізілген мензульдық түсірілім нәтижесінде 5.5.1.18 және 5.5.1.19 ережелеріне сәйкес құжаттар ұсынылуы тиіс.

#### **5.5.4 Тахеометрлік түсірілім**

5.5.4.1 Аэрофототопографиялық және мензульдық түсірілімді қолдану экономикалық тиімсіз немесе техникалық мүмкін емес болған жағдайда жергілікті кішігірім және жіңішке алқаптарды түсіруге тахеометрлік түсірілім қолданылады.

Камералық және дала жұмыстарының созылуын қысқартуға арналған тахеометрлік түсірілімдерді жүргізу барысында 5.4.5 ережелеріне сәйкес өлшеу нәтижелерін тіркеп және жинап отыратын электронды тахеометрді қолдану қажет.

5.5.4.2 Тахеометрлік түсірілім түсірілімдік негіз пункттерінен (нүктелерінен) бастап жүргізіледі. Түсірілімдік негіздің тығыздануы тахеометрлік жүрістерді 5.5.3 тармақша және Д қосымшасы талаптарына сәйкес салып жүргізуге рұқсат етеді.

5.5.4.3 Бекет жұмысының аяқталуы бойынша теодолит лимбасын бағдарлауды бақылау қажет. Бастапқы бағдарлаудан ауытқу 1,5' артық болмауы тиіс.

5.5.4.4 Әрбір бекетте пикеттер мен жағдайлар, жергілікті жер бедерінің құрылымдық сызбасы (тальвеги, суайырық), еңіс бағыты көрсетілетін абрис құрастырылуы тиіс.

5.5.4.5 Бақылау және жұмысты қабылдау актілері 5.5.1.16 ережелеріне сай дайындалып далалық жағдайда тахеометрлік түсірілім жоспарлары қабылдануы тиіс.

5.5.4.6 Тахеометрлік түсірілім нәтижесінде 5.5.1.17-5.5.1.18 ережелеріне сай құжаттамалар ұсынылуы тиіс.

#### **5.5.5 Аэрофотографиялық түсірілім**

5.5.5.1 Масштабы 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000 және 1:500 инженерлік-топографиялық жоспарларды дайындауға арналған аэрофототопографиялық түсірілімдер стереотопографиялық және біріктірілген әдістер арқылы жүргізіледі.

Әдістерді таңдау [15] талаптарына сай түсірілетін аймақтың жер бедері көрсеткіштерімен, түсірілім масштабы және ауданымен, қолдағы бар фотограмметриялық құрылғылармен, сонымен қатар техникалық-экономикалық негіздемелермен (есептеу) анықталады.

Көрсетілген ықпалдар мен құрылыс нысанында жұмысты жүргізу жағдайын ескере отырып стереотопографиялық және біріктірілген әдістер үйлесімділігіне рұқсат етіледі.



5.5.5.2 Аэрофототопографиялық түсірілім бүгінгі таңда қызмет ету нормативтік құжаттар талаптарына, сонымен қатар ережелер жинағының қағидаларына сай жүргізілуі тиіс.

Топографиялық карталар мен жоспарларды стереотопографиялық, біріктірілген және фототеодолиттік түсірілім әдістерімен құрастыру барысында камералдық жұмыс кешені орындалады.

Стереотопографиялық түсірілім барысындағы жұмыстардың толық кешені құрамына кіреді: дайындық жұмыстары, тіректік желінің фотограмметриялық тығыздалуы, фотожоспарларды дайындау, дешифрлеу, пішіндер мен жер бедерінің стереоскопиялық түсірілімі, карталар түпнұсқасын редакциялау, карталар түпнұсқасын басылымға дайындау.

Біріктірілген түсірілім барысында дайындық жұмыстары, жоспарлық желіні фотограмметрикалық қалыңдату, фотожоспарларды дайындау және карталар түпнұсқасын шығаруға дайындық жұмыстары жүргізіледі.

Фотограмметрикалық жұмыстар топографиялық карталарды құрастыру мен жаңартудың, фотокарталарды дайындаудың, топографиялық негізгі және мамандандырылған жоспарларды құрастыру мен жаңартудың заманауи технологияларының негізгі бөлігі болып табылады.

Фотограмметрикалық жұмыстар қолдағы бар жаңа техника мен барынша жетілдірілген технологияларды қолдану арқылы жүргізілуі тиіс. Тандалған технологиялық нұсқа техникалық және экономикалық есептеулермен негізделуі тиіс.

Аэрофототүсірілім жұмыстары мүдделі ұжымдармен жасалған келісімшарт негізінде арнайы азаматтық авиация мекемелері арқылы орындалады.

Аэрофототүсірілім жұмыстарына арналған келісімшартпен анықталады:

- аэрофототүсірілім және дайындалатын топографиялық карта (жоспар) масштабы;
- аэрофотоаспап түрі және фокус арақашықтығы;
- арнайы аспаптарды қолдану қажеттігі – статоскоп, радиобиіктік өлшегіш;
- аэрофототүсірілім өндірісінің және тапсырыс беруші өнімін тапсырудың күнтізбелік мерзімі;
- жергілікті жұмыс аймағының жай-күйі (қар жабынының болуы, өзендер мен су қоймасындағы су деңгейі).

Аэрофототүсірілімдік жұмыстар жасалған келісім шарт негізінде құрастырылған техникалық жобаларға сай орындалады.

Келісім шартқа сай тапсырыс берушінің тапсырмасымен тағайындалған шегі нақты анықталған жер қыртысы телімі аэрофототүсірілім нысаны болып табылады.

Аэрофототүсірілім және құрастырылатын топографиялық карта масштабы тапсырыс берушінің нұсқауымен келісім шартта көрсетіледі.

Аэрофототүсірілім үдерісі барысында пайда болған жарықтар мен өткелдер мейлінше кіші түсірілім телімі шегіндегі үздіксіз маршруттармен жабылуы тиіс. Бұл жағдайда аэрофототүсірілім жақын түсірілім күні бойына сол аэрофотоаппаратпен немесе сондай түрге жататын аэрофотоаппаратпен жүргізіледі.

Әрбір бағдар үшін «аэрофототүсірілім құжатында» қолданылатын фотоаппарат нөмірі көрсетілуі тиіс.

Тапсырыс берушінің нұсқауымен жергілікті жерге таңбалау жұмыстары жүргізіліп болғаннан соң берілген сызық бойынша аэрофототүсірілім жүргізілуі тиіс.

Аэрофототүсірілім бастапқы кезеңінің кепілді мерзімі келісім шартта көрсетіледі.

5.5.5.3 Аэрофототопографиялық түсірілімде қолдануға арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер кезіндегі мейілінше кіші түсірілім телімінің ауданы 4 кестеге сай қолданылуы тиіс.

**4-кесте – Инженерлік-геодезиялық ізденістер кезіндегі мейілінше кіші түсірілім аймағының ауданы**

Жоспар масштабы	Ізденістер кезіндегі мейілінше кіші аэрофотографикалық түсірілім аймағының ауданы
1:5000	1:10000 масштабтағы бір трапеция
1:2000	1:5000 масштабтағы бір трапеция
1:1000 және 1:500	1 км <sup>2</sup> кіші емес

5.5.5.4 Стереотопографикалық әдісте аэрофототүсірілім масштабы (ең кіші биіктікті жергілікті нүктеге қатысты) жергілікті көрсеткішіне, жер бедері қимасының биіктігі және қолданылатын аэрофотоаппарат фокусы арақашықтығына байланысты 5-кестеде көрсетілген мәннен артық болмауы тиіс.

**5-кесте – Масштабты аэрофототүсірілімнің стереотопографиялық әдісі**

Жер бедері қимасының биіктігі	Аэрофотоаспаптың фокустық қашықтығы	Аэрофототүсірілім масштабы	Биіктік дайындық: тұтас - С, сирек - Р	Аймақ: құрылыс салынбаған - 1, құрылыс салынған - 2
Жоспар масштабы 1:5000				
0,5	70	1:6500	С; Р	1
	100	1:5500	С; Р	1; 2
1,0	70	1:12000	С; Р	1
	100	1:10000	С; Р	1; 2
2,0	70; 100	1:20000	С; Р	1; 2
	70; 100	1:18000	С; Р	1; 2
	140	1:15000	С; Р	2
5,0	70; 100	1:20000	С; Р	1
	100; 140	1:20000	С; Р	2
	100; 140	1:15000	С; Р	1; 2
Жоспар масштабы 1:2000				
0,5	70	1:6500	С; Р	1
	100	1:5500	С; Р	1; 2
1,0	70	1:10000	С; Р	1
	100	1:10000	С; Р	2
	70; 100	1:7000	С; Р	1; 2
2,0	70; 100	1:10000	Р	1; 2
	100; 140	1:7000	Р	1; 2
Жоспар масштабы 1:1000				
0,5	70	1:5000	С; Р	1
	100; 140	1:3500	Р	1; 2
1,0	100; 140	1:5000	Р	1; 2
	140; 200	1:3500	Р	1; 2
Жоспар масштабы 1:500				
0,5; 1,0	100; 140; 200	1:3000	С; Р	1; 2
	100; 140; 200	1:1750	С; Р	1; 2

5.5.5.5 Фотожоспарды дайындау барысында аэрофототүсірілім масштабы жоспар масштабына, аэрофотоаспап және 6-кестеге сәйкес қолданылатын фотограмметрикалық аспаптар фокусы арақашықтығына байланысты анықталады.

**6-кесте –Аэрофототүсірілім масштабына сәйкес фотожоспарды анықтау**

Жоспар масштабы	Аэрофототүсірілім масштабы	Аэрофотоаспаптың фокустық арақашықтық, мм	Фототрансформатор түрі
1:5000	1:20000	200, 100	SEG-V
	1:15000	350	ФТБ
	1:10000	350, 200, 100	ФТБ, ФТМ
1:2000	1:8000	500, 350, 200	SEG-V
	1:4500	500, 350, 200	ФТБ, ФТМ
1:1000	1:5000	500, 350, 200	SEG-V
	1:2400	500, 350, 200	ФТБ, ФТМ
1:500	1:3000	500, 350, 200	SEG-V
	1:1200	500, 350, 200	ФТБ, ФТМ

Ортофотожоспарды дайындау барысында аэрофототүсірілім масштабы жоспар масштабынан төрт есе кіші болуына ғана рұқсат беріледі.

5.5.5.6 Қажетті толық және егжей-тегжейлілікпен дешифрлауға мүмкіндік бермейтін ұсақ масштабты аэрофотосурет бойынша фотограмметриялық жұмыстар жүргізілген уақытта, дешифрлеу мақсатында қосымша аэрофотоаппараттар көмегімен ірімасштабты аэрофотосуреттер ала отырып, аэрофототүсірілімді бір мезгілде екі аэрофотоаппаратпен жүргізеді. Сонымен бірге суретке түсіру масштабы және фотоаппарат түрі ұшу мақсатына байланысты таңдалады.

Өртүрлі фокустық арақашықтық немесе кадр үлгісімен екі аппарат арқылы аэротүсіру барысындағы бойлық және көлденең аралықжабындар бойынша талаптар тапсырыс беруші арқылы тағайындалады және келісімшартта көрсетіледі.

Суретке түсіру үшін өндіріспен шығарылған кара-ала, түрлі-түсті және спектрзальды аэротаспалар қолданылады. Аэротаспа түрін таңдау тапсырыс беруші арқылы жүргізіледі.

Аэрофототүсірілім бұлт жоқ кезде және күннің орналасу биіктігі суретке түсіру барысында горизонттан 20° кем емес және түрлі-түсті және спектрзальды суретке түсіру барысында 25° кем емес болған жағдайда жүргізілуі тиіс. Бұл шектеулер келісімшартты орнату барысында алып тасталынуы мүмкін.

Аэротүсірілім ұшақтың ұшу биіктігіне, ауа мұнарасының қарқынына және қолданылатын аэротаспаға байланысты жиынтық құрамында аэрофотоаппараты бар жарықсүзгілерді қолдану арқылы жүргізілуі тиіс.

Аэрофототүсірілімдерді жүргізу үшін топографиялық аэрофотоаппараттарды қолданады.

Аэрофотоаппарат түрін таңдау тапсырыс беруші арқылы жүргізіледі және орындаушымен келісіледі.

Ішкі бағдарлау және фотограмметриялық дистросия элементтерін анықтау бойынша аэрофотоаппараттарды зертханалық зерттеулер кем дегенде екі жылда бір рет жүргізілуі тиіс.

Аэрофотоаппарат қосымша құрылғылар (сағат, домалақ құрылғы) көрсеткіштерін алуды қамтамасыз етуі тиіс.

Радиоқашықтықөлшегіш станция статоскопы және радиобиіктікөлшегіш көрсеткіштері жергілікті орналасуды аэросуретке түсіруімен бір мезгілде тіркелуі тиіс.

Аэрофотосуретті жобалау орталықтары координаттарын радиогодезиялық әдіспен анықтау қажет болған жағдайда, тапсырыс беруші ұшақпен радиоқашықтық өлшегіш бекет аппаратын пайдалануды және ұшу барысында қолдануды қамтамасыз етуі тиіс.

Аэрофототүсірілім мағлұматтары сапасын бағалау барысында радиоқашықтықөлшегіш бекет жұмысын ескермейді.

Әрбір аяқталған телімде аэрофототүсірілім төлқұжаты жасалады.

Түсірілім телімдерінің нысанда орналасу картограммалары, аэрофотоаппарат және арнайы аспаптар формулярынан алынған қысқаша көшірме қосымша салынып, төлқұжаттар нысан бойынша жинақталады.

Аэрофототүсірілім жұмыстарының мағлұматтары аэрофототүсірілім аяқталғаннан кейін төрт айдан кешіктірілмей мүмкіндігінше қысқа мерзімде қабылдау үшін тапсырыс берушіге ұсынылуы тиіс.

Ұсынылған аэрофильм сапасына дұрыс баға берілген жағдайда оларды нөмерлеу таспаның эмульсиялы жағында әріптердің айналы бейнеленуімен немесе арнайы аспап көмегімен жүргізіледі, мысалға «Фильммастер».

Статограмма және биіктікграмма нөмірленуі оларға қатысты аэрофильм негативтері кадрының нөмірленуіне сәйкес жүргізіледі.

Аэрофототүсірілім мағлұматтарын қабылдау барысында тапсырыс беруші аэрофототүсірілім және келісімшарт шарттары бойынша олардың негізгі қағидалармен сәйкестігін тексереді.

5.5.5.7 Аэрофототүсірілімді орындау нәтижесінде 5.5.1.18-5.5.1.19 ережелеріне сәйкес қосымша көрсетілуі тиіс:

- аэрофильм түріндегі аэронегатив;
- екі дана жанасқан із;
- қосымша құрастыру көшірмесі және радиобиіктік өлшегіш және статоскоп көрсеткішін тіркеу;
- аэронегатив және көшірме негативінің тіркеу журналы;
- аэроаппарат қолданбалы жиектемесінің бақылау негативі (әйнекте);
- барлық өс бойынша аэрофотограмметрикалық толық және теңгерілмеген дисторсия құжатынан алынған көшірме, координаталық белгілер немесе олардың координаттары арасындағы фокустық арақашықтық мәні;
- аэрофототүсірілім (телім бойынша) және аэрофототаспа төлқұжаты;
- фотографикалық өңдеу, фотограмметрикалық және сенситометрикалық өлшеу журналы;

5.5.5.8 Аэрофототопографиялық түсірілім бойынша дала жұмыстары кешені құрамына кіреді:

- жоспарлы-биіктік түсірілім негіздемесін дамыту (аэрофототүсірілім жоспарлық-биіктік дайындығы);
- аэрофототүсірілімдерде тіректік нүктелерді таңбалау немесе айқын пішіндерді тану;
- стереотопографиялық түсірілім барысында пішіндерді дешифрлеу;

- біріктірілген түсірілімдер барысындағы жер бедерін түсіру және пішіндерді дешифрлеу;

5.5.5.9 Масштабы 1:5000 аэрофототопографиялық түсірілім барысында тіректік және түсірілімдік геодезиялық желілер пункттерін (нүкте) таңбалауды танып айыруға қажетті нақты пішіні жетіспейтін телімдерде ғана жүргізу қажет.

Масштабы 1:2000, 1:1000 және 1:500 түсірілім барысында тіректік және түсірілімдік геодезиялық желілер, жоспар және жоспарлы-биіктік тіректік нүктелер, жерасты ғимараттарының есіктер, аэрофототүсірілім маршруттары осіндегі кіріс және шығыс бағдарлар пункттерін (нүкте) таңбалау.

Ауыл сипатындағы бірқабатты құрылыс сирек орналасқан және танып айыруға қажетті көптеген пішіндері бар аймақтарды түсіру барысында таңбалау қажеттігі түсірілім телімін далалық зерттеу нәтижесінде орнатылады.

5.5.5.10 Ереже бойынша, таңбалау белгілері қоршаған ортадан барынша ерекшелендіретін түспен қамтамасыз ететін түспен боялған крест, шаршы немесе шеңбер қалыпында болуы тиіс.

5.5.5.11 Крест қалыпындағы ақ және сары түсті таңбалау белгілері үшін бір сәуленің ұзындығы мен ені аэрофотосуретте сәйкесінше 0,15 мм және 0,05 мм кем болмауы, ал шеңбер диаметрі немесе шаршы қабырғалары 0,1 мм кем болмауы тиіс.

Қою түсті крест түріндегі таңбалау белгісі сәулесінің ені ақ түсті белгіден 1,5 есе үлкен болуы тиіс.

5.5.5.12 Аэрофототүсірілім маршрут осі аэрофотосурет масштабында ұзындығы 0,6 мм, ені  $0,10 \div 0,15$  мм-ге дейінгі тіктөртбұрыш, нұсқар түріндегі белгілермен таңбаланады.

5.5.5.13 Жоспарлық-тіректік нүкте ретінде мемлекеттік, тіректік және түсірілімдік геодезиялық желілердің нақты танылған немесе таңбаланылған пункттері, жергілікті орналасу орнындағы пішіндік нүктелер, аэрофотосуреттерде айқын суреттелген әртүрлі үймереттердің детальдары немесе жергілікті заттар қолданылады.

Аэрофотосуреттерде жоспарлық-тіректік нүктелерді танудың орташа ауытқушылығы құрастырылатын жоспар масштабында 0,1 мм артық болмауы тиіс.

5.5.5.14 Ереже бойынша, үш еседен бойлық аралықжабында және шектес маршрут аэрофотосуреттерінің көлденең аралықжабын аймағында нүктелермен орналастырылған әрбір аэрофототүсірілімдік маршрут жоспарлық-тіректік нүктелермен қамтамасыз етіледі.

Аэрофототүсірілім маршрутының басы мен соңы екеуінің біреуі түсірілім телімінің шегінен тыс жатуы тиіс екі жоспарлық-тіректік нүктелермен қамтамасыз етілуі тиіс. Бұдан басқа, бір тіректік нүкте маршрут ортасына орналастырылуы тиіс.

Маршрут осі бағытындағы жоспарлық-тіректік нүктелер арасындағы арақашықтық жоспар масштабында  $8 \div 10$  дм-ге дейін болуы тиіс.

5.5.5.15 Масштабы  $1:5000 \div 1:500$  құрылыс салынған аймақтарды түсіру барысында аэросуреттердің тұтас жоспарлық байланыстырылуын орындау қажет.

Егер аэрофотосуреттердің ұлғайту коэффициенті төрттен артық болса, онда жоспарлық-тіректік нүктелер, мүмкіндігінше, түсірілім планшетінің бұрыштарында орналастырылады.

5.5.5.16 Жоспарлық-тіректік нүктелер аэрофотосуреттерде қойылады, сәйкесінше түсірілім желілерінің нүктелерін бекітуге қойылатын 5.4.3 ережелеріне сайтанылады және

жергілікті орындарына бекітіледі, ал олардың координаталарын анықтау 5.4.12 ежелеріне сай орындалуы тиіс.

5.5.5.17 Таңбаланылмаған тіректік нүктелер аэрофотосуреттің басқа нұсқасында екінші атқарушы арқылы орындалған танудың толық далалық бақылауын жүргізуге душар етеді. Сонымен бірге салыстыру тізімдемесі құрастырылады. Түйреуіштерді салыстыруды далалық бөлімше жетекшісі орындауы тиіс.

Тұтас биіктік дайындық барысында барлық биік тіректік нүктенің 25% кем емес бақылау танымы жүргізілуі тиіс.

5.5.5.18 Аэрофотосуреттерді биіктік дайындау негізгі екі әдіспен жүргізіледі: тұтас (толық) немесе сиретілген дайындық.

Аэрофотосуреттерді биіктік дайындау әдістерін сәйкесінше 5-кестеге байланысты таңдау қажет.

5.5.5.19 Тұтас биіктік дайындық барысында әрбір стереопарда ішінде төртеуі бұрыштарда, ал бесіншісі жобамен аэрофотосуреттің жабын аймағының ортасында орналастырылатын бес биіктік тіректік нүктеден анықталады.

5.5.5.20 Сиретілген биіктік дайындық барысында тіректік нүктелерді аэрофототүсірілім маршрутының осіне қатысты екі жақтан жұп-жұбымен және шектескен маршруттар аэрофотосуретінің көлденең аралық жабын аймағында орналастырылуы тиіс.

Жер бедері қимасының биіктігі 0,5 м және 1,0 м түсірілім барысында биіктік тіректік нүктелер арасындағы арақашықтық  $2,0 \div 2,5$  км құрайды. Егер жер бедері қимасының биіктігі 2 м және 5 м тең болса, онда биіктік тіректік нүктелерді жоспарлықпен қиылыстыру қажет.

5.5.5.21 Биіктік тіректік нүктелер ретінде таңбаланылған нүктелерді немесе аэрофотосуреттерде жақсы бейнеленген нақты танылған пішіндерді қолданады.

Биік ғимараттар мен ағаштарға жақын орналасқан тік бөктерлерде биіктік тіректік нүктелерді таңдауға рұқсат етілмейді.

Кіші пішінді жазық аймақтарда биіктік тіректік нүктелердің орналасу орындарын аэрофотосуретте нақты суреттелген үшеуден кем емес жергілікті орналасу пішінін немесе тұстамада танылған екі пішіндік нүкте арасындағы арақашықтығын өлшеумен анықталады.

Биіктік тіректік нүктелер аэрофотосуреттерге қойылады, сәйкесінше 5.4.3 түсірілім желілерінің нүктелерін бекітуге қойылатын талаптарға сайтанылады және уақытша белгілермен бекітіледі.

5.5.5.22 Биіктік тіректік нүктелерді жергілікті орналасу орнына тану және оны аэрофотосуретте теңестіру жер бедері қимасы биіктігінің 1/10 астам нүкте биіктігіндегі орташа ауытқушылығына душар етпеуі тиіс.

5.5.5.23 Жергілікті орналасу орнының көрсеткіштеріне және жер бедері қимасының биіктігіне байланысты тіректік нүкте биіктігін анықтау үшін келесі әдістер қолданылады:

- жер бедері қимасының биіктігі 0,5; 1,0; 2,0 м – техникалық нивелирлеу;
- жер бедері қимасының биіктігі 2-5 м адырлы және таулы аймақтарды түсіру барысында – тригонометриялық нивелирлеу.

5.5.5.24 Аэрофотосуреттердің жоспарлы-биіктік дайындық нәтижесінде қосымша көрсетілуі тиіс:

- танылған тіректік нүктелі аэрофототүсірілімдер;
- салыстыру тізімдемесі және бақылау танымының аэрофототүсірілімі;
- жоспар формулярлары;
- орындалған дала жұмыстары жобасын қоса салумен жайылма құрастыру көшірмесі;

- өлшеу, есептеу тізімдемесі журналы және координаттар мен биіктіктер каталогы;

5.5.5.25 Далалық дешифрлеу келесі жағдайларда жүргізіледі:

- аэрофототүсірілім аймағы топографиялық мағлұматтармен аз қамтамасыз етілген жағдайда;

- аймақтағы аэрофототүсірілім мағлұматтары ескірген жағдайда;

- аэрофотосуреттерде тану мен жоспарға салуға тиісті жергілікті орналасу нысанын көп мөлшердегі өсімдіктердің жабуы;

- түсірілім аймағында камеральды жағдайлардағы аэрофотосуреттерде төмен деңгейде танылатын көптеген кіші пішіндердің болуы;

- жаяу өткелдерді, жарларды, жолдар, ормандар, көпірлер және басқа нысандардың көрсеткіштерін анықтау қажет болған жағдайда.

Басқа барлық жағдайда камеральдық дешифрлеу нәтижесін тексеруде бекітілетін далалық жұмыстармен, нысандардың қажетті техникалық көрсеткіштерін анықтаумен, жерасты және жерүсті ғимараттарының жоспарлары мен түсірілімдерінде бейнеленумен, жеке атаулары мен түсірілімге дейінгі пішіндерді және аэрофотосуреттерде кездеспейтін немесе анық байқалмайтын жергілікті орналасу нысандарын бекітумен толықтырылатын камералдық дешифрлеу жүргізіледі.

5.5.5.26 Камералдық дешифрлеу барысында төменде көрсетілгендер белгіленетін калька құрастырылуы тиіс:

- далалық жағдайларда зерттелуге тиісті жергілікті орналасу орнының пішіндері мен нысандары;

- нақтылауды қажет ететін дешифрленген нысандардан алынған көрсеткіштер;

- жоспарда бейнелеу үшін далалық өлшеулерді жасауды қажет ететін аймақтар.

5.5.5.27 Құрылыс салынған аймақтарды дешифрлеу барысында биік ғимараттар мен үймереттер пішінін бейнелеу шатырлар мен ернеулерінің фотосуреттерінің болашақтағы өзгетулеріне байланысты түзетулерді ескере отырып жүргізілуі тиіс. Егер түзетулердің мәні жоспар масштабында 0,2 мм артық болатын болса, олар есепке алынады, ал олар сәйкесінше далалық жағдайлардағы өлшеулерден, сонымен қатар нысанның болашақтағы фотосуреті немесе оның көлеңкесі бойынша анықталдады.

Фотожоспарларда құрылысты пішіндеу барысында шатырлар мен ғимараттар іргесі суреттері масштабының әртүрлілігінміндетті түрде есепке алу қажет.

5.5.5.28 Дешифрлеу нәтижелері бақылануы және далалық жағдайларда қабылдануы тиіс. Бақылау барысында дешифрлеудің толықтығы мен дұрыстығы және жергілікті нысандар мен пішіндердің инженерлік-топографиялық жоспарда бейнеленуі тексеріледі.

5.5.5.29 Аймақты түсірудегі біріктірілген әдіс барысында жергілікті нүкте биіктігін анықтау, жер бедерін көлбеу сызықтармен және шартты белгілермен белгілеу, пішіндерді дешифрлау және нысандардың аэрофотосуреттерінде бейнеленбеген түсірілімдер жүргізіледі.



5.5.5.30 Жер бедерін далалық түсіру мензольды түсірілім әдісі немесе нивелирді қолдану арқылы жүргізіледі.

Түсірілім нүктелері ретінде, фотожоспар (графикалық жоспар) мен жергілікті орналасу орындарында нақты анықталған пішіндік нүктелер немесе жоспарлық орналасу орны өлшемдермен анықталған нүктелер (үш арақашықтан кем емес) немесе жақын орналасқан, анықталған пішіндік нүктелерден кері кертүлерді (төрт бағыттан кем емес) қолдануға рұқсат етіледі.

Құрылыс салынбаған пішінсіз аймақтарда нүктелердің жоспардағы орнын анықтау үшін анықталған фотожоспардың пішіндік нүктелері арасына мензольдық жүрістерді салуға рұқсат етіледі.

5.5.5.31 Түсірілім нүктелерінің биіктігі техникалық немесе тригонометриялық нивелирлеумен немесе биіктік түсірілімдік негіздеу (Д қосымшасы) нүктелерінің арасына қойылған мензольдық жүрістермен анықталады.

5.5.5.32 Біріктірілген түсірілім барысында мензольдық түсірілімді жүргізу бойынша қойылатын талаптар (Д қосымшасы) орындалуы тиіс.

Жер бедерін түсіру бойынша жұмыстардың орындалуы барысында 1:5000-1:2000 масштабтағы әрбір планшетке биіктік калькасы құрастырылады.

Түсірілімді аяқтау негізінде жиектеме жақтаулары бойынша осы жылы немесе бұрынғы жылдардағы сол немесе одан үлкен масштабтағы құрастырылған жоспарларға жанастыру арқылы жоспарларды жинақтау жүргізіледі. Сонымен бірге негізгі пішіндер үшін (жолдар, ғимараттар, үймереттер) жоспардағы пішіндердің максималды айырмашылығы 1 мм, ал басқа пішіндер үшін 1,5 мм артық болмауы тиіс. Биіктік бойынша айырмашылық жақын орналасқан түсірілімдік геодезиялық негіздеме нүктелеріне қатысты жер бедері түсірілімдерінің екі еселенген рұқсат етілген орташа ауытқушылығынан артық болмауы тиіс.

5.5.5.33 Біріктірілген әдіспен жүргізілген аэрофототопографиялық түсірілім нәтижесінде қосымша ұсынылуы тиіс:

- жағдайлар мен жер бедері бейнеленген фотожоспар (графикалық жоспар);
- түсірілім және биіктік түсірілімдік негіздемені дамыту журналы;
- биіктік калькасы;
- жиектеме бойынша көшірмелер жиынтығы.

5.5.5.34 Түсірілімдік негіздеменің фотограмметриялық тығыздалуы фототриангуляцияның екі әдісімен жүргізіледі: әмбебап стереограмметриялық аспаптардағы аналогты әдіс және стереокомпараторлар мен ЭЕДМ қолданып жүргізілетін аналитикалық әдіс.

Жұмыс көлемі аз болған жағдайда аналогты және аналитикалық фототриангуляция үйлесімділігі қолданылады.

Фотограмметриялық тығыздалу барысында әрбір стереопарда стандартты түрде орналастырылған кем дегенде алты нүкте анықталуы тиіс.

5.5.5.35 Тіректік нүктелердің координаталары мен биіктіктерін анықтаудың орташа ауытқушылығы, ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы ережелер жинағының талаптарына сай, пішіндер мен жер бедері бейнесі жоспарында орналасу орнының орташа ауытқу мәнінің 0,7 аспауы тиіс.

5.5.5.36 Аэрофотосуреттің жергілікті жер бедерін айтарлықтай жіктеу барысында аймақ бойынша ауыстыру жүргізілуі тиіс. Фотожоспарды дайындау барысындағы бір аэрофотосуреттегі аймақ саны бесеуден артық болмауы тиіс.

Аэрофотосуретке арналған ауыстыру аймағының биіктік мәні жер беті нүктелері бейнесінің жер бедерінен аймақ шетіне жылжуы күрделі құрылыс аймақтарында 0,3 мм, ал басқа аймақтарда 0,5 мм артық болмаған жағдайда анықталады. Аэрофотосуреттерді ауыстыруға арналған аймақтың биіктік мәні 7-кесте бойынша қабылданады.

**7-кесте – Аэрофототүсірілімдерді ауыстыруға арналған аймақтың биіктік мәні**

Аэрофототүсірілім ауданының радиусы, мм	Жоспар масштабы								
	1:5000					1:2000			
	Фокустық арақашықтық $f_k$ , мм								
	70	100	140	200	70	100	140	200	350
	$f_{k_h}=0,3$ мм болған кездегі аймақ биіктігі $h$								
60	3,5	5,0	7,0	10,0	1,4	2,0	2,8	4,0	7,0
70	3,0	4,3	6,0	8,5	1,2	1,7	2,4	3,4	6,0
80	2,6	3,8	5,2	7,5	1,0	1,5	2,1	3,0	5,2
90	2,3	3,3	4,6	6,5	0,9	1,3	1,9	2,7	4,7
100	2,1	3,0	4,2	6,0	0,8	1,2	1,7	2,4	4,2
110	1,9	2,8	3,8	5,4	0,8	1,1	1,5	2,2	3,8
	$f_{k_h}=0,5$ мм болған кездегі аймақ биіктігі $h$								
60	5,8	8,3	11,0	17,0	2,3	3,3	4,7	6,7	12,0
70	5,0	7,1	10,0	14,0	2,0	2,9	4,0	5,7	10,0
80	4,4	6,3	8,8	12,0	1,7	2,5	3,5	5,0	8,8
90	3,9	5,5	7,8	11,0	1,6	2,2	3,1	4,4	7,8
100	3,5	5,0	7,0	10,0	1,4	2,0	2,8	4,0	7,0
110	3,2	4,5	6,4	9,0	1,3	1,8	2,5	3,6	6,4
Аэрофототүсірілім ауданының радиусы, мм	Жоспар масштабы								
	1:1000						1:500		
	Фокустық арақашықтық $f_k$ , мм								
	-	100	140	200	350	500	200	350	500
	$f_{k_h}=0,3$ мм болған кездегі аймақ биіктігі $h$								
60	-	1,0	1,4	2,0	3,5	6,0	1,0	1,8	2,5
70	-	0,8	1,2	1,7	3,0	4,5	0,8	1,5	2,0
80	-	0,7	1,1	1,5	2,6	4,0	0,7	1,3	2,0
90	-	0,7	1,0	1,4	2,4	3,5	0,7	1,2	1,8
100	-	0,6	0,8	1,2	2,1	3,0	0,6	1,0	1,5
110	-	0,5	0,7	1,1	1,9	3,0	0,5	1,0	1,5
	$f_{k_h}=0,5$ мм болған кездегі аймақ биіктігі $h$								
60	-	1,7	2,3	3,3	5,8	8,4	1,7	2,9	4,2
70	-	1,4	2,0	2,9	5,0	7,2	1,4	2,5	3,6
80	-	1,2	1,8	2,5	4,4	6,2	1,2	2,2	3,1
90	-	1,1	1,6	2,2	3,9	5,5	1,1	2,0	2,8
100	-	1,0	1,4	2,0	3,52	5,0	1,0	1,8	2,5
110	-	0,9	1,3	1,8	3,2	4,5	0,9	1,6	2,2

5.5.5.37 Құрастырылған фотожоспардың нақтылығы түсірілім негіздемесінің

пункттері фотосуретінің жылжуы және екі нүктенің орналасу орнынан негізге ауыстырылуы, аэрофотосуреттер тіліктерінде пішіндердің өзара жылжуы және жылжыған трапециялармен жинақтау бойынша тексеріледі.

Бақылау барысындағы қиылыспау мәні нүктелер бойынша жазық және адырлы аймақтарда – 0,5 мм, таулы аймақтарда – 0,7 мм артық болмауы тиіс; тіліктер бойынша бақылау барысында пішіндердің қиылыспауы 0,7 мм артық болмауы тиіс, жинақтау бойынша жазық және адырлы аймақтар үшін 1,0 мм, таулы аймақтар үшін 1,5 мм артық болмауы тиіс.

5.5.5.38 Жер бедері мен пішіндердің стереотопографиялық түсірілімі үшін нақты жөнделген стереофотограмметриялық аспаптар, Ошурков үлгілері бойынша тексеру барысындағы аспаптық ауытқушылық өлшегіш мәні биіктік бойынша фотографиялау биіктігінен 1/5000 есе және жоспарда 0,01 мм артық болмауы тиіс.

5.5.5.39 Әмбебап стереофотограмметриялық аспаптарда аэрофотосуреттерді өңдеу барысында негативтерді орталықтандару 0,1 мм ауытқушылықтан асырмай жүргізілуі қажет.

Егер нүктелердегі қалдық көлденең параллактар өлшенген белгі диаметрінің 1/4 мәнінен аспаса өзара бағдарлау аяқталған болып саналады.

Жоспардағы биіктіктің қалдық айырмашылығы екі нүкте бойынша масштабтау барысында 0,2 мм, үш нүкте бойынша 0,4 мм артық болмауы тиіс.

Тіректік нүктелердегі биіктіктің қалдық айырмашылығы жер бедері қимасының 0,2 мәнінен артық болмауы тиіс.

5.5.5.40 Шекарадағы көлбеулер мен пішіндерді шектес стереожұптармен жинау үлгі бойынша жер бедерінің стереоскопиялық бейнеленуінен кейін көлденең сызықтар мен шектегі пішіндер жинағын жүргізу барысында пішіндердің орналасуы нақтымен салыстырғандағы ауытқушылығы жоспар масштабында 0,6 мм артық болмауы тиіс, ал жазық және адырлы жерлердегі көлбеулердің орналасуының ауытқушылығы жер бедері қимасы биіктігінің 1/3 есе артық болмауы тиіс.

Жер бедерінің стереоскопиялық бейнелену нақтылығы тексерілуі тиіс:

- түсірілімдік негіздің фотограмметриялық тығыздалуынан немесе геодезиялық өлшеулерінен анықталған бақылау нүктелері бойынша;

- жер бедерінің сипаттаушы элементтеріндегі пикеттер жиынтығы және олардың биіктігін көлбеулік бойынша есептелген биіктікпен салыстыру бойынша;

ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы ережелер жинағы талаптарына сай фотограмметриялық тығыздалу нүктелері үшін айырмашылық сәйкесінше рұқсат етілген мәннен 0,8 есе артық, ал геодезиялық нүктелер үшін осы рұқсат етілген мәндерден артық болмауы тиіс.

Жер бедерін жоспар беттерінің көлемінде бейнелеу жүргізілгеннен соң шектес түпнұсқаларды жиектеме бойынша жинақтау жүргізіледі. Сонымен бірге пішіндер мен жергілікті нысандардың орналасу орындарының нақты кескінмен айырмашылығы жазық және адырлы аймақтарда 1 мм артық, таулы және биік таулы аймақтарда 1,5 мм артық болмауы тиіс, ал көлденең сызықтардың орналасуының рұқсат етілген айырмашылықтары бүгінгі таңда қызмет ету күшіне ие нормативтік құжаттар талаптарына сай бекітілуі тиіс.

### 5.5.6 Жербеті фототопографиялық түсірілімдер

5.5.6.1 Жербеті фототопографиялық түсірілімдер жер бедері таулы және адырлы аймақтарда қолданылады. Оны жер бедері жазық аймақтарда қолдануға ерекше жағдайларда рұқсат етіледі.

5.5.6.2 Ізденістер бағдарламасында негізделген жағдайда, құрылыс салынбаған аймақтарда жербеті фототопографиялық түсірілімдерді жүргізу барысында В косымшасында көрсетілген 1 және 2 дәрежелі триангуляция үшбұрышы қабырғаларының шекті ұзындығын және байланысын ұлғайтуға рұқсат етіледі.

5.5.6.3 Ауданы 1 км<sup>2</sup> асатын күрделі аймақтарға арналған құрамына ізденістер бағдарламасы кіретін негізгі фотобазис салыстыру жобасы сұлба түрінде орындалады. Негізгі фотобазиске арналған біркелкі ауытқыған остермен түсіру барысында стандартты ретінде кадрдың көлденең формат жағдайында нормальдан фотокамераға арналған фотографиялау базисіне қарай бағытталған келесі ауытқушылықтарды қамтитын түсірілім бағыттары қолданылады.

- УМК 10/1318 – минус 20°; + 20°; 0°;
- РНОТНЕО 19/1318 и УМК 20/1318 – минус 30°; 0°; + 30°;
- УМК 30/1318 – минус 40°; минус 20°; 0°; + 20°; + 40°.

5.5.6.4 Фототеодолиттік түсірілімнің тегіс далалық байланыстыруын тек кішігірім және күрделі жер телімдерін түсіру және жалғыз фотобазиспен түсіру барысында (шектеc фотобазистермен жабылмай) жүргізуге рұқсат етіледі.

Камералдық жағдайдағы тіректік нүктелер жүйесінің тығыздалуын графомеханикалық және аналитикалық әдіспен жүргізуге рұқсат етіледі.

5.5.6.5 Ереже бойынша, түсірілетін аймақ шегі трапеция жиектемесі немесе киломертлік тор бойынша бекітіледі. Жету жолы қиын жерлерде су айыратын жоталар немесе алқап тальвегі бойынша шекара жүргізуге рұқсат етіледі.

5.5.6.6 Фотографиялаудың шекті арақашықтығын жоспар нақтылығынан, стереофотограмметриялық аспап суреттерін өңдеуге арналған фотокамераның фокустық арақашықтығын 8-кестеге сәйкес қабылдау қажет.

**8-кесте –Фотографиялаудың шекті арақашықтығы**

Құрастырылған жоспар масштабы	Фотографиялаудың шекті арақашықтығы, км													
	стереоавтограф 1318		стереоавтограф 1318 EL						технокарт					
	Жоспарға контур сызудың орташа ауытқушылығы, мм													
	0,5	0,7	0,5		0,7		0,5		0,7					
	fк фокустық қашықтықты фотокамера													
	200	200	100	200	300	100	200	300	100	200	300	100	200	300
1:5000	4,0	4,0	3,5	5,0	7,0	5,0	8,0	9,0	3,5	5,0	8,0	5,0	8,0	10,0
1:2000	1,6	1,6	1,4	2,0	2,8	2,0	3,2	3,6	1,4	2,0	3,2	2,0	3,2	4,0
1:1000	0,8	0,8	0,7	1,0	1,4	1,0	1,6	1,8	0,7	1,0	1,6	1,0	1,6	2,0
1:500	0,4	0,4	0,35	0,5	0,7	0,5	0,8	0,9	0,35	0,5	0,8	0,5	0,8	1,0

5.5.6.7 Фокустық арақашықтығы 100 мм және 300 мм фотокамера көмегімен алынған

суреттер бойынша 1318 EL стереоавтографта жоспар құру және фокустық арақашықтығы 300 мм фотокамера көмегімен алынған суреттер бойынша технокартта жоспар құру жаңартылған тізбек әдісі бойынша жүргізіледі.

Стереомодель мен жоспар масштабтарының мүмкін болатын арақатынасына арналған өңдеудің рұқсат етілген шекті арақашықтығы 9-кестеде келтірілген.

5.5.6.8 Фотографиялау базисінің ұзындығы 10-кестеде келтірілген мәннен төмен және ең аз жағдайдың  $1/4$  мәнінен артық болмауы тиіс.

5.5.6.9 Көмекші базистермен түсіру барысында оптикалық остің нормальдан фотографиялау базисіне бағытталған ауытқу бұрышының кез келген мәнін қолдануға рұқсат етіледі, бірақ кадр форматы  $13 \times 18$  және сәйкесінше фокустық арақашықтығы 100, 200, 300 мм фотокамера үшін  $30^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $60^\circ$  артық болмауы тиіс.

5.5.6.10 Фотографиялау базисінің бір ұшын басқа ұшына қатысты максимальды арттыру мәні суреттерді өңдеу барысындағы стереомодель масштабында 10 мм артық және суреттерді технокартта өңдеу барысында 15 мм артық болмауы тиіс.

5.5.6.11 Суреттерді тұтас байланыстыру барысында әрбір стереожұп төрт нүктемен қамтамасыз етілуі тиіс, соның ішінде біреуі жақын, екіншісі алыс жоспарда орналастырылған екі нүкте оптикалық өске жақын орналастырылуы тиіс, ал басқа екі нүкте алыс жоспарда оптикалық өстің әртүрлі жақтарында стереожұп шеттерінде орналастырылуы тиіс.

5.5.6.12 Суреттерді сирете байланыстыру барысында әрбір стереожұп бір-екі бақылау бағдарларымен қамтамасыз етілуі тиіс.

5.5.6.13 Белгілеу таңбалары мен фотобазис арасындағы арақашықтыққа байланысты белгілеу таңбалары 11-кестеде келтірілген мәндерден кем емес өлшемдерге ие болуы тиіс.

**9-кесте – Қайта өңдеудің максималды шектік арақашықтығы**

Стереомодель және жоспар маштабының жалпы қатынасы	Координат остері	Стереоавтограф 1318 EL						Технокарт		
		f <sub>k</sub> фокустық қашықтықты фотокамера, мм								
		100			300			300		
		маштабтардың жеке қатынасы	максималды кемшілік, мм	аспапта орнатылатын фокустық қашықтық	маштабтардың жеке қатынасы	максималды кемшілік	аспапта орнатылатын фокустық қашықтық	маштабтардың жеке қатынасы	максималды арақашықтық , мм	аспапта орнатылатын фокустық қашықтық
1:1	y x;z	1:0,625 1:1	250	f <sub>k</sub>	1:1,5625 1:1	625	f <sub>k</sub>	1:2 1:1	700	f <sub>k</sub> 2
1:2	y x; z	1:1,25 1:2	500	f <sub>k</sub>	1:3,125 1:2	1250	f <sub>k</sub>	1:4 1:2	1400	f <sub>k</sub> 2
1:2,5	y x; z	- -	- -	- -	1:4 1:2,5	1600	f <sub>k</sub>	1:5 1:2,5	1750	f <sub>k</sub> 2

9-кесте – Қайта өңдеудің максималды шектік арақашықтығы (жалғасы)

Стереомодель және жоспар масштабының жалпы қатынасы	Координат остері	Стереоавтограф 1318 EL						Технокарт		
		fk фокустық қашықтықты фотокамера, мм								
		100			300			300		
		масштабтардың жеке қатынасы	максималды кемшілік, мм	аспапта орнатылатын фокустық қашықтық	масштабтардың жеке қатынасы	максималды кемшілік	аспапта орнатылатын фокустық қашықтық	масштабтардың жеке қатынасы	максималды арақашықтық , мм	аспапта орнатылатын фокустық қашықтық
1:3,125	y x; z	- -	- -	- -	1:5 1:3,125	2000	fk	1:6,25 1:3,125	2187	fk 2
1:4	y x; z	1:2,5 1:4	1000	fk	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1:5	y x; z	1:3,125 1:5	1250	fk	- -	- -	- -	- -	- -	- -

10-кесте – Фотографиялау базисінің минималді ұзындығы

Фотокамераның фокустық арақашықтығы, 2мм	Пішін салудың орташа ауытқуы, мм	Максималды арқашықтықтағы түсірілімнің қалыпты жағдайында фотографиялау базисінің минимальді ұзындығы, мм							
		4	6	8	10	14	16	18	20
100	0,5	32	72	128	-	-	-	-	-
	0,7	23	51	92	143	-	-	-	-
200	0,5	16	32	64	100	-	-	-	-
	0,7	11	26	45	71	139	182	-	-
		4	6	8	10	14	16	18	20
300	0,5	11	24	43	67	131	172	-	-
	0,7	8	17	31	48	94	123	155	192
<p>Ескертпе - Фокустық арақашықтығы 200 мм остері 30° біркелкі ауытқыған фотокамерамен түсіру барысындағы минимальды базис мәні 1,15 есе ұлғайтылуы тиіс, ал фокустық арақашықтығы 300 мм остері 20° немесе 40° біркелкі ауытқыған фотокамерамен түсіру барысындағы минимальды базис мәні сәйкесінше 1,06 немесе 1,3 есе ұлғайтылуы тиіс.</p>									

## 11-кесте–Белгілеу таңбалары

Белгілеу белгілеріне дейінгі фотобекеттер арақашықтығы, м	Фокустық арақашықтықты фотокамера, мм					
	100		200		300	
	Белгілеу таңбаларының өлшемдері (Б - биіктік, Е - ені), м					
	Б	Е	Б	Е	Б	Е
200	0,3	0,1	0,2	0,1	-	-
400	0,5	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1
800	1,0	0,4	0,5	0,2	0,4	0,2
1500	1,8	0,6	0,9	0,3	0,6	0,2
3000	-	-	1,8	0,6	1,6	0,4

5.5.6.14 Тіректік геодезиялық желі пункттерімен қиылыстырылмаған фотографиялау базисінің сол жақ ұшы жергілікті орналасу орнына бетонда немесе жартаста қадалық істікпен, кертүмен бекітілуі тиіс.

5.5.6.15 Фотографиялау базисінің сол жақ ұшы мен тіректік нүктелер ұшының координаттары мен биіктігі тіректік геодезиялық желі пункттеріне қатысты кесте 10 мәндерінің орташа ауытқуымен анықталуы тиіс.

5.5.6.16 Фотобекеттер мен тіректік нүктелер үш штативті жүйе немесе теодолиттік жүрістер орнына техникалық немесе тригонометриялық нивелирлеумен, тік, кері немесе біріктірілген кертүмен салынатын триангуляцияны құрастыру бойынша салынатын теодолиттік жүрістермен байланыстырылуы тиіс.

Кертудегі фотобекеттерді Theo 020 (030) немесе теңнүктелі теодолитпен байланыстыру барысындағы көлбеу бұрыштарды өлшеу екі толық әдіспен, ал тіректік нүктелерді байланыстыру барысындағы көлбеу бұрыштарды өлшеу бір әдіспен жүргізілуі тиіс.

Тіректік нүктелерді, тік кертүлермен байланыстыруды фотобекетпен жүргізуге рұқсат етіледі.

1:1000 және 1:500 масштабта түсіру барысында негізгі фотобекеттерді кері кертүмен байланыс жүргізуге рұқсат етілмейді.

5.5.6.17 Масштабы 1:2000, 1:1000, 1:500 түсірілім барысында тіректік нүктелерді жарыққашықтық өлшеуішті немесе электронды тахеометрді және жерсеріктік геодезиялық жүйені қолдана отырып полярлық әдіспен байланыстыруға рұқсат етіледі.

5.5.6.18 Фотографиялау базисінің дирекциялық бұрышын бір толық әдіспен өлшенген бұрыштардың жанасуы бойынша анықталады. Егер фотографиялау базисі ұштарының біреуі тіректік геодезиялық желі пунктімен қиыстырылса, онда жанасатын бұрыштар кем дегенде екі жойылған пунктпен өлшенеді.

Үлкен өлшемді базистер жарыққашықтық өлшеуіш немесе электронды тахеометр көмегімен және параллактикалық әдіспен өлшенеді.

Екіметрлік параллактикалық рейка көмегімен параллактикалық әдісті қолдану барысында 130 м артық емес базистерді өлшеуге рұқсат етіледі. Үлкен өлшемді базистер болған жағдайда көмекші базис мәні *b* төмендегі формула бойынша анықталатын күрделі параллактикалық звеноны құрастыру жолымен өлшенуі тиіс.

$$b = \sqrt{LB} \quad (2)$$

мұндағы  $L$  – көлденең жиектеме ұзындығы, м;

$B$  – фотографиялау базисінің мәні;

Негізгі және көмекші базис параллактикалық бұрыштарын өлшеу ОКА 2" арқылы жүргізіледі.

Негізгі және көмекші базистер арасындағы бұрыш 1' үлкен емес ОКА арқылы бір әдіспен өлшенуі тиіс.

5.5.6.19 Далалық топографиялық дешифрлеу фотопанорамаларда немесе жеке дара қосылған іздерде орындалады.

Міндетті далалық дешифрлеуге жатады:

- қоныстанған елді-мекендер мен жеке құрылыстар;
- электрберу мен байланыс желілері;
- өндірістік, ауылшаруашылық және мәдени нысандар;
- гидрографиялық желі және оған арналған үймерет.

Өсімдікті топырақ қабатын камералдық дешифрлеу үшін сурет-үлгілері дайындалуы тиіс.

Дешифрленген суреттерге төмендегі орналастыру сызбалары қосылып салынуы тиіс:

- қоныстанған аймақтардағы көшелер (ғимараттар);
- электрберу және байланыс, жерасты ғимараттар құдығы желілері.

5.5.6.20 «Өлі кеңістік» жабу (түсірілім) аэрофототопографиялық, мензульдық немесе тахеометрлік түсірілім әдістерімен, ал 1:2000-1:500 масштабтағы құрылыс салынған аймақ жоспарында көлденең немесе биіктік (тік) түсірілім әдістерімен орындалады.

5.5.6.21 «Өлі кеңістік» жабу (түсірілім) барысында жербеті фототопографиялық түсірілім деректері бойынша бейнеленген биіктікті нақты жағдай пішінін келесі түсіру әдістерімен қолдануға рұқсат етіледі:

- көлденең (түсірілгенге дейінгі пішіндерді байланыстыру үшін негізгі ретінде);
- мензульдық (мензульдың қосылу нүктелері ретінде);
- аэрофототопографиялық (жоспарлы-биіктіктік нүктелер ретінде).

Бір стереожұп аэросуретінің пайдалы ауданынан кішірек ауданға ие «Өлі кеңістік» аэрофототопографиялық әдіспен жабу (түсірілім) барысында стереожұптарды үш жоспарлық-биіктік нүктемен қамтамасыз етуге рұқсат етіледі. Егер «өлі кеңістік» пішін үйлесімі созылған пішінге ие болса, аэротүсірілім тіректік стереожұптары байланыстыруын фототеодолит суреттері бойынша, ал кейінгі тіректік нүктелер тығыздалуын аэрофототүсірілім деректері бойынша кезекті фототриангуляция әдісімен жүргізуге рұқсат етіледі.

5.5.6.22 Жету жолы қиын жерлердегі «өлі кеңістік» ауданы бойынша аз мөлшердегі жабуды фотомеханикалық ұлғайту немесе кіші масштабтағы (бес еседен кем емес) жоспарда бейнеленген сол аймақтарды пантографиялау жолымен карта құрастыру әдісімен жүргізуге рұқсат етіледі.

5.5.6.23 Фотобекеттер және тіректік нүктелер координаттарын есептеу барысындағы артық деректер бойынша әртүрлі қисындастырулардан есептеп алынған екі мән арасындағы шекті айырмашылық құрастырылатын жоспар масштабында 0,3 мм артық



болмауы тиіс. Ретті координаттар мәні 0,3 мм айырмашылыққа ие пункттер саны жалпы пункттер санынан 15% артық болмауы тиіс.

Әртүрлі нұсқалардан алынған биіктіктердің шекті айырмашылығы қабылданған жер бедері қимасының ширектік мәнінен артық болмауы тиіс.

5.5.6.24 Камералдық жағдайда сиретілген далалық байланыстыру барысындағы тіректік нүктелер желісі тығыздалу суреттерін аналитикалық немесе графикалық кертү және байланыстыру нүктелері әдістерімен жүргізуге рұқсат етіледі.

Графикалық кертү әдісін қолдану барысында анықталатын нүктеге негізделген бағытталу үш фотобекетпен жүргізілуі тиіс, ал анықталатын нүктедегі бағыттар арасындағы бұрыш  $20^\circ$  кем болмауы тиіс. Ауытқу үшбұрышы қабырғаларының ұзындығы 0,3 мм артық болмауы тиіс.

Үш фотобекеттен алынған анықталатын нүкте биіктігі мәндерінің арасындағы шекті айырмашылық қабылданған жер бедері қимасының төртінші бөлігінен артық болмауы тиіс.

Нүктелерді байланыстыру әдісін қолдану барысында негізгі стереожұп кем дегенде төрт стандартты орналасқан тіректік нүктелер бойынша түзетілуі тиіс. Жоспардағы байланыстырушы нүктелердің орналасу орны және олардың биіктігі белгілерді стереомодельге екі есе қоюдан анықталады. Сонымен бірге айырмашылық жоспарда 0,2 мм артық, биіктік бойынша қабылданған жер бедері қимасының 0,1 мәнінен артық болмауы тиіс.

5.5.6.25 Стереомодель мен жер бедерін бейнелеуді түзету барысында төменде көрсетілгеннен артық арақашықтық үшін жер беті қисықтығына және рефракцияға енгізілген түзетулерді есепке алу қажет:

- 1,2 км (әрбір 1 м сайын жер бедері қимасында);
- 1,7 км (әрбір 2 м сайын жер бедері қимасында);
- 2,7 км (әрбір 5 м сайын жер бедері қимасында).

5.5.6.26 Егер камералдық жағдайда далалық немесе аналитикалық әдістермен анықталған жоспардағы орналасудың қалдық шекті ауытқушылығы тіректік нүктелер үшін 0,2 мм артық, графикалық кертү немесе байланыстырушы нүктелер әдісімен анықталған тіректік нүктелер үшін 0,3 мм артық, ал биіктік бойынша олардың анықталу әдісіне тәуелсіз барлық тіректік нүктелер үшін қабылданған жер бедері қимасының бестен бір бөлігінен артық болмаса, стереомодельге түзету енгізілген деп есептеуге болады.

Стереожұптарды өңдеу журналында нәтижелер жазылып әрбір түзетілген стереожұп камералдық жұмыстар жетекшісімен немесе оның өкілетті өкілімен қабылдануы тиіс.

5.5.6.27 Пішіндер мен жер бедерін бейнелеу қашық жоспарда тіректік нүктелер орналастырылып шектелген жұмыс алаңы шекарасындағы көршілес стереожұптар жинағын ескере отырып жүргізілуі тиіс.

Қажет болған жағдайда тіректік нүктелер арасында  $1/5$  қашықтықтағы тіректік нүктенің оң және сол жағындағы оптикалық оске жақын орналасқан алыс тіректік нүктенің арақашықтығы бойынша, ал стереожұптар шетіндегі алыс жоспарда орналасқан – олардың арасындағы  $1/5$  қашықтық бойынша түзету шекарасын кеңейтуге рұқсат етіледі.

5.5.6.28 Жазық баурайларда 3 мм және оданда кіші көлденең сызықтарды қою барысында жер бедерін бейнелеу қалған көлденең сызықтарды интерполирлеу арқылы

кезекті жүргізумен тек қалыңдатылған (әрбір бесінші) көлденең сызықтарды аспапта орындауға рұқсат етіледі. Бесінші (қалыңдатылған) көлденең сызықтар арасындағы стереоспапта 5 мм дейін жүргізу барысында аралық көлденең сызықтардан біреуі жүргізілуі тиіс, ал қалған көлденең сызықтарды интерполирлеу жолымен жүргізуге рұқсат етіледі. Стереоспапта 5 мм артық жүргізу барысында және жер бедерінің күрделі пішіндері болған жағдайда әрбір көлденең сызықтар жүргізілуі тиіс.

5.5.6.29 Тегіс орман баурайының 1:5000 және 1:2000 масштабтағы жоспарын құру барысында жер бедерін бейнелеу ағаш басы бойынша олардың орташа биіктігін ескере отырып жүргізіледі. Бұл жағдайда әрбір көлденең сызық екі рет жүргізілуі тиіс, ал оның нақты нұсқасы ретінде олардың орташасы алынады.

5.5.6.30 Құрылыс салынған аймақ жоспарын құрастыру барысында координаттауға тиісті кварталдар мен күрделі ғимараттар бұрышы координаттарын кезекті графикалық анықтау арқылы графикалық кертуді әдісімен жоспарға салынуы тиіс.

5.5.6.31 Өңделген стереожұптарды қабылдау бейнеленген қабылдау стереожұптары бойынша бақылау пикеттері жер телімінде жинақтау жолымен жүргізіледі. Нақты пішіндердегі бақылау пикеттерінің шекті айырмашылығы жазық аймақтар үшін жоспарда 0,7 мм артық, таулы аймақтар үшін 1,0 мм артық болмауы тиіс, ал биіктік бойынша – көлбеулік бұрышы  $6^\circ$  дейін қабылданған жергілікті жер бедері қимасының  $1/2$  мәні және көлбеулік бұрышы  $6^\circ$  жоғары қабылданған жергілікті жер бедері қимасының  $2/3$  мәні.

Жоспар құрастыруды бақылау шектес стереожұп жабыны аймағында бақылау пикеттерін жинақтаумен жүргізілуі тиіс. Сонымен бірге нақты айқындалған пішіндердегі бақылау пикеттерінің шекті айырмашылығы жазық аймақтар үшін жоспарда 1,0 мм артық, таулы аймақтар үшін 1,5 мм артық, ал биіктік бойынша – көлбеулік бұрышы  $6^\circ$  дейін қабылданған жергілікті жер бедері қимасының  $2/3$  мәні және көлбеулік бұрышы  $6^\circ$  жоғары қабылданған жергілікті жер бедері қимасының мәні.

Көлбеулік бұрышы  $6^\circ$  жоғары жергілікті қоныстандырылған аймақтар үшін биіктік бойынша бақылау пикеттерінің айырмашылығы қабылданған жер бедері қимасының екі еселенген мәнінен артық болмауы тиіс.

5.5.6.32 Жербеті фототопографиялау түсірілім деректерін камеральдық өңдеу нәтижесі бойынша 5.5.1.18 және 5.5.1.19 ережелеріне сай құжаттар ұсынылуы тиіс.

### **5.5.7 Жерасты және жерүсті коммуникациялары мен үймереттері түсілімі**

5.5.7.1 Жерасты және жерүсті коммуникациялары мен үймереттері осы ережелер жинағының 5.5.1.15 және 5.5.1.16 ережелеріне, сонымен қатар техникалық тапсырмадағы қосымша талаптарына сай инженерлік-топографиялық жоспарлар мен аймақтың жергілікті сандық моделінде (АЖСМ) көрсетілуі тиіс.

5.5.7.2 Жерасты инженерлік коммуникацияларға сұйықтар мен газдарды, энергиялар мен ақпараттарды тасымалдауға арналған жерасты технологиялық құрылғылары бар сызықты үймереттер жатады.

5.5.7.3 Жерасты инженерлік ғимараттары құбырлар, кабель желілері мен коллекторлардан тұрады.

Құбырлар сұйықтық және газ тасымалдауына байланыстысу құбырлары, жылу

құбырлары, канализация, газ құбырлары және арнай құбырлар болып бөлінеді.

Кабель желілері өз кезегінде жоғары және төмен кернеулі электр желілері және әлсіз тоқ желілері (телефон, телеграф, радиохабар) болып бөлінеді.

Коллекторлар әртүрлі тағайындалған инженерлік коммуникациялық қиылыстырылған жабындарға арналған.

5.5.7.4 Қалалар мен ауылдық елді-мекендердің құрылыс салынған аймақтарында жерасты коммуникациялары (инженерлік желілер) көшелер мен жолдардың көлденең профильдері шегінде аяқжолдар мен бөлу жолақтары астында орналастырылады.

5.5.7.5 Өндірістік мекемелер мен инженерлік желілер түйіндеріндегі техникалық жолақтарында аймақтың кішігірім бөлігін ғана пайдаланатындай және ғимараттар және имараттармен қиылысатындай етіп орналастырылады.

5.5.7.6 Ереже бойынша, әртүрлі тағайындалған желілер үшін жалпы ор, туннель және каналдарда коммуникацияларды бірлестіре орнату қарастырылады. Сонымен бірге өндірістік кәсіпорын алаңдарында инженерлік желілерді жерүсті әдісімен орналастыру айрықша қарастырылады.

Ереже бойынша, кәсіпорын және өндірістік түйіндердің заводқа дейінгі аймақтарында инженерлік желілерді жерасты әдісімен орналастыру қарастырылған.

5.5.7.7 Ереже бойынша жерасты желілері автокөлік жүретін жолдар бөлігінің сыртымен орнатылады. Топырақ ішінде орнату барысында жерасты инженерлік желілерін жол жиегіне орнатуға рұқсат етіледі.

5.5.7.8 Каналдар мен коллекторларда  $0,6 \text{ МПа} (6 \text{ кгс/см}^2)$  дейінгі газ қысымымен жанғыш газдар құбырын басқа құбырлармен және байланыс кабелімен бірге орналастырылады.

5.5.7.9 Өндірістік кәсіпорындарда жерасты инженерлік желілері жалпы орда параллель орналастырылады, сонымен бірге инженерлік желілер арасындағы және инженерлік желілерден ғимараттар мен имараттар іргетасына дейінгі арақашықтық желілердегі камералар, құдықтар және басқада құрылғылардың орналасуы мен өлшеміне, желілерді құрастыру және жөндеу шарттарына байланысты рұқсат етілген ең аз мәні қабылданады.

5.5.7.10 Кабель желілері қуаты 110 кВ және оданда үлкен жоғары вольтты желімен параллель орналастырылуы мүмкін. Сонымен бірге кабельден шеткі сымға дейінгі жоспардағы арақашықтық 10 м кем болмауы тиіс.

5.5.7.11 Инженерлік желілер қиылысқан жағдайда тік бағыт бойынша арақашықтық кем болмауы тиіс:

- жабын төбесінен, яғни рельс немесе автокөлік жолдары табанынан құбыр немесе электр кабелі төбесіне дейінгі құбырлар немесе электр кабельдер, байланыс және темір жол мен трамвай жолдары кабельдері арасындағы арақашықтық 0,6 м кем емес;

- құбырлар мен каналдер және туннельдердегі электр кабельдері, темір жолдар арасындағы каналдар мен туннельдер жабыны төбесінен бастап темір жол рельсінің табанына дейінгі биіктік бойынша арақашықтық – 1 м, кювет немесе басқада субұрғыш үймереттер немесе темір жол төсемі негізінің түбіне дейінгі биіктік бойынша арақашықтық – 0,5 м;

- құбырлар мен қуаты 35 кВ дейінгі күштік кабельдер арасындағы арақашықтық –

0,5 м;

- қуаты 110-220 кВ күштік кабельдер мен құбырлар арасындағы арақашықтық – 1 м;
- өндірістік кәсіпорындарды қайта құру жағдайындағы барлық қуаттағы кабельдер мен құбырлар арасындағы арақашықтық 0,25 м дейін;

- әртүрлі тағайындалған құбырлар (қиылысатын канализациялық су құбырлары, улы және жаман иіс шығатын сұйықтықтарға арналған құбырлардан басқа) арасындағы арақашықтық – 0,2 м;

- ауыз суды тасымалдайтын құбырлар канализациялық, улы және жаман иіс шығатын сұйықтықтарға арналған құбырлардан 0,4 м жоғары орналастырылады;

- ауыз су тасымалдайтын құтыға қапталған болат құбырларды канализациялық жабындардан төмен деңгейде орнатуға болады, бұл жағдайда канализациялық құбыр қабырғасынан құтының барлық шетіне дейінгі арақашықтық саздақ топырақтарда – 5 м, ірітүйіршікті немесе құмдақ топырақтарда – 10 м кем болмауы тиіс, бұл жағдайда канализациялық құбыр шойыннан жасалады.

5.5.7.12 Газқұбырлары әртүрлі тағайындалған каналдармен және туннельдермен қиылысқан жағдайда каналдар мен туннельдердің сыртқы қабырғасынан екі жағынан 2 м шығып тұратын құтыдағы үймереттің жоғарғы немесе төменгі деңгейінде орнатылады. Қысымы 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) жерасты газқұбырлары әртүрлі тағайындалған тоннельдер бойымен құтыға салынып орналастырылуы мүмкін.

5.5.7.13 Құрылыс салынбаған аймақтарда инженерлік коммуникациялар жерүсті және жерасты электр беру және байланыс желілерінің жеке магистральды құбырларымен ұсынылады. Көпшілік жағдайда магистральды коммуникациялардың орналасу орны мен тағайындалуы танылатын бағандар арқылы анықталады.

5.5.7.14 Техникалық дәлізде құбырларды салып орналастыру жалғыз немесе басқа қызмет етіп тұрған немесе жобаланған магистральды құбырмен параллель түрде орыналастырылуы мүмкін.

Жеке жағдайларда мұнайқұбырлары мен газқұбырларының техникалық дәлізінде біріктіріп салуға рұқсат етіледі.

5.5.7.15 Құбырдағы жұмыс қысымына байланысты магистральды газ құбырлары екі классқа бөлінеді:

I – қоса есептегенде жұмыс қысымы 2,5÷10,0 МПа (25÷100 кгс/см<sup>2</sup>) болған жағдайда;

II – қоса есептегенде жұмыс қысымы 1,2÷2,5 МПа (12÷25 кгс/см<sup>2</sup>) болған жағдайда.

Магистральды мұнайқұбырлары мен мұнайөнімдері құбыры құбыр диаметріне (мм) байланысты төрт классқа бөлінеді:

- I – қоса есептегенде 1000÷1200 шартты диаметр жағдайында;

- II – қоса есептегенде 500÷1000 шартты диаметр жағдайында;

- III – қоса есептегенде 300÷500 шартты диаметр жағдайында;

- IV – 300 және одан төмен.

5.5.7.16 Құбыр төбесіне дейінгі құбырдың орналастырылу тереңдігі төмендегі мәндерден кем болмауы тиіс:

- шартты диаметрі 1000 мм төмен болған жағдайда 0,8

- шартты диаметрі 1000 мм төмен және жоғары болған жағдайда (1400 м дейін) 1,0

- батпақ және шымтезек топырақтарда кебуге ұшыраған	1,1
- шағыларалық негіздің төменгі деңгейінен бастап есепке алғанда, құмды шағылдарда	1,0
- жартасты топырақтарда, батпақ жерлерде автотасымалдау және ауылшаруашылық көліктер жүрісі болмаған жағдайда	0,6
- егістік және суармалы жерлерде	1,0
- суарылатын және кебуге ұшыраған (жерөндеу) каналдар қиылысқан жағдайда	1,1 (канал түбінен бастап)

5.5.7.17 Инженерлік ізденістер барысында ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы ережелер жинағының талаптарын ескере отырып қайта салынған жерасты коммуникацияларының орындалу түсірілімі мен қызмет ететін жерасты коммуникацияларының түсірілімі жүргізіледі.

Жерасты коммуникацияларының орындалу түсірілімі құрылыс барысында және соңында, яғни орды қайта көмуге дейін жүргізіледі.

Қызмет ететін жерасты коммуникацияларының түсірілімі шығындар немесе жетіспеушілік және орындалу түсірілімінің қолда бар мағлұматтарының нақтылығы болмаған жағдайда жүргізіледі. Сонымен бірге түсірілім үшін жерасты коммуникациялары алдын-ала шурфтау арқылы немесе арнайы іздегіш құрал – құбыркабеліздегіш көмегімен іздеп табылады.

Жерасты және жерүсті үймереттерін түсіру және зерттеу жерасты және жерүсті үймереттерінің (коммуникациялар) жоспары, орындалу сызбалары, орындалу және бақылау геодезиялық түсірілімінің мағлұматтары және басқада деректер болмаған жағдайда немесе олардың толықтығы немесе нақтылығы жеткіліксіз болған жағдайда орындалуы тиіс.

Тіректер нобайын құрастыруды, электрберу және байланыс желілерінде сымдар саны мен қуатын, сым және кабель белгісін, кабель санын, коммуникациялық тізімделген керек-жаракты, тіректердің габариттері мен нөмірлерін, тіректердегі төсемдердің орналасуын, тіректер мен эстакадалар биіктігін, оларға арналған төсемдер түрін анықтауды, құдықтар мен камераларды егжей-тегжейлі тексеруді қосымша техникалық тапсырма бойынша орындау қажет.

5.5.7.18 Қызмет ететін жерасты имараттары бойынша дала жұмыстары басталғанға дейін жинақталуы тиіс:

- орындалу сызбалары;
- инженерлік-топографиялық жоспарлар;
- орындау және бақылау геодезиялық түсірілім деректері, сонымен қатар қалақұрылысы кадастрының мағлұматтары (жоспар);
- жобалық, инвентаризациялық мағлұматтар және техникалық көрсеткіштер мен жерасты үймереттерінің жоспарлы-биіктік орналасуының бар екендігі туралы басқа да мағлұматтар мен деректер;

Жиналған мағлұматтарды талдау негізінде белгіленген жұмыстарда оларды қолдану мүмкіндігі бекітілуі тиіс, сонымен қатар жерасты имараттары түсірілімінің алдын-ала тағайындалған көлемі анықталуы тиіс.

5.5.7.19 Далалық жұмыстардың аяқталуы бойынша есептеу, графикалық және

картақұру жұмыстары кешені орындалады.

Орындалу түсірілімінде бұл жұмыстар жерасты ғимараттарының координаттары мен биіктіктерін есептеу, орындалу сызбалары мен жоспарын құрудан тұрады. Қажет болған жағдайда коммуникациялар және оларға арналған имараттардың координаттар мен техникалық көрсеткіштер каталогы құрастырылады.

Қызмет ететін инженерлік коммуникацияларды түсіру барысында камеральдық жұмыстар құрамына инженерлік коммуникациялардың негізгі техникалық көрсеткіштеріне жоспарлар құрастыру және олардың көшірмесін алу жұмыстары кіреді. Қажет болған жағдайда инженерлік коммуникациялардың жеке түрлері бойынша жоспар, сұлбалар және анықтама немесе көрнекілік түрдегі өлшеу сызбасы құрастырылады.

5.5.7.20 Жерасты коммуникациялары түсірілімі бойынша далалық және камеральдық жұмыстар құрамы жұмыс бағдарламасында анықталады.

Жеке коммуникациялардың орындалу түсірілімдерін немесе жергілікті кішігірім телімдердегі қызмет ететін коммуникациялар түсірілімін жүргізу үшін жұмыс бағдарламасы орнына техникалық бұйрық құрастыруға рұқсат етіледі. Жұмыс бағдарламасында құрамы, көлемі, орындалу мерзімі, ізденіс жұмыстарын жүргізудің техникалық ерекшеліктері, сонымен қатар тапсырыс берушіге ұсынылатын мағлұматтар тізімі қарастырылуы тиіс.

Жұмыс бағдарламасын құрастыру және ізденістерді жүргізу барысында қызмет күшіне ие нормативтік құжаттар мен мемлекеттік стандарттар талаптары орындалуы тиіс.

5.5.7.21 Далалық және камеральдық жұмыстардың аяқталуы бойынша 4.27 талаптарына сай техникалық есеп беру (түсіндірме жазбасы) құрастырылады.

Техникалық есеп беруде іс жүзінде орындалған ізденіс жұмыстарының көлемі және құрамы туралы деректер, жерасты коммуникациялары түсірілімінің технологиялық ерекшеліктері, түсірілімдік негіздің және алынған жерасты үймереттерінің жоспары немесе орындалу сызбаларының нақтылық көрсеткіштері келтірілуі тиіс.

5.5.7.22 Жерасты коммуникациялары түсірілімі бойынша орындалған жұмыстар барысында қауіпсіздік техникасы бойынша ережелер мен нормалар сақталуы тиіс.

5.5.7.23 Жерасты инженерлік коммуникациялары түсірілімі құрастырылатын жоспарлардың тағайындалуына, аймақ көрсеткіштеріне және желілерді орналастыру тығыздығына байланысты 1:5000÷1:500 масштабта, ал жеке жағдайларда 1:200 масштабта орындалуы мүмкін.

5.5.7.24 Жерасты коммуникациялары түсірілімін жүргізу үшін триангуляция, трилатерация, полигонометрия (соның ішінде GPS қабылдағыштары арқылы координаттарды анықтау) және нивелирлеу пункттері желісімен, сонымен қатар тұрақты түсірілім желісінің нүктелерімен көрсетілген қолданыстағы жоспарлық-биіктік геодезиялық негіз қолданылуы немесе қайта құрылуы тиіс.

Жоспарлық-биіктік геодезиялық негізді құрастыру ҚР ЕЖ 1.02-102 және осы ережелер жинағының талаптарына сай жүргізілуі тиіс.

Жоспарлық-биіктік түсірілім желісін құрастыру нақтылығы инженерлік-топографиялық жоспарды, инженерлік коммуникацияларды қолдану ұжымымен келісілген жерасты коммуникацияларының жоспарын құрастыру үшін топографиялық

түсірілім масштабы талаптарына сай болуы тиіс.

5.5.7.25 Тұрақты түсірілім желісінің нүктелері ретінде күрделі ғимараттар мен имараттар бұрыштары, жерасты коммуникациялары құдығының есігінің ортасы қызмет етеді.

Тұрақты түсірілім желісі нүктелері ретінде қолданылатын құдық есіктері түсірілімдерді жүргізу үшін қолайлы орындардан таңдап алынуы тиіс.

Нөлінші қабаттан жоғары орналасқан күрделі ғимараттар мен имараттардың бұрышындағы нүктелерді координациялау қажет.

Тұрақты түсірілім желісі нүктелері координаттарын анықтау үшін негіз ретінде тек тіректік геодезиялық желі пункттерін қарастыруға болады.

Тұрақты түсірілім желілерінің нүктелерін болашақтағы топографиялық және инженерлік-геодезиялық жұмыстар өндірісі барысында қолданылады.

5.5.7.26 Жерасты коммуникацияларының 1:5000 және 1:2000 масштабтағы түсірілімі барысында жоспарлық түсірілімдік негіз тығыздалуы Д қосымшасы талаптарына сай мензольдық және тахеометрлік жүрістер арқылы жүргізіледі.

5.5.7.27 Қолданыстағы жерасты коммуникацияларының түсірілімі бойынша орындалатын жұмыстар технологиялық кезектестігі нысанның арнайы тағайындалуына, бұрын құрастырылған топографиялық жоспар сапасына, көрсетілген ақпарат көлеміне, орындардағы картографиялық есептеу деңгейіне, сонымен қатар ұйымдастыру жұмысынан және тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасының қабылданған нұсқасына тәуелді.

Ереже бойынша, құрылыс салынған аймақтарда келесі жұмыс кезегі қолданылады:

- жоспарлы-биіктік түсірілім желісін құру (немесе алдын-ала салынғанды қолдану);
- жерасты коммуникацияларының барлық үймереттерін түсіру мен ғимаратқа енгізуді қоса есептегенде аймақтық топографиялық түсірілімді жүргізу және желілер болуының сыртқы сипаттарының басқада элементтерін топографиялық түсіру;
- құрастырылған жоспарлар және қолданысқа ие ұжымдар мен басқада ұжымдар деректерін қолдана отырып желілерді орналастырудың алдын-ала сұлбасын дайындау;
- жергілікті аймақ шолуын жүргізу;
- қажетті көлемде жер асты коммуникациялары құдығын (камера) зерттеу және нивелирлеу;
- желілер сұлбасын зерттеу деректері бойынша нақтылау және жұмысқа арналған орынды құбырды кабель іздегіш көмегімен анықтау;
- жасырын жерасты коммуникацияларын іздеу және түсіру;
- шолу жасалған желілерден сұлба дайындау (жасырын жерасты коммуникацияларының іздеу және түсіру зерттемесінің деректері бойынша) және осы желілерді қолданатын ұжым өкілдерімен келісу.

5.5.7.28 Жер бетінде орналасқан қызмет ететін инженерлік коммуникациялар үймереттерін түсіру жергілікті аймақтың топографиялық түсірілімінің құрамдас бөлігі болып табылады. Коммуникациялар тағайындалуы мен олардың техникалық көрсеткіштерін бір мезгілде анықтайды.

5.5.7.29 Түсірілім нысаны ретінде құдықтар және камера есігінің ортасы, ғимараттар немесе жер жұмыстары аймағына кіргізудегі құбырлар мен кабельдер сыртына шығу

орны, кілемдер, сутарату калонкалары, таратқыш сөрелер, трансформаторлық түйіндер мен бекеттер, айдау бекеті және қызмет ететін жерасты коммуникацияларымен технологиялық байланысты басқада үймереттер болып табылады.

5.5.7.30 Қызмет ететін жерасты коммуникацияларын түсіру келесі әдістердің біреуімен жүргізіледі: полярлық, мензольтік сызықтары мен кертпелер.

5.5.7.31 Үймереттер бұрышы мен есік орталарын координациялау арнайы тапсырма бойынша жүргізіледі.

Координациялаумен бірге жерасты имараттары нүктелерін нивелирлеу жүргізілуі тиіс.

5.5.7.32 Полярлық әдіспен түсіру электронды тахеометр немесе түсірілімдік желі нүктелері бар теодолит көмегімен жүргізіледі. Полярлық әдіс барысында бұрыштар лимбаның бекетке бағытталуын бақылай отырып бір жарты тәсілмен, ал сызықтар –бір бағытта өлшенеді. Далалық өлшеу нәтижелерін жазу көлденең түсірілім абрисінде жүргізілуі мүмкін.

Электронды тахеометр және теодолит тұрған нүктеден полярлық әдіспен түсірілетін жерасты коммуникациясы үймеретіне дейінгі арақашықтық  $D$  қосымшасында көрсетілген мәндерден артық боолмауы тиіс.

Полярлық әдіспен түсіру нақтылығын бақылау түсірілген нүктелер арасындағы бақылау өлшемдерімен жүргізіледі. Бақылау өлшемдерінің ұзындығы координациялау барысындағы шекті сызық ұзындығынан артық болмауы тиіс.

Бақылау сызықты өлшемдерін жүргізудің күрделенуі барысында полярлық әдіспен түсіру дұрыстығын шектес нүктелермен бұрыштық бағытталудың бір жарты тәсілмен өлшеу арқылы бақылауға болады. Сонымен бірге анықталатын нүктедегі бұрыш  $30^\circ$ -тан кем емес және  $150^\circ$ -тан артық болмауы тиіс.

5.5.7.33 Тік сызықтар және кртулер әдісі құрамына кіреді: жармаға теодолит бойынша бекітілетін теодолиттік жүрістер нүктесі, сонымен қатар бірінші реттік теодолиттік жүрістер нүктесінен, ғимарат қабырғасынан бастап координатталған құдықтар, тіректер мен басқада нүктелер арасындағы өлшеуіш таспадан бастап арақашықтықты өлшеу.

Тік сызықтар ұзындығы артық болмауы тиіс:

- 1:500 масштабтағы түсірілім барысында – 4 м;
- 1:1000 масштабтағы түсірілім барысында – 6 м;
- 1:1200 масштабтағы түсірілім барысында – 8 м.

Крту ұзындығы өлшеу аспабының ұзындығынан артық болмауы тиіс.

5.5.7.34 Жерасты коммуникациялары имараттарын мензольмен түсіру 1:1000 масштабта теодолиттік жүріс нүктелерімен, 1:2000 және 1:5000 масштабта мензольдық немесе тахеометрлік жүріс нүктелерімен жүргізуге рұқсат етіледі.

Түсірілетін имаратан мензоль тұрған нүктеге дейінгі ең үлкен арақашықтық төменде келтірілген мәндерден артық болмауы тиіс:

- 1:1000 масштабтағы түсірілім барысында – 80 м;
- 1:2000 масштабтағы түсірілім барысында – 100 м;
- 1:5000 масштабтағы түсірілім барысында – 150 м;

Далалық өлшеулер нәтижесі бекітілген қалыптағы мензольдық журналда жазылады.



5.5.7.35 Масштабы 1:5000 және оданда үлкен масштабтағы аэрофототүсірілім болған жағдайда құдық (камера), жерасты коммуникациялар трассасы суреттеріне дешифрлеу жүргізілуі мүмкін.

Жерасты коммуникацияларын дешифрлеу барысында сыртқы белгілерді қолдануға кеңес беріледі: жер бетіндегі ор іздері, өсімдік және топырақ қабаттарының өзгерісі, қардың еруі.

5.5.7.36 Ереже бойынша, дайындық жұмыстары әдістеме мен болашақтағы жерасты коммуникацияларын іздеу және зерттеу жұмыстарының көлемін анықтау үшін топографиялық жоспар құрудың және жергілікті аймақ түсірілімінің аяқталуы бойынша жүргізіледі.

Дайындық жұмыстары барысында шын мәнінде бар жерасты коммуникациялары туралы деректерді желілердің сызбасын құрастыру арқылы жинақтау жүргізіледі.

5.5.7.37 Жерасты коммуникациялары туралы деректерді жинақтау жүргізіледі:

- атқарушы биліктің жергілікті органдарының құрылыс және сәулет істері бөлімшесінде;
- бас механик, бас энергетик және өндірістік кәсіпорындардың күрделі құрылысы бөлімшесі;
- тұрғын-пайдалану кеңсесінде;
- қала немесе өндірістік кәсіпорындардың жетекші жобалау ұжымының бас жоспар бөлімшесінде.

Жерасты коммуникациялары бойынша деректер атауы және осы мағлұматтарды жинақтау жүргізілетін ұжымдар саны орындардағы картографиялық есеп жағдайына тәуелді.

5.5.7.38 Коммуникация желілерінің орналасу сұлбасы көпшілік жағдайда жұмыс алаңының топографиялық жоспары көшірмесінде құрастырылады.

5.5.7.39 Құрастырылған желілер орналасу орны сұлбалары негізінде дайындық жұмыстарының аяқталуы бойынша келесі жұмыстар көлемін анықтау қажет:

- жерасты коммуникациялары сипаттамасын құрастыру;
- жерасты коммуникацияларын нивелирлеу;
- құбыр кабелін іздеуіш көмегімен жерасты коммуникацияларын іздеу және түсіру.

Жерасты коммуникацияларын нивелирлеу және сипаттау көлемі жұмыс алаңындағы құдықтар (камера) санымен анықталады. Жерасты коммуникацияларын құбыр-кабеліздеуіш көмегімен іздеу және түсіру көлемі құдықсыз бұрылыстар, тіксызықты коммуникациялардағы тұстама нүктелері және енгізулер санымен анықталады.

Дайындық жұмысы барысында анықталған жұмыс көлемін жерасты коммуникацияларын түсіру барысында нақтылау қажет.

5.5.7.40 Жерасты коммуникацияларын бағдарлау олардың түрлері мен орналасу орындарын жергілікті орындарға бекіту және құбыр кабелін іздеуіш көмегімен ізделетін құбырлар мен кабельдер алаңын анықтау мақсатында жүргізіледі.

5.5.7.41 Бағдарлау құрамына кіреді:

- жұмыс алаңын барлау;
- құдықтар, камералар, ғимаратқа енгізу орындарын іздеу.

Қолданатын ұжым өкілінің қатысуымен дайындық жұмыстары барысында жасалған желілерді орналастыру сұлбасы көмегімен алаңды барлау жүргізілуі тиіс.

5.5.7.42 Барлау үдерісінде әрбір құдыққа реттік нөмірін меншіктеу қажет. Ереже бойынша, кішігірім түсірілім алаңындағы құдықтарды нөмірлеу олардың реттік санмен белгіленуіне тәуелсіз түрде жүргізіледі. Өндірістік кәсіпорындарда тапсырыс беруші келісімі бойынша әрбір желі түрі (мысалға, канализация құдықтары 1÷500 нөмірлерге ие, су құбырлары 501÷1000 нөмірлерге ие) құдықтарын нөмірлеу реті бекіту қажет. Ғимаратқа жақын орналасқан қабырғалар мен есіктерде құдық нөмірлері мақсатты түрде белгіленеді.

5.5.7.43 Жобалау, құрылыс және пайдалану мақсатына арналған жерасты коммуникацияларының жоспары 1:5000÷1:500 масштабта, ал ерекше жағдайлардағы жеке инженерлік тапсырмаларды шешуге арналған жерасты коммуникацияларының жоспары 1:200 масштабта құрастырылады. Масштабы 1:200 жоспар құрамына қойылатын талаптар арнайы тапсырмамен анықталады.

Жерасты коммуникациялары жоспары масштабын таңдау олардың мақсатты тағайындалуына және түсірілетін аймақ ерекшелігіне байланысты жүргізіледі. Ереже бойынша, жерасты коммуникациялары жоспарын құру барысында келесі масштабтар қабылданады:

1:5000 –мұнай кәсіпорны аймақтары үшін;

1:2000 –ауылдық қоныстанған пункттер үшін;

1:1000 – қала, ауыл және аздабатты құрылыс ғимараты және азғана инженерлік коммуникациялық тығыздыққа ие өндірістік кәсіпорындар үшін;

1:500 – қала мен көпқабатты құрылыс ғимараты және тығыз коммуникация желілеріне ие өндірістік кәсіпорындар үшін.

Қала аймақтарында 1:500 және 1:1000 масштабтағы жоспарлар немесе орындалу сызбаларын пайдаланып тіркеу-анықтамалық сипаттағы құжаттар ретінде жерасты коммуникацияларының 1:2000 немесе 1:5000 масштабтағы жоспары құрастырылады.

5.5.7.44 Жоспарда жерасты коммуникацияларының жоспарлық-биіктік орналасуы және олардың техникалық көрсеткіштері көрсетілуі керек. Жоспар құрамының толықтығы жоспар масштабымен және оның мақсатты тағайындалуымен анықталады.

5.5.7.45 Жерасты коммуникациялары жоспарының құрамы жалпыміндетті (үйлесімді) және тапсырыс берушінің арнайы тапсырмасы бойынша орындалатын болып бөлінеді. Жалпыміндетті құрамына жоспарлық-биіктік орналасу, коммуникацияның тағайындалуы, құбыр материалдары мен диаметрі және канал өлшемдері туралы деректер жатады. Арнайы тапсырмамен пайдаланатын ұжымдардың (кабель белгілері, газ қысымының мәні, тоқ кернеуі, тізімделген желі керек-жарақтары) деректері бойынша техникалық көрсеткіштерді жинақтау қосымша жүргізіледі.

5.5.7.46 Жалпыміндетті (тиімді) сипат мәліметі көпшілік жағдайда түсірілетін аймақтың топографиялық жоспарында көрсетілуі тиіс. Ереже бойынша, арнайы тапсырмамен жинақталатын қосымша көрсеткіштер телнұсқада, ал көп жүктеме болған жағдайда каталогтарда, технологиялық сұлбалар мен құдық нобайларында келтіріледі.

5.5.7.47 Төмендегілер міндетті түрде түсірілген 1:1000 және 1:500 масштабтардағы жоспарлар барынша толық құрамымен ерекшеленеді:

- негізгі тағайындалуы көрсетілген барлық жерасты коммуникациялары (қызмет етпейтіндерді қоса есептегенде) трассасының жоспарлы орналасу орны;
- құрсау биіктігі, құбыр төбесі (науа түбі), канал төбесі мен түбі;
- құбыр материалы мен диаметрі, канал өлшемдері.

Егер құдық немесе камера төсенішінің биіктігі жоспарланған аймақтар үшін құрсау деңгейінен 0,1 м айрықшаланса, жоспарланбаған аймақтар үшін құрсау деңгейінен 0,2 м айрықшаланса, онда құдық немесе камера төсенішінің биіктігі көрсетіледі.

Кабель желілері әлсіз тоқ кабелі, жоғары және төмен кернеулі шартты белгілермен бөлінеді, сонымен қатар кабель шоғырындағы және каналдағы кабельдер санымен сипатталады.

5.5.7.48 Масштабы 1:1000 және 1:500 жоспар құрамында арнайы тапсырма болған жағдайда келесі мәліметтер қосылады:

- кабель белгісі;
- жылу жүйесі каналдарындағы құбыр саны;
- газ құбырларындағы газ қысымы;
- кабель желілеріндегі тоқ қуаты және олардың керек-жарақтары;
- құдық сыртындағы профильдің сыну орындарындағы биіктік, бірақ 50 м сирек емес;
- өрт гидранттары, вантуздар мен шығулардың және жылжытпалардың орналасу орны;
- антикоррозиялық қорғаныс элементтерінің орналасу орны.

5.5.7.49 Ауылдық елді-мекен немесе мұнай кәсіпорны аймағындағы жерасты коммуникациялар түсірілімі бойынша құрастырылған 1:2000 және 1:5000 масштабтағы жоспарлар құрамында жерасты коммуникациялары туралы міндетті мәліметтер 1:1000 және 1:500 масштабтағы жоспар көлемінде болуы тиіс. Сонымен бірге төмендегілерде негізгі ерекшеліктер құрамына енеді:

- бір орда орналасқан біркелкі желілерді (бір-бірінен 2 м немесе оданда кіші арақашықтықтағы) көрсету үшін жоспарда құбырлар саны мен олардың диаметрін көрсете отырып бір сызықпен бейнелейді;
- егер коммуникациялар тығыздығына байланысты негізгі техникалық көрсеткіштерді (құбыр диаметрі мен материалы, олардың орналасу тереңдігі) жоспарда көрсету мүмкін болмаған жағдайда, олар каталогтарға шығарылады;
- ереже бойынша, қосымша техникалық көрсеткіштер 1:2000 және 1:5000 масштабтағы жоспарларда көрсетілмейді, осы жоспарларға қосымша ретінде құрастырылған каталогтар құрамында келтіріледі.

5.5.7.50 Құрастырылған жоспарлар немесе олардың көшірмесі қолдану қызметі өкілімен келісілуі тиіс. Жоспарлар толықтығының, құбыр диаметрінің, материалының және басқада мәліметтердің дұрыстығын тексеру арқылы келісу жүргізіледі.

Сызықты үймереттер (автокөлік және темір жол, магистральды құбырлар) трассасы ізденістері барысында қолданатын ұжымдармен келісім жүргізуге ерікті түрде жүргізілген техникалық көрсеткіштері бар жерасты коммуникациялық трассасының қиылысу сұлбасы ұсынылады.

5.5.7.51 Жерасты коммуникациялары арнайы жоспарының топографиялық негізі

ретінде жергілікті орналасудың екінші кезекті детальдарынан және жербедері элементтерінен босатылған топографиялық жоспар көшірмесі қызмет атқарады. Ереже бойынша, арнайы жоспарларды дайындау мағлұматтары ретінде теңелген түссіз пластик беті, яғни лавсан және басқадамағлұматтар қолданылады.

5.5.7.52 Арнайы жоспарлар осы ережелер жинағының 5.7 ережелеріне сай сандық түрде немесе автоматтандырылған, фотомеханикалық (пантографиялау), оптикалық және графикалық әдіс немесе олардың үйлесімділігін қолдану арқылы құрастырылуы мүмкін.

5.5.7.53 Сандық арнайы жоспарлар 5.5.1.9 ережелеріне сай құрылуы тиіс.

Үлкенірек масштаб түсірілімінің деректері бойынша 1:5000÷1:1000 масштабтағы жоспарларды фотомеханикалық әдіспен құрастыру жағдайында келесі жұмыс ретін сақтай отырып орындау қажет:

- деректерді таңдау және зерттеу;
- үлкенірек масштаб жоспарынан алынған негативтерді қажетті масштабта дайындау;
- лавсанда немесе координациялық тор мен геодезиялық желі пункттерін салу арқылы дайындалған негативтерді құрастыруға арналған пленкада түссіз негізді дайындау;
- кезекті мөрі бар түссіз негізде алынған негативтердің құрастыру. Негатив жиектемелерінің өлшемі теориялық өлшемнен 0,2 мм артық мәнге айрықшаланбауы тиіс;
- жоспар құрамын генерализациялау.

5.5.7.54 Жерасты коммуникацияларының арнайы жоспары үшін арнайы шартты белгілерді қолдануға рұқсат етіледі (тапсырыс беруші келісімі бойынша).

5.5.7.55 Жерасты коммуникациялар құдығының каталогы шектескен және арнайы жоспарға қосымша ретінде құрастырылады. Сонымен бірге жоспарда әрбір құдыққа нөмір меншіктелуі тиіс.

5.5.7.56 Каталогтар аудандық және технологиялық қағидалар бойынша құрастырылуы мүмкін. Құдықтар бірінші жағдайда каталогта коммуникацияның тағайындалуына тәуелсіз түрде олардың нөмірінің өсу реті бойынша орналастырылады. Екінші жағдайда әрбір коммуникация түріне арналған өзіндік құдық каталогы құрастырылады.

5.5.7.57 Каталогта келесі мәліметтер келтірілуі тиіс:

- құдық нөмірі;
- төбе есігі орталығының координаттары;
- құдық орналасқан жердегі планшет атауы;
- желілердің тағайындалуы;
- құдықтағы құбыр диаметрі;
- құбыр материалы (кабель белгісі);
- құрсау биіктігі, құдықтағы төсеніш, құбыр төбесі (науа түбі, каналдар төбесі мен түбі);
- құдық және жапқыш материалы;
- шектес құдықтар немесе қызмет ететін ғимараттарға қарап бағдарланған құбыр орналасуының сызбасы.

5.5.7.58 Жұмысты орындаушы дала мағлұматтарын өңдеу барысында каталогтарды

толтыруы тиіс, содан соң корректор көмегімен тексеріледі. Корректуралар үдерісінде каталогпен жоспарда көрсетілген құдықтар нөмірленуі мен техникалық көрсеткіштерінің бір жүйеде жасалуына және құдық координаттарын толтыру дұрыстығын есептеу тізімдемесімен салыстыруға, құбыр биіктігін тексеруге негізгі назар аударылуы тиіс.

5.5.7.59 Каталогтар типографиялық әдіспен дайындалған қағаз бетінде сандық немесе графикалық түрде жасалады. Олардың әрбіреуінде құдықтар бойынша келтірілетін мәліметтер төртеуден артық болмауы тиіс. Толтырылған беттер көлемі 100 беттен аспайтын альбомда түптеледі.

5.5.7.60 Жерасты коммуникациялары жеке түрлерінің технологиялық сұлбасы масштабтарда құрастырылады:

- 1:2000 – қала және өндірістік кәсіпорындар аймағы үшін;
- 1:25000 – мұнайөндірістік аймақтар үшін;

5.5.7.61 Осы коммуникациялар түрімен байланысты ғимараттар мен имараттарды, негізгі жолдарды, барлық құдықтарымен, камераларымен және олардың нөмірлерімен бірге зерттелетін коммуникация түрінің трассасын технологиялық сұлбада бейнелеу қажет. Сонымен бірге коммуникациялар құбыр диаметрімен және материалымен, кабель белгісімен, газ қысымымен және техникалық тапсырмада қарастырылатын басқада көрсеткіштермен сипатталады.

5.5.7.62 Техникалық сұлбалар бірдей коммуникациялар тобында құрастырылуы мүмкін, мысалға, суағар және дренаж желілерін, өндірістік сумен қамтамасыздандырудың әртүрлілігін немесе канализацияларды коммуникация түрлерін шартты белгілермен бөлумен сәйкес технологиялық сұлбаларда кескіндейді.

5.5.7.63 Коммуникациялардың технологиялық сұлбасын құрастыру түпнұсқа масштабымен салыстырғанда кішірейтілген арнайы жоспарларды құрастырумен пара-пар.

5.5.7.64 Ереже бойынша, құдық нобайлары егжей-тегжейлі зерттеу нәтижесінің деректері бойынша 1:50 және 1:20 масштабта құрастырылады. Нобай дегеніміз жоспар мен қимадағы құдық сызбалары. Өте күрделі құдықтар немесе камералар үшін қималар екі кескінде (төбесінен көрінісі, жанынан көрінісі) орындалады. Құралымдық элементтердің көрінетін бөліктерін тұтас сызықпен, ал олардың арғы бетінде орналасқан элементтерді үзілмелі сызықпен бейнелеу қабылданған. Құбыр, каналдар, қақпақтар және басқада өлшемдері суреттің қабылданған масштабында келтіріледі.

5.5.7.65 Құдық нобайында бейнеленеді:

- құдық құралымы және оның ішкі габариттері;
- барлық құбырлардың, науалардың, жылжытпалардың, гидранттар мен басқа да арматуралық құралымдардың жоспарлық-биіктік орналасуын;
- құбыр диаметрі, канал өлшемдері;
- құбыр және құдық материалдары;
- құдық жағдайы (қанағаттандырылдық, қираған);
- құбыр, науа, канал биіктігі, құдық түбі туралы сандық деректер;

5.5.7.66 Жерасты және жерүсті имараттарының қанықтылығына байланысты инженерлік-топографиялық жоспарларды бір парақта жағдай және жер бедері, жерасты (жерүсті) үймереттері жоспарымен, жеке және топтық жерасты және жерүсті үймереттері жоспарымен бірге құрастыруға рұқсат етіледі. Жерасты (жерүсті) имараттарының жеке

және біріктірілген жоспарларын құрастыру қажеттілігі тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасында бекітілуі тиіс.

5.5.7.67 Құдықсыз жабындардың орналасу тереңдігі бұрылу бұрыштарында, жер бедерінің кенет сыну нүктелерінде, анықталуы тиіс, бірақ түсірілу масштабында 10 см сирек болмауы тиіс.

5.5.7.68 Төсеніштің орналасу тереңдігін анықтау құбыркабеліздегуіш көмегімен екі рет орындалады. Өлшеу нәтижелері арасындағы айырмашылықтар 15% артық болмауы тиіс.

## **5.6 Аймақтың инженерлік сандық моделін құрастыру (сандық инженерлік-топографиялық жоспардың)**

5.6.1 Аймақтың инженерлік сандық моделі (АИСМ) ретінде көрсетілген инженерлік-топографиялық жоспарлар автоматтандырылған жобалау (АЖЖ) жүйесіндегі жобалау тапсырмаларын шешуді және қалақұрылысы қызметін қамтамасыздандыру геоакпараттық жүйесін қалыптау мен жүргізуге арналған оның топографиялық негізін құруды қамтамасыз ететін инженерлік-геодезиялық ізденістердің негізгі нәтижесі болып табылады. Аймақтың инженерлік сандық моделі (АИСМ) құрамындағы кеңістіктік деректерді көрсету нақтылығы мен құрамына қойылатын негізгі талаптар осы ережелер жинағының 5.1 ережелеріне сай бекітілуі тиіс.

Аймақтың сандық модель немесе жергілікті жеке нысандардың құрамы мен нақтылығына қойылатын талаптар тапсырыс беруші талаптарына сай техникалық тапсырмада белгіленуі немесе егжей-тегжейлі қарастырылуы мүмкін.

5.6.2 АИСМ инженерлік ізденістерді жүргізу барысында орнатылған тәртіпте қабылданған координаттар мен биіктіктер жүйесінде құрастырылуы тиіс. Сонымен бірге модельдің математикалық және геодезиялық негізінің барлық элементтері анықталуы тиіс, соның ішінде:

- қолданылатын координаттар мен биіктіктер жүйесінің атауы мен параметрлері;
- қолданылатын координаттар мен биіктіктер жүйесінің мемлекеттік және жергілікті координаттар мен биіктіктер жүйесімен байланыс кілті.

5.6.3 Әртүрлі тағайындалған инженерлік ізденістер барысында топографиялық түсірілімнің жергілікті нысандарын аймақтың инженерлік сандық модельде (АИСМ) көрсету үшін келесі кеңістіктік деректер модельдерін қолданады:

- векторлық топологиялық;
- векторлық топологиялық емес;
- растрлық;
- векторлық және растрлық деректер қолданылатын модельдер.

Масштабы 1:200÷1:5000 топографиялық түсірілімдер барысында аналитикалық және есептік тапсырмаларды шешу, деректерді талдау және жобалар мен есеп берулерді дайындау үшін кеңістіктік деректердің векторлық топологиялық моделін қолданады.

АИСМ геометриялық құрамдастары тапсырыс берушінің автоматтандырылған жобалау жүйесі (АЖЖ) геометриялық элементтерінің құрамына сәйкес болуы және жергілікті кеңістіктік модельдеудің және жобалау нысандарының жалпы геометриялық

ортасын қамтамасыз етуі тиіс.

Деректердің бағдарлы көрсетілуі аралық және технологиялық мағлұматтар, сонымен қатар кеңістіктік деректердің векторлық топологиялық моделіне қосымша шолу мағлұматтары ретінде қолданылады.

5.6.4 Аймақтың инженерлік сандық моделін құрастыру барысында қолданылады:

- жинақтаудың және топографиялық-геодезиялық ақпараттарды өңдеудің электронды құралын қолданып орындалған тіректік және түсірілімдік геодезиялық желі және жербеті топографиялық түсірілімі бойынша деректер;
- аэрофототүсірілім нәтижесін стереофотограмметриялық өңдеу мәліметтері;
- сандық немесе бағдарлы түрдегі картографиялық мағлұматтар (топографиялық карталар мен жоспарлар, соның ішінде жалпы қолданыстағы картографиялық мағлұматтар) – әуелік немесе жербетілік лазерлік сканирлеу нәтижесі;
- сканирленген картографиялық мәліметтер (топографиялық карталар мен жоспарлар);

Жергілікті жағдайлар мен жер бедерін модельдеу үдерісі аймақтың инженерлік сандық модель АИСМ деректерін құру үшін қолданылатын нәтижелер нақтылығына өзгерістер әкелмеуі тиіс.

5.6.5 Аймақтың инженерлік сандық моделі АИСМ жер бедерінің сандық моделі (ЖБСМ) және жағдайдың сандық моделі (ЖСМ) құрамында қабаттардың сатылы құрылымында ақпараттарды таратумен көрсетіледі. Қабаттар тізімі мен құрылымы белгіленген тәртіпте қабылданған кезекші жоспарлар жүргізудің аймақтық қабаттар құрылымын ескере отырып техникалық тапсырмада анықталуы тиіс.

5.6.6 Жер бедерінің сандық моделі (ЖБСМ) жер бедері моделінің топографиялық нақтылығымен қажетті баламасын белгіленген тәртіпте қабылданған техникалық тапсырмамен және жұмыс бағдарламасымен қарастырылған жер бедері түсірілімінің нақтылығын ескере отырып қамтамасыз етуі тиіс.

Жер бедерін модельдеу үшін торлық, триангуляциялық, құрылымдық модельдер қолданылады. Автоматтандырылған жобалау жүйесінде (АЖЖ) инженерлік тапсырмаларды шешу үшін қолданылатын аймақтық инженерлік сандық модельде құрылымдық сызық түріндегі шектемесімен толықтырылатын триангуляциялық модельге (TIN модель) басымдылық беріледі.

5.6.7 Жағдайдың сандық моделі (ЖСМ) шартты белгілер кітапханасы мен ашық жіктелер негізінде модельдерді топологиялық түзетумен қамтамасыздандырылып нүктелік, сызықтық және аудандық нысандардан қалыптастырылады. Жіктелудің негізгі құрамы техникалық тапсырмада көрсетілген аймақта қабылданған талаптар мен құрамын ескере отырып қалыптастырылады. Егер техникалық тапсырмада өзгеше көрсетілмесе, инженерлік коммуникациялар өздерінің кеңістіктік орналасу орындарында моделі жасалады.

5.6.8 Нәтижесінде аймақтық инженерлік сандық модельде АИСМ құрастырылған инженерлік-топографиялық жоспарлар сәйкесінше мағлұматтар мен инженерлік ізденістер деректерінің мемлекеттік қорын қалыптастыратын және жүргізетін қызметтер талаптарын ескере отырып техникалық тапсырмада анықталған форматтағы деректер қор және файл түрінде ұсынылады.

5.6.9 Үшөлшемді аймақтық инженерлік сандық модельді (АИСМ) құрастыру нақтылығын бақылау жақын орналасқан геодезиялық негіз пункттеріне қатысты келесі әдістермен орындалуы тиіс:

- электронды тахеометр көмегімен векторлық модель бойынша далалық жағдайда алынған жергілікті сипаттамалық нүктелер координатының орташа квадраттық ауытқушылығы бойынша;
- құрастырылған вектор моделі бойынша далалық жағдайда алынған сызық ұзындығының әртүрлілігі бойынша.

### **5.7 Қолда бар мағлұматтар бойынша сандық инженерлік-топографиялық және кадастрлық жоспарларды жаңарту және басып шығару**

5.7.1 Графикалық, сандық және басқада үлгіде жасалған инженерлік-топографиялық және кадастрлық жоспар жергілікті жер бедері мен жағдайлар элементтерінің және техникалық көрсеткіштері бар қызмет ететін имараттар мен ғимараттардың қазіргі жағдайына сәйкес құрылымын ұсыну мақсатында жаңартылуы тиіс.

5.7.2 Инженерлік-топографиялық (сандық инженерлік-топографиялық) және кадастрлық жоспарлардың жаңартылуы барысында қайта пайда болған пішіндердің, жағдайлар, ғимараттар мен имараттар және жергілікті жер бедері элементінің өзгеріске ұшыраған жерлерінің топографиялық түсірілімі жүргізілуі тиіс.

Жағдайлар мен жер бедерінің жалпы өзгерісі 35% артық жергілікті жер телімінде топографиялық түсірілім қайта жүргізілуі тиіс.

Қар жабыны 20 см артық болған жағдайдағы түсірілім мәліметтері бойынша құрастырылған инженерлік-топографиялық жоспарлар 5.5.1.5 талаптарына сай жаңартылуы тиіс.

5.7.3 Инженерлік-топографиялық (сандық инженерлік-топографиялық) жоспарлар және инженерлік-геодезиялық деректер қорын жаңарту төменде келтірілгендерді қолдану негізінде жүзеге асырылуы тиіс:

- елді-мекендер мен кәсіпорындардың ГАЖ мағлұматтары мен деректерін;
- мемлекеттік кадастр мағлұматтары мен деректерін;
- кәсіпорындар мен ұжымдардың топографиялық-геодезиялық мағлұматтарын – аэрофотосурет, жоспарлардың түпнұсқалары мен көшірмелері және олардың формулярлары, жергілікті орналасу орнына бекітілген геодезиялық негіз пункттерінің координаттар мен биіктік каталогы, аяқталған құрылыс нысандарының орындалу сызбалары мен жоспары, профильдер;
- аяқталған құрылыс нысандары мен коммуникацияларының бақылау геодезиялық түсірілім мағлұматтарын;
- жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін;
- орындалған түсірілімдердің нәтижесінде алынған мағлұматтар: сандық ғарыштық және аэрофототүсірілім, жергілікті орналасудың әуелік және жербеті лазерлік сканирлеу, тахеометрлік және басқада түсірілімдер.

5.7.4 Жоспарды жаңарту барысында түсірілімдік жоспар негізі ретінде қызмет ететін тіректік геодезиялық желі пункттері, тұрақты түсірілімдік негіз нүктелері, нақты пішіндер



мен бағдарлық заттар, ал биіктік негіз ретінде нивелирлік белгілер және биіктік белгіге ие қатты пішіндер (құдықтар, ғимараттардың нөлінші қабаты) қызмет етеді.

5.7.5 Қайта пайда болған нысандар мен жербедері өзгерісі түсірілімі, сонымен қатар далалық және камералық мағлұматтардың дайындалуы жербеті топографиялық түсіріліміне ұсынылатын талаптарға сай жүргізілуі тиіс.

5.7.6 Инженерлік-топографиялық жоспарлар сондай және оданда үлкен масштабтағы картографиялық мағлұматтары бойынша құрастырылуы тиіс.

5.7.7 Картографиялық мағлұматтар және құрастыру түпнұсқаларына суреттерді бейнелеуге арналған сандық инженерлік-топографиялық жоспар деректері бойынша инженерлік-топографиялық жоспарларды (ИСЖ) құрастыру барысында келесі тәсілдерді қолдануға рұқсат етіледі: автоматтандырылған, фотомеханикалық, механикалық, оптикалық және графикалық.

Құрастыру түпнұсқаларына суреттерді бейнелеу тәсілдеріне жатады:

- автоматтандырылған – графикалық салу және аймақтық инженерлік сандық модель АИСМ деректері бойынша плоттер көмегімен түпнұсқаларға суреттерді бейнелеу;
- фотомеханикалық – мозаикалық түпнұсқаны құрастыру, нақты мәнінде немесе қажетті масштабқа дейін жоспарлармен дайындалған фотокошірме бойынша жоспарларды сызу және жалпылау;
- механикалық – координаталық тор және тіректік пункттер бойынша бекітілген пантограф көмегімен түпнұсқада суреттерді бейнелеу;
- оптикалық – проекторлар және басқада оптикалық аспаптар көмегімен түпнұсқаға суреттерді бейнелеу;
- графикалық – түссіз негіздер немесе жарық үстел көмегімен бастапқы жоспар мағлұматтарынан суреттерді түпнұсқаға қайта салу (көшіру).

5.7.8 Құрастыру түпнұсқаларын дайындауға тағайындалған инженерлік-топографиялық жоспарлар және картографиялық мағлұматтар келесі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

- 10x10 см өлшемді координациялық тор шаршысы қабырғалары ұзындықтарының олардың теориялық мәндерінен айырмашылығы 0,2 мм, үш немесе оданда көп шаршы қабырғалары ұзындығының қосындысындағы айырмашылық 0,3 мм артық болмауы тиіс;
- планшет жиектемесі өлшемінің олардың теориялық мәндерінен ауытқуы 0,3 мм артық, ал диагоналі 0,4 мм артық болмауы тиіс.

5.7.9 Нысандар мен пішіндер суретінің жоспарда бейнеленуінің негізгі картографиялық мағлұматтарда (негізгі жоспарлар құрастырылуының орташа ауытқуын есепке алмағанда) орналасу орнынан орташа ауытқуы 0,5 мм артық болмауы тиіс.

5.7.10 Түсірілім мағлұматтары бойынша мейілінше үлкен масштабтағы жоспарларды құрастыру барысында жалпыландыру жүргізілуі тиіс, яғни кішігірім детальдарды жалпылау, маңыздыларды жинақтау, екіншікезекті жергілікті нысандарды шығарып тастау.

5.7.11 Инженерлік-топографиялық жоспарларды көбейту жоспар көшірмесін дайындау сапасы мен нақтылығына қойылатын талаптарды орындауды қамтамасыз ететін жоғары өнімді әдістерді қолдану негізінде жүргізілуі тиіс. Ереже бойынша, инженерлік-топографиялық жоспарларды көбейту барысында келесі әдістер қолданылады:

фотомеханикалық, электрографикалық, автоматтандырылған.

Жоспарлар түпнұсқасын көшіруді калькада және аз деформацияланатын пластикте жүргізуге рұқсат етіледі. Жоспар көшірмесіне қойылатын талаптар болашақта олардың қолданылу мақсатымен анықталады.

5.7.12 Инженерлік-топографиялық және кадастрлық жоспарларды жаңарту бойынша жұмыстарды орындау нәтижесінде жұмысты атқарушы ұсынады:

- жаңартылған инженерлік-топографиялық жоспар түпнұсқасы;
- аймақтық инженерлік сандық модель;
- инженерлік топографиялық жоспарлар мен аймақтық инженерлік сандық модельдерді жаңарту бойынша дала жұмыстарының мағлұматтары;
- тұрақты түсірілім негіздемесі пункттерінің координаттары мен биіктіктерін есептеу тізімдемесі;
- дала жұмыстарын бақылау және қабылдау актілері.

## **5.8 Инженерлік- гидрографиялық жұмыстар**

5.8.1 Инженерлік-гидрографиялық жұмыстарға топографиялық жоспарлар мен су нысандары көріністерін құрастыруға арналған жағдайлар мен жер бедері, су беті (олардың барлық көрсеткіштері ерекшеліктері бар өзен, су қоймалары, көлдер, теңіз жағалау арнасы) туралы деректерді алуды қамтамасыз ететін ізденістер жұмысының кешені жатады.

Өзендердегі, теңіздердегі, көлдер мен су қоймаларындағы инженерлік-гидрографиялық жұмыстар құрамына кіреді:

- жоспарлық-биіктік (тіректік және түсірілімдік) геодезиялық желілерді құру;
- құрлықтың жағалық бөлігін топографиялық түсіру;
- арналық түсірілім;
- тереңдіктерді өлшеу(олардың биіктік негіздемесін қоса алғанда);
- су бетін нивелирлеу;
- гидрографиялық тралдау;
- суасты келеңсіздіктерін зерттеу;
- кеме жүрісін трассалау және жармалық аймақты түсіру;
- гидрологиялық және инженерлік-геологиялық жұмыстарды қамтамасыз ету үшін арнайы гидрографиялық жұмыстар.

5.8.2 Инженерлік-гидрографиялық жұмыстар жобаланатын құрылыс объектілерінің сипаты мен міндетіне қарай барлаушылық, жеңілдетілген, егжейлі және арнайы болып бөлінеді.

Барлаушылық және жеңілдетілген инженерлік-гидрографиялық жұмыстар жобаалды құжаттама зерттемесі үшін орындалады және жұмыс өндірісі жоспарын (бағдарламасын) құру барысындағы жұмыс ауданымен танысуға қажет. Жұмыстың бұл түрлері үшін негіз ретінде топографиялық карталар, аэрофотосурет мағлұматтары, анықтамалар және өткен жылдар гидрографиялық зерттеулері мағлұматтарын қарастыруға болады.

Жеңілдетілген гидрографиялық жұмыс өндірісі кезінде жағалық топографиялық түсірілімдер бір масштабқа төмендетілген (бейнелеу масштабына қатысты) нақтылықпен

орындалады, ал тереңдіктерді өлшеу – галстардың жеңілдетілген кестесі бойынша анықтаудың бірнеше қарапайым тәсілдерімен (тереңдіктің жоспарлы жағдайын үйлестіру).

Егжей-тегжейлі гидрографиялық жұмыстар гидротехникалық құрылыс, кеме жүргізу мен порттарға жақын жерлер, кемежай, орман басталатын нүктелер, өндірістік кәсіпорындар және басқада сушаруашылық объектілердегі тереңділік түбінің жобалық құжатнама зерттемесі үшін орындалады. Жұмыстың бұл түрі ұзындығы бойынша шектеулі телімдерде орындалады.

Арнайы инженерлік-гидрографиялық жұмыстар ғимарат құрылысы мен эксплуатациясы кезеңіндегі, зерттеулік жұмыстар кезіндегі, ауқымды қайта құрастырылған қиын аңғарлы режимді өзендердегі, теңіздердің жағалаулық акваторияларындағы аңғар тегістеулік, жаға бекітулік, тереңділік түбі және құздарды алыптастау жұмыстарының жұмыстық құжатнама зерттемесі үшін орындалады.

5.8.3 Гидрографиялық жұмыстар арнайы бағдарлама бойынша ҚР ЕЖ 1.02-102 талаптарына және осы ережелер жинағы мен нақты нормаларға сай орындауы қажет.

Жобалаудың әр түрлі кезеңіндегі сушаруашылық объектілерінің жобалауын негіздейтін гидрографиялық жұмыстардың құрамы құрылыс сипаты мен су жолы жұмыстарының түріне байланысты А қосымшасында келтіріледі.

5.8.4 Тіректік геодезиялық желі бойынша техникалық талаптар мен ұсынылатын қорытынды мағлұматтар құрамы инженерлі-гидрографиялық жұмыстарды орындау барысында 5.2.3, 5.3.16, 5.4.35 ережелеріне сәйкес келуі керек.

5.8.5 Арналық түсірілімдер мен сулы беттерді тегістеу жұмыстары кезінде тірек геодезиялық желі топырақты, тасты және қабырғалық қада белгілермен әрқайсысы 5 км.-ден кем емес аралықта бекітілуі қажет. Қайраңның және өзендер босағаларының әрбір телімінде қосымша екі қадалық белгілер орнатылуы тиіс.

Батпақты аймақ жағдайларында қада белгілерді, әдетте, жерасты суы деңгейі терең жерлерде орнатқан жөн.

5.8.6 Өзендердегі инженерлік-гидрографиялық жұмыстар кезіндегі биіктік қада белгілер ұзақ уақыт қолдануға арналады және түсірілімдер өндірісімен қатар сулы жерлердің пішінін анықтаудағы гидрографиялық жұмыстарды қамтамасыз ету үшін де қызмет етеді. Бұл үшін тегістеу сызықтары тұрақты белгілермен бекітіледі, орнатылады:

- ені 800 м дейінгі өзендерде – басты бір жағадан екінші жағаға өту арқылы ағыстың динамикалық осінің құлау нүктелерінде бір бірден;
- ені 800м жоғары өзендерде – екі жағалауда да.

5.8.7 Арналық түсірілімдер мен сулы жерлерлі тегістеу үшін биіктік тірек желіні құру барысында тегістеу классы сулы жердің еңістігіне байланысты 12-кестеге сәйкес анықталады.

5.8.8 Түсірілімдер ауданында мемлекеттік тегістеу желілері жоқ болған жағдайда тегістеу жолдары жақын арадағы гидробекеттерге байланады, тегістеу нәтижесінде алынған ұзындықтары IV класстан төмен емес.

5.8.9 Егер осы түсірілімдер ауданы сәйкесінше 40км<sup>2</sup>, 20км<sup>2</sup> және 10 км<sup>2</sup>кіші болса, өзендер мен су қоймалары телімінде орналасқан 1:10000, 1:5000, 1:2000 масштабтағы инженерлік-гидрографиялық түсірілім телімінде биіктік негіздеме құрастыруды

техникалық нивелирлеумен орындаған жөн.

**12-кесте – Биіктік тіректік желіні құрастыру барысындағы нивелирлеу класы**

Нивелирлеу	Су беті еңісі	Ескертпе -
III класс	0,00002 ден 0,00006 дейін	Өзеннің 1 км 2 см ден 6 см дейін
IV класс	0,00006 артық	Өзеннің 1 км 6 см артық
Техникалық	-	Көлдер мен су айдындарында

Арналық гидрографиялық түсірілімдер аудандарында, триангуляция нүктелері үшін ең қолайлы жерлер ретінде суға батпайтын аралдар, елсіз жерлер, биік алқапты террасаларды қарастыруға болады.

5.8.10 Геодезиялық түсіру желісі мен топографиялық түсірімге, жағалаулық алқаптар түсірімін қоса алғанда ұсынылатын мағлұматтар құрамы 5.4 нұсқауына сәйкес келуі тиіс.

5.8.11 Жерсеріктік технологияны қолдана отырып түсірімдік негіздің дамыту үшін түсірім масштабы, рельеф кимасы және гидрографиялық жұмыстардың нақтылығына байланысты екі тәсілдің біреуін қолданған дұрыс – желі құру тәсілі немесе реоокупация тәсілі.

**13-кесте– Түсірілімдік негіздемені дамыту әдістері және түсірілімнің әртүрлі масштабына және жер бедері кимасының әртүрлі биіктігіне арналған жерсеріктік анықтау әдістері**

Түсірілім масштабы/жер бедері кимасының биіктігі	Жоспарлық негіздеме		Жоспарлы-биіктік немесе биіктік негіздеме	
	жерсеріктік технологияны пайдалана отырып түсірілімдік негіздемені дамыту әдістері	жерсеріктік анықтау әдісі	жерсеріктік технологияны қолдана отырып түсірілімдік негіздемені дамыту әдісі	жерсеріктік анықтау әдісі
1:10000, 1:5000/1 м	аспалы пункттерді анықтау	жылдам статикалық және реоокупация	желілерді құрастыру	жылдам статикалық және реоокупация
1:2000, 1:1000, 1:500/1 м және артық	желілерді құрастыру	жылдам статикалық және реоокупация	желілерді құрастыру	жылдам статикалық және реоокупация
1:5000/0,5 м	аспалы пункттерді анықтау	жылдам статикалық және реоокупация	желілерді құрастыру	статикалық
1:2000, 1:1000, 1:500/0,5 м	желілерді құрастыру	жылдам статикалық және реоокупация	желілерді құрастыру	статикалық

Түсірілімнің және рельеф кимасы биіктігінің әр түрлі масштабы үшін түсірім негізін дамыту әдісі және жерсеріктік анықтау әдісі 13-кестеде көрсетілген.

5.8.12 Жоспарлық түсірімдік желі пункттерінің ақтық дәлсіздіктері тірек геодезиялық

желі пунктеріне қатысты арналық түсірілім және тереңдікті өлшеу жұмыстары кезінде жоспар масштабынан 0,6 мм аспауы қажет.

5.8.13 Жағалаулық топографиялық түсірімдер инженерлік-гидрографиялық жұмыстардың құрамдас бөлігі болып табылады және тереңдікті өлшеу жұмыстарымен қатар объектінің топографиялық картасын жасау үшін орындалады. Тағайындалуына қатысты топографиялық түсірілімдер шартты түрде аудандық және арналық болып бөлінеді.

5.8.14 Аудандық топографиялық түсірілімдер 1:5000, 1:2000, 1:1000 және 1:500 масштабымен гидротехникалық немесе инженерлік ғимараттар құрылыс немесе қайта құрастыруларына қатысты мәселелерді шешу үшін жағалаулық телімдерде орындалады. Топографиялық түсірілімдер нақты нормалармен бекітілген талаптарға сай жүргізіледі.

5.8.15 Арналық түсірілімдер 1:10000, 1:5000, 1:2000 масштабымен және зерттелетін өзен арнасы телімдерінің жағалық жолы мен оның ішінде қалыптасқандарды (шығанақ, қосымшалар, шайында аралдар) жарықтандыру мақсатында орындалады. Берілген нақтылыққа байланысты арналық түсірілімдер егжейлі және жеңілдетілген деп жіктеледі. Жеңілдетілген түсірілімдер төмендетілген нақтылық және егжей-тегжейлі жүзеге асырылады.

5.8.16 Арналық түсірілімнің жағалық алымының ені жоспарды рәсімдеу масштабымен анықталады және әрбір жаға бойынша құрастырылады:

- 1:2000 масштаб үшін –100 м;
- 1:5000 масштаб үшін –150 м;
- 1:10000 масштаб үшін –200 м.

5.8.17 Жағалаулық белдеудің топографиялық түсірілімі ГЛОНАСС және GPS жаһандық навигациялық жерсеріктік жүйелерін, сонымен қатар, мензульдік, тахеометрлік немесе аралас аэрофототопографиялық түсірілімдерді қолдана отырып жүзеге асырылады.

Мензульды және тахеометрлік түсірілімдер шағын аудандарда әр түрлі масштабтарда жұмыстың шұғыл орындалу жағдайында іске асырылады.

Біріктірілген түсірілім әдісі түсірілімде жер бедерінің стереоскопиялық түсірілімін қолдануды қиындататын түсірілетін тар белдеудің көп жағдайда өсімдіктер жамылғысымен (орман, бұта, қамыс) қапталуымен түсіндіріледі.

5.8.18 Рельеф қимасының биіктігі берілген түсірілім масштабы мен жергілікті жер бедері сипатына байланысты 14-кестеде анықталған.

Жергілікті жер еңістік бұрышы 6° жоғары жағдайда 1:5000 және 1:10000 масштабты жоспарлар үшін жер бедері қимасының 5 м биіктігі мүмкін болады.

Жер бедері қимасының қабылданған биіктігі бір жоспар шеңберінде тұрақты болып табылады.

Егер жергілікті жер бедері ерекшеліктері қажетті деңгейде белгіленген қима көлденең сызықтармен нақты байқалмаса жартылай көлденеңдер және көмекші көлденең сызықтар жүргізуге болады.

**14-кесте –Түсірілімнің берілген масштабына және жергілікті жер бедері  
көрсеткіштеріне байланысты жербедері қимасы биіктігі**

Жербедері көрсеткіштері	Масштабтардағы жербедері қимасының биіктігі				
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
2° дейінгі еңіс бұрышты жазықтық	0,5	0,5	0,5	0,5; 1	0,5; 1
4° дейінгі еңіс бұрышты адырлық	0,5	0,5	0,5; 1	1; 2	1; 2
6° дейінгі еңіс бұрышты қиылысқан	0,5	0,5; 1	1; 2	2	2

Жербедерін оқуды жеңілдету үшін жоспардағы қима биіктігі 1,2-5 м жағдайындағы әрбір бесінші көлденең сызық және қима биіктігі 0,5м жағдайындағы әрбір төртінші көлденең сызық қалыңдатылады.

5.8.19 Арналық түсірілім кезінде негізгі арналық белдеуден басқаларының барлығы (шығанақ, шайында аралдар) түсірілімге түседі. Байырғы аралдар бір белдеумен түсіріледі, олардың ені негізгі арна түсірілім белдеуінің еніне сәйкес келеді.

Биіктіктері белгіленген су деңгейінен ең жоғары нүктеден асатын құзды құламалы жағалаулар немесе құламалы жағалаулық еңістерді түсіру барысында түсірілім белдеуінің ені ең жоғары нүктеден 2-3 м жоғары орналасқан баурай жағдайымен шектеледі. Жағалаудың бұл белдеуінен басқа жерлер арнайы сипатты шартты белгілермен белгіленеді.

Орманды алқаптарды түсіру барысында анықтау қажет: ағаштардың түрі, олардың биіктігі және қалыңдығы. Орманды массив ішінде орман жолдары, үлкен алаңдар, шабылған жерлер көрсетіледі.

Батпақты жерлер түсірілімі олардың тереңдігін міндетті түрде өлшеу мен оларды жүріп өту мүмкіндігін анықтау арқылы жүргізіледі. Батпақтар тереңдігі қатты топырақтан өлшенеді. Оларды жүріп өту ықтималдығы жергілікті халықтан сұрау және оны анықтау арқылы анықталады (қауіпсіздік ережелерін сақтау қажет).

Жағалаулық белдеу жағдайының элементтерін түсіру барысында топырақ жағасын қаптаған өсімдіктердің әр түрлі жамылғысы бар аудандар нақты анықталып шектеледі.

5.8.20 Су кемерін түсіру үдерісінде су деңгейі биіктігі нүктелерін жүйелі түрде анықтау қажет. Топографиялық жоспарларда кемер сызығындағы биіктік белгілері 15-20 см сайын белгіленеді. Әрбір түсірілім тұрағында су деңгейін анықтау жұмыстарын жүргізілген жөн (әр түрлі түсірім тұрағындағы белгілеудің дәлдігі биіктік түсірілімі жұмыстарының басқарудың дұрыстығын білдіреді).

Өзендер мен бұлақтар түсірілімі ені 3 мм жоғары масштабта екі жағалау бойынша жүргізіледі, ал ені 0,5-3мм дейінгі жағдайында бір жағалау бойынша ғана іске асырылады. Ені 0,5мм төмен бұлақтар бір ғана сызықпен беріледі.

5.8.21 Гидротехникалық ғимарат түсірімі кезінде барлық айлақтар, өткелдер, көпірлер, дамбалар, бөгеттер, жағалаулық бекітулер, кеме жүзетін және кеме жүзбейтін каналдар, шлюздер, бағаналы бөгеттер, деңгейлі бекеттер, тұрақты жағалық кеме жүзетін тұрақтар шартты белгілермен белгіленеді.

Барлық гидротехникалық құрылыстардың биіктіктері және қандай мағлұматтардан

дайындалғаны да көрсетіледі.

Егер телімнің инженерлік-геологиялық зерттеулері жүргізілсе жоспарлы-биіктіктік байлауға барлық бұрғылау ұңғымалары, шурфтар, тазалаулар, өңдемелер, электрозондтау нүктелері тиісті.

5.8.22 Жер бедері түсірілімі пішін мен жергілікті жердегі заттар түсірілімімен қатар болады. Рельефтің дұрыс әрі толық суретін алу үшін оны көлденең сызықтармен бейнелеу міндетті түрде далалық жағдайларда жүргізіледі.

Жоспардағы көлденең сызықтардың орналасуы, жергілікті орналасу орнының мейлінше нақты жерлерінде жүргізілген түсірілімдерден алынған биіктік нүктелері арасындағы интерполирлеу жолымен анықталады. Биіктіктер саны рельефтің күрделілігімен анықталады. Жалпы жағдайда біртүрдегі баурай немесе күрделі емес рельефте биіктік план масштабында 20-25 мм сайын белгіленеді.

Күрделі баурайлы рельеф формалары, олардың еңкіштігіне байланыссыз көлденең сызықтармен бейнеленеді. Үлкен еңкіштік нүктелерінде негізгі көлденең сызықтардың тек белгілі бір бөлігін ғана салуға болады. Сипатты биіктік белгілеулер топографиялық түсірілім жоспарларында бекітіліп, көшірмелерінде көрсетіледі.

Құламалы баурайлар және кейбір қолдан жасалған жер бедері қалыптары (мысалы, себулер, ойықтар) жеке пішін ретінде түсіріледі және көлденең сызықпен белгіленбейді. Құламалы баурайлар суреті жоспар масштабында әрбір 25-30 мм сайын биіктік нүктелерімен толықтырылады.

5.8.23 Оқиға және жер бедері түсірімі өндірісі үшін, жерсеріктік анықтау кинематикалық әдісінің бір түрі болып табылатын «тоқта-жүр» әдісін қолданған тиімді.

Түсіру барысында нысан картасын қолданған жөн. Түсірілім объектісін геодезиялық негіздің белгілі бір пунктеріне қатысты телімдерге бөліп тастаған жөн. Нысанды бөлу барысында түсірілім телімдердің жабуларын қамтамасыз ету керек.

Түсірілім масштабы мен жағалық бөліктердегі және өзен арнасы түбіндегі жер бедері қималарының биіктіктері жобалау кезеңі мен [15] талаптарына, Б және В қосымшаларына сай жобаланатын құрылыс түріне байланысты орнату қажет.

5.8.24 Негізгі бағдарлық жерсеріктік жүйелерді қолданып түсірілімді жүргізу нәтижесінде келесі мағлұматтар ұсынылуы тиіс:

- абристер;
- далалық журналдар;
- орындалған топографиялық түсірілім жоспары;
- геодезиялық негізге байлау сұлбасы;
- топографиялық жоспар пішіндемесі;
- бақылау және жұмысты қабылдау акті.

5.8.25 Тереңдікті өлшеу суайдынын қиып өтетін және бір-бірінен белгілі арақашықтықта орналасқан сызықтар бойынша жүргізіледі.

Акваторийлерді қолданумен тығыз байланысты шараларды жобалауға арналған жағдайда жоспарлар изобаттарда құрастырылады және оларда тереңдіктер көрсетілуі тиіс. Судағы жағамен түйіскен құрылыс нысанын жобалау үшін түбінің жер бедері жоспарда көлденең сызықтармен бейнеленеді.

Тереңдікті өлшеу бірнеше сипаттары бойынша жіктеледі:

- өлшеу егжей-тегжейлілігі бойынша;
- галстарды орналастыру әдісі бойынша;
- галстардағы орындарды анықтау әдісі бойынша;
- тереңдікті өлшеу әдісі бойынша;

Тереңдікті өлшеу егжей-тегжейлілігі бойынша арнайы, егжей-тегжейлі және жеңілдетілген болып бөлінеді.

Осы өлшеу түрлерінің әрбіреуіне сәйкес өзіндік галс жиілігі және олардың тереңдігі, сонымен қатар жоспарды рәсімдеу масштабы бар. Егжей-тегжейлілігі мен су түбінің жер бедері күрделілігі ескерілетін сәйкес галс жиілігі бойынша қабылданған өлшеу жіктемесіне сәйкес өлшеу жоспарларын құрастыруға арналған негізгі масштабтар 15-кестеде келтірілген.

**15-кесте – Галстар мен өлшеу нүктелері арасындағы қашықтыққа байланысты тереңдікті өлшеудің әртүрлілігі**

Тереңдікті өлшеудің егжей-тегжейлілігі	Жоспар масштабы	Арақашықтық, м			
		түбіндегі жер бедеріндегі галстар арасындағы		түбіндегі жер бедеріндегі өлшеу нүктелері арасындағы	
		күрделі	жеңіл	күрделі	жеңіл
Арнайы	1:500	5	10	2	2
	1:1000	10	20	5	10
Егжей-тегжейлі	1:2000	20	40	10	20
	1:5000	50	100	20	30
	1:10000	100	200	30	40
Жеңілдетілген	1:2000	40	60	10	20
	1:5000	100	150	20	30
	1:10000	200	300	30	40

Түбінің жер бедері қимасының биіктігі оларды изобаттармен немесе көлбеу сызықтармен бейнелеу барысында тең:

- арнайы және егжей-тегжейлі өлшеу үшін – 0,5 м, 10 м дейінгі тереңдікте;
- жеңілдетілген және барлау өлшемі үшін – 0,5 м, 5 м-ден кем тереңдікте және 1 м, 5 м-ден кем емес тереңдікте.

5.8.26 Галстарды орналастыру әдісі бойынша өлшеулер бөлінеді:

- жобалау сызығы бойынша;
- жағалық жармалар бойынша;
- жағалық бағдарлар бойынша;
- гиоркомпас немесе магниттік компас бойынша;
- изофазометр және жол индикаторы бойынша;
- маятникті әдіс.

5.8.27 Галстағы орынды анықтау әдісі бойынша өлшеулер төмендегідей бөлінеді:

- жерсеріктік геодезиялық қабылдауларды қолданумен;
- аспаптық кертүлерсіз;
- аспаптық кертүлермен;
- жағалаудан немесе катерден аспаптық кертүлермен;
- өлшеу нүктелерін бөлумен;



- фазалық жүйені қолданумен;

Қабылданған өлшеу нақтылығына, ағыс жылдамдығына, өлшеу телімдерінің жағалаудан алшақтауына, жоспарды рәсімдеу масштабына және сол немесе басқада аспаптардың болуына байланысты галстардағы орындарды анықтау әдісі әрбір жеке жағдайларда бекітіледі.

Қабылданған әдіске қарамастан галстарда орындарды анықтау, өлшеу нүктелерінің жоспарлық орналасу ауытқушылық мәні 16-кестеде келтірілген мәндерден артық болмауы тиіс.

**16-кесте – Өлшеу нүктелерінің жоспарлық орналасу ауытқушылығы**

Өлшеу	Жоспарды рәсімдеу масштабындағы ауытқушылық, мм
Арнайы	1,5
Нақты	1,5
Жеңілдетілген	2,0

5.8.28 Тереңдікті өлшеу әдісі бойынша өлшеулер бөлінеді:

- тереңдікті эхолотпен өлшеу;
- тереңдікті таңбамен немесе қол жүгімен өлшеу;
- механикалық жүкпен (есептегіші бар жұкарбада орналасқан гидрометрлік жүк).

Электронды тасымалдаушыға тереңдік мәнін сандық түрде жазатын және су түбі көрінісін галс бойынша үздіксіз тіркейтін өздігінен жазғыш эхолотпен өлшеу инженерлік-гидрографиялық ізденістердегі тереңдікті өлшеудің негізгі әдісі болып табылады (қазіргі таңда GPS қабылдағыштармен).

Сызық бойынша немесе мұздан нақты өлшеуді жүргізу, гидротехникалық үймереттер қабырғасында тереңдікті өлшеу, аз көлемді жұмыс барысында, сонымен қатар эхолоттың қалыпты жұмысын бұзатын қалың су балдыры немесе судағы ауа көпіршіктерінің көп көлемі болған кездегі тереңдікті эхолотпен өлшеу мүмкін емес болған жағдайда тереңдікті таңбамен, қол жүгімен немесе механикалық жүкпен өлшеу орындалады.

Өлшеу әдісіне және бекітілген нақтылыққа қарамастан тереңдікті өлшеу нақтылықпен есептеледі:  $\pm 0,1$  м – 10 м дейінгі тереңдікте,  $+0,2$  м –  $10 \div 20$  м дейінгі тереңдікте,  $+0,5$  м – 20 м жоғары тереңдікте.

Тереңдікті өлшеуді қоса алып жүретін өлшеу мен бақылаудың барлық түрі, сонымен қатар оның орындалуына қатысты түсіндірмелер эхолот эхограммасына және бекітілген қалыптағы журналға енгізіледі.

Әрбір тереңдікті өлшеу қабылдау актісімен рәсімделетін бақылаумен қоса жүргізіледі.

Бақылау нәтижесінде анықталған ауытқушылықтар немесе есептік қателіктер жұмыс орнында жөнделуі тиіс.

5.8.29 Өлшеу галсының бағыты су қоймасында (су ағысы) тереңдікті орналастыру көрсеткішіне сәйкес бекітіледі.

- өзенді өлшеу барысында галстар оларды ағыс өсіне немесе (қиғаш галстар) бұрышпен қалыпты қиып өтуі керек;

- үлкен жылдамдықтағы ағыс кезінде;
- пішіні созылған су айдынындарындағы жергілікті телімдерді өлшеу барысында – олардың қалыпты бойлық өсі;
- домалақ пішінді көлдер мен су қоймаларының немесе теңіздердің алып жағалық телімдерін тегіс өлшеу барысында –изобатқа қарай қалыпты бағыт;
- каналдарда, кеме жүрістерінде немесе тарылған телімдердегі өлшеу барысында – бірнеше (өлшемнің егжей-тегжейлігіне байланысты) бойлық галстар қосымша өлшемдерімен олардың өсі бағытына қарай қалыпты қиып өтуі керек.

Өзендердегі бойлық галстармен өлшеу жүргізіледі:

- арналық үдерістерді зерттеу үшін – жоғары су кезеңінде;
- жоғары ағысты өзендердің жеке телімдерінде;
- қосымша немесе қорытынды өлшеу үшін;
- ұзартылған өзен профилін құру үшін.

5.8.30 Жаһандық бағдарлықжерсеріктің GPS және ГЛОНАСС жүйелерін қолдана отырып гидрографиялық түсірілім жасауда галстардың орналасуы гидрографиялық түсірілімді жоспарлау үдерісінде анықталатын жобалық сызықтармен анықталады.

Гидрографиялық түсірілімді жоспарлау гидрографиялық түсірілімге арналған бағдарламалар пакеті көмегімен жүргізіледі. Жобалық сызықтар жағдайы соңғы нүктелер координаттарымен берілуі немесе автоматты түрде генерирленуі мүмкін. Гидрографиялық түсірілімді жоспарлау барысында сонымен қатар басқа да көрсеткіштер дайындалады:

- түсірілім жүргізілетін телім шекарасы мен карта масштабы беріледі;
- карта қағазының ориентациясы мен өлшемі таңдалады;
- координаталық желі типі мен оның картаның тік шекараларына қатысты бағыты беріледі;
- картаның тақырыбы беріледі;
- объект нүктелерінің (жағалық сызықтар, бағдарлық белгілер) координаттары беріледі.

Гидрографиялық түсірілімді жоспарлау барысында алынған барлық көрсеткіштер карта түрінде беріліп, кемелік бекет мониториясында шығарылады. Өлшеулер нәтижелері және өңделген көрсеткіштер кейін осы картада көрсетілуі мүмкін.

5.8.31 Жобаланған жармалар қалыптардың бірі ретінде қызмет атарғанда, олардың жергілікті жерлерге үлестірілуі ерекше зейінмен жүргізіледі және жағалау сызығына параллель орналастырылатын өлшеулі магистраль пикеттерінен өндіріледі.

Өлшемдік магистраль теодолитті кадаммен салыстырмалы түрде 1:2000 кем емес дәлсіздікпен орналастырылады.

Магистраль пикеттері галстар арасында қабылданған қашықтықта үлестіріледі.

Жармалар теодит көмегімен магистраль бұрышының бағыты бойынша үлестіріледі және параллельді галстар мен радиальды галстардың да қалыпын қамтамасыз ете алады.

Жармалар галстарда бағдарлауға арналған жағдайда, олардың жергілікті жер бойынша бөлінуі біршама жеңіл түрде гониометр және болат арқанның көмегімен жүргізіле алады.

Бұл жағдайда жарлар нүктелері арасындағы қашықтық  $0,04D$  кем болмауы қажет, мұндағы  $D$  – алдыңғы жарма нүктесінен галс соңына дейінгі қашықтық.

5.8.32 Галстардың жағалық бағдар бойынша орналасқан жағдайында галстар нақ болмысы мен аэро суреттермен анықталған жергілікті жердің пішінді нүктелеріне бекітіледі.

Бұл әдісте геодезиялық түсіру желісін (өлшеулі магситральдар) дамытуды қажет етпейді және галстардың жиілігі аэросуреттермен анықталған су асты жер бедерінің формасына сай орнатылады.

Галстарды байланыстыруға арналған пішіндік нүктелер ретінде келесілерді қарастыруға болады:

- құрылыстар, бөгеттер, жерсулары, арықтар, айлақтар, дамбылардың және басқа да гидротехникалық құрылыстардың бұрыштары;

- жолдардың, соқпақтардың, бұлақтардың, жеке тұрған ағаштардың, шалғындардың және басқа да танылатын контурлардың қиылыстары.

Галстарды жоспарлау аэротүсірілімде қамтылатын телімді толығымен зерттеу негізінде жүргізіледі. Реті бірінші белгіден бастап су асты жер бедерінің сипатын түгелімен қарап шығады және алынған акпараттар негізінде галстарды орналастыру нүктелерін белгілейді және олардың ұштарын бекітетін орынды да белгілеп қояды. Тандалған нүктелер суреттің беткі жағында пішінмен ерекшелендіріп қояды. Кейін бір типті галстардың ұшын сипаттайтын бірнеше нүктелерді бір біріне түзу сызықпен қосып, оларды реттік санымен белгілейді.

Егер өлшеуді арнайы галстардың орынын анықтап аспаптық таңбалармен жүргізу жоспарланса, онда бір уақытта галстарды анықтаумен қатар оларды орнатуға ыңғайлы нүктелер мен олардың бағдары үшін нүктелер де бірге таңдалады.

Егер өлшеу катерден бері қарай кері таңбалармен галстардың орынын анықтау арқылы жүргізу қарастырылса, онда суреттерден олардың арасында секстан арқылы бұрыштарды өлшеу үшін қадалар орнатуға сенімді белгілер таңдалады.

Фотогалстерді дешифрлеу (жоспарлау кезінде жергілікті жерде белгіленген нүктелерді анықтау) тереңдікті анықтаумен қатар жүргізіледі. Егер өлшеу аспаптық белгілерсіз жүргізілсе, ені 200м болған жағдайда галстарды бекітетін контурлық нүктелерді іздеу бір жағалауда ғана бір дешифрлеумен орындалады.

Дешифрлеушіні алып жүретін жұмыскер көзге көрінетін жарма бойымен (екі контурлық нүктенің ұштарын қосатын сызықтар) жармалық қадалар орнатылады, алдыңғысы қиылыста, ал соңғысы алдыңғысынан өзен енінің 0,04 енінен кем емес аралықта.

Тереңдікті өлшеу орналасқан орынды бір ғана аспаппен анықтау арқылы орындалған жағдайларда, контурлық нүктелерді екі жағалауда да дешифрлеушілер жүргізеді.

Атлас галстар нүктелерін іздей отырып, дешифрлеушілер сол жерге тұрып бір бірлеріне жалаушалар арқылы сигнал береді, ал сол дешифрлеушілерді алып жүрген бір жұмыскер жоғарыдағы ережелерді ескере отырып жармалық қада орнатады.

Егер өлшеу галстардағы орынды анықтау екі аспаппен жүргізілсе, бір жағалаудың ғана контурлық нүктелері дешифрленеді, ал жармалық қадалар жарма сызығы норма бойынша ағысты қиып өтетіндей көз мөлшермен орнатылады.

Аз ғана контурлары бар жағалауларда галстардың орналасуы анықталған контурлық нүктелер арасындағы орнатылған тросс көмегімен галсаралық өлшеулер арқылы

анықталады.

Галстардағы орынды бір немесе екі мензуль белгісімен өлшеу масштабсыз жүргізіледі. Бағдарлауға арналған аспаптар мен контурлық нүктелердің тұратын орыны аэросуреттерде және белгі орындарында сандармен және атаулармен белгіленеді.

Аспапсыз белгілерсіз тереңдікті өлшеу өндірісінде әрбір галс өлшемінің оны бекітетін галстың соңғы нүктесінен су қиысына және контурлық нүктеге дейін нөмір жасалады.

5.8.33 Гирокомпас және магниттік компас бойынша галстарды орнату енгізілген түзетулер бойынша алдын ала белгіленген бағыттар бойынша катерді жіберуді түсіндіреді. Галстарды орнатудың бұл әдісі өлшенетін телімдер жағалық жармадан алыс орналасуына байланысты өлшеу мүмкін емес болған кезде радиоқашықтықты өлшеуші жүйелерді қолдану арқылы өлшеу кезінде қолданылады.

Бұл жағдайда галстың фактілі сызығы ретінде орынды анықтау нүктесі бойымен жүргізілген сынық сызықты алады.

Радиоқашықтықты өлшеуші жүйелер арқылы орынды анықтау бойынша түзетулер енгізумен компас көмегімен галстарды орнату арқылы тереңдікті өлшеу жағалардың көзге көріну деңгейіне байланысты емес, бұл жұмысты жағадан қашық жерлерде жүргізумен қатар қолайсыз ауа райы кезінде (тұман, жаңбыр) де атқара беруге мүмкіндік береді. Әдістің бұл ерекшелігі өлшеу жұмыстары ауқымын кеңейтуге мүмкіндік береді, ал бұл, өз кезегінде, қолайсыз метеорологиялық жағдайдағы аудандарда жұмысты ешбір кедергісіз орындауға болады.

Егер өлшеу алдында катерге белгіленген бағыт бойынша жол жүруге кедергі жасайтын қандай да бір бөгет (арал, қайраң) болса, бұл бөгетті айнала жүзіп, өз галсына қайта келу қажет (радиоқашықтықты өлшейіш арқылы реттеліп отырады). Үлкен көлемдегі бөгетке кезіккен уақытта компас арқылы галспен өлшеу бөгеттің екі жағында жеке жеке жүргізіледі.

5.8.34 Изофазометр және жол индикаторы бойынша галстарды орналастыруды РЛБ кемелері орнын анықтау жүргізілген уақытта қолданған жөн. Бұл әдістің мәні катерді изофаза немесе изофазаның бір бөлшегі бойынша жүргізуді түсіндіреді. Өлшенетін аудандарда галсты біртегіс орнالاتу үшін изофазаның бір бөлігі таңдалып алынады (мысалы, 0,1), сосын оны галсиндикаторға шығарады және меңгеруші немесе автомеңгеруші берілген жол бойымен галсиндикатордың тілін (ол катерде немесе өлшеуіш кемеде болса) ұстай отырып, өлшеуіш катерді жүргізеді.

Ыңғайлылық үшін изофазаның бөлшек бөлігін гирокомпастың бағыт сілтеуішімен біріктіріп, галсиндикатор тілінің жағдайына қарай кеме бағытын кезеңді жөндеп тұру қажет.

Кемені қайыру арқылы кері бағытқа алдыңғысына параллель изофаза (бөлшегі) таңдалады. Осылайша, өлшеуге тиісті телім толығымен қамтылады.

Аталған әдіс көбіне 1:10000-1:25000 масштабында өлшеуді теңіз жағалауы немесе су қоймалары зонасында фазалық жүйелерді қолдана отырып жүргізген жағдайларда жиі қолданылады.

5.8.35 Маятниктік әдіспен галстарды орналастыру арнайы өлшеуіштер өндірісінде олар ашық арнада өзеннің табалдырықты аудандарында галстар арасындағы қашықтық 2-

6 м дейін болған кезде қолданылады.

Маятниктік әдіспен галстарды орналастыру кезінде галста тросс көмегімен бекітілген, ал басқа ұшы жоғарыда тұрған кеме зәкіріне бекітілген өлшеуіш кеме бекітілген тросс ұзындығымен анықталатын радиусты шеңбер доғасына жақын траектория бойымен қозғалады. Ағыс жылдамдығымен қозғала отырып тросспен бірге өлшеуіштің бір ұшынан екінші ұшына теңселе отырып өлшеуіш кеме маятникті еске түсіреді, әдістің атауы да осыған байланысты шыққан.

Ескертпе - Маятниктік әдістің басты артықшылығы кез келген жиілікте ағыстың үлкен жылдамдықтарында галстарды еркін орналастыруға мүмкін беруінде.

5.8.36 Галста орынды анықтау үшін жаһандық навигациялық жерсерікті жүйелер (позициялаудың жерсерікті жүйесі) GPS (АҚШ) және ГЛОНАСС (Ресей) қолданылады.

Су нысандарын түсіруге арналған автоматтандырылған гидрографиялық жүйелер (ішкі акваторийлер, жағалық аудандар және шельфтік аймақтар) құрамына келесі қосалқы жүйелер кіреді:

- жерсеріктік жүйе аппаратурасы;
- өлшеу эхолоты;
- ақпаратты беруге арналған радиоканалдар;
- арнайы бағдарламалық қамтамасыз етулер.

5.8.37 Тереңдікті аспапсыз белгілер арқылы өлшеу кезінде галстың бастапқы және соңғы нүктелері арасында біртекті жүргізіледі, бұл катердің қозғалысы өлшеу кезінде біртекті болған жағдайда.

Мұндай өлшеу кезінде галстың екі шеткі нүктелерінің жоспарлы орналасуын білу қажет. Тереңдікті аспапсыз белгілер бойынша өлшеу көбіне аэрофотосуреттер болған жағдайда қолданылады.

Нақты дәлділікпен өлшеу жеңілдетілген өлшеуді келесі жағдайларды сақтаған уақытта қамтамасыз етеді:

- фотожоспар немесе мензульды-арналық түсірілім жоспары болған жағдайда;
- галстағы ағыс жылдамдығы 1м/сек артық емес көлемде қозғалысы кезінде;
- зерттелетін ауданда катердің біртекті және үзіліссіз қозғалысына кедергі жасайтын арналар болмаған кезде.

Тереңдікті аспапсыз белгілер арқылы өлшеу галс көлемі орналасқан жерінде 200м дейін, ал жоспарда 4см масштабынан аспайтын кезде шағын клемді өзендер мен басқа да су айдындарында жүргізіледі.

5.8.38 Аспаптық кертүлер көмегімен галстарда орындарды анықтау арқылы тереңдікті өлшеу келесі әдістерді қолдану арқылы орындалады:

- жағалаудан бір аспаппен тік кертү және жарма бойынша;
- жағалаудан екі мензульмен тік кертү бойынша;
- жағалаудан екі теодолитпен тік кертү бойынша;
- катерден бір секстантпен кері кертү немесе жарма бойынша;
- катерден екі секстантпен кері кертү бойынша;
- біріктірілген кертү бойынша.

Әркелкі нақтылы тереңдікті өлшеу үшін сол немесе басқа әдісті мақсатты түрде

қолдану әрбір нақты жағдайда анықталады және жұмыс бағдарламасында негізделеді.

Галста орындарды жарма және тік немесе кері кертү бойынша бір аспаппен анықтауға жеңілдетілген өлшеуді орындау барысында ғана рұқсат етіледі.

Галста орындарды анықтау жоспар масштабында кем дегенде әрбір 3-4 см сайын жүргізіледі.

5.8.39 Галста орынды жағадан жарма және тіке белгілермен бір аспап арқылы анықтау, екі сызықты жағдаймен жүргізіледі: пунктте анықталған координаттармен орнатылған галс бағытымен және жағадан бір аспаппен белгі салу арқылы. Мензуль жанында тұрған орындаушы, галс бойымен қозғалып бара жатқан катерден көз алмай бақылап тұрады, сонымен бірге, кипрегель сызғышының ұшын планшеттегі тұрақ нүктесімен біріктіре ұстап тұруы қажет. Кеме дабылдарымен кипрегель сызғышы көмегімен сызғыш пен сәйкес келетін галстың қиылу нүктесінде қысқа бағыттар (тереңдікті өлшейтін құралда) сызылады. Сол уақытта белгіде оның коды (белгі нөмері немесе белгі беруші жалаудың түсі) белгіленеді.

Бір мензульмен белгілеу екі нұсқамен орындалуы мүмкін: жоспар масштабында немесе масштабсыз.

Бірінші нұсқада жұмысты бастамас бұрын планшетте (ватман қағазында) тор жасалады және осы планшет шекараларына тұстас келетін геодезиялық түсірілім желісінің барлық пункттері координаттары бойынша түсіріледі. Бұдан басқа, шекаралық үлестіру бойынша планшетке оған сиятын барлық галстар орнатылады.

Барлық белгіленген тереңдіктер жоспарға сәйкес келетін масштабпен енгізіледі, бұл алдағы уақыттағы мағлұматтарды өңдеу жұмыстарын жеңілдете түседі. Бұл әдістің кемшілігі ретінде келесіні айтуға болады: бір тұрақта мүмкін болатын белгілерді жасауға қажет бір планшетке түсірілетін галстар санының аздығы, сонымен қатар, өлшеу жұмыстарының басталуына дейінгі жоспарлық негіздеуге және галстарды үлестіру бойынша ақпараттардың болуы қажеттігі.

Екінші нұсқада белгілеулер масштабсыз жүргізіледі. Бұл тап таза ватман бетінде аспаптың тұратын жерін білдіретін туынды нүкте белгіленеді және одан галстардың сызығы ретінде қабылданатын туынды радиустар доғалары жүргізіледі. Мензульды такта өлшеуіш бағытына қарай ыңғайланып, қатты бекітіледі, кейін тұрақ нүктесінен геодезиялық түсірілім желілері пункттеріне бағыттар жүргізіледі.

Егер мензуль координаттары белгілі пунктте орналасса бағдарлау пункттеріне бағыттар екіден кем болмауы қажет. Бұл жағдайда, егер еркін тұрақ болса, координаттары бар пункттерге бағыттар төрттен кем болмауы қажет.

5.8.40 Тік белгілеулер арқылы жағадан екі теодолитпен (электронды тахеометрлер) галстағы орынды анықтауда теодолиттер бір біріне қарап бағдарланады немесе геодезиялық түсірілім желіліерінің кез келген пункттеріне қарап ыңғайланады.

Бір біріне қарап бағдарлану кезінде лимба нөлдері немесе теодолиттер алидадалары қосылады, ал белгілеулер әрбір теодолитте базис сызығы және белгілеулермен пайда болған үшбұрыштардың ішкі бұрыштарын белгілеулер бұрыштары қалыптастыратындай етіп көлденең шеңбер түрінде жасалады.

Теодолитердің кез келген пункттерге қарай бағдарлану кезінде әрбір теодолиттің лимбалары белгілеу кезінде есептер дирекциондық бұрыштарға сәкес келетіндей етіп

орнатылады. Бұл жағдайда, белгілеулер көлденең шеңбердің бір қалыпында жүргізіледі.

Теодолиттердің коллимациондық қателігі 1'-ден аспауы қажет.

Станцияларда белгілеулердің сәйкес нөмірлері, сәйкес кодтары (жалау түсі, шартты шақыру) және өлшенген бағыттар (бұрыштар) жазылып отырылатын журналдар болады.

5.8.41 Галста орынды жарма және шағын кемедегі белгілеулер бойынша анықтау кезінде бағыттаушы жарманың сызығы мен катерде жармалық белгілер мен жоспарлық негіздің кез келген пунктті арасында өлшенген бұрыш қолданылады.

Бұрыш шағын кемеден секстан көмегімен өлшенеді, ал тірек пункттер жеткілікті болған жағдайда бұрыштың қабырғасы ретінде жармалық сызықтың болуы міндетті емес. Бұрыш координаттары белгілі кез келген тірек пункттер арасында өлшенуі мүмкін, өлшеу кезінде шағын кеме галс жармасында болуы шарт. Бұрышты өлшеу 1'-ге дейінгі дәлдікпен өлшеуіш секстанмен жүргізіледі.

Күнделікті жұмысты бастар алдында, сонымен бірге, әрбір сокқыдан немесе секстан шайкалысынан кейін лимба бетіндегі үлкен немесе шағын айналардың перпендикуляр орналасуы тексеріледі. Индексті жөндеу жұмыс күндері кезінде 2 реттен кем емес анықталады (жұмыс басталғанға дейін және аяқталған соң) және 1'-ден асса жойылады. Секстанмен бұрышты өлшеу кезінде тангенциальды винтінің өлі қадамының қателігін жою үшін тірек пункттер суреттерінің қосылуы есептеуіш барабанның бір бағытта айналдырылуы арқылы жүргізіледі. Қайдан барабанды айналдыру қажеттілігі болған уақытта бір бағытта бірнеше рет айналдырылып, кейін сол бағытта баяу айналдыру арқылы суреттерді косу жүргізіледі.

Салыстырмалы түрде қашық орналасқан тірек пункттерде бұрышты өлшеуде оптикалық құбыр қолданылады.

5.8.42 Шағын кемеді екі секстанмен кері белгілер арқылы галстағы орынды анықтау әдісі Потенот есебінің графикалық шешімін тірек пункттер арасында кемеді бір уақытта секстан арықыл бұрышты өлшеу жолымен анықтауға болады.

Бұрыштар комбинациясын таңдауда салыстырмалы түрде жақын орналасқан пункттерді таңдаған жөн. Сонымен бірге:

- өлшеуіште ең аз сандар комбинациясы болуы қажет;
- жағалауға жақын өлшеу жүргізу кезінде комбинациядағы бұрыштар көлемі мүмкін болатын шектен асып кетеді, бұл қарсы жағада орналасқан тірек пункттер комбинациясына ауысу қажеттілігін тудырады.

Комбинация үш тірек пунктпен таңдалған уақытта есептің анықталмаған шешімі туу мүмкін. Анықталатын пункт тірек пункттер арқылы жүргізілген аумақта орналасады – анықталмаған шеңбер. Анықталмаған шешімді болдырмайтын комбинацияны тез таңдау үшін келесі сипаттамаларды қолдану ұсынылады:

- анықталатын нүкте тірек пункттерден пайда болған үшбұрыштың ішінде орналасады;
- тірек пункттер бір түзу бойында орналасады;
- шағын кемеден ортадағы пунктке дейінгі қашықтық соңғыға дейінгіден кем болады;
- $360^\circ$ -тен есептелген өлшенген бұрыштар мен орта тірек пункт жағдайындағы бұрыш  $0^\circ$  және  $180^\circ$ -тан  $20^\circ$ -қа кем болмайды.

Шағын кеме екі секстанмен кері белгілер арқылы галстағы орынды анықтау әдісін қиын қолжетімді өзендерде, су басып қалған жағалауларда, сонымен бірге, көлдерде, су қоймаларында және теңіздердің жағалаулық зоналарында өлшеу жұмыстарын жүргізуде қолданған дұрыс. Бұл әдістің тиімділігі фотожоспар және басқа да тірек пункттер болған уақытта байқалады.

5.8.43 Комбинациялы белгі бойынша орынды анықтау әдісі бір уақытта екі бұрышты өлшеуді түсіндіреді: жағалауда – теодолит көмегімен жағалық бағдар мен белгіленетін өлшеуші кеме (катер) арасындағы, ал кемеде – секстан көмегімен теодолиттік тұрақ пен жағалық тірек пункт арасындағы бұрыш немесе көзге жақсы көрінетін екі тірек пункт арасындағы бұрыш.

Теодолиттік тұрақты ұйымдастыру мен бұрышты өлшеу жұмыстары тік және кері белгілеу жұмыстарымен бірдей болып келеді. Осы анықтау әдісінде белгілеулердің бір уақыттылығын қамтамасыз ететін байланысты ұйымдастыру жұмысына бөлінеді. Катер мен теодолиттік тұрақ арасындағы визуалды байланыс кезінде белгілеулер катерден эхограммада оперативті белгілеу кезінде жалаушалар көмегімен берілетін белгілерден кейін орындалады.

5.8.44 Белгіленген трос бойынша галста орынды анықтау арқылы өлшеу әдісі тереңдіктің жоспарлы өлшемін үлкен нақтылықпен анықтауды қамтамасыз етеді және 1:500–1:1000 масштабты жоспарлар үшін арнайы тереңдікті өлшеу жұмыстарында қолданылады.

Бұл әдіс кезінде галтағы орын жағалық жармалардың бағыты мен берілген интервалдар арқылы белгіленген телім бойына тартылған магистральдан қашықтық бойынша анықталады.

Аталған мақсаттар үшін 2-3мм диаметрлі болат авиациялық тростар немесе 10мм диаметрлі капронды кеме арқаны қолданылады.

Кеме арқанының бір ұшына ілмек көмегімен су көзіне қарама қарсы жағына берік қада кигізіледі. Екінші ұшы қарама қарсы жағалауда шығырға немесе жүкарбаға бекітіледі.

Кеме арқанымен өзен, көл, су қоймасы немесе теңіздің тек белгілі бір телімі ғана зерттелетін жағдайларда кеме арқанының бір ұшы зәкірде орнатылған галс жармасының қайығына байланады, ал екінші ұшы қол немесе шығыр көмегімен жарма бағытымен тартылып, жағалауда мықты етіп бекітіледі.

Керілген кеме арқанының су бетіндегі биіктігі 1 м-ден көп болмауы керек. Су ағыс болмаған кезде немесе оның жылдамдығы төмен болған уақытта кеме арқанының белгіленуі үшін тоздан жасалған қалтқылар қолданылады.

Бұл әдіс кезінде жұмысты орындаушымен қайық керілген кеме арқанының бір ұшы екіншісіне қарай тереңдігі өлшенген ір белгілеуге тоқтайды, олардың мәні өлшеу журналына сәйкес белгі тұсына енгізіледі. Одан басқа, кемер мен магистральға дейінгі қашықтық көрсетіледі.

5.8.45 Мұз бетінен қабылданған классификация бойынша тереңдікті өлшеу, ең нақты әдістердің біріне жатады – өлшеулі нүктелерді анықтау салыстырмалы түрде қиынырақ және жаз мезгілінде жүргізілетін ұқсас тереңдікті өлшеу жұмыстарына қарағанда өндірімді болып табылады.



Мұз бетінен өлшеу тиянақты және арнайы өлшеу жүргізу су көздерінде жүргізіледі, бірақ су ағысы жылдамдығының жазғы уақытта тым жоғары болуына байланысты бұл жұмыстар мүмкін болмайды.

Жұмысты атқару уақытына шектеу қойылған жағдайларда мұз бетінде әр түрлі тәсілді өлшеу жұмыстары жүргізілуі мүмкін.

Мұз бетінде өлшеу жұмыстарын қыс енді басталған кезде, яғни мұз әлі үлкен қалыңдықта емес, бірақ жеткілікті мықты болған уақытта жүргізген дұрыс.

Мұз бетінде өлшеу жүргізген уақытта бір бірімен  $30^\circ$  шамасында қиылысатын екі жарма көмегімен мұз жамылғысының қозғалысын жүйелі түрде бақылап отыру қажет. Осы мақсатта мұз бетінде жармалардың қиылысатын тұсында веха орнатылады. Жармаларды теодолитті тұрақтармен алмастыруға болады. Жоспар масштабында веханың 0,2 м артық қашықтыққы орынынан алып тасталған уақытта магистральдердің орналасуы қайтадан анықталуы қажет.

Қыс уақытында өлшеу жүргізу жұмыстарында галстардың орналасуы үшін негіз ретінде геодезиялық түсірілім желілеріне бекінетін мұзда теодолиттік кадамдармен орнатылатын магистральдар қолданылады.

Теодолиттік кадамдардағы бұрылыс бұрыштары мұзға қатырылған ағаш кольдарға бекітіледі.

Өлшеудің берілген түрі үшін бекітілген абсолюттік қателік дәрежесіне жүргізіліп отқан жұмыстық қателдік дәрежесі салыстырмалы түрде 1:2000 шамасынан жоғары болмауы керек.

Зерттелетін телімнің формасына қарай галстар келесідей орнатылады:

- керілген формаға ие телімнің осі бойынша орнатылатын магистральдан жайғастыратын кесе көлденең түрде;

- акваторийдің шағын аумағындағы бір-біріне перпендикуляр базистерде жайғастыратын квадраттар торы түрінде.

Керілген формаға ие көлденеңдерді жағастыру жиіліктері галсаралық қашықтықпен анықталатын магистраль пикеттерінен орындалады. Пикеттер мұзға қадалармен бекітілген сәйкес жазулармен белгіленген магистраль сызықтарын өлшеу кезінде белгіленеді.

Көлденең сызықтар теодолит көмегімен берілген магистраль бұрышымен ( $90^\circ$ ) жайғастырады. Көлденеңдердің ұштары сәйкес жазулары бар мұзға бекітілген қадалар көмегімен бекітіледі. Ауқымды магистраль сызықтары бар орындарда, өлшеуіштермен зерттелмей қалған секторлар болмауы үшін, магистраль бұрылысы бұрышының биссектрисасы бойына көлденеңдер беріледі.

Көлденеңдердегі қуыстарды белгілеу көлденең бағытымен керілетін қашықтық бойына берілген кеме арқанымен орындалады.

Акваторий ауданында квадраттарды жайғастыру жайғастыру үшін ыңғайлы кез келген жүйе бойынша бір біріне перпендикуляр базистердің қиылыс нүктесінен орындалады.

Мұз бетінен өлшеу жүргізу үшін көлденеңдер немесе квадраттар дайындау мүмкін болатын қар басуларды ескере отырып жүргізілуі тиіс. Нүктелердің сақталуы мен олардың тез табылуын қамтамасыз ету үшін жайғастыру алдын ала орындалады, бірақ екі күндік жұмысқа жететін саннан артық емес көлемде.

Өлшеу жүргізу үшін мұз бетінен қуыс сүйменмен тесіледі немесе қол бұрғы немесе механикалық бұрғымен ойылады.

Қалыңдығы 30 см дейінгі мұз қабаты болған жағдайда ойықтарды сүйменмен ою қажет. Мұз қалыңдығы қалың болған жағдайында ГР-7 қол бұрғысын қолданған тиімді немесе ГР-58 механикалық бұрғысын немесе арнайы кескіші бар Д-10 мотобұрғыны пайдаланған жөн.

Тереңдігі 5 м дейінгі ойықтарда тереңдіктер таңбалармен, яғни 5 м жоғары ойықтарда –салмағы 4 кг дейінгі диаметрі 2-4 мм болат лотлинді қол жүгімен, ал ағыстың жоғарғы жылдамдығында – салмағы 10 кг және одан жоғары жүкпен өлшенеді.

Ойықтағы су бетінде бекітілген таңбалар мен жүктемелер қиылысуы бойынша тереңдіктер өлшенеді.

Арын пайда болған кездегі іркілу және тондану жағдайында, өзендегі мұз бетінде өлшеу ойықтан шығатын су жұмысты жүргізуге кедергісін тигізбес үшін төменнен жоғарыға қарай жүргізіледі.

Мұз үстінен тереңдікті өлшеу нәтижелері өлшеу журналына енгізіледі.

Журналда белгіленеді:

- галстар мен ойықтардың орналасу сұлбасы;
- өлшеу галсының немесе шаршысының нөмірі;
- ойық нөмірі;
- ойық тереңдігі;
- топырақ көрсеткіші;
- әрбір галстағы өлшеудің басталу және аяқталу мерзімі;

Журналға жұмысты жүргізушінің қолы қойылады.

5.8.46 Су айдынында инженерлік-гидрографиялық ізденістерді жүргізу жағдайында, галстағы орынды анықтау үшін радиоқашықтықөлшегіш және фазалық геодезиялық жүйе қолданылады.

Қазіргі жағдайда қызмет ететін радиоқашықтықөлшегіш және фазалық геодезиялық жүйе ішінен «ГРАС», «Изыскатель-2», «Автокарта-2» қолданылуы мүмкін.

Ескертпе - Автоматтандырылған гидрографиялық радиоқашықтық өлшегіш жүйе (АГРЖ) дегеніміз фазалық радиоқашықтықөлшегіш галстағы орынды жоғары дәрежеде нақты анықтау үшін тағайындалған сантиметрлік радиотолқындар диапазонында жұмыс жасайтын фазалық радиоқашықтықөлшегіш болып табылады.

Галстағы орын биполярлық координаттар жүйесінде бірмезгілде өлшенген жағалық радиобекетке дейінгі екі арақашықтық бойынша анықталады.

Түзу геометриялық көз көрерлік қашықтықтағы катерлік және жағалық радио бекеттер болған жағдайдағы «ГРАС» қызмет ету қашықтығы 60 км және одарда көп.

Барлық қажетті түзетулерді есепке ала отырып арақашықтықтарды өлшеудің орташа квадраттық ауытқушылығы, жобамен  $\pm 0,5$  м.

Айтралықтай габариттік өлшемдері және жағалық және катерлік бекет салмағы (шамамен 500 кг) «ГРАС» жүйесіне инженерлік гидрография саласында кең көлемде қолданысқа ие боуға мүмкіндік береді.

5.8.47 «Атлас Поларфикс» қолдану барысында, арақашықтық пен азимутты өлшеу

үшін лазерлік қағида қолданылады. Курсты жапқыш, координаттарды тіркегіш және айналмалы кубтық шағылдырғыш қозғалмалы бекетте орналастырылады. Деректерді алу және бақылау операциялары аңду бекеттерінде жүргізілуі немесе арнайы жүйе көмегімен кез-келген жойылған бекетке берілуі мүмкін. Кеменің орналасу орнын анықтау нақтылығы 1 км-ге 0,2 м.

5.8.48 Өзендер мен көлдердегі, су қоймалары мен теңіз жағалауы аймақтардағы инженерлік-гидрографиялық жұмыстар мақсатында көпсәулелі эхолоттар кең көлемде қолданысқа ие. Ауыспалы нұсқадағы өлшегіш эхолоттар жиынтығы орталық аспаптан және кемеден тысқары құрылғыдан тұрады. Бұдан басқа эхолот жиынтығына байланыстырушы сымдар, бекіту деталі және қоректендіруші – аккумуляторлық батареялар кіреді.

Орталық аспап ауыстырмалы корпуста құрастырылған және оның құрамына өздігінен жазу механизмі, қоректендіру блогы, жіберу блогы және күшейткіш кіреді. Эхолотты басқарудың барлық құралдары орталық аспаптың жоғарғы есігінде орналастырылған.

Кемерден тысқары құрылғы жалпы бір корпуста қапсырғышта орналастырылған сәлелендіргіш және қабылдағыш вибраторлардан тұрады. Құрылғы катер бүйіріне бекітуге лайықтандырылған тетіктермен жабдықталған.

Эхолоттардың толық техникалық сипаттамасы әрбір аспапқа ұсынылады.

Эхолоттармен жүргізілетін далалық өлшегіш жұмыстар дайындық және жеке өлшеу жұмыстарынан тұрады.

Дайындық жұмыстары құрамына эхолотты кемеге орналастыру және оның дұрыс орналасқандағын тексеру кіреді.

Эхолоттың кемерден тысқары құрылғысы кеме бүйірі ортасына көмкеруден 10 см кем емес қашықтықта бекіту детальдары көмегімен бекітіледі. Вибраторлар жұмыс бөлігі су бетіне параллель болуы тиіс, кеменің бату тереңдігіне байланысты 20-80 см тереңдікте батып тұруы тиіс. Сонымен бірге кемерден тысқары құрылғы алдынан иірілім туғызатын кеме корпусының бөліктері шығып тұрмауын қадағалау қажет.

Орталық құрылғы кемеді қызмет етуге ыңғайлы жерде бекітіледі және кеменің қатаң құрылымына жұмсақ арқанмен сенімді бекітіледі. Сонымен қатар аспап кемеден тысқары құрылғыдан байланыстырғыш сым ұзындығын арттыратын қашықтыққа алшақтатылмауы тиіс. Сымдарды жасанды ұзартуға рұқсат етілмейді.

Кемерден тысқары құрылғы мен орталық аспапты бетілгеннен соң осы түйіндерді байланыстыру және қоректендіру негізіне қосу жүргізіледі.

Эхолоттарды орналастырудың дұрыстығын тексеру өлшеу күндерінде екі рет жүргізілуі тиіс – тереңдікті өлшеуді бастаудан бұрын және аяқталғаннан соң.

Эхолоттарды орналастырудың дұрыстығын тексеру жүргізілмей тұрып тереңдік өлшеуді жүргізуге тиым салынады. Орналастырудың дұрыстығын тексеруден бұрын  $\pm 0,5\%$  дәлдікпен көрсетілген мәнінен дейін жеткізетін эхолот электрқозғалтқышы айналым санын сәйкестендіру жүргізіледі.

Эхолоттарды орналастырудың дұрыстығын тексерумен анықталатын түзету жиынтығына төмендегілерді түзету кіреді:

- дыбыстың нақты жылдамдығының суда осы эхолот есептеліп көрсетілген мәнінен

ауытқуы;

- орналастырудың дұрыстығын тексеру барысындағы эхолот электрқозғалтқышы айналу жылдамдығының есептік жылдамдықтан ауытқуы;
- вибраторларды орналастыру тереңдігін;
- эхолот вибраторлары арасындағы базаны;

Орналастырудың дұрыстығын тексеру аймақтың бір күнде зерттелетін сипаттамалық телімдерінде және барлық горизонт үшін бекітілген нақтылықпен эхолот түзетулерін алуға мүмкіндік беретін су қоймасы жағдайында орындалады.

Орналастыру дұрыстығын тексеру құрылғысының сәулелендіру бетінен өлшенген сызықтар 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20 м-ге және одан кейін әрбір 10 м (тереңдігін өлшеу жүргізілетін су қоймасының мейілінше мүмкін тереңдігінде) сайын орналастыру дұрыстығын тексеру горизонтын анықтайтын белгілермен бөлінеді.

Орналастыру дұрыстығын тексеруді жүргізу барысында сәулелендіру кезекті түрде эхолот вибраторларының астында орналасатындай, ал орналасу дұрыстығын тексерудің қажетті горизонтына сәйкес сызық белгісі су бетіне тиетіндей етіп әртүрлі тереңдікте өлшенетін сызықтарға түсіріледі. Бақылау дискі немесе тақтай ұзындығы 1 см кем емес нақты сызықтарды эхограммада жазу үшін қажетті уақытқа әрбір горизонтта екі рет (түсу және көтерілу барысында) тоқталады. Өлшенген тереңдіктің қос салыстыру нәтижесінің орташа мәні анықталады.

Эхограммада күннің жады, уақыт, орналастыру дұрыстығын тексеру орны, ауа-райы (жел, толқу), секіру жазылады. Орналастыру дұрыстығын тексеру басында және соңында эхолоттың қоректендіру қуаты және электрқозғалтқыш айналу саны бекітіледі және белгіленеді.

Эхолоттың орналастыру дұрыстығын тексеру нәтижесі далалық жағдайда жүйеленеді және өңделеді.

Өзенде жүретін кемелерде судың тереңдігін өлшеу үшін қолданылатын бөліктерге бөлінген кадалар (егер жұмыс аймағындағы тереңдік мәні 5 м артық болмаса) немесе қол лоты көмегімен орналастыру дұрыстығын тексеру топырағы тығыз, түбі тегіс және айтарлықтай ағысы болмайтын аймақтардағы дрейфте жүргізіледі. Әр уақытта орналастыру дұрыстығын тексеру тереңдігі 2-3 м өзгеше бірнеше телімдерде осы әдістермен жүргізіледі және бір күнде өлшенетін барлық тереңдік ауқымын қамтуы тиіс.

Өзенде жүретін кемелерде судың тереңдігін өлшеу үшін қолданылатын бөліктерге бөлінген кадалар немесе қол лоты бойынша эхолоттың орналастыру дұрыстығын тексеру барысында тереңдіктер бірнеше рет өлшенеді және әрбір өлшеу барысында эхограммада оперативті белгілер бейнеленеді. Алынған мәндер орташаландырылады.

Тереңдікті өлшеу барысындағы эхолоттың жұмыс тәртібі өлшеу барысында тереңдікті жазудың ірімасштабты ауқымын басымдықпен пайдалану есебі бойынша таңдалады.

Электрқозғалтқыш айналымы бақылау шамының жарқылы және секундомер немесе эхолоттағы арнайы индикатор бойынша анықталады. Егер нақты электрқозғалтқыш айналым саны қатынасы тағайындалған немесе бекітілген мәннен 1% артатын болса, электрқозғалтқыш айналу жылдамдығын кезекті эхолоттың орналастыру дұрыстығын тексерумен реттеу керек. Электрмен қоректендіру желісінің қуаты эхолот түріне

байланысты тағайындалған мәннен  $\pm 5-10\%$  ауытқымауы тиіс.

Оперативті белгілермен бекітіледі:

- өлшеу галсының басы мен соңы;
- тік және кері құралдармен керту тереңдігі (жоспар масштабында анықталу нүктелері арасындағы арақашықтық 4 см артық болмауы тиіс);
- катер қозғалысы тәртібінің (жылдамдығы) өзгеру сәті;
- радиогеодезиялық негізге байластыру (егер өлшеу радиоқашықтық өлшегіш немесе фазалық жүйе көмегімен орындалса);
- қалқымалы жабдықтар белгісінің траверсы;
- навигациялық қауіптілікті сипаттайтын сипаттамалық тереңдіктер мен заттар.

Вибраторды катер кірісіне нақты батыру тереңдігі кемерден тысқары құрылғының бекіту қарнағына белгіленіп көрсетілген межелік бойынша әрбір 2 сағат сайын оператормен анықталады.

Әрбір эхограммада келесі мәліметтер жазылуы тиіс:

- таспа басында;
- өлшеулерді жүргізетін ұжым атауы мен мекен-жайы;
- өлшеу ауданы;
- эхограмма нөмірі және өлшеуді жүргізу мәні;
- эхолот нөмірі мен белгісі, вибраторларды орнату тереңдігі;
- өлшеу галсының нөмірі;
- өлшеуді жүргізетін тұлғаның тегі және қызметі;
- эхограмманы тексеруші және қабылдаушы тұлға қызметі, тегі және қолы;
- өлшеу үдерісіндегі таспада;
- әрбір оперативтік белгіде – оның нөмірі, сонымен қатар оның мағынасын түсіндіретін қысқаша жазбалар (мысалға, «9<sup>00</sup>галс басы N 26 – оң жағалау»; «9<sup>50</sup>–ақ бакен»; «10<sup>40</sup>– радиовеха N 31» және т. б.);
- электрқозғалтқыш айналымының саны, қоректендіру қуаты, вибраторды орнату тереңдігінің өзгерісі және осы деректерді анықтау уақыты туралы нақты деректер;
- эхолот жұмысы ауқымы;
- эхолоттың орналастыру дұрыстығын тексеру нәтижесі.

Нөлдік сызық жазбасы және эхограммадағы түбінің сызығы нақты, қалыңдығы бірдей болуы, арасында орындар қалдырылмауы тиіс.

Сапасыз жазбаның себебі жұмыс орнында анықталады ал тереңдігі сапасыз түсірілген өлшеу телімі қайта жасалады. Таяз тереңдік жазбасына ұқсас қателіктер сызылып тасталады, мәтінмен түсіндіріледі және орындаушының қолымен куәландырылады.

5.8.49 Өзенде жүретін кемелерде, судың тереңдігін өлшеу үшін қолданылатын бөліктерге бөлінген қадалар дегеніміз ұзындығы 6 м дейінгі және диаметрі 5-6 см метрлік және дециметрлік белгілермен таңбаланған домалақ ағаш сырық. Жеңіл және берік ағаштан (шырша, бамбук, жанғақ ағашы) дайындалады. Мұқият жонылған, тегістелген және тегістеп сырланған белгілер болат өлшеуіш көмегімен бөліктерге бөлініп белгіленеді. Дециметрлік бөлінулер алма-кезек ақ және қара түспен боялады және сандармен белгіленеді. Толық бір метрді сипаттайтын бөлулер мен сандар қызыл түспен

таңбаланады. Таңбаның төменгі бөлігінде табаны белгінің нөлдік деңгейімен сәйкес келетін жеңіл темір кебіс кигізіледі.

Түбі лайлы телімдерде, өлшеулерді жүргізу барысында темір кебіс алып ойығы бар диаметрі 12-15 см түпқоймамен бекітіледі.

Белгі тереңдікті есептеу сәтінде, тік жағдайда тұруы тиіс.

5.8.50 Қол лоты дегеніміз салмағы 4 кг дейінгі, ұзындығы 25-30 см конус немесе пирамида пішінді қорғасын немесе шойын жүктеме. Қатты ағыс болған жағдайда 10 кг немесе оданда ауыр лоттар қолданылады. Жүктеме төбесінде лотлинді бекіту үшін қызмет ететін металл бүрмеше, ал жүктеме негізінде топырақ үлгісін алуға арналған тереңдетпе орналастырылған.

Лотлинь диаметрі 6-8 мм өрілген кендір немесе капрон кеме арқанынан дайындалады. Тереңдікті өлшеу нақтылығын арттыру үшін жез немесе басқа түсті сымнан қалайымен дәнекерленіп дайындалған белгімен бөлінетін диаметрі 2-4 мм темір тростан жасалған лотлинді қолданады.

Лотлинді бөлу барысындағы есептің басы лоттың төменгі жазықтығынан бастап бекітіледі. Лотлинь 0 ден 10 м дейін әрбір 0,1 м сайын, ал 10 м кейін әрбір 0,2 м сайын бөлінеді.

Кендір кеме арқаны бөліктерге бөлуден бұрын жақсвлап ылғалдандырылып, созылуы, ал капронды немесе болат кеме арқаны тек созылуы тиіс.

Өлшеуде қол лотын қолдану барысында лотлинь тік күйде созылып, ал жүктеме топыраққа тиіп тұрған сәттегі суға батырылған, жақын орналасқан белгі бойынша тереңдік есептеледі.

Өрілген лотлинді компаратор көмегімен салыстыру күн сайын басталардан бұрын және аяқталғаннан соң жүргізіледі және бастапқы компаратормен салыстыруға дейін кендір кеме арқаны ылғалдандырылады және созылады, ал капронды кеме арқаны тек созылады.

Болат лотлинді тексеру далалық маусымда үш рет жүргізіледі (басында, ортасында және соңында). Лотлинді түзету 1 см дейінгі дәлдікте өлшеу журналына жазылады: егер лотлинь компаратордан қысқа болса алу таңбасымен, компаратордан ұзын болса қосу таңбасымен. 5 см артық мәнге жылжытылған белгілер қайта қойылады.

5.8.51 Тереңдікті өлшеу үшін механикалық лот ретінде гидрометриялық жүкарба қолданылады.

Оларды қолданудағы негізгі артықшылық (басқа нақты өлшеу аспаптарының алдындағы) өлшеу және тереңдікті есептеу үдерісінің бөлшекті механизациясында.

Жоғарыда келтірілген жүкарба түрлері бір-бірінен кейбір конструктивті ерекшеліктерімен және габариттерімен айрықшаланады.

Олардың тұрлаулы құрылғылары және пайдалану ережелері бір түрлі болып келеді.

Жүкарбалар келесі негізгі бөліктерден тұрады: тұғыр, орауыш, «0» жылжытушы есептеуіш және блокты бағдарлар.

Тұғырлар дегеніміз орауыш корпусын бекітуге арналған, платалы жиектеме бекітілген тіктөртбұрышты платформа.

Айналғыш құрылғы тұрқыдан, тросты барабаннан, тұтқа мен қол тежегішінен тұрады.

Нөлге жылжытушы есептеуіш кетірілген арқанды анықтауға арналған және есептеуіш және көрсеткішті нөлге жылжытатын механизмнен тұрады.

Блокты бағдар арқанды платформаның шетіне (және өлшеуіш катер бүйіріне) шығаруға қызмет етеді. Гидрометрлік жүктеме арқанға арнайы құрылғы (құлып) арқылы бекітіледі.

Нүктеде тереңдікті өлшеу үдерісі келесі операциялардан тұрады:

- арқанға іліген жүк барабанның айналдыру арқылы (қол тежеуішімен) су деңгейімен бірдей бекітіледі, ал есептеуіштегі санау жылжытуға арналған механизм көмегімен 0,00 м орнатылады;

- барабанды айналдыру арқылы жүгі бар арқанды жерге тигенше түсіреді, қажет болған жағдайда жүктемені түбінен алмай тұрып арқанның әлсіздігін жояды және есептеуіш бойынша санау нәтижесін алады;

- барабанды айналдыру арқылы жүктемені су бетіне дейін көтереді, есептеуіш бойынша санау нөлге тең болуы тиіс.

5.8.52 Тереңдікті өлшеуге арналған жүзуқұралы:

- жеткілікті тезжүретін және маневрлы моторландырылған болуы тиіс;
- жағалаулар мен таяз сулардағы өлшеу мүмкіндігін қамтамасыздандыру;
- нақты жағдайлардағы (үлкен ағыс жылдамдықтары, толқындар) жұмысты жүргізу қауіпсіздігін қамтамасыздандыру.

Тереңдікті өлшеу, эхолот көмегімен жүргізілетін катер габариттері және палуба қондырғысының орналасуы, кері кертү арқылы бұрыш өлшеуіш тор көмегімен анықтау эхолоттың кемерден тысқары құрылғы жанында орналасқан бақылаушылардың орналасуын, сонымен қатар эхограммада бұрыштарды бір мезгілде өлшеу мүмкіндігін және оперативті белгілерді бекітуді қамтамасыз етуі тиіс.

Кеме бағыттаушысы, өлшеу көрінісінің жұмысшы төселімін үнемі көріп отыруы қажет.

Белгіленген сызық бойынша, тереңдікті өлшеу барысында кішігірім жылжыту жылдамдығы белгіленіп жазылады. Осы жерде ол тереңдікті өлшеуге арналған әрбір кідіріспен бір белгіден екінші белгіге жылжыту уақытымен ғана емес, сонымен қатар келесі галсқа дайындық үшін қажетті уақытпен де шектеледі. Осындай өлшеу түрінің жылжыту жылдамдығын арттыру екінші таңбаланған кеме арқанымен кезекті галсты дайындау жұмыстарын жүргізетін екінші бригада ұжымымен орындалуы мүмкін.

Қол әдісімен еркін галстар бойынша тереңдікті өлшеу барысында, өлшеу қозғалысының жылдамдығы белгілерді су қоймасы түбіне дейін батыру үшін және тереңдікті көзбен есептеуге қажетті уақыт аралығына тәуелді. Өлшеу қозғалысының жылдамдығы 4-6 км/сағ тең және бригадаға катердің тұмсық бөлігіне қарсы жағынан жұмыс істейтін екінші белгілеушіні енгізу есебінен жылдамдығы жоғарылатылуы мүмкін.

Эхолотпен тереңдікті өлшеу барысында қозғалыс жылдамдығы су арнасында аралдардың, қайраңдардың және басқа да пайда болған үйінділердің болуымен шектеледі, галстарда орындарды көзбен анықтау әдістерімен катер қозғалысының жылдамдығы уақыт аралығын анықтау үшін мүмкіндік жасауы тиіс. Өлшеу катерінің қозғалыс жылдамдығы орташа есеппен 5-10 км/сағ тең.

Эхолотпен өлшеу қозғалыс жылдамдығы арна түзілуінен еркін алып су

айдындарында жерсерікпен анықтау әдісімен және РЛБ қолдану арқылы галстарда орын анықтаумен ең үлкен мәнге жетуі мүмкін.

Өлшеудің шекті жылдамдығы эхолоттың техникалық мүмкіндіктеріне тәуелді және 12÷15 км/сағ дейін жетуі мүмкін.

5.8.53 Өлшеу жұмыстарын биіктік қамтамасыздандыру нөлдік деңге (изобаттарда жоспар құру барысында) ретінде қабылданатын деңгейлік қию бетінің орналасуын анықтау немесе түбінің деңгейін (көлденең сызықтарда жоспар құру барысында) есептеу үшін қажетті судың жұмыс деңгейі белгісін анықтау үшін қажет.

Өзендерде, сонымен қатар изобаттарда жоспары құрастырылатын мағлұматтар бойынша су қоймалары тіреуіштерінің қуатын азайту аймақтарында өлшеу жұмыстарын биіктік қамтамасыздандыру екі кезеңнен тұрады:

- өлшеуге ұласатын судың жұмыс деңгейі бойынша нивелирлеу;
- өзеннің қолданылатын телімі шегіндегі шұғыл немесе біркүндік су деңгейінің байланысы.

Жоспары көлденең сызықтарда құрастырылатын өзен телімдерінде өлшеу жұмыстарын биіктік қамтамасыздандыру тереңдік өлшеуді жүргізу үдерісінде өзен суының жұмыс деңгейін нивелирлеумен сипатталады. Жоспарлары көлденең сызықтарда немесе изобаттарда құрастырылуына ұрамастан осы тәртіп теңіздің жағалауында, қайраңдарда, көлдерде және су қоймаларының деңгейлік беті көлденең болып табылатын төменгі бөлігінде қолданылады.

Тереңдікті өлшеуді, биіктік қамтамасыз етуге арналған далалық жұмыстар құрамы қарастырылады:

- уақытша деңгейлік бекет құрылғысы және су деңгейін бақылау;
- тұрақты және уақытша реперді бекіту;
- репер бойынша нивелирлеу;
- судың жұмыс деңгейі бойынша нивелирлеу;
- деңгейдің біркүндік және шұғыл байланысы.

5.8.54 Инженерлік-гидрографиялық ізденістерді жүргізуді қамтамасыз ететін барлық су өлшегіш желі тұрақты және уақытша деңгейлік бекеттерден тұрады.

Егер гидрометеозықметтің тұрақты қызмет етуші бекеттері немесе мекемелер тіректік ретінде қабылданылмаса, тіректік арасындағы қималық деңгейді деңгей байланысының қисық сызығы бойынша есіктеріне қарай тасымалдау үшін аралық ретінде қолданылады. Осындай қисық сызықтар әртүрлі әдістермен құрастырылады: жылжу уақытын есепке ала отырып күнделікті су деңгейі бойынша, «Тиісті» деп аталатын сипаттамалық деңгей бойынша, тең қамтамасыздандыру деңгейі бойынша және әрбір нақты жағдайда гидролог маманмен анықталатын басқада әдістер.

Қию деңгейінің орналасуын болашақтағы детальдандыру үшін қию деңгейі қисықтық сызық байланысы бойынша ауыстырылатын тұстамада уақытша деңгейлік бекеттер ашылады.

Уақытша деңгейлік бекеттер жобаланатын гидротехникалық үймереттер тұстамасында жабдықталады. Ұзындығы бойынша алып өзендер телімінде тереңдікті өлшеу барысында су беті бойлық түсірілімінде сыну болған жерлерінде бекеттер бекітіледі.



- арнаның кенет ұлғаю және тарылу телімдерінде;
- алып сағалар құйылысына дейінгі және кейінгі;
- шектелген қайраңда.

Деңгейлік бекеттер әдетте рейкалық немесе қадалық түрде бекітіледі. Теңіз жағалауындағы, шельфтердегі, су тасқыны және өзендердегі тәулік бойындағы су деңгейінің оқыс толқуынан болатын топырақтың үйіліп-шайылуына ұшыраған өзен сағасындағы, сонымен қатар су қоймаларының тәулік бойына СЭБ қуаттылығын реттеу кезіндегі төменгі бьэфтеріндегі инженерлік-гидрографиялық жұмыстар барысында автоматты деңгейлік бекеттерді (лимниграфтар) орналастыру ұсынылады.

Мұзбен өлшеу барысында деңгейлік бекетті орналастыру орнын таңдауға аса көңіл бөлінуі тиіс.

Сонымен бірге келесілерді ескеру қажет:

- бекет рейкасы жағалаудан бастап есептегенде көтерілу жарығы әсер ететін тереңдеу жерде бекітіледі;
- бақылау мерзіміндегі мұз қалыңдығының ұлғайуын ескере отырып бекетті орнатумен бірге мұздың төменгі бетінен бастап есептегендегі тереңдігі деңгейлік тербелудің орташа мәнінен 1,0-1,5 м жоғары болуы тиіс;
- бекетті орналастыру орны су қоймасының ашық бөлігімен ашық хабардар болуы тиіс және оған өтетін жолға дейінгі мұз қатуынан сақталуы тиіс.

Деңгейлік бекеттерде деңгей тербелісінің барлық мүмкін амплитудасы шегінде бақылау жүргізілуі тиіс. Құрылғыларының барлығы қос нивелирлеумен байланыстырылатын әрбір бекетте биіктік негіздемесінің жалпы желісіне қосылған репер орнатылады.

Автоматтандырылғанды есепке алмағанда барлық бекеттерде күн сайын жергілікті уақытпен сағат 8 және сағат 20 деңгейлік бақылау жүргізіледі, ал деңгейдің қарқынды өзгеру мезгілінде (бір күнге 20 см артық) күніне 4 рет сағат 8, 14, 20 және 24 жүргізіледі.

Егер 1 сағат ішіндегі деңгейдің өзгеруі 10 см артық болатын болса, тереңдікті өлшеуді жүргізу барысында деңгейлік бекеттердің жұмыс теліміне жақын жердегі бақылау әр сағат сайын жүргізіледі.

Деңгейлік бекеттердегі бақылау 1 см дейінгі нақтылықта жүргізіледі, толқындану жағдайында бұл нақтылық бірнеше биік және аласа деңгей мәндерін санап шығу арқылы орташа мәнге жеткізіледі немесе ГР-23 тыныштандырушы су өлшегіш рейка көмегімен шығарылады.

5.8.55 Тереңдік өлшенетін судың жұмыс деңгейі бойынша нивелирлеудің IV немесе оданда үлкен класс реперіне тірелетін нивелирлеу IV класының жалғыз нивелирлік жүрістерімен жүргізіледі.

Жеке нүктелердегі су деңгейі белгісін анықтау нивелирлеу IV класының немесе техникалық нивелирлеудің қос аспалы жүрісімен жүргізіледі.

Байланысқан галстар арасындағы жер беті деңгейі төмендеуі бірдей болған және 10 см аспаған жағдайда көлденең сызықтарда жоспар құрастыру барысында су деңгейін байластыру әрбір галста немесе бірнеше галстар сайын орындалады (бірақ 1 км артық болмауы тиіс). Өлшеу нақтылығын арттыратын көлденең еңістер мүмкін жағдайдағы өзендердің шұғыл майысқан жерлерінде және алып салалардың құлауында судың жұмыс

деңгейін байлау екі жаға бойынша жүргізіледі.

Изобаттарда жоспар құру барысында судың жұмыс деңгейінің белгісі орналасу жағдайы тұрақты және уақытша реперлермен бекітілген су беті сынығының барлық нүктесінде анықталады.

Су бетінің бірыңғай құлау аймақтарында судың жұмыс деңгейін байланыстыру күн сайын тереңдікті өлшеудің басында және соңында жүргізіледі.

ГЭБ қуатын тәуліктік реттеудің әсер ету аймағындағы су қоймаларының төменгі бьефі телімінде судың жұмыс деңгейін байлау әрбір галста жүргізіледі.

Мүзбен тереңдікті өлшеуді жүргізу барысында судың жұмыс деңгейі оларда су тоқтаған кездегі шұңқырларынданивेलирленеді.

5.8.56 Қабылданған қию деңгейі бетінің орналасу орны тіректік, аралық және уақытша деңгейлік бекеттер тұстамасында ғана анық. Сондықтан да бекеттер арасындағы арақашықтық 10÷15 км дейін құрайды, қию деңгейі бетінің бойлық көрінісінің толықтығы су деңгейінің шұғыл және бір күндік байланысын жүргізетін детальдауды қажет етеді.

Шұғыл және бір күндік байлау сәйкесінше қабылданған қию деңгейінде жүргізілуі тиіс. Шұғыл және бір күндік байлау қиюшыға жақын тұрақты горизонтта жүргізілуі тиіс (арнаның мезгілдік және көпжылдық деформациясын зерттеуге арналған өлшеу жұмыстары барысында біркүндік байлауды жүргізуге қолданылмайды). Шұғыл немесе біркүндік байлау деңгейі және қабылданған қию деңгейі арасындағы рұқсат етілген айырмашылық әрбір нақты жағдайда су деңгейінің еңісінің су деңгейінен өзгеруіне байланысты көршілес су өлшегіш бекеттер арасындағы кезекті  $f(H)$  графигін салу жолымен анықталады. Жалпы жағдайда байлау деңгейі және қию деңгейі арасындағы айырмашылық 0,5 м артық болмауы тиіс.

Шұғыл немесе бір күндік деңгей байланысы жүргізіледі:

- ені 800 м дейінгі өзендерде – таскынның динамикалық өсінің асу орындарындағы бір жағалаудан екінші жағалауға өтетінсығылған жағалауы бойынша;

- ені 800 м жоғары өзендерде – өзеннің екі жағалауы бойынша;

Су деңгейі белгісі анықталады:

- деңгейлік бекеттер мен репер жармасында;

- кем дегенде үш нүктедегі қайраңда (жоғарыда, жотасында және белдеуінде);

- әрбір 5 км сирек емес тереңдігі біркелі жалпақтау кең жер телімінде;

- бір жағадан екінші жағаға тасу динамикалық өсінің асуында;

- аралдар мен алып осередок бастауы мен соңында;

- сала ернеуінде;

- тармақ бастауы мен ернеуінде;

- көпір, бөгет, жартылай бөгет, су қуғыш және су тармағын бағдарлаушы үймеретерінен жоғары және төмен.

Арнаны бірнеше тармақтарға бөлу барысында су деңгейін байланыстыру негізгі тармақ бойынша жүргізіледі. Қалған тармақтарда деңгей тек олардың басы мен ернеуінде байланыстырылады.

Деңгейлерді шұғыл байланыстыру ауыспалы тірек және су деңгейінің кенет тәуліктік тербелісі жағдайында, ұзындығы бойынша үлкен емес өзендерде жүргізіледі және су бетінің шұғыл көрінісінің орналасу орнын алдын-ала тағайындалған уақыт

мерзімінде су деңгейімен тең қағылған нивелирлеу арқылы анықтаумен аяқталады.

Шұғыл байлау телімдері кем дегенде екі тұрақты репермен және бір деңгейлік бекетпен қамтамасыз етілуі тиіс.

Деңгейлерді бір күндік байлау созылуы алып өзен телімдерінде шұғыл байлауды жүргізу мүмкін болмаған жағдайда жүргізіледі.

Қысқа мерзім ішінде бір күндік байлауды орындау үшін барлық жұмыс аймағы жұмыстары белгіленген күні жеке жасақпен жүргізілетін шамамен 50 км созылған телімдерге бөлінеді.

Судың тұрақты деңгейінде байлауды 2-3 күнге созуға рұқсат етіледі, одан соң деңгейлік бақылаудың деректері бойынша барлық нивелирленген су деңгейін бір мезгілге келтіреді.

Егер жұмыс жағдайы бойынша белгіленген уақыт мерзімінде барлық аймақты байлаумен қамту мүмкін емес болса, онда ол екі бөлікке бөлінеді және байлау жұмыстары алдымен бір аймақта, содан соң келесі аймақта жүргізіледі.

Су деңгейін ТОС және реперге байлау IV класс қос жүрісімен деңгейді нивелирлеумен немесе шлейфтердің созылуына байланысты техникалық нивелирлеумен жүргізіледі. Бір күндік байланыс мезгілінде деңгейлік бекеттердегі бақылау әр сағат сайын жүргізіледі.

5.8.57 Теңіздер мен теңіз порты аймағы жағалауындағы өлшеу жұмыстарын биіктік қамтамасыз ету, бекеттердің саны мен орналасу орны тереңдікті өлшеу нақтылығының жартысынан артық емес ауытқушылықпен су деңгейі жағдайын анықтаумен қамтамасыздандырылады.

Су деңгейінің көтерілуінсіз теңіздерде өлшеу жұмыстары аймағын тұрақты деңгейлік бекеттер орналасу орнынан жоғары деңгейде жою барысында уақытша су өлшегіш бекеттер бекітілуі тиіс.

Тұрақты бекеттен уақытша бекетке тереңдік нөлін беру ауытқушылығы  $\pm 5$  см артық болмауы тиіс.

Өлшеу жұмыстары аймағындағы су деңгейінің көтерілуі болатын теңіздерде бір мезгілде тұрақты және уақытша деңгейлік бекеттер қызмет етуі тиіс.

Ашық жағалауда орналасқан порттағы, айлақтағы немесе шығанақтағы тереңдік өлшеуді қамтамасыз ету үшін бір деңгейлік бекет болса жеткілікті.

Өзен бастауында орналасқан порттар үшін біреуі порттың теңіздік бөлігінде, екіншісі өзен бастауында орналасуы тиіс екі бекетпен жабдықталады.

Алып созылған теңіз каналдарында деңгейлік бекеттер 10-15 км сирек емес аралықпен барлық ұзындығы бойынша орналастырылады.

Деңгейлік бекеттерді жабдықтау барысында шөгуге ұшырамаған ұзақ мерзімді порттық және гидротехникалық үймереттерді, ашық жағалауларда топыраққа берік қағылған және су деңгейінен 60-80 см биіктетілген кадаларды қолдану ұсынылады.

Бекітілген рейка нөлі мүмкін төмен деңгейден төмен болуы, ал су өлшегіш рейка су толқындануынан жабық және есептеулерді нақты түсіру үшін қолжетімді болуы тиіс.

Бұзылу зонасынан тыс су өлшегіш бекет аймағында белгісі жақын орналасқан мемлекеттік нивелирлік желі немесе қалалық тіректік биіктік пункттерінен IV класс нивелирлеуімен анықталатын қабырғалық немесе топырақтық репер салынады.

Су өлшегіш рейканың нөлдік белгісі кем дегенде айына бір рет бақыланып тұрады.

5.8.58 Тереңдікті өлшеу барысында, дондық топырақтардан үлгі алу су түбінде орналасудың беткі қабатының қасиеттерін анықтау және оларды зерттелетін акваторий ауданы бойынша таратып орналастыру мақсатында геология бөлімінің мамандарының қатысуымен жүргізіледі.

Егер дондық топырақтар үлгісін алу өлшеуіш катер жолынан үлгіні алуға мүмкіндік беретін аспаптар көмегімен жүргізілсе, онда олар тереңдікті өлшеуді жүргізумен қоса бір мезгілде орындалады.

Егер үлгіні алу өлшеуіш катердің тоқтауын қажет ететін аспаптармен жасалса, онда олар тереңдікті өлшеуді жүргізуден бөлек орындалады.

Үлгіні алу орнын анықтау тереңдікті өлшеуді жүргізу барысында қолданылатын әдістермен жүргізіледі.

Топырақ үлгісін алу үшін құралымы топырақ қасиеті мен оның жету тереңдігіне тәуелді әртүрлі аспаптар қолданылуы мүмкін.

Егер су қоймасының түбі іріқиыршықты материалымен немесе тастармен толтырылса, топырақ қасиетін анықтау жүргізіледі:

- түбі жақсы көрінетін таза су жағдайында – көзбен көру;
- су қоймасының түбі көрінбейтін мейілінше бұлыңғыр жағдайда – тереңдігі 5 м дейінгі топырақтар белгімен, ал одан жоғарғы тереңдікте қол лотымен қозғалады;

Топырақ үлгісі алынатын нүктелер саны мен орналасу орны ізденістерге берілген техникалық тапсырмамен анықталады. Жалпы жағдайда топырақ үлгілері өлшеу алқабының еніне, топырақтың әртүрлілігіне, ондағы қолөнер шаруашылығына байланысты галстар арасындағы қашықтығы 50÷200 м дейінгі әрбір 3-5 аралық галстар сайын алынуы тиіс.

Егер топырақты алу белгімен немесе лотпен орындалса, топырақты алу орны эхолот эхограммасындағы оперативтік белгімен немесе сәйкесінше өлшеу журналының жазбасымен бекітіледі.

Алынған топырақ үлгісі топырақ алғыш аспаптардан шығарылғаннан соң сипатталады және олардың көрсеткіштері арнайы журналға түсіріледі.

Топырақ үлгілерін сипаттау барысында белгіленуі тиіс: механикалық құрамы, түсі, қоймалжындығы, құрамына кіретіндер саны мен сапасы.

5.8.59 Теңіз жағалауындағы инженерлік-гидрографиялық жұмыстар кеме тұрақтайтын айлақтарға, жағалауларға, каналдарға және теңіз порттарына жақындау аймақтарынан біршама қашықтықта орналастырылған жаңа нысандар құрылысының ашық телімдерінде, қызмет ететін теңіз порттарының акваторийларында жүргізіледі.

Инженерлік-гидрографиялық жұмыс мақсаты:

- әртүрлі кезеңдердегі нысандарды жобалауды жоспарлықмағлұматтармен қамтамасыз ету;
- су түбіндегі сорғылар қозғалысын зерттеуде;
- ішкі акваторийлері мен тереңдігін өлшеу периодты түрде қайталанып тұратын теңіз жағалауларының түбінің деформациялануын зерттеуде.

Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер барысында инженерлік-гидрографиялық жұмыстар 1:5000÷1:500 масштабта орындалады.

Масштабы 1:10000 және 1:25000 шолу жоспарларындағы қажеттілік порт қызметі немесе арнайы теңіз мекемелерінде көрсетілген масштабтарда теңіз карталарын алумен қамтамасыз етіледі.

5.8.60 Өлшеу нүктелерінің жоспардағы орналасу орны құрастырылатын жоспар масштабында  $\pm 1,5$  аспайтын орташа квадраттық ауытқушылықпен анықталуы тиіс. Ереже бойынша, теңіздің жағалық аймақтарындағы өлшеу нүктелерінің жоспардағы орналасу орны жерсеріктік бағдарлық жүйелерді қолдану арқылы анықталады.

Сонымен қатар келесі әдістерде қолданылуы мүмкін:

- бағыттаушы тұстамалар бойынша өлшеу көріністерін салатын арқан бойынша;
- бағыттаушы тұстамалар бойынша өлшеу көріністерін салатын тік керту немесе изосызық торы бойынша салу;
- гониометрлік тор бойынша төсеніш өлшеу көріністерін салатын кері керту;
- біріктірілген керту.

Тік керту әдісі, сонымен қатар біріктірілген әдіс теңіз жағалауы аймағында тереңдіктерді өлшеу барысында, кей жағдайда өзендегі өлшеулермен салыстырғанда өзгертілген түрде қолданылады. Бағыттаушы жармалар бойынша өлшеу көріністерін орналастыру жағдайының және жағалаудың көрінбеуіне және одан мейілінше алшақтығына байланысты көзбен шолу нысанасының болмауымен ерекшеленеді.

Осы жағдайда өлшеу көріністерін салу өлшеу катері рулінің алдында изосызық торында жүргізілетін анықтаудың оперативті төсеніші бойынша орындалады. Сонымен қатар келесі жұмыстар орындалады.

Планшетте теодолиттік бекет пункттерін шын мәнінде анықтау және таңдау бойынша өлшеу шекарасы шегінде сәуле торы құрастырылады. Бұл торларға акваторий түбінің жер бедері формасынан алынған өлшеу көріністерінің жоспарлық сызығы.

Өлшеу катері эхолотпен, қабылдау-жеткізу радиобекеттерімен жабдықталады және рулдік алдында анықтамаларды төсеу үшін планшет орналастырылады. Катерді өлшеу барысында 3 адамнан құралған топ қызмет етеді: эхолот операторы, катер курсына төсеуді жүргізетін гидрограф және рулдік және өлшеу үдерісінің жалпы жетекшісі. Оның тапсырмасы бойынша эхограммада оперативті белгі, ал жағалаулық теодолиттік бекеттерде радиомен берілетін тапсырма бойынша катерде (тереңдікті өлшеу орны) дирекционды бұрыштар өлшенеді және төсеу үшін дәл солай радио бойынша көп кешіктірілмей хабарланады.

Катердің қозғалу жылдамдығы және обсервация жиілігі анықтаулар арасындағы аралық жоспар масштабында 3-4 см артық болмайтындай етіп бекітіледі. Сәулелер торындағы өлшеу көріністерінің жоспарлық орналасуын және нақты орналасу орнын басшылыққа ала отырып, қолда бар қызметтен шығарылған жергілікті бағдарлар көмегімен немесе компас бойынша бағдарлай отырып бағыттаушы катерді жүргізеді. Өлшеу көріністері арасындағы жоспарлық арақашықтықтан орташа ауытқу берілген мәнінен  $1/3$  артық болмауы тиіс.

Жағадан алысқа ұзактау барысында кері керту әдісі жағалаулық өлшеуде орындарды анықтау үшін қолданылады. Осы әдісте барлық өлшеулер жүзуқұрылғысында, ал өлшеу нәтижелері планшетте төсеу үшін қолданылады.

Ірі масштабтағы жоспарларды құрастыруға арналған тереңдікті өлшеуді жүргізу

барысында келесі шарттарды сақтай отырып кері кертуді әдісімен орындарды анықтау жүргізілуі тиіс:

- гониометрлік желілер жоспар масштабында анықтаудың  $\pm 1,5$  мм артық болмайтындай төселу ауытқушылығын қамтамасыз етуі тиіс;
- құрастырылатын жоспар масштабында өлшеу көріністеріндегі анықтау аралықтары 3-4 см артық болмауы тиіс;
- өлшеу үдерісінде бұрыштарды өлшеу және эхолот эхограммасында тереңдікті бекіту немесе алуды бір мезгілде жүргізу қамтамасыз етілуі тиіс;
- секстан индекстерін түзету  $\pm 1'$  мәнінен артық болмауы тиіс;
- жағалық таңбалар жақсы көрінуі, негіздеме пункттеріне орталықтандырылуы, тез жіне нақты көруді қамтамасыз ететін пішіндерге ие болуы тиіс;
- анықтаудың оперативті төселуі бойынша өлшеу көріністерінің орналасу жағдайы алдын-ала жоспарланған орналасу жағдайына сәйкес болуы тиіс.

Гониометрлік тор нақтылығы бірінші кезекте негіздеме пункттерінің орналасу жағдайына және әсерлер қатарына байланысты. Олардың орналасуының тиімді нұсқаға жетуі үшін өлшеу телімінің тіректік желіден ұзақтауын және өлшеу нүктелерінің қажетті жоспарлық анықталу нақтылығын ескеру қажет.

Жоғары дәрежелі нақты гониометрлік желілерді құрастыру үшін алдымен үш пункттік ортаңғысының орналасуын белгілейді, содан соң негіздемесі бар жағдайға байланысты шеткі нүктелер тіралы сұрақты шешеді. Қажетті пункттер жағалаулар мен акваторийларда бекітілуі мүмкін. Шеткі пункттер ретінде жақсы көрінетін қызмет ететін жергілікті бағдарлар жиі қолданылады.

Тереңдіктерді кері кертуді көмегімен координациялау үшін тіректік пункттердің бірнеше сәйкестендірулері қолданылуы мүмкін.

5.8.61 Гониометрлік торды құрастыру штангенциркуль көмегімен және сәулелер торының қиылысуы бойынша жүргізілуі мүмкін.

Тордарды құрастыру есептеу жұмыстарының үлкен көлемін қажет еткен барлық жағдайда сәйкес бағдарлама бойынша ЭЕДМ есептеу жүргізіледі, ал графоқұрастырғыштар болған жағдайда оларды құрастыру үдерісін автоматтандыру қажет.

Планшеттің кез-келген бөлігіндегі тордың  $1^\circ$  интервал арқылы жүргізілген көршілес изосызықтар арасындағы арақашықтық 3 см артық болмауы тиіс. (Секстанмен бұрыштарды өлшеудің ауытқушылығы  $\pm 2'$  болған жағдайда жоспарда осы мәнге 1 мм сызықтық жылжу сәйкес келеді,  $30^\circ$  бұрышта изосызықтар қиылысуы жағдайында кері кертуден анықтаудың жалпы ауытқушылығы  $\sim 1,5$  мм шекті қажеттілікке тең).

Изосызықтар торын лавсандық негізге жуылмайтын түрлі-түсті туштармен салған дұрыс. Мұндай негіздер мейілінше деформацияланбайды, көшірмелерді орындауға қолданылуы мүмкін және анықтаулардың және камералдық өндеудің жұмыстық төселуіне, өлшеу көріністерінің нақты төселуіне және оларды есеп беру планшетіне көшіруге арналған өлшеу барысында қолданылады.

Изосызықтарды сызу мен салудан кейін орындалған құрастырудың дұрыстығын изосызықтардың теориялық орналасуынан сызықтық жылжуының мәні бойынша бақыланады.

5.8.62 Теңіз жағалаулары аймағындағы өлшеу нүктелерінің жоспарлық орналасуын

анықтау үшін ГЛОНАСС және RTK тәртібінде жұмыс істейтін екі- немесе біржиіліктік орындаудағы Navstar жерсеріктік бағдарлық жүйелер және әртүрлі бағдарламалық қамтамасыздандырумен бекеттік өңдеу қолданылады.

5.8.63 Инженерлік-гидрографиялық жұмыс барысында геодезиялық негізді құру үдерісі өлшеудің жұмыс негіздемесін құрастырудан басталуы тиіс. Сонымен бірге тереңдіктің жоспарлық орналасуын анықтауды қамтамасыз ететін пункттерді тиімді орналастыру қажет.

Өлшеудің жұмыс негіздемесі пункттерінің жоспарлық орналасуын анықтаудың орташа квадраттық ауытқушылығы есеп беру жоспары масштабында  $\pm 0,2$  мм артық болмауы тиіс. Осыған және жұмыс телімінің мемлекеттік геодезиялық желі пункттерінен жойылуына байланысты геодезиялық негіз жобасы құрастырылады.

Жабық бухталарда, терең шатқалдарда, аралдар арасындағы бұғаздарда жұмыс негіздемесін құрастыру мемлекеттік геодезиялық желі жақтарынан төмендегі әдістермен дамитын тіректік геодезиялық желі пункттерінен бастап жүргізіледі:

- геодезиялық қабылдауыштар жерсерігін қолдану;
- 1 және 2 разрядтық полигонометрия немесе триангуляция.

5.8.64 Егер тереңдікті өлшеу үдерісінде, жұмыс алаңында пішіндері мен тереңдіктері жалпы түбінің жер бедерімен сәйкес келмейтін, бор немесе қуыстар анықталса, олар қосымша зерттеуге жатқызылады.

Бұндай зерттеу екі әдіспен жүргізілуі мүмкін:

- қайраң мен тайыз пішіндерді егжей-тегжейлі анықтайтын тығыздалуға дейінгі жалпы өлшеуге арналған бекітілген қалып (бағыт) галстарының тығыздалуымен және олардағы минимальды тереңдікті анықтау;
- бағыты негізге тік болып табылатын арнайы галстарды салу.

Қосымша галстардағы тереңдік орны, негізгі өлшеуді жүргізу үшін қабылданған әдістермен анықталады.

5.8.65 Өлшеу жұмыстарын жүргізу барысында, олардың тағайындалуына, түріне және көлеміне қарамастан барлық өлшеулер мен бақылаулар олардың жүргізілу орындарында жұмыс журналына және эхограммаға тіркелуі және жазылуы тиіс. Болашақтағы камералдық өңдеу үшін келесі мағлұматтар ұсынылады (жұмысты орындау әдісіне байланысты):

- тереңдіктерді өлшеудің жоспарлы-биіктік негіздемесі бойынша өлшеу журналы, соның ішінде жерсеріктік геодезиялық өлшеу мағлұматтары;
- галстардың орналасу сұлбасы және тұстамаларды бөлу журналы;
- тереңдікті өлшеу журналы (егер олар белгімен немесе қол лотымен орындалса);
- эхолот эхограммасы;
- өлшеу нәтижелері жазылған есте сақтау картасы, дискеттер немесе дискалар;
- мензоль көмегімен орындалған кертү беттері;
- теодолит, тахеометр көмегімен орындалған кертү журналдары;
- секстанмен өлшенген бұрыштар журналы;
- фотогалс байлаулары жүргізілген немесе кертү үшін тіректік пункт ретінде қолданылатын контурлармен белгіленген аэротүсірілімдер мен фотосұлбалардың нақты таңбалары;

- жұмыс планшеті, егер галстардағы орындарды анықтау кері кертүлермен (радиоқашықтық өлшеуіш немесе фазалық жүйе немесе секстандарды қолданып) жүргізілсе, салу өлшеу барысында жүргізілсе;

- галстық калькалар;
- репер және ТОС бойынша нивелирлеу журналы;
- деңгейлік бекеттердегі деңгейлік бақылау журналы;
- тереңдікті өлшеу барысындағы судың жұмыс деңгейін нивелирлеу журналы;
- шұғыл немесе бір күндік байлау барысындағы су деңгейін нивелирлеу журналы;
- дондық топырақтар үлгісін сипаттау және таңдау журналы;
- ұзақ мерзімді бекітудің салынған реперлер мен пункттер абрисі;
- орындалған жұмыстар туралы түсіндірме жазба.

Бекітілген үлгілер журналының барлық бағаны толтырылуы тиіс. Журнал беттері нөмірленеді, ал соңғы бетте нөмірленген және толтырылған беттердің жалпы саны көрсетіледі. Бұл жазбалар жұмысты орындаушының қолымен куәландырылады.

Кертүлер бетінде колдар, тұрақтардың түсіндірме орны, бағдарлық пункттер, галстар нөмірі мен бағдары, сонымен қатар осы бетте нешінші галстан нешінші галсқа дейін кертүлер орындалғандығын көрсететін жалпы нұсқамалар (беттің жоғарғы бөлігінде) болуы тиіс.

Фотогалс бойынша өлшеу барысындағы негіз ретінде қолданылатын аэросуреттер мен фотосұлбаның контактілі таңбалары өлшеу аймағы бойынша топтармен таңдалады, түсіндірме жазбалармен толықтырылады және орындаушының қолы қойылады.

5.8.66 Жұмыстарды жүргізген әрбір орындаушы, жүргізілген жұмыстар нәтижесін бақылауы тиіс. Сонымен бірге ол далалық құжаттардың (журналдар, эхограмма, кертү беттері, сұлбалар, өздігінен жазатын таспалар) барлық жазбаларын тексерді, эхолоттың дұрыс орналасқандағын тексеру нәтижелерін, ақпараттарды электронды тасымалдаушыларға жазуды, геодезиялық құралдарды, секстагдарды тексерудің болуын қарастырады және талдайды.

Ізденістер бөлімшесінің (жасақ, партия, экспедиция) басшысы галстардағы орындарды анықтау нақтылығын, аспаптарды түзетуді анықтауын, далалық құжаттарды жасау мен олардың толықтығы ұқыптылығы мен дұрыстығын жүйелі түрде тексеруі тиіс.

Бөлімше басшысымен және тексеруші тұлғамен орындалған тереңдіктерді, өлшеу сапасын анықтау үшін бақылау галстары  $30 \div 150^\circ$  бұрыштармен өлшенген галстармен қиылысатындай етіп салынуы тиіс және кем дегенде олармен екі жерде қиылысуы тиіс. Галстар қиылысуындағы бақылау және орындалған өлшеулер арасындағы айырмашылық  $0 \div 10$  м тереңдік үшін 0,2 м және 10 м артық тереңдіктен 4% артық болмауы тиіс.

Егер бір таңбаның тереңдік айырмашылығы, яғни жүйелік көрсеткішке ие болса, жүйелік ауытқушылықтар себебін және олардың ерекшелігін анықтау мақсатында барлық өлшеулерге талдау жүргізу қажет.

Аяқталған жұмыстар бөлімші басшысымен қабылданады, қабылдау нәтижесі туралы төмендегілер таңбаланатын акт құрастырылады:

- орындалған жұмыстардың бағдарламаға, техникалық тапсырмаға және нормативтік құжаттарға сәйкестігі;
- зерттеулер мен аспаптардың дұрыс орналасқандағын тексеру қалдығы және оларды



түзетуді анықтаудың дұрыстығы;

- барлық өлшеу телімдерін галстармен жабудың бірыңғайлығы және толықтығы;
- галстарда орынды анықтаудың алынған шекті ауытқушылығы;
- құжаттарды жасаудың дұрыстығы.

Акт соңында жұмыс сапасы туралы қорытынды және анықталған жетіспеушіліктерді жөндеу бойынша нақты ұсыныстар беріледі.

Актіге жұмысты орындаушы және қабылдаушы тұлғалардың қолы қойылады.

5.8.67 Тереңдікті өлшеу мағлұматтарын өңдеу келесі кезеңдерден тұрады:

- өзен жоспарын құрастыру (акваторий);
- бойлық көріністі құрастыру (өзен үшін);
- техникалық есеп беруді құрастыру.

Өзен жоспарын құрастыру бойынша жұмыс кешені құрамына кіреді:

- тереңдікті өлшеуді биіктік қамтамасыз ету мағлұматтарын өңдеу;
- эхолоттарды өңдеуді анықтау;
- тереңдікті өлшеу журналын немесе эхограмманы өңдеу, кертүлерді салыстыру, тереңдік немесе түбінің белгісін есептеу;

- тіректік геодезиялық желі пункттерін, өлшеу магистральдарын, галс желісін, галстағы орындарды анықтауда қатысатын пункттерді жоспарға салу арқылы жоспар негізін дайындау;

- галстағы орындарды анықтау нүктелерін жоспарға салу және өңдеу;
- анықтау нүктелері арасындағы сипаттық тереңдіктерді (белгі) салу және интерполяция;

- көлденең сызықтарды немесе изобаттарды жүргізу;

- қию деңгейі бетін, топырақ көрсеткіштерін, фарватер сызықтарын (тасқынның динамикалық өсі) және километражды эжоспарға салу;

- есеп беру жоспарларын сызу және рәсімдеу;
- сызылғаннан кейін есеп беру жоспарларын корректуралау;
- тереңдікті өлшеу жоспарларының көшірмесін жасау.

5.8.68 Тереңдікті өлшеуді биіктік қамтамасыз ету мағлұматтарын өңдеу құрамына кіреді:

- нивелирлеу журналын тексеру;
- журналдан тізімдемеге арттыруларды көшіру;
- нивелирлеу жүрісінің сұлбасын құрастыру;
- нивелирлік жүрістерді теңестіру;
- судың жұмыс деңгейін және шұғыл және бір күндік байлау деңгейін, тұрақты және уақытша репер белгілерін есептеу.

Изобаттарда жоспар құрастыру барысындағы жоғарыда көрсетілген жұмыстарды дамытуда төмендегілер орындалады:

- тіректік деңгейлік бекеттер тұстамасындағы судың қию деңгейін таңдау;
- деңгейлік бекеттер арасындағы қию деңгейі бетінің орналасуын су деңгейінің шұғыл немесе бір күндік байлау мағлұматтары бойынша детализациялау;
- тереңдікті қию мәнін анықтау.

Судың жұмыс деңгейі белгісін анықтау түптік белгінің өлшенген тереңдік бойынша

кезекті есептелуі үшін жүргізіледі.

Кейбір жағдайларда судың жұмыс беті көрінісін құрастырылғанынан миллиметрлік қағазға көшіру арқылы аралық галстардағы су деңгейінің белгісін графикалық түрде анықтаған ынғайлырақ.

Судың қию деңгейін таңдау өлшеудің мақсатты тағайындалуына байланысты жүргізіледі.

Кеме жүретін өзендер мен көлдерде қиюшы ретінде берілген тасымалдау тенрендіктері сақталатын жобалық деңгей қолданылады. Жобалық деңгей берілген қамтамасыздандыруға ие болуы тиіс, ол тіректік деңгейлік бекеттердегі көпжылдық бақылау мағлұматтары бойынша бекітіледі және оса алқаптар арасындағы деңгей байланысы қисық сызық бойынша морфологиялық байланыстыралады.

Тасу әсеріне ұшыраған өзен сағасында кесуші ретінде тереңдігінің теориялық нөлі мен су тасқынының жайылу аймағынан жоғары жатқан тіректік бекет жарма өзеніндегі жобалық деңгей арасындағы деңгейлік бет көрінісіне сай жобалық деңгейқабылданады теңіз. Шартты деңгейлік бетінің орналасу орны фазалық-біркелкі деңгеймен құрастырылған уақытша деңгейлік бекеттер арасындағы су деңгейі байланыс қисықтығы бойынша анықталады.

Су қоймаларында қиюшы ретінде кіші бағдарлық өлшеу деңгейі қабылданады, су қоймаларының төменгі бьефтерінде СЭБ қуаттылығын тәуліктік реттеуінің әсер ететін телімдері шегіндетәуліктік реттеу жағдайындағы еркін беттің айналған төменгі қисық сызығына сәйкес есептік судың жіберілуі барысындағы теориялық деңгей (тіректік су өлшегіш бекеттердегі жобалық деңгейдің орналасу орны сәйкес су алабының су жолдары басқармасынан алынуы мүмкін).

Жобалық деңгейі бекітілмеген кеме жүруге арналмаған өзендер үшін қиюшы деңгей ретінде қолданылады:

- көпжылдық деңгейлік бақылау болған жағдайында – белгіленген қамтамасыздандыру деңгейі;

- көпжылдық деңгейлік бақылау болмаған жағдайда – өлшеу жұмыстарын жүргізу мерзімінің немесе бағдарлау мерзімінің ең кіші деңгейге сәйкес келетін шартты деңгей.

Қию деңгейін тіректік деңгейлік бекеттерден аралық және деңгейлік бекеттерге көшіру аралық бекеттерде бір күндік бақылау мағлұматтары бойынша құрастырылатын деңгейлік байланыс қисықтығы бойынша жүргізіледі.

Әрбір галсқа арналған тереңдікті қию аналитикалық есептеліп, графикалық анықталуы мүмкін. Әрбір галсқа арналған қию мәні сәйкесінше құрастырылған бойлық көрініс нүктелеріндегі деңгейлік жұмыс және қию беттері ординаттарының айырмашылығы секілді анықталуы мүмкін графикалық әдіс мейілінше қарапайым әдіс болып табылады.

Жұмыс деңгейлік бетінің орналасу орны өлшеу барысында нивелирленген судың жұмыс деңгейі негізінде көріністе бейнеленеді. Жұмыс деңгейлік бетінің орналасу орны деңгейлердің шұғыл және біркүндік байланыс мағлұматтарынан алынған оның белгілері бойынша көрініске бейнеленеді.

Графикалық интерполяциядан қию мәнін мейілінше нақты анықтау үшін көріністің тік масштабын 1:10 тең етіп қабылдауды ұсынады. Көріністің көлденең масштабы өзеннің

зерттелетін аймағы ұзындығынан алынып таңдалады.

Су өлшегіш бақылау деректері бойынша миллиметрлік парақта жеңгейдің теңселу графигі құрастырылады. Деңгей үшін тереңдік түзетуін алып тастау үшін тереңдік нөлі мен шұғыл деңгей айырмашылығы ретінде түзету саналатын тереңдік нөлінің есептелуіне сәйкес графикте сызық жүргізіледі.

5.8.69 Егер тереңдікті өлшеу белгімен немесе қол лотымен орындалса, жоспар көлденең сызықтарда орындалған кезде өлшеу журналдарын өңдеу олардан тереңдік деңгейін алып тастау үшін жасалады немесе жоспар изобатта құрастырылған болса, журналда бекітілген тереңдікті қию мәніне түзету керек.

Тереңдік деңгейін есептеу жұмыс деңгейін нивелирлеу тізімдемесінен алынып өлшеу журналының әрбір бетіне жазылатын судың жұмыс деңгейі белгісінен бастап жүргізіледі.

Тереңдікті қию мәніне түзету, олардан өлшеу журналының әрбір бетіне қию тізімдемесінен алынып жазылатын қию мәнін алып тастаумен (оларға қосумен) жүргізіледі.

Эхолотпен тереңдікті өлшеу барысында, эхограмманы өңдеу келесі жұмыстардан тұрады:

- жоспарда бейнеленуге тиісті сипаттық тереңдіктерді таңдау;
- таңдалған тереңдік ординаттарын көмекші сызыққа көшіру;
- көшірілген тереңдіктерді эхолот түзетулерімен жөндеу;
- түптік белгіні есептеу немесе тереңдікті қию мәніне түзету;

Эхограммадағы сипаттау тереңдігін таңдау барысында, жоспарда бейнелеуге төмендегілер жатады:

- өлшеу барысында оперативті белгілермен бекітілген барлық тереңдіктер;
- түптік жер бедерінің негізгі формасының майысуларын сипаттайтын және оның дұрыс бейнеленуін (түптік жер бедерінің жазық пішіндерінде тереңдіктер арасындағы арақашықтық жоспарда 10 мм артықболмауы тиіс) қамтамасыз ететін барлық тереңдіктер;
- жанындағы түптік жер бедерінің жалпы пішініне ұқсамайтын галстағы ең үлкен және ең кіші тереңдіктер (шұңқыр, төбе).

Таңдалған тереңдіктер ординатын, қабылданатын эхограмма торының төменгі (қарсы жатқаннөлдік) сызығы ретінде көмекші сызыққа шығару параллель сызғыш көмегімен жүргізіледі, ал тереңдік мәні эхограмманың тереңдік торы бойынша көзбен көру арқылы есептеледі немесе арнайы палетка көмегімен ординаттар мен көмекші сызықтың қиылысу нүктесінде жазылады.

Өлшенген тереңдік мәнінің жанына, оларға эхолот түзетуін және қию мәнін алу немесе қосу нәтижесінде алынған олардың түзетілген мәндері жазылады. Егер жоспар көлденең сызықтарда орындалса, түзетілген тереңдіктер орнына алдын-ала эхолот түзетулерімен жөнделген, судың жұмысшы деңгейі мен тереңдік айырмашылығы ретінде есептелген түптік деңгейлері жазылады.

Эхолоттың түзету және қию (немесе судың жұмыс деңгейі белгісі) мәні әрбір галс үшін тізімдемеден эхограммаға көшіріліп жазылады.

5.8.70 Егер тереңдікті өлшеу жағалық топографиялық түсіріліммен бірге кешенде жүргізілсе, осы түсірілімдер планшетінде бейнеленеді және өңделеді және онымен

жоспарлық және биіктік қатынаста байланыстырылады. Бұл жағдайда негізді дайындау, егер өлшеу жағалық тұстама бойынша орындалса, жағалық түсірілім планшетінде галстарда орындарды анықтауда қатысатын жоспарлық негіздеменің барлық пункттерін, галс сызықтарын координаттар бойынша салумен көрсетіледі.

Фотогалстар бойынша орындалған өлшеулерді өңдеу барысында галстар байланыстырылған жергілікті дешифрленген пішіндік нүктелер аэротүсірілімдерден фотожоспарға көшіріледі, бір аттас нүктелер өзара тік сызықтармен байланыстырылады.

Егер тереңдікті өлшеу жағалық түсірілімсіз орындалса, олардың төселуіне арналған негіз алюминийге жабыстырылған немесе тығыз ватман парағында дайындалады.

Бұл жағдайда жиектеме өлшемі ерікті болуы мүмкін және өлшеу телімінің өлшемдері мен конфигурациясына тәуелді болады.

Координаттық торлар дециметрлік тік төртбұрыштармен бөлінеді.

Егер өлшеу жағалық тұстамалар бойынша орындалса, дайындалған негізге тіректік геодезиялық желінің барлық пункттері, өлшенген магистральдар, өлшеудің биіктік қамтамасыздандырулары, барлық галстар сызығы координаттар бойынша бейнеленеді.

5.8.71 Өлшеу нүктелерінің орналасу орнын GPS/ГЛОНАСС автоматтандырылған жүйелер көмегімен анықтау барысында нүктелерді жоспарда бейнелеу есептелген координаттар бойынша автоматтандырылған тәртіпте жүргізіледі.

Тереңдіктерді жылжыту үшін эхограмма жоспарда оның көмекші сызығы галс сызығына параллель, ал жағалар (оң және сол) өзара қарама-қарсы болатындай етіп бекітіледі. Жоспарда эхограмманың галс сызығымен параллель болуы оларды сызғыш шеттері жоспардағы галстың шеткі нүктелерін және бірдей бөлімдерде эхограмманың көмекші сызықтарын қиып өтетіндей жағдайда орналастырумен жеткізіледі.

Аспапты осылай бекіткеннен кейін сызғыштардың біреуі қозғалмайтын жағдайда (ине көмегімен) бекітіледі, ал екінші сызғыш кезекті түрде эхограмманың көмекші сызығында барлық тереңдік нүктелеріне салынады; сызғыштың қарсы шегі мен галс сызығының қиылу орындарында өлшеу нүктелерінің орнын көрсететін жабыстырғыштар жабыстырылады.

Егер тереңдік құралдық кертусіз өлшеу барысында, белгімен немесе қол лотымен өлшенсе, оларды жоспарда (кертудің жүру жылдамдығы бірқалыпты болған жағдайда) бейнелеу жоспардан алынған галстың шеткі нүктелері арасындағы жалпы арақашықтықты осы тереңдік галста өлшенгендер санына бөлу арқылы алынған арақашықтық бойынша орындалады.

Тереңдік өте үлкен болған жағдайда осындай әдіспен жалпы санының 50% ғана бейнеленуі мүмкін, ал қалған 50% олардың арасында көзбен интерполяциялау бойынша қойылады.

Жағалаудан бір мензульмен тұстама немесе кертуді бойынша орындарды анықтау арқылы өлшеуді өңдеу барысында кертілген нүктелерді жоспарға көшіру кертудің жоспар масштабында немесе масштабсыз орындалғандығына байланысты әдіспен орындалады.

Нүктелерді жоспарға масштабтық кертуді бойынша бейнелеу жұмыс планшетінен кертілген нүктелер калькасы көмегімен есеп беру планшетіне көшіруге әкеледі.

Есеп беру планшетінен кертілген нүктелерді масштабсыз көшіру үшін кертудің,

мензоль бағыты анықталған пункттерге бағдарлау, барлық галс сызығы, осы құрал тұрғысынан басталған өлшеу жүргізілген жоспарлық желі пункттері бейнеленген калька алынады.

Осындай әдіспен дайындалған калька кертү парағына қойылады және онымен біріктіріледі құралдың тұру нүктесі және бағдарлау пунктіне бағыттау бойынша біріктіріледі. Содан соң кезекпен құрылғының тұрған нүктесіне және сәйкес галс кертүіне сызғышты қойып, сызғыштың созылуы бойынша галс сызығымен қиылысатын жерін қарындашпен қысқа сызық сызу қажет және қиылысу нүктелерінде жалауша түсі немесе кертү нөмірі жазылады. Барлық кертүлерді көшіріп болған соң есеп беру планшетіне калька қойылады, пункт, бағыт және галс бойынша сәйкестендіріледі, және оның үстінде жалауша түстері мен нөмірлері жазылатын барлық кертү нүктелері тесіледі.

Жағалаудан екі құралмен кертү орындарын анықтау арқылы өлшеулерді өңдеу барысында кертілген нүктелерді жоспарға көшіру келесі түрде жүргізіледі: бір мензольмен кертү жағдайында бірінші мензоль кертүі бейнеленетін калька дайындалады. Содан соң калька екінші құрал кертү парағына қойылады, және ода сәйкес галстардағы нүкте кертүлері көшіріледі. Сонымен бірге сызғыш бойынша бірінші аспап (тек бағдарлау үшін қызмет ететін галс сызықтары емес) кертүімен қиылысатын жерлерде қысқа сызықтар сызылады. Нүктелер сәйкестігін жалауша нөмірі мен кертүлер саны бойынша тексеріледі. Содан соң калька есеп беру жоспарына көшіріледі жоспар негіздемесі пункттері бойынша сәйкестендіріледі одан барлық кертү нүктелері тесіліп белгіленеді және олардың жалауша түстері мен кертү нөмірлері жазылады.

Жағалаудан екі теодолит бойынша кертү бойынша орындарды анықтау арқылы өлшеуді өңдеу барысында кертілген нүктелерді жоспарда бейнелеу сәулелердің көмекші торы (дирекционды бағыттар) арқылы жүргізіледі.

Осындай торды құрастыру нәтижесінде өлшеу нүктелерін салуды жеткілікті нақтылықпен және жылдамдықпен жүргізуге болатын сәулелердің екі тармағы пайда болады. Сәулелер арасындағы кертудің бұрыштық мәндері интерполяциялық палеткалар көмегімен іздеп табылады.

Сәулелер торы планшетінің бүлінуін болдырмау мақсатында барлық кертілген нүктелерді бейнелеуден және оларды есеп беру планшетіне түйреуден кейін жойылатын «планшеттер жейдесін» кигізу ұсынылады. Есеп беру планшетіне түйрелген барлық нүктелерде жалаушалар түсі мен кертүлер нөмірі жазылады.

Бір секстанды катердан кері кертпелі тұстама бойынша орынды анықтау арқылы өлшеуді өңдеу барысында кертілген нүктелерді жоспарда бейнелеу протрактормен жүргізіледі. Жұмыс басталардан бұрын протрактор тексерілуі тиіс.

Егер аспаптық ауытқушылық сызғыштың түзусызықтығы бойынша 0,5 мм артық болмаса, өлі жүріс мәні 3' тең болса протрактор жұмыс жасауға жарамды болып табылады.

Секстанмен өлшенген бұрыштар төсеуден бұрын секстанды тексеру барысында дала жазбаларын негізінде енгізілетін секстан индексінің түзетулерімен жөнделінуі тиіс. Егер жоспарда сызықты жылжу мәні 1 мм артық болмаса, көрсетілген түзетулер есепке алынбауы мүмкін.

Катерден бір секстанмен өлшенген бұрыш және жарма бағыты бойынша анықталған

нүктелерді жоспарға көшіру келесіде көрсетілгендей орындалады: протрактор лимбасында, оң және сол (тұстамаға қатынасы бойынша пункттің орналасу орнына байланысты) жылжымалы сызғыштың айналуымен бұрыш алынады. Бұрыш алынып тасталғаннан және тоқтатқыш винт дұрыстап бекітілгеннен соң протрактор қозғалмайтын сызғыштың қию сызығын галс сызығымен шектестіріп жоспарға бекітеді. Одан соң протрактор галс сызығы бойымен сызғыш қимасы бұрыш өлшенген тірек пунктімен шектеспейінше байыппен жүргізіледі. Осыдан кейін протрактор ортасындағы ойық арқылы қарындашпен нүктелер түйреледі, ал оның жанына анықталу нөмірі қойылады.

Нүкте тірек пунктіне өте жақын орналасқан және оны протрактормен қою мүмкін болмаған жағдайда өлшенген бұрыш балауызда құрастырылады және оны протракторға сүйеніп нүктені жоспарда бейнелейді.

Егер бұрышты өлшеуді жүргізу барысында, тіректік пункттер мен тұстамалар арасындағы емес, екі тіректік пункттер арасындағы секстанмен өлшенетін болса, онда нүктелерді планшетте бейнелеу шеңбер құрамын (гониометрлік тор) кіретін сызықтар бойынша жүргізіледі. Кертілген нүктелердің орналасу орны тұстама сызығы мен сәйкес бұрыштың изосызығының қиылысуымен анықталады және планшетте интерполяциялық палетка көмегімен тез және нақты ізделінеді.

Катердан екі секстанмен кертү орнын анықтау арқылы өлшеуді өндеу барысында, кертілген нүктелерді жоспарға бейнелеу протрактор немесе гониометрлік тор арқылы жүргізіледі. Бұл үшін секстанмен өлшенген және жылжымалы сызғышпен жөнделген айналу бұрыштары жылжымайтын сызғыштың екі жағында протрактор лимбасына сәйкес белгіленеді. Протракторлар жоспарда бекітіледі және жылжымайтын сызғыш қиындысына орынды анықтау жүргізілген үш пункттің орташасымен келтіріледі. Содан соң протрактор шеткі тіректік пункттер шеткі сызғыштан бірдей қашықтықта болмайынша осы пункттан айналдырылады. Осыдан кейін протрактор шеткі сызғыш ойығы тіректік пункттермен сәйкес болғанша ортадағы сызғыш бойымен қозғалады. Анықталатын нүктені қарындашпен белгілейді және оның жанына нөмірі қойылады.

Тіректік пункттерге (протракторды қолдану мүмкін болмаған жағдайда) жақын орналасқан нүктелердің орналасу орны, өлшенген нүктелерді балауызда құрастырумен анықталады.

Егер бұрыштар секстанмен шектескен үш пункт бойынша емес, екі пункт бойынша өлшенген болса, оларды жоспарда бейнелеу протрактор көмегімен орындалады: яғни анықталатын нүкте орналасқан қиылысу нүктесіндегі әрбір бұрыш үшін доға іздері сызылады.

Өлшеу кертүлері тіректік нүктелердің кішігірім сәйкестендірілуімен секстандармен орындалса немесе өлшеу телімі тіректік пункттерден ұзақтатылған және протрактордың ұзартылған сызғыш ұзындығы жетпейтін болса, кертілген нүктелерді жоспарда бейнелеу гониометрлік тор бойынша табысты орындалады.

Гониометрлік тор дегеніміз қиылысатын тең бұрыш сызықтарының, шеңбер құрамына кіретін екі жүйесі және тіректік нүктелердің қос жұбы арқылы өтетін сызылған бұрыштар биіктігінің геометриялық орны болып табылады. Гониометрлік тор орналасу орындары екі секстанмен жүргізілген нүктелерді жоспарда тез және жоғарғы нақтылықта бейнелеуге мүмкіндік туғызады.

Гониометрлік торлар екі әдіспен орындалады:

- тіректік нүктелер мен өлшеу телімі бір планшетте немесе оған жақын орналасқан жағдайда штангенциркулінің көмегімен;

- өлшеу алаңы бір планшетке сыймаған немесе тіректік нүктелерден ұзакта орналасқан жағдайда шеңбер құрамына кіретін нүктелер бойынша;

Нүктелерді жоспарда бейнелеу шеңбер құрамындағы доғалардың қиылысуы бойынша жүргізіледі. Доғалар арасындағы кертудің бұрыштық мәні интерполяциялық палетка көмегімен анықталады.

Бейнеленген нүкте жанынан анықтау нөмірі жазылады.

Өлшеу көріністерінің жоспарлық орналасуының есеп беру калькалары - галстық калька төселімнің жоғарғы нақтылығы изосызықтар арасындағы тиянақты интерполяция есебінен жеткен кезде гониометрлік тор бойынша анықтаудың қайталамалы таза төсеніштерімен құрастырылады.

Барлық анықтамалар галстық калькадан есеп беру планшеттеріне түйрелгеннен кейін «жейделер» алынып тасталады. Анықтамалар арасындағы тереңдік таратуы есеп беру планшетінде жүргізіледі.

Таңбаланған арқан немесе таңбаланған мұз шұңқыры бойынша жүргізілген өлшеу нүктелерін бейнелеу жоспарда бейнеленген өлшеу магистральдары пункттерінен бастап орындалады.

Арқан бойынша өлшеулерді өңдеу барысында барлық галстар жоспарда бейнеленеді, ал галстар бойынша магистральдан арқанның бірінші белгісіне және барлық кезектілеріне дейінгі арақашықтық шегеріледі.

Мұз өлшеуін өңдеу барысында өлшеу магистральдары және олардың кесе-көлденен ені, ал көлденең ені бойынша барлық таңбаланған шұңқыр жоспарда бейнеленеді. Егер мұз өлшеуі шаршы бойынша орындалса, бірыңғай шаршылар жоспарда оның рәсімделу масштабында бөлінеді.

Өлшеу нүктелері мен шұңқырларды бейнелеу абристар мен пикетаж журналдары негізінде орындалады, өлшегіш және протрактордың (галстарды бейнелеу үшін) масштабты сызғышы көмегімен жүргізіледі. Түйрелген нүктелер жанына олардың сәйкес түптерінің деңгейлік белгілері немесе түзетілген тереңдігі өлшеу журналынан көшіріліп жазылады.

Автоматтандырылған гидрографиялық жүйелермен орындалған өлшеу нәтижелерін өңдеу барысындағы жұмыс құрамына кіреді:

- түзетулерді есептеу және өлшенген арақашықтықтарды олармен өзгерту;
- координацияланған жүйелер нүктесін стадиометрлік торлар мен есептелген координаттар бойынша планшетте бейнелеу.

Түзетулермен өзгертілген арақашықтықтарды есептеу жүйелерді қолдану бойынша нұсқаулық көрсеткіштеріне сәйкес жүргізіледі.

Нүктелерді стадиометрлік тор бойынша жұмыс планшетіне көшіру барысында галстарды түзету үшін өлшеуде арақашықтықтар түзетулермен өзгертілмейді. Егер түзетулердің жалпы қосындысы осы өлшеу түріне арналған координаттарды анықтаудың үштен бір бөлігінен артық нүктелердің сызықтық жылжуын тудыратын болса, есеп беру жоспарын құрастыру барысында түзетулер есепке алынады.

Есеп беру жоспарына нүктелерді бейнелеу стадиометрлік тор бойынша, сонымен қатар өлшеу жұмыстары жоспарлық негіздемесінің жүйесінде тікбұрышты координаттар бойынша жүргізілуі мүмкін.

Тор аралықтарында интерполяциялау палетка немесе пропорционалды айналым көмегімен жүргізіледі.

Өлшенген нүктелер координаттары дербес компьютерде әртүрлі бағдарламалар көмегімен есептеледі. Бағдарламаларда координаттарға және өлшенген тереңдіктерге қажетті түзетулерді енгізу қарастырылған.

5.8.72 Өлшеудің нақты әдісінде, барлық өлшенген тереңдіктер жоспарда бейнеленеді. Олардың жоспардағы орналасу орындары кеме арқанында белгіленген белгілер немесе мұздағы айшықтар арасындағы арақашықтықпен анықталады.

Анықталу нүктелері арасындағы эхограмманың көмекші сызықтарынан жоспарға сипаттамалық тереңдіктерді көшіру, аспап көмегімен немесе қиғаш бұрышты палетка арқылы жүргізіледі.

Аспап көмегімен сипаттамалық тереңдіктерді көшіру мағынасы құралдық кертусіз тереңдік өлшеу мағынасына пара-пар, айырмашылығы тереңдіктер узерлер арасында емес, анықталу нүктелері арасында орналасытырылады және әрбір галс жеке аралықтармен өңделеді.

Теңіз түбінің түзетілген деңгейлік белгілері мен тереңдіктері жоспардың сол жағында жабыстырылған нүктелер жанында қарындашпен жазылады. Түбінің деңгейлік белгісін немесе тереңдігін жақу барысында, өлшеудің барлық түрлері үшін олардың мәндері 0,1 м дейін жуықталады.

Теңіз және шельфтің жағалық телімдерінде, тереңдіктер 17-кестеде көрсетілген жуықтаулар арқылы [16, 17] талаптарына сай жазылады.

Тереңдіктермен бірге бір мезгілде өлшеу барысында анықталған бағдарлауға зиянын тигізетін барлық заттар мен нысандар жоспарда бейнеленеді. Оларға жеке жатқан жерасты және жерүсті тастары, қадалар, су түбіне батып кеткен кемелер, зәкірлер және басқада заттар, су иірімдері жатады. Олардың жоспарда орналасу орнын шартты белгілермен немесе түсіндірмелі жазбасы бар нүктелі жиектеме арқылы көрсетеді.

**17-кесте – Теңіздер мен шельфтер жағалық телімдеріндегі тереңдік**

Өлшенген тереңдік, м	Жуықтау нақтылығы, м	Тереңдіктерді есеп беру планшетіне бейнелеу барысындағы тереңдікті жуықтау тәртібі
0÷5	0,05	Жуықталмайды
5÷20	0,1	Есептеу нақтылығымен жуықтаусыз бейнеленеді яғни 0,1 м дейін
20÷50	0,5	0,1; 0,2; 0,3 және 0,9 метр бөлігі жақын толық метрге дейін жуықталады; 0,4; 0,6; 0,7; 0,8 – жақын жарты метрге дейін
50 және жоғары	1,0	0,1; 0,2; 0,3; 0,4 және 0,5 метр бөлігі - алынып тасталынады; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 – жақын толық метрге дейін жуықталады

Сонымен қатар су асты құбырлары мен сым төселімдері, оголовкалар, жүзгіш шекаралар және гидротехникалық негізде судағы жеке үймереттер жоспарда бейнеленеді.



5.8.73 Көлденең сызықтар мен изобаттар сәйкесінше олардың деңгейлік белгі және тереңдік мәні арқылы жүргізіледі, сонымен бірге үлкен көлденең сызық немесе кіші изобат жағындағы басқа да тең немесе үлкен деңгей белгілері және кіші тереңдіктер қалдырылады. Осы жұмыс алаңы үшін бекітілген жер бедері қимасының биіктігі барлық созылу ұзындығы бойынша тұрақты болуы тиіс. Көрші көлденең сызықтар мен изобаттар бірігіп кеткен ірі құлаулар бар жерлерде тек олардың мәнін жазу арқылы бесінші немесе оныншы көлденең сызықтар көрсетіледі. Түбінің жер бедерінің құламалы телімдері сәйкес шартты белгілермен суреттеледі. Жер бедері бірыңғай кішігірім сулы аймақтарда көлденең сызықтар мен қима биіктігінің жартысындай изобаттар үзік сызықтармен көрсетіледі.

Есеп беру планшетінде тереңдіктер 4-10 мм аралықта көрсетілген аралыққа қарамастан, айрықша тереңдіктерді міндетті түрде көрсету арқылы жазылады. Қажет болған жағдайда, айлақтар және басқа да гидротехникалық үймереттер аймағында тереңдіктер 1-2,5 м нақтылығымен өлшенеді және барлығы планшетте бейнеленеді.

Жер бедерінің жалпы пішінінен қатты айрықшаланатын жеке деңгей белгілері немесе тереңдіктер нүктелік жиектеумен шектеледі.

Су асты жер бедерінің оқылуы оңай болуы үшін еңістер, жоталар, ойпаттар, аңғарлар, төмпешіктер, құламалар және қазаншұңқырлар бағыты бергштрихтармен көрсетіледі. Көлденең сызықтар мен изобаттар олардың мәнін бекіту қиын болған жерлерде ғана сандармен белгіленеді. Сандар жер бедерінің құлау жағына қарай орналастырылады.

5.8.74 Изобатта өңделген қию бетінің жоспарлардағы орналасу орны нөлдік изобатпен анықталады.

Түбінің жер бедері бейнеленген жоспарларда, қию деңгейлік бетінің орналасу орны оның деңгейлік белгісімен анықталады және жоспарға сәйкес көлденең сызықтар арасындағы интерполяция бойынша бейнеленеді.

Қию деңгейі қалыңдатылған сызықпен белгіленеді, ал әрбір планшет шегінде оның деңгейлік белгісі жазылады.

Түбінің топырақ көрсеткіштері жоспарда, сәйкес оперативтік белгілермен белгіленген нүктелерде белгіленеді, ал олардың белгілеулері түбінің деңгейінен немесе тереңдігінен бастап бос орындарда көрсетіледі. Топырақ атаулары жоспарда жалпы қабылданған шартты белгілермен белгіленеді.

Егер ол кеме жүрісі алқаптарын қамтитын болса, өлшеу телімінің созылуына қарамастан оның өсі жоспарда қалың үзіксызықпен белгіленуі тиіс.

Кеме жүрісі сызығы (фарватера) жоспарда негізінен мейілінше үлкен тереңдік бойынша бірқалыпты қисық сызықпен, бірақ жағалық және жүзуші жағдай және аудару ағыстары (егер олар белгілі болса) таңбаларының орналасу орнын ескере отырып жүргізіледі.

Теңіз порты телімдері және кеме жолдары желісінің кіру каналдары жоспарында тұстама таңбалары бойынша бейнеленеді және тік және кері дирекциондық бағыт және тұстама атауы көрсетіледі.

Алып өзен телімінің (кеме жүретін өзендер немесе су қоймалары) созылуы бойынша түсірілім барысында ғана жоспарда километраж кеме жүрісінің желісі немесе таскынның

динамикалық осі бойынша бейнеленеді.

Километраж басы ретінде өзен сағасы немесе су қоймасы тоғаны тұстамасы қабылданады. Жұмыс алаңы өзен сағасы немесе су қоймасы тоғаны тұстамасынан алыста орналасқан жағдайда километражды бөлуге арналған негіз ретінде лоцмандық немесе бағдарлық карталардан алынған және жоспарда сипаттамалық пішіндері бойынша танылған жақын километр қабылдануы мүмкін. Бұндай деректер болмаған жағдайда километражды бөлуге арналған негіз ретінде жоспардағы түсіндірме жазбасы бар кез-келген шартты бастама (айлақ, дамба, көпір) қабылдануы мүмкін.

Жоспарда километраждарды бөлу микрометрлік өлшегіш және масштабты сызғыш көмегімен жүргізіледі. Километрлік таңбалар фарватерден километрлік белгілермен шығарылған саптыаяқпен, ал пикеттер қысқа сызықшамен, жазбаларсыз кеме жүрісінің тік желісімен белгіленеді.

5.8.75 Есеп беру жоспарларын сызу және рәсімдеу қызмет ететін шартты белгілерге сәйкес жүргізіледі.

Өзен акваторийлері мен арналардағы түсірілімдеріндегі тереңдік пен түбінің деңгейлік белгісі тереңдік орынын (түбінің деңгейлік белгісін) сипаттайтын нүктенің оң жағынан галс желісіне тік орналастырылады.

Теңіз жағалық аймағында өлшеу барысында тереңдіктерді есеп беру планшетінде сан негіздері планшеттік оң жақ жиектемесіне параллель болатындай етіп орналастырылады.

Масштабы 1:500, 1:1000 өлшенетін есеп беру планшеттерінде тереңдіктер тереңдікті өлшеу нүктелерін көрсету арқылы құрлықта 5 см дейінгі дәлдікпен деңгейлік белгілерге сәйкес жазып алынады.

Масштабы 1:2000, 1:5000 планшеттер үшін тереңдік орны ретінде ондықтардан толық метрлерді бөлетін нүктелер, ал масштабы 1:10000 және оданда кіші планшеттер үшін толық метр ортасы қабылданады, ал ондық бөлігі жанында және төменгі бөлігінде бөлгіш нүктесіз жазылады.

Изобаттар қимасын таңдау, түбінің жер бедері көрсеткішіне және есеп беру жоспарының масштабына байланысты жүргізіледі.

Изобаттар, барлық басқа тең және кішірек тереңдіктерді кіші изобаттар жағына қалдыра отырып сәйкес немесе шеткі тереңдіктер арқылы жүргізіледі.

Желілер, штрихтар және нүктелер жақсы толтырылуы тиіс. Планшеттің барлық бейнесі нақты, таза және бір тонда сақталып орындалуы тиіс.

Өлшеудің есеп беру планшетінің жиектемесін рәсімдеу топографиялық жоспарларға арналған шартты белгілерге сай жүргізілуі тиіс.

Есеп беру жоспарының корректурасы есеп беру жоспарын сызып болғаннан соң жоспарда бейнеленген барлық пішіндердің, жер бедерінің және деңгей белгісінің бекітілу дұрыстығын анықтау мақсатында жүргізіледі. Сонымен қатар корректура дұрыс сызылу сапасы ретінде анықталады және шартты белгілердің қолданылу дұрыстығы тексеріледі. Егер жоспар корректурасы нәтижесінде келтірілген қателіктер табылса, олар түзетулер мен қайта жасау үшін қайтарылады.

Корректураның барлық Ескертпе - лері орындаушының белгілеуі және түзету туралы корректор қолы бар, корректуралық парақта көрсетіледі, далалық мағлұматтар бар

папкада тігіледі және мұрағаттық сақтау үшін тапсырылады. Барлық корректуранық ескертулерді түзетіп болған соң жоспарлар тазартуға, одан соң жұмыс жетекшісінің қолын қойдыртуға беріледі.

Барлық жоспарлық мағлұматтар түрінің көшірмесі фотомеханикалық, электрографиялық немесе калькаға қолмен түсіру әдісі арқылы түсіріледі. Көшірмелерді қолмен түсіру әдісі арқылы жүргізіп болған соң олардың тексерулері мен корректураны жүргізіледі. Фотомеханикалық және электрографиялық әдісінен соң олардың сапасын және жеке детальдар бейнесінің нақтылығын тексеру жүргізіледі, қажет болған жағдайда тушыпен көтеріледі.

Көшірмені қолмен жүргізу барысында жиектеме сыртындағы рәсімдеу орнына ұжым үлгісінде қабылданған штамп сызылады. Координаттар мен биіктіктер жүйесі, қию деңгейі, жоспарлы-биіктік негіздемесінің тіректік пункттері және деңгейлік бекеттер туралы барлық ескертулер жиектеме ішіндегі бос орындарға сызылады.

Егер жұмыс нысаны бірнеше бетте орналастырылса, әрбір парақтың жиектемесі ішіне шектес беттер орналасуының сұлбасы сызылады. Әрбір бетте оң жақ жоғарғы бөлігінде оның нөмірі жазылады және ол нысанның қандай жалпы нөміріне тиесілі екендігі көрсетіледі. Штамп соңғы бетте оң жақ төменгі бұрышында сызылады. Штамп үстінде жазба сызылады, бірнеше бетте нысан және оның орналасу сұлбасы орналастырылады.

5.8.76 Өзеннің зерттелетін алаңының бойлық көрінісі өңделген өлшеу жоспары, жағалық топографиялық түсірілім жоспары және сипаттамалық (максималды және минималды) су деңгейі мен гидротехникалық үймереттері туралы қосымша өңделген мағлұматтар негізінде құрастырылады.

Кеме жүретін өзендер көрінісі осі ретінде фарватер сызығы, ал кеме жүрмейтін өзендер көрінісі осі ретінде мейілінше тереңдік сызығымен сәйкес келетін тасқынның динамикалық осі қабылданады.

Бойлық көрініс сипаттамалық нүктелерінің орналасу орны, фарватер сызығына немесе оған тік орналасқан тасқынның динамикалық осіне көшіріледі. Тағайындалуына байланысты бойлық көріністердің екі түрі құрастырылады: толық және қысқартылған.

Толық көрініс өзендегі тереңдікті үлкейтумен байланысты шараларды жобалау және басқада инженерлік тапсырмалар үшін құрастырылады және «жазылған өзеннің бойлық көрінісі» негізінде құрастырылады. Өзеннің зерттеу телімінің ұзындығына байланысты бойлық көрініс масштабы қабылданады:

- көлденең –  $1:10000 \div 1:100000$ ;
- тік –  $1:50 \div 1:100$ .

Масштабы  $1:500 \div 1:1000$  рәсімделген жоспарлы ұзындығы 5 км артық созылған өзендер телімінде тереңдікті өлшеуді жүргізу барысында бойлық көрініс  $1:2000$  ден  $1:5000$  дейінгі көлденең,  $1:20 \div 1:50$  тік масштабта құрастырылады.

Өзеннің қысқартылған бойлық көрінісі әртүрлі жобалық қайта жасаулар және лоцмандық карталарға қосымша ретінде ұсыну үшін құрастырылады. Қысқартылған көрінісі масштабы көрініс көру үшін ықшамды және ыңғайлы болатындай есеппен таңдалады және қабылданады:

- көлденең –  $1:500000 \div 1:1000000$ ;

- тік – 1:200÷1:500.

Қысқартылған бойлық көріністе құрастырылуына қойылатын талаптарға сай барынша қызмет ететін деректер көрсетіледі.

Жеке жағдайларда еніс көрсеткіштері үшін өзеннің еркін бетінің бойлық көрінісі құрастырылады. Бір күндік (шұғыл) байланыс деректері бойынша осы көріністе өзен фарвареткасы бойынша тереңдікті бойлық өлшеу негізінде судың жобалық (қию) деңгейінің және тереңдігінің орналасу орны салынады.

Өзеннің бойлық көрінісі көшірмесін калькаға кезекті түсірумен немесе дербес компьютерде кезекті баспаға шығаруымен олар миллиметрлік парақтарда қарындашпен құрастырылады.

5.8.77 Орындалған ізденістер туралы техникалық есеп беру барлық далалық және камералық жұмыстардың қорытынды кезеңі болып табылады.

Есеп беру негізгі төрт бөлімнен тұрады: кіріспе, далалық жұмыстардың жүргізілуін сипаттау, мағлұматтардың камералдық өңделуін сипаттау, қосымша.

Есеп берудің кіріспе бөлігін құрастыру барысында, инженерлік-гидрографиялық жұмыстың тапсырмасы мен мақсаты көрсетіледі, жұмыс бағдарламасының қысқаша мазмұны (құрамы, түрі мен көлемі) келтіріледі, осы ізденістер телімінде немесе оған жақын орналасқан теліміндегі өткен жылдың инженерлік-гидрографиялық жұмыстары туралы мәліметтер беріледі, гидрографиялық жұмыс аймағының сипаттамасы баяндалады.

Далалық гидрографиялық жұмыстарды жүргізуді сипаттауда, жүргізілген өлшеу жұмыстарын жоспарлық және биіктік қамтамасыздандыру, тереңдікті өлшеу, деңгейдің шұғыл немесе бір күндік байлауы туралы мәліметтер келтіріледі.

Бөлімде әрбір жұмыс түрінің орындалу әдісі мен көрсеткіштері, геодезиялық желілерді теңестіру және жоспар құрастыру әдістерінің сипаттамасы беріледі.

«Мағлұматтарды камералдық өңдеу» бөлімінде өлшеудің жоспарлық және биіктік негіздемесі желілерін қайта теңестіру, есеп беру жоспарын құрастыру, аэротүсірілім мағлұматтарын өлшеу барысында құрастыру, барлық бойлық көріністер түрін құрастыру әдісі, есеп беру жоспарын нақты өңдеу және көшірмелерін дайындау әдісі туралы деректер келтіріледі.

Бөлімнің қорытындылау бөлімшесінде орындалған гидрографиялық жұмыстар түрі мен көлемінің ізденістер бағдарламасына (жұмысты жүргізу жобасы) сәйкестігі белгіленеді, сонымен қатар барлық далалық және камералдық гидрографиялық жұмыстардың жүргізілу нәтижесінде құрастырылған есеп беру мағлұматтарының тізімі келтіріледі.

Орындалған гидрографиялық жұмыстарға байланысты, техникалық есеп берудің графикалық бөлімі құрамында болуы тиіс:

- топографиялық-геодезиялық зерттеудің картограммасы;
- жоспарлы-биіктік тіректік және түсірілімдік геодезиялық желімен құрастырылған сұлба;
- бекітілген пункттер абрисі және олардың координаттар мен биіктіктер каталогы;
- ішкі су айдындар мен өзендердің жағалық бөлігі мен акваторийлерінің (көлденең сызықтардағы және изобаттардағы) инженерлік-топографиялық жоспары (инженерлік-гидрографиялық);

- қолданатын ұжыммен келісілген техникалық көрсеткіштері бар жерасты ғимараттары желісі жоспары;

- ғимараттар, үймереттер, айлақ қабырғасының және басқа да гидротехникалық үймереттер негізінің шөгуі мен деформациялануын бақылау нәтижелерінің графигі;

- су бетінің бойлық көрінісі (кестелік және графикалық түрде);

Жобаланған кеме жүру трассалары және тұстамалық аудандар бойынша қосымша ұсынылады:

- трассалар мен оның басқа да нұсқаларының инженерлік-топографиялық жоспары, дербес жобалау телімдерінің түсірілімдері;

- нұсқалы трассаның бойлық көрінісі;

- трассаның соңғы пункттеріне кіреберіс жоспары;

- трассаның сипаттамалық нүктелерін элемент жағдайына байлау абрисі;

- бұрылу, тік және қисықтық (тік және бұрыш) бұрыш тізімдемесі.

Техникалық есеп беруге қосымша құрамында болуы тиіс:

- өлшеу құралдарының метрологиялық аттестациясы туралы деректер;

- бастапқы геодезиялық пункттерді зерттеу тізімдемесі;

- негізгі геодезиялық пункттерінің координаттар мен биіктік каталогының көшірмесі және олардың орналасу сұлбасы;

- тұрақты таңбалармен бекітілген нүктелер координаттары мен биіктік тізімдемесі;

- тау-кен қазбасы және басқада нүктелер координаттары мен биіктік тізімдемесі;

- ғимараттар мен үймереттер негізінің шөгуі мен деформациясын тұрақты бақылау нәтижелерінің тізімдемесі;

- геодезиялық пункттерді және сақталуын тексеру үшін жергілікті орналасу орнына ұзақ уақытқа бекітілген нүктелерді тапсыру акті;

- бақылау жіне жұмыстарды қабылдау актілері.

5.8.78 Кеме жүрістерінің тазалығы мен габариттерін тексеру, жүзу кемелеріне қауіп туғызатын және жойылуы немесе қоршауға алынуы тиіс су асты кедергілерін табу мақсатында гидрографиялық тралдау жүргізіледі.

Кеме жүрістерінің габариттері дегеніміз:

- жергілікті орналасу орындарына жағалық немесе жүзу кемелері жүрістері жағдайының таңбаларымен белгіленген кеме жүрісінің ені;

- арнайы кеме жүрісі немесе оның телімі үшін бекітілген жүзудің кепілді тереңдігі.

Гидрографиялық тралдау белгіленген тереңдікке батырылған көлденең бағыт (өз осіне тік) қозғалысына келтірілген тралдау жолағы өз жолына кезіккен кедергілерге тірелуге негізделген. Тралдың негізгі құрылымдық элементтері болып табылады:

- кедергілерді табуға арналған тралдық жолақ;

- трал жолағын белгіленген тереңдікке орнатуға арналған футштоктар;

- тралды қозғалту (жетекке алу) құрылғысы;

- тралдың қактығысу орнын белгілеуге арналған құрылғы;

Тралдық жолақ құрылғысы бойынша, тралдар қатаң және иілгіш, ал оларды қозғалысқа келтіру әдісі бойынша кемелік және жетекке болып алу жіктеледі.

Трал келесі талаптармен қанағаттандырылуы тиіс:

- тралдық жолақ бекітілген тереңдікте жүруі тиіс және өз жолындағы кедергілерді

жібермеуі тиіс;

- трал кедергілер болмаған жағдайда жалған көрсеткіштерді бермеуі тиіс;
- түбіне соқтыққан жағдайда трал сынбауы тиіс, ал трал бөлігінде жарық пайда болған жағдайда оңай жөнделуі немесе жанасына ауытырылуы тиіс;
- тесілген жері автоматты түрде көзге түсетін белгімен белгіленуі тиіс;
- мүмкіндігінше мейілінше енді фальватер жолағымен бір рет зерттеуді қамтамасыздандыру қажет.

5.8.79 Бағдарлық кедергілерді табу қызмет ететін эхолоттармен жүргізілуі мүмкін.

Навигациялық кедергілерді барлау үшін, эхолоттың жоғары жиіліктік каналы қолданылады. Ультрадыбыстық импульстар көлденең жазықтықта сәулелендіріледі. Бағдарлық кедергілер эхограммада навигациялық қауіптіктің эхолот көмегімен сәулелендірілу ұзақтығына байланысты күңгірт штрихтар түрінде бейнеленеді. Суасты кедергілерін барлау өлшеу кемесінің бірқалыпты жүрісінде алдын-ала бөлінген жағалық тұстамалар бойынша жүргізіледі. Егжей-тегжейлі мәліметтер эхолоттың техникалық сипаттамасында келтірілген.

5.8.80 Белгіленген тереңдіктегі тральдық жолақ жүрісі барысында, ені тральдық жолақ еніндей таспа түріндегі ауданды тралдайды.

Ашық аймақтар қалдырып кетпеу мақсатында, шектес тральдық жолақтарды мәні 1,5-2,0 м тең жабулармен орналастыру қажет.

Жағалаудан алыста орналасқан телімдерді тралдау барысында, зерттелетін аймақтың шекарасы анықталады. Ол үшін телім пішіні бойынша жоспарлық орналасуы геодезиялық әдістермен (тік, кері немесе біріктірілген кертүлер) анықталатын жүзу белгілері бекітіледі. Қажет болған жағдайда тралдау акваторийлерінде жеке пункттер анықталады немесе телімді жағалық тіректік пункттермен байланыстыратын триангуляция желісі дамытылады.

Пішіндік белгілердің орналасу орны есептелген координаттар бойынша жұмыс планшеттеріне бейнеленеді.

Тралдаудың бастапқы шекарасын белгілеу үшін шекаралық сызықтардың біреуі бойынша қосымша белгілер қатары бекітіледі. Бұл жағдайда тралдау кеме бүйіріне немесе шеткі тіркеме тралдар понтондарында бекітілген, біреуі белгілерді жинайтын, екіншісі белгілерді жаңа тралдау жолағының бастапқы шекарасын көрсететін траль жолағының ернеуіне бекітетін екі қайық көмегімен жүргізіледі.

Жағадан алысқа ұзартылған жағдайдағы ұзындығы бойынша кішігірім тралдау телімінде тральды галстарды бөлу үшін, зерттелетін аймақтың (шекара шегінде) шекарасының басы мен соңына жақын орналасқан зәкірге бекітілетін тіркемелі-жүзгіштерді (өзара арқанмен байланысқан жүзгіштер) қолданылады.

Навигациялау барысында фарватерлерді (кеме жүрісі) тралдау бірнеше рет жүргізілетін ішкі су жолдарында тральды тұстамалардың қою орнын ұзақмерзімді таңбалармен бекітеді.

5.8.81 Тралдау бөлігін тереңдету, жобалық түп деңгейіндегі (теңіз, көл, су қоймасы, кеме жүретін каналдар, шлюзді өзендер телімі) немесе берілген дифференцияланған тереңдікке (қайраңда және еркін жағдайдағы басқада телімдерде) сәйкес деңгей белгісіндегі кеме жүрісінің тазалығын тексеру шартынан басталады.

Қайраңдағы және өзеннің басқада телімдеріндегі дифференцияланған тереңдіктер тіректік деңгейлік бекеттегі су деңгейіне байланысты беріледі.

Тіректік бекеттен қайраңды айтарлықтай ұзарту барысында, қайраңда деңгейлері тіректік бекет деңгейімен бір күндік байланыс көмегімен байланыстырылған деңгейлік бекет орнатылады. Осы қайраңдағы дифференцияланған тереңдік бұл жағдайда аударылған деңгейлік бекетіндегі деңгейлермен байланыстырылады.

Жеке жағдайларда, тральданатын бөліктің бату тереңдігі тереңдіктік келтіру деңгейіне байланысты беріледі. Осындай деңгейлерге жатады:

- өзендерде орналасқан тіректік бекеттерде бекітілген жобалық деңгей;
- су қоймаларының НТД (нормальдық тіреулік деңгейі);
- су деңгейі көтерілмейтін теңіздер үшін немесе орташа көтерілу мәні 50 см артық емес теңіздер үшін орташа көпжылдық деңгей;
- су деңгейі көтерілетін теңіздер үшін ТТН (тереңдіктің теориялық нөлі).

Барлық жағдайда тралдауды жүргізу барысында жұмыс алаңындағы жұмыс деңгейі белгісін білу қажет. Телімде немесе оған жақын жерде биіктік қатынаста мемлекеттік нивелирлеу реперіне сенімді бекітілген деңгейлік бекет үнемі қызмет етіп тұруы қажет.

Су деңгейі тербелісі тралдың батырылу тереңдігін анықтау барысындағы есепте қабылданады.

5.8.82 Тральдық галсты бөлу тралдау барысындағы мүмкін болатын бос орындарды жою мақсатында жүргізіледі. Галс нүктелерінің жоспарлық орналасу орнын анықтау тралдың галс бойынша жүріс дұрыстығын бақылайды және тралданған жолақ осін геодезиялық деректермен қамтамасыз етеді.

Осы мақсатта жағалық телімде (қажет болған жағдайда кішігірім акваторийлерде) тралдық галстарды координациялауды, зерттелетін аймақтың шекаралық белгілерін, кеме жүрісі жағдайын және тралды тесу орнының таңбаларын жоспарлық байланыстыруды қамтамасыз ететін жоспарлық түсірілімдік негіздеме құрастырылады.

Басқада гидрографиялық жұмыс түрлерімен бірге кешенінде берілген тральдық жұмыстар жағдайында жоспарлық негіздеме топографиялық түсірілім және тереңдікті өлшеудің берілген масштабы талаптарына сай құрастырылады.

Егер тралдау жее жұмыс түрі ретінде орындалса, жоспарлық негіз тралдау телімінің өлшемдері мен ұзындығына байланысты 1:500, 1:1000 немесе 1:2000 масштабының талаптарына сай құрастырылады. Қайсы масштабты тандау қажеттігі жұмысты жүргізу жобасында (жұмыс бағдарламасында) негізделеді.

Тралды галстардың жоспарлық орналасу орнын анықтау жоспардан 3-4 см артық емес обсервациялық бақылау нүктелері арасындағы аралықтарды алу есебінен жерсеріктік геодезиялық аппаратураны қолдану немесе тралдан (жұмыс планшетіндегі гониометрлік торды құрастырумен) екі секстанция көмегімен кері кертуді арқылы жүргізіледі.

Кертуді деректері тралдау планшетінде бейнеленеді және өңделеді. Тралдау барысындағы пайда болған галстар (терезе) арасындағы жарылыс қосымша тральдық галстармен жабылады.

Тралдық жұмыстарды жүргізу барысындағы барлық егжей-тегжейлі тралдау жұмыс жоспарына жазылады, сонымен қатар әрбір галстың бастау уақыты мен аяқтау уақыты, тралды батыру тереңдігі, судың жұмыс деңгейі, тралдың тесілгендігі туралы дәлелдер

көрсетіледі.

Тралдың барлық тесілген жерлері сол жерде тралдан автоматты түрде көзге түсетін бақылау буйкасымен және белгілермен белгіленеді. Бұл орындар жоспарлық байлауға және кезекі тесу көрсеткіштерін және тесу аймағындағы кіші тереңдігі анықталатын егжей-тегжейлі зерттеуге (тралдық жолақ шегіндегі) жатады.

Тесу орындары есептелген координаттар бойынша тралдаудың жұмыс планшетінде бейнеленеді (қызыл түспен белгіленеді).

5.8.83 Техникалық есеп беруді болашақта өңдеу және құрастыру үшін гидрографиялық тралдау нәтижесінде келесі мағлұматтар ұсынылады:

- далалық журналдар, жоспарлық негіздеме бойынша пункттер координатының тізімдемесі;

- тралдау журналы;

- деңгейлік бекеттердегі бақылау деректері;

- тралдық галстарды керту және тралдың тесілген жерлерін байлау журналы;

- барлық тіректік нүктелер, анықтау орнымен тралдау галсы, тралдың тесілген орны бейнеленген тралдаудың жұмыс планшети;

- тралды тесу тізімдемесі (кесте) – тесу орнын анықтау қай пункттерден (немесе қандай пункттерде) бастап жүргізілгендігі көрсетілген жоспарлық негіздеме сұлбасы;

- трал түрі (құралым нобайы), орындаушылар құрамы, жұмысты орындау мерзімі, тралдау әдісі тралдың қай деңгейге түсірілгендігі және телімнің қандай шекті тереңдікке дейін тралданғандығы, тралдау нәтижесі қай деңгейге дейін жеткізілгендігі, биіктік жүйесі көрсетілген түсіндірме жазбасы.

5.8.84 Кеме жүрісін трассалау және тұстамалық алаңдар бойынша жұмыстар құрамына кіреді:

- трасса осін, кеме жүрісі мен тұстамалық алаң шекарасын және тұстаманы шығару және бекіту;

- бойлық көріністің кезекті құрастырылуымен тұстама және кеме жүрісі осі бойынша пикетажды бөлу және нивелирдеу;

- трасса жолақтары және тұстамалық алаң түсірілімі;

5.8.85 Инженерлік-гидрографиялық жұмыстарды жүргізу нәтижесінде ұсынылуы тиіс:

- тіректік және түсірілімдік геодезиялық желіні құрастыру бойынша мағлұматтар;

- жағалық және арналық топографиялық түсірілім журналы;

- тереңдікті өлшеу немесе эхограмма журналы;

- галстарда өлшеу нүктелерін жоспарлық анықтау бойынша мағлұматтар;

- су бетін нивелирлеу (бір күндік және шұғыл байлау) мағлұматтары;

- су бетінің бойлық көрінісі;

- көлденең сызықтардағы және изобаттағы инженерлік-топографиялық жоспарлар (өзен сағасы, акваторийлер және жағалық бөліктер);

- суасты кедергілерін зерттеу және гидрографиялық тралдау мағлұматтары;

- кеме жүру трассасы және тұстамалық алаңдар бойынша инженерлік-гидрографиялық жұмыстар мағлұматы;

5.8.86 Жобаланатын су қоймаларында кеме жүру трассасының ізденістері құрамына



кіреді:

- кеме жүрісі шекарасы мен осін, өсімдіктерден тазарту шекарасын жергілікті орналасу орнына шығару және бекіту;
- кезекті бойлық көріністі құрастырумен трасса осі бойынша пикетажды бөлу және нивелирлеу;
- трассаның топографиялық түсірілімі;

Жер жұмыстарын жүргізуді қажет ететін жобалық түбінен жоғары деңгейлік белгілері бар телімдерде кеме жүрісінің шекарасы нақты мәніне шығарылады.

Ормандық және бұталық өсімдіктері бар телімдерде өсімдіктерден тазарту шекарасы нақты мәніне шығарылады. Егер қазіргі таңдағы жағдайларда өзен сағасы бойынша өтетін кеме жүрісі өз ернеуімен жобалық түбінен немесе қоныстанған аймақтардан (тазартылуы тиісті) жоғары деңгейлік белгілері бар құрлық бойынша жүретін болса, онда осы кеме жүрістері бөлігі жергілікті орналасу орнына шығаруға және бекітуге тиесілі.

5.8.87 Тұстамалық таңбаларға арналған алаңдардағы ізденістер келесі құрылымда жүргізіледі:

- тұстама осін шығару және бекіту (егер бұл техникалық тапсырмамен ескертілсе тұстаманың алдыңғы және кейінгі таңбалары шығарылуы және бекітілуі тиіс);
- НТД (нормальды тіреуіш деңгей) бастап алдыңғы таңбаға дейін және тұстама бойынша одан әрі қарай кейінгі таңба шегінде пикетажды бөлу және нивелирлеу;
- топографиялық түсірілім алаңы.

5.8.88 Негізделетін мағлұматтардағы (1:100000, 1:50000 масштабтағы топографиялық карталар) жобалық уақытша жұмыстар нәтижесінде кеме жүрісі трассасын және тұстамалық алаңдарды жергілікті орналасу орнына шығару үшін келесі негізгі деректер жобалық ұжыммен беріледі:

- трассаның бұрылу бұрышы координаттары, алдыңғы және кейінгі тұстама координаттары;
- трассаның бұрылу нүктелеріндегі радиусы мен бұрышы;
- трасса габариттері (кеме жүрісінің және өсімдік тазарту ені, жобалық түбінің және су қоймасының нормальды тіреуіш деңгейінің биіктік деңгейлік белгісі);
- трасса мен тұстамалық таңбалар астындағы алаңның орналасу орны көрсетілген картографиялық мағлұматтар (немесе олардың көшірмесі);

5.8.89 Алынған негізгі деректер негізінде, қисық трасса элементтерін анықтау бойынша есептеу жұмыстары, олардың координаттары, жарма таңбаларындағы дирекциялық бағыттары, трассаның тұзусызықты аймақтары ұзындығы, трасса осі бойынша жобалық пикетаж жүргізіледі.

Кеме жүрісі трассасы және тұстамасын шығаруды жүргізу жобасы құрастырылады. Барлық трасса және тұстама элементтері, геодезиялық тіректік желі бейнеленетін, трасса осіне шығу нүктесі белгіленетін, осы шығуға (дирекциялық бұрыштар және геодезиялық тіректер пункттері және трасса осіне шығу нүктелері арасындағы арақашықтық) арналған деректер есептелетін және геодезиялық пункттерге байлау әдістері белгіленетін шығару сұлбасы жоба негізі болып табылады.

Қажет болған жағдайда тығыздалудың (полигонометрия, 1 немесе 2 дәрежелі триангуляция) геодезиялық желісін дамыту белгіленеді.

5.8.90 Кеме жүру трассасы жергілікті орналасу орнына остік сызық, кеме жүрісінің бүйірлік шекарасы бойынша жүзметрлік өсімдіктен тазарту шекарасында шығарылады және бекітіледі.

Трассаны шығарумен қоса бөлу және трасса осі бойынша пикетажды нивелирлеу бірге жүргізілетіндігіне байланысты келесі жұмыстарды орындау кезегі ұсынылады:

- осындай нүктелер трассаның бұрылу бұрышы немесе пикетаждар мен координаттар мәні жобадан белгілі қисық сызықтың (басы, ортасы, соңы) элементтері болатындай етіп геодезиялық тіректік желі пункттерінен бастап алдын-ала есептелген деректер бойынша кеме жүрісі осінде орналасқан нүктелер шығарылады;

- трассаның бұрылу немесе басқа геодезиялық нүктелер (кеме жүрісі осіне шығарылған) бұрышынан нүктелері ось бойына орналастырылған теодолиттік жүрістер (бұл жағдайда теодолиттік жүрістер нүктесі шығарылған нүктелер болып табылады) кеме жүрісінің осі бойынша салынады. Жүріс сызығын өлшеумен қатар нүктелері ағаш қарауыл үйімен бекітілетін пикетажды бөлу жүргізіледі.

Трассаның бұрылу бұрыштары және қисқ сызық элементтері жергілікті орнына бекітілуі тиіс. Трассаның түзусызықты телімінде қоныстандырылған аймақтардағы нүктелер әрбір 250-300 м аралығында, трассаның ашық бөлігіндегі нүктелер әрбір 300-400 м аралығында бекітіледі.

Нүктелерді жергілікті орнына бекіту ағаш және бетон бағандармен жүргізіледі.

Трасса (соның ішінде пикет) осі бойынша шығарылған нүктелердің биіктік деңгейлік белгілері техникалық нивелирлеуден анықталады.

Кеме жүрісі шекарасы мен өсімдік тазарту шекарасын шығару ось бағытына 90° және 270° бұрышпен бекітілген және шығарылған остік нүктелермен анықталады. Бұл жағдайда нүктеге дейінгі арақашықтық рейка бойынша теодолиттің жіпті қашықтық өлшеуішімен анықталады. Трассаның шеткі нүктелерін бекіту ағаш және бетон бағандармен остік нүктелерді бекіту әдісімен жүргізіледі. Өсімдік тазарту шекарасындағы бағандар орнына ағаштарда сәйкес белгілеумен бояулар арқылы белгілер салуға рұқсат етіледі.

Нүктелердің биіктік деңгей белгілерін шығару (баған мен жердің жоғарғы беті) тік шеңбердің екі орналасу жағдайында тахеометрлік әдіспен анықталады.

5.8.91 Кеме жүрісі трассасының ізденістер құрамында шығарылған трасса шекарасындағы әрбір 1 м аралықтағы жер бедері қимасының 1:5000 және 1:10000 масштабтағы топографиялық түсірілімі қарастырылады. Түсірілімдік негіз ретінде, есептелген координаттары бойынша, планшетте бейнеленген ось пен трассаның бүйірлік шекарасының жергілікті орналасу орнына шығарылған нүктелері қызмет етеді.

Түсірілім барысында қоныстандырылған аймақтың жоспарда тұқымдастар түрін, ағаштар арасындағы орташа арақашықтығын, ағаштар диаметрі мен биіктігін көрсете отырып көзбен таксалау жүргізіледі.

5.8.92 Ереже бойынша, тұстамалық алаңдар жолдың салынған аймағының екі ұшы бойыншасы деңгейінен жоғары деңгей белгісінде орналастырылады. Қарама-қарсы тұстамалар таңбалардың көрінуі және олардың дабыл алауы тұстамаланған алаңның барлық ұзындығы бойынша қамтамасыз ететіндей есеппен бекітілуі тиіс.

Тұстамалық таңбалардың орналасу орны осы тұстама навигациялық жағдайда

қамтамасыз етуі тиіс кеме жүрісі осінің бағытына сәйкес келуі тиіс. Тұстама осін шығару барысында трассаның бұрылу бұрыштары арасында берілген бағытты сақтауы тиіс.

5.8.93 Жерсеріктік геодезиялық аппаратты қолдану немесе жобамен белгіленген трассаның бұрылу бұрышынан кеме жүрісі осі бағытымен теодолиттік жүрісті төсеу арқылы тұстама осінің орналасу орнын шығарылады. Сонымен бірге жүрісті төсеу берілген тұстама осі бағытында құралдық белгі қоюмен жүргізіледі.

Бұл жағдайда, тұстама осі болып табылатын теодолиттік жүріс нүктелері ағаш немесе бетон бағандармен бекітіледі.

Тұстамалық алаң түсірілімінің белгіленген масштабы үшін, теодолиттік жүрістер төселеді.

Жармалық таңбалар астындағы алаңның орналасу аймағы теодолиттік жүрістерді байлауға, сонымен қатар жарма осін және жармалық желі нүктелерін шығаруға арналған геодезиялық тіректік желі пункттерімен қамтамасыз етілуі тиіс.

Егер жармалық таңбалар координаттары жобамен берілген болса, оларды шығару есептік деректер (дирекциялық бұрыш және арақашықтық) бойынша геодезиялық желі пункттерінен бастап жүргізіледі. Бақылау мақсатында шығарылған нүктелер өзара және геодезиялық негіз пункттерімен теодолиттік жүрістер арқылы байланыстырылады.

Таңбалардың орналасуы мен жарма бағыты жарма осі мен кеме жүрісі трассасының осінде орналасқан геодезиялық тіректік желілер нүктелері мен пунктіне шығарылған нүктелермен бұрыштық өлшеулермен бақыланады.

5.8.94 Әрбір жармалық таңбаның орналасу орны бес бағанмен бекітіледі олардың біреуі таңба орталығында, екеуі – орталық бағанның екі жағында жарма осі бойынша, екеуі – орталық бағанның екі жағында жарма сызығына тік бұрышпен бекітіледі. Орталық бағаннан ажыратқыш бағанға дейінгі арақашықтық таңбаның жобалық биіктігінен 5-10 м артық болуы тиіс.

5.8.95 НТД (нормальды тіреу деңгейінен) жарма осі бойынша, бөлу және пикетажды бекіту жүргізіледі. Пикетажды нүктелердің және шығарылған нүктелердің биіктік белгісі техникалық нивелирлеу көмегімен жарма осі бойынша анықталады.

Ізденістер құрамында жармалық аландардың топографиялық түсірілімі қарастырылады. Жолақ ені мен түсірілім масштабы техникалық тапсырмада көрсетіледі.

Түсірілімдік негіз ретінде, жергілікті орындарына шығарылған, есептеу координаты бойынша планшетте бейнеленген жарма осінің нүктелері қызмет етеді.

Түсірілім барысында ағаштар арасындағы орташа арақашықтықты, ағаш түрін, ағаштар диаметрі мен биіктігін көрсете отырып қоныстандырылған елді-мекендерді көзбен таксациялау жүргізіледі.

5.8.96 Қарама-қарсы жармалар арасындағы жолдың салынып жатқан теліміндегі кеме жүрісін қамтамасыз ететін көз көрерлік жағдайында жармаларды «қосуды» жүргізу ұсынылады. Бұл бақылаулар жармалық бағыттардың бұрыштық элементтерді далалық өлшеу жолымен шығарылу дұрыстығын бақылау мақсатында жүргізіледі.

Қарама-қарсы тұстамалар бағыты сәйкес болуы тиіс. 2 минуттан артық максимальды ауытқушылық рұқсат етілмейді.

5.8.97 Кемелік жүріс трассасын, тұстама остерін және тұстама таңбаларын бекітетін бағандарды белгілеу барлық нысан үшін бірыңғай болуы және келесі мәліметтерге ие

болуы тиіс: ұжым атауы немесе мекеме, орындалған шығарулар, бекітетін нүктелер тағайындалуы мен нөмірі, пикетаж (трасса осі үшін) туралы.

5.8.98 Жобаны нақты мәніне шығару бойынша бөлу жұмыстарын жүргізу барысында, координата бойынша бейнеленетін жұмыс планшеттері қарындашпен, сонымен қатар бөлудің барлық элементтері бұрыштық және сызықтық өлшеулермен жүргізіледі. Барлық нысан үшін масштаб бірыңғай таңдалады. Көрсетілген планшеттерден қабылдау-тапсыру актіне қосымша ретінде ұсынылатын көшірме жасалады.

5.8.99 Кемелік трасса жобасы, жер және ормантазартқыш жұмыстар телімі, тұстамалық белгілер, қызмет және тұрғын-үй құрылыс алаңдары бейнеленген фотожоспар болған жағдайда жобаны нақты мәніне көшіру бойынша жұмыстар құрамына кіреді:

- трассаның негізгі нүктелерін және навигациялық жағдайды (кемелік жүріс осі, трассаның бұрылу бұрыштары, тұстамалық таңбалар) фотожоспар бойынша жергілікті орналасу орнына тануда;

- жер жұмыстары және орман тазарту телімдері шекарасын жергілікті орнына тану және бекітуде;

- трасса бұрылу бұрыштарының және тұстамалық таңбалардың тіректік геодезиялық желілеріне жоспарлық байлау;

- трасса осі бойынша нивелирлеу.

Тұстамалық белгілерді, қызмет және тұрғын-үй құрылысын жобалауды және жер жұмыстары телімін жасауды қамтамасыз ететін ірі масштабты топографиялық түсірілім өндірісінде.

5.8.100 Техникалық есеп беруді құрастыру және болашақта өңдеу үшін келесі мағлұматтар ұсынылады:

- жоспарлы-биіктік негіздеме бойынша – геодезиялық негізгі желі, тығыздалу және түсірілімдік негіздеме желісі;

- жобаны шын мәніне шығаруды жүргізу және жоспарлы-биіктік негіздемесінің сұлбасы;

- жобалық және шығарылған нүктелер координаттар деректері көрсетілген кесте (кеме жүрісі трассасының бұрылу бұрыштар, қисық сызық элементтер, тұстамалық таңбалар);

- кемелік жүріс осі және бекітілетін баған түрлері көрсетілген тұстамалық ось нүктелерінің координаттары мен биіктік кестесі;

- кемелік жүріс трассасының, тұстамалық аудандардың, құрылыс алаңдарының топографиялық түсірілім жоспары;

- кемелік жүріс трассасының және тұстамалық остердің көлденең көрінісі;

- шығарылған трассалар мен тұстамалық аудандардың тапсыру акті;

- жұмысты жүргізу бойынша түсіндірмелік жазба.

## **5.9 Инженерлік-геологиялық өнімдерді, геофизикалық, гидрогеологиялық және басқада нүктелерді байлау және нақты мәніне шығару**

5.9.1 Инженерлік геологиялық өнімдерді, геофизикалық, гидрогеологиялық және бақылаудың басқада нүктелерін байлау және нақты мәніне шығару, жобалық құжаттарды

дайындау барысында қолданылатын топографиялық жоспар масштабында орташа ауытқушылығы 1 мм артық болмайтын құралдармен жақын орналасқан геодезиялық желі пункттері мен жергілікті заттарға қатысты жүргізілуі тиіс.

Құрылыс салынбаған аймақтарда жобалық құжаттарын дайындау үшін ізденістер бағдарламасындағы негіздеу барысында қолданылатын жоспар масштабында көзбен қарағанда 5 мм артық болмайтын орташа ауытқушылығымен өнімдерді (нүкте) шын мәніне шығаруға рұқсат етіледі.

5.9.2 Шын мәніне шығарылған және байланған өнімдер (нүктелер) уақытша таңбалармен бекітілуі тиіс және инженерлік ізденістерді жүргізетін ұжымның геологиялық, геофизикалық және басқада бөлімшелерінің жауапты өкілдеріне табысталуы тиіс.

Өнімдерді жергілікті орнына бекіту түрлері және болашақта жұмысты жүргізу мақсатында оларды табыстау реті ізденістер бағдарламасында бекітілуі тиіс.

## 18-кесте – Өнімдер (нүктелер) орналасуын анықтаудың орташа ауытқуы

Инженерлік-геологиялық өнім (нүкте) атауы	Өнімдердің (нүкте) орналасу орнын анықтаудың орташа ауытқушылығы	
	қолданыстағы карта немесе жоспар масштабында, мм	биіктік бойынша, м
Инженерлік-геологиялық өнім (бұрғылау ұңғымалары, шурфтар)	0,5	0,1
Ашу, тазалау, ірі сызат, тектоникалық бұзылу сызықтары	1,5	0,1
Электрбарламалық және магнит өлшеуіштік бақылау нүктелері	1	1
Сейсмикалық шағын аудандарға бөлу мақсатында жүргізілген түсірілім барысындағы сейсмо-барламалық бақылау нүктелері: 1:10000 кіші масштабта 1:10000 үлкен масштабта	1	0,5
	1	0,25
Жекеленген іздеу және барламалық гидрогеологиялық ұңғымалар, жерасты суларының шығу нүктелері, құдықтар	1,5	0,5
Құрылыс салынған аймақтардағы гидрогеологиялық бұрғылаудың ережелік желісі	0,5	0,05
Су өткізу орындарының топырақтық репері	0,5	
Су айдыны, өзен және су қоймаларындағы инженерлік-геологиялық өнімдер мен нүктелер	1,5	$0,02\sqrt{L}$
Стационарлық бақылау, үлгілер мен сынамаларды таңдау нүктелері	1	-

5.9.3 Инженерлік-геологиялық өнімдерін және бақылаудың басқада нүктелерін тіректік және түсірілімдік геодезиялық желінің жақын орналасқан пункттеріне қатысты жоспарлы-биіктік байлау нақтылығы 18-кесте талаптарына сай болуы тиіс.

5.9.4 Жұмысты жүргізуші 4.27 ережелеріне сай, шын мәніне көшіру және инженерлік-геологиялық өнімдерді байлау бойынша орындалған жұмыстар нәтижесінде ұсынуы тиіс:

- өнімдердің (нүкте) орналасу сұлбасын немесе карталар мен жоспарлардан алынған көшірмені;
- өнімнің (нүкте) координаттар мен биіктік каталогын;
- теодолиттік және нивелирлік жүрістер сұлбасы немес өнімдерді (нүкте) жерсерік көмегімен байланыстыру сұлбасы;
- өнімдерді (нүкте) сызықты байланыстырудың абристік журналы;
- өнім (нүкте) координаттары мен биіктігін есептеу тізімі;
- тапсырыс беруші ұжымның геологиялық, геофизикалық бөлімше өкілдеріне берілетін жергілікті өнімге (нүкте) бекітілген табыстау акті.

## 5.10 Сызықты имараттарды трассалау

5.10.1 Сызықты имараттардың (үймереттердің) трассалық инженерлік-геодезиялық ізденістері құрамында, сызықты имараттарды трассалау екі кезеңде (камералық және далалық трассалау) орындалады.

5.10.2 Сызықты имараттардың нақты түрлерін (темір және автокөлік жолдары, магистральды құбырлар, электрберу мен байланыс желісі) жобалауға, салу құрылысына және қайта жөндеуіне арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер құрамы мен құрылымы үймереттер түрі бойынша сәйкесінше қызмет ететін нормативтік құжаттар талабына сай бекітілуі тиіс.

5.10.3 Трассаны өткізу нұсқаларының мүмкін бағыттарын таңдау және сызықты имараттар трассасы ізденістерінің аймақтық шегін анықтау үшін 1:1000000-1:100000 және одан да үлкен масштабтағы топографиялық карталарды қолдану қажет.

5.10.4 Сандық топографиялық карта, 1:25000 масштабтағы сандық аэротүсірілім немесе 1:10000 масштабтағы сандық топографиялық жоспар бойынша әуелік лазерлік сканирлеу және сандық ғарыштық түсірілім мағлұматтарын қолдану арқылы сызықты үймереттер трассасы өтуінің бәсекеге қабілетті нұсқаларды алдын-ала таңдау және камералық трассалау жүргізілуі тиіс. Күрделі және эталонды телімдерде инженерлік-топографиялық түсірілімдер 1:5000 және 1:2000 масштабта жүргізілуі тиіс.

Жергілікті қиылысқан, таулы және төбелік аймақтарды трассалау барысында 1:2000÷1:1000 масштабтағы түсірілімдерді жүргізуге рұқсат етіледі.

Аймақтық инженерлік сандық модельді қалыптастыру үшін сандық аэрофототүсірілім және жергілікті орналасауды әуелік лазерлік сканирлеу, сонымен қатар алқапта трасса жүргізудің бәсекеге қабілетті нұсқаларының сандық картографиялық мағлұматтар нәтижесі бағдарламалық құралдарының сандық және графикалық үлгілері арқылы түзету және айырбастау жүргізіледі.

5.10.5 Трассаны өткізудің бәсекеге қабілетті нұсқаларын, бағдарлық зерттеу қамтамасыз етуі тиіс:

- камералық трассалау және трассаны өткізу нұсқаларын бағалау барысында қабылданған шын мәніндегі табиғи жағдайлардың сәйкестігін айқындау;
- трассалар өткізу нұсқаларына егжей-тегжейлі зерттеу жүргізу қажет телімдерді нақтылау;
- трассаның инженерлік-геодезиялық ізденістерін жүргізу технологиялары мен көлемдерін нақтылау;

Трассаны өткізудің далалық зерттелуі тиіс барлық нұсқалары бойынша бағдарлау жүргізілуі қажет. Ереже бойынша, бағдарлау трассаны өткізу нұсқаларының барлық ұзындығы бойынша жүргізілуі және жербетілік болуы тиіс.

5.10.6 Трассаны өткізудің бәсекеге қабілетті нұсқаларын камералдық трассалау және бағдарлық зерттеу нәтижесінде келесі бөлімдерден тұратын орындалған жұмыстар бойынша техникалық есеп беру құрастырылады:

- трассаны өткізудің бәсекеге қабілетті нұсқаларының жергілікті алқаптық инженерлік сандық моделі (3D форматта);
- трассаны өткізудің күрделі және эталондық жер телімінің инженерлік-

топографиялық жоспары (сандық және графикалық түрде);

- трассаны өткізу нұсқалары бойынша көлденең түсірілімдер;
  - түсірілім негіздемесі (аэрофототүсірілімнің жоспарлы-биіктік негіздемесі)
- нүктелерінің биіктік және координаттық мәлімет тізімі;
- трассаны өткізу нұсқаларының алдын-ала келісілген құжаттары;
  - басқада трассалық инженерлік іздерістер түрін инженерлік-геодезиялық қамтамасыздандыру бойынша мағлұматтар.

5.10.7 Сызықты имараттар трассасы инженерлік-геодезиялық ізденістерінің соңғы кезеңінде далалық трассалау жүргізіледі.

Ереже бойынша, далалық трассалау (трассаны өткізудің соңғы нұсқасын нақты мәнінде көрсету) үшін геодезиялық негіз ретінде жоспарлы-биіктік магистральды жүрістер қолданылады. Кезекті барлық геодезиялық бөлу жұмыстары трассаны нақты мәнінде көрсетуден бастап жүргізіледі.

Трасса өтуінің соңғы нақты жобалау нұсқасын далалық трассаулау барысындағы жұмыстар құрамына кіреді:

- күрделі және эталонды трасса өту телімдерін бағдарлық зерттеу;
- жерсеріктік қабылдауды (ГЛОНАСС/GPS) немесе электронды тахеометр көмегімен трасса осі бойынша трасса басы мен соңының нүктелерін, бұрылу бұрыштарын, көпірлік өтпелердің тұстамалық нүктелерін бекітумен теодолиттік жүрістерді салуды қолдану арқылытрасса осінің нүктелер координаттарын анықтау;
- трассаны геодезиялық негіз пункттеріне байлау;
- трассаның бұрылу бұрыштарын жағдай элементтеріне байлау;
- трассаның көлденең көрінісін, пикетаждарды, қисық сызық элементтерін бөлу және бекіту;
- трасса осі және көлденең қимасы бойынша нивелирлеу (техникалық, тригонометриялық);
- трассаны жергілікті орнына бекіту;
- жоспарлы-биіктік түсірілім негізін құру;
- трасса пикеттері мен барлық оң нүктелерінде кесе-көлденең түсірілімі;
- су өткізетін құбыр остері бойынша көлденең көрініс түсірілімі;
- трасса бойындағы жергілікті алқаптардың, суайдыны мен су ағына арқылы өтетін аймақтардың, темір және автокөлік жолдары арқылы өтетін өткелдердің, жеке ғимарат ауданының топографиялық түсірілімі;
- далалық мағлұматтарды камералық өңдеу;
- трасса жоспарын, бойлық және көлденең көрінісін құрастыру;
- басқада инженерлік-ізденістер түрлерін инженерлік-геодезиялық қамтамасыз ету.

5.10.8 Трасса өтуін далалық зерттеу барысында (бағдарлау) құрамына төмендегі жұмыстар кіретін трассаның болжанған орналасу орнын нақтылау жүргізілуі тиіс:

- қиылысатын коммуникациялар туралы мәліметтерді жинау;
- инженерлік-топографиялық жоспарларды жаңарту –жергілікті жер бедері мен жағдайының қазіргі күйіне сәйкес келмеген жағдайда;

5.10.9 Елді-мекендер мен өндірістік кәсіпорындар аймағында далалық трассалау орнына түсірілім мағлұматтары көмегімен кезекті камералық төсеу арқылы трассаны



өткізудің тандалған нұсқасы бойынша жергілікті алқаптардың ірімасштабты инженерлік-топографиялық түсірілімі орындалуы тиіс.

5.10.10 Далалық трассалау барысында трассаның барлық сипаттамалық нүктелері (қисық сызықтардың басы мен соңы, пикеттер мен оң нүктелер) жергілікті орналасу орындарына бекітілуі тиіс. Бекіту таңбалары барлық бұрылыс бұрыштарында, сонымен қатар трассаны өткізудің алдын-ала жоспарланған магистральдық жүріс нұсқасы бойынша ұзын түзулерде әрбір 2 км сирек, трассаны өткізудің соңғы нақты нұсқасы бойынша әрбір 1 км сирек болмауы тиіс.

Биіктік реперлері бекітіледі:

- темір және автокөлік жолдары трассасы бойынша – алдын-ала жоспарланған магистральдық жүріс нұсқасы бойынша әрбір 5 км сирек емес; соңғы нақты трассаның жүру нұсқасы (соның ішінде үлкен су ағыны өтпелерінде және ұйымдастырылған су өткізу орындарында) бойынша әрбір 2 км бойынша;

- құбырлар бойынша – өзен өтпелерінде және су өткізу орындарында;

- электрберу желісі бойынша – су өткізу орнында;

- байланыс желісі бойынша – тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасы талаптарына сай;

Трасса бойынша бекітілген таңбалардың орналасу тізімдемесі мен сұлбасы тапсырыс берушіге акт бойынша тапсырылуы тиіс.

5.10.11 Далалық мағлұматтар мен трассаны қабылдау ұжымдағы ішкі өндірістік жүйеде қызмет ететін жұмыс сапасына сай бекітілген тәртіпте жүргізіледі.

Қабылдау трассаның орналасу орны туралы қысқаша сипатталған және барлық нұсқаларда трассаны орналастыру сұлбасы көрсетілген актімен жүргізіледі.

Жоспар мен табиғаттағы орналасу орыны бойынша айырмашылығы бар трассаны қабылдау барысында айлық мерзімде техникалық құжаттарда түзетілуі және актімен жүргізілуі тиіс.

5.10.12 Трассаның инженерлік-топографиялық түсірілім деректері бойынша және далалық трассалау деректері негізінде сызықты үймереттерді автоматтандырылған жобалауға арналған аймақтың инженерлік сандық моделі құрастырылады.

5.10.13 Далалық трассалау нәтижесінде келесі бөлімдерден тұратын орындалған жұмыс бойынша техникалық есеп беру құрастырылады:

- трасса өтуінің (3D форматта) жергілікті жолақтық инженерлік сандық моделі;

- магистральды жүрісті көрсетуімен қоса трасса жоспары;

- жоспарлық-биіктік негіздемесінің сұлбасы;

- өту трассасы жергілікті жолағының және өткелдерді, технологиялық үймереттерді, бекеттерді, елді мекендерді жобалауға арналған аудандардың инженерлік-топографиялық жоспары (сандық және графикалық түрдегі);

- трассаның бойлық және ендік профилдері;

- трассамен қиылысатын жерасты және жерүсті коммуникацияларының инженерлік-топографиялық түсірілім мағлұматтары;

- түсірілім негіздемесі нүктелері координаттары мен биіктігі есептеу тізімдемесі;

- трасса бойынша бекіткіш белгілер мен реперлер тізімі;

- трасса қиылысуының тізімдемесі, келісімі;

- трассаны келісу акті;

- бекіткіш белгілер мен реперлерді тапсырыс берушіге тапсыру акті;
- инженерлік ізденістердің басқада түрлерін инженерлік-геодезиялық қамтамасыздандыру бойынша мағлұматтар.

**6 АЙМАҚТЫҚ ЖОСПАРЛАУ, ҚАЛАҚҰРЫЛЫСТЫҚ АЙМАҚҚА БӨЛУ,  
АЙМАҚТЫ ЖОСПАРЛАУ ҚҰЖАТТАРЫН ДАЙЫНДАУ ҮШІН ЖҮРГІЗІЛЕТІН  
ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР**

6.1 Қолда бар топографиялық карталар мен жоспарлар (сандық және графикалық түрде) және басқа да мағлұматтар негізінде жасақталатын техникалық тапсырмаға сәйкес инженерлік ізденістердің басқа да түрлерімен бірге аймақтық жоспарлау, қала құрылысын аймақтарға бөлу, аймақтарды деңгейлестіру үшін инженерлік-геодезиялық ізденістер мыналарды қамтамасыз етеді:

- 1:1000000, 1:500000, 1:200000 масштабтағы топографиялық карталар негізінде Қазақстан Республикасының аймақтық жоспарлау сызбаларын;
- 1:200000, 1:100000, 1:50000 масштабтағы топографиялық карталар негізінде – Қазақстан Республикасының субъектілерінің аймақтық жоспарлау сызбаларын;
- 1:50000, 1:25000 масштабтағы топографиялық карталар негізінде – аудандардың аймақтық жоспарлау сызбаларын;
- 1:10000, 1:5000, 1:2000 масштабтағы топографиялық карталар мен жоспарлар негізінде – қоныстанған елді-мекендер мен қалалық аймақтардың бас жоспарын;
- 1:10000, 1:5000, 1:2000 масштабтағы топографиялық карталар мен жоспарлар негізінде – құрылыстық аймақтарға бөлу (жерді пайдалану және құрылыс салу ережелері) құжаттарын;
- 1:5000, 1:2000, 1:1000 масштабтағы топографиялық жоспарлар негізінде – аймақты жоспарлау жобасын;
- 1:2000 масштабтағы топографиялық жоспарлар және 1:1000 масштабтағы инженерлік-топографиялық жоспарлар негізінде – аймақтардың шектесу жоспарын;
- 1:1000, 1:500 масштабтағы инженерлік-топографиялық жоспарлар негізінде – жер телімдерінің қала құрылыстық жоспарын.

6.2 Аймақтық жоспарлау, қалақұрылыстық аймақтарға бөлу және аймақ жоспарлау үшін инженерлік-геодезиялық ізденістер кезінде космостық түсірілімдер және аэротүсірілімдермен қатар басқа да топографиялық-геодезиялық мағлұматтар мен ақпараттар (сандық және графикалық түрде) қолданылуы керек.

Өткен жылдардағы инженерлік-геодезиялық ізденістер мағлұматтары мен ақпараттары және басқа да ақпарат көздері негізінде жасалған қала құрылысы есептерін және автоматтандырылған жоспарлау есептерін шешу үшін аймақтың жергілікті инженерлік сандық моделі (АИСМ) мен сандық топографиялық жоспарлары қалыптастырылуы қажет.

Өзектендірілген топографиялық карталар мен инженерлік-топографиялық жоспарлар негізінде орындалған инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесінде қала құрылысын қамтамасыздандыру ақпараттық жүйелері (ҚҚҚАЖ) мен аймақтық жоспарлаудың ақпараттық жүйесін (АЖАЖ) қалыптастыру қажет.

6.3 Қала құрылысын қамтамасыздандыру ақпараттық жүйелері (ҚҚҚАЖ) және аймақтық жоспарлаудың ақпараттық жүйесін (АЖАЖ) жасақтау үшін жүргізілетін инженерлік-геодезиялық ізденістер картографиялық және геодезиялық жұмыстар қатарына төмендегілер кіреді:

- космостық түсірілімдер мен аэротүсірілімдер нәтижесі, сонымен қатар жергілікті координаттар жүйесіне байланыстырылған басқа да топографиялық және геодезиялық мағлұматтар мен деректер (сандық және графикалық түрде) бойынша 1:2000 масштабтағы жаңартылған растрлық картографиялық негізді дайындау;

- ГЛОНАСС/GPS жерсеріктік қабылдағыштар арқылы алынған космостық түсірілімдерді байланыстыруға арналған деректер дайындау;

- 1:2000 масштабтағы растрлық картографиялық негіздерді векторлау;

- 1:2000 масштабтағы сандық векторлық жоспар бойынша геоақпараттық жүйе (ГАЖ) картографиялық негізін жасақтау;

- 1:2000 масштабтағы сандық векторлық жоспар бойынша 1:500 масштабтағы жаңартылған ГАЖ картографиялық растрлық негізін дайындау;

- 1:500 масштабтағы қолда бар картографиялық мағлұматтар бойынша 1:500 масштабтағы растрлық картографиялық ГАЖ негіздерін нақтылау;

- 1:500 масштабтағы растрлық картографиялық негізді векторлау;

- 1:500 масштабтағы топографиялық түсірілімдер бойынша 1:500 масштабтағы векторлық картографиялық ГАЖ негізін нақтылау.

6.4 Геоақпараттық жүйе (ГАЖ) құрамына төмендегілер кіреді:

- қала құрылысын қамтамасыздандыру ақпараттық жүйесін (ҚҚҚАЖ) және аймақтық жоспарлаудың ақпараттық жүйесін (АЖАЖ) құрастыру үшін жүргізілген инженерлік-геодезиялық ізденістер масштабындағы өзектендірілген аймақтың жергілікті сандық моделі (АЖСМ), сандық үлгідегі топографиялық карталар мен инженерлік-топографиялық жоспарлар;

- жерді қашықтықтан зондтау (ЖКЗ) нәтижесіндегі деректер;

- табиғи қауіпті үдерістердің өзеру динамикасын зерттеу нәтижелері бойынша алынған геодезиялық деректер;

- геодезиялық пункттер координаттары мен биіктіктері каталогынан алынған деректер (пункттер координаттары мен биіктіктері, класы (дәреже) орталық түрлері, салыенған мерзімі, орналасу сипаттамасы, жұмысты атқарушы);

- құрамында нақтылығын бағалау деректері бар жүргізілген геодезиялық өлшеулер нәтижесі кестесі.

6.5 Геоақпараттық жүйеде (ГАЖ) қолданылатын сандық топографиялық карталар мен инженерлік-топографиялық жоспарлар келесі негізгі талаптарға сай болуы тиіс:

- мемлекеттік стандарттау жүйесінің нормативтік құжаттары талаптарына сай жергілікті нысандардың жіктелуі және сандық сипаттама ережелері негізінде қалыптастырылуы;

- сәйкесінше масштабтардың топографиялық карталар мен жоспарларының нақтылығына ұсынылған нормативтік құжаттар талаптарына сай орналасу орнының нақтылығы туралы деректерді қамтуы;

- жергілікті орналасудың дәл қазіргі уақыттағы жағдайына сай;

- белгіленген координаттар жүйесінде орындалуы тиіс.

6.6 ҚР ЕЖ 1.02-102 сәйкес аймақтық жоспарлау, қала құрылыстық зондтау және аймақты жоспарлауды қамтамасыздандыру үшін инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесі бойынша есеп беру құжаты жасалуы тиіс.

## **7 КҮРДЕЛІ ҚҰРЫЛЫС НЫСАНЫН ОРНАЛАСТЫРУ АУМАҒЫН ТАҢДАУҒА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР**

7.1 Жаңа ғимараттар мен имараттардың құрылысы кезіндегі инженерлік-геодезиялық ізденістер, күрделі құрылыс объектілерін орналастыру және салудың жобалық құжаттамасы, қазіргі ережелер жинағының талаптары, құрылыс аумағындағы басқа да нормативті-техникалық құжаттары кезінде геометриялық параметрлердің сәйкестігін қамтамасыз етуі тиіс. Бұл кезеңде тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасының инженерлік-геодезиялық ізденістермен сәйкес келуі қолға алынған объектілер орналасуға рұқсат берілетін аймақты анықтау үшін құрылыс аумағындағы ерекше қауіпті және техникалық күрделі объектілердің табиғи-шаруашылық шарттарын кешенді зерттеу барысында картографиялық мағлұматтардың және геодезиялық мәліметтердің қамтамасыз ету мақсатында жүргізіледі.

Арнайы құрылыс түрлерінде (гидротехникалық, энергетикалық, транспорттық) нормативті-техникалық құжаттарға сәйкес келтірілген өндіріс геодезиялық жұмыстардың нормативті техникалық қағидаларын сақтау керек.

7.2 Құрылыс үшін алаң таңдау кезеңіндегі инженерлік-геодезиялық ізденістер құрамына кіретін жұмыстар мен зерттеулер құрамына мыналар кіреді:

- топографа-геодезиялық, картографиялық, аэротүсірімдік компьютерлік өңдеулер мен жинақтар, талдаулар және басқа да қорлық мағлұматтар, сондай-ақ қажет жағдайда жерді қашықтық зондтау деректері (ЖҚЗД);

- қажетті жағдайда талап етілген масштабтағы бәсекелес құрылыс аймағы мен құрылыс ауданының топографиялық картасы мен инженерлік-топографиялық жоспарын жаңарту;

- ерекше қауіпті және техникалық күрделі нысандар құрылысы үшін арнайы геодезиялық желілерді жобалау бойынша барлау жұмыстары;

7.3 Күрделі құрылыс нысандарын салу үшін аландар таңдау кезеңіндегі инженерлік-геодезиялық ізденістер міндеттері болып табылады:

- түсірімдік геодезиялық желілік тіректік желілер құру;

- жергілікті жердің инженерлік цифрлік моделін қалыптастыру, топографиялық түсірім (жердегі түсірілім, әуедегі немесе жердегі лазерлік сканирлеу, цифрлік аэрофототүсірілім) және 1:5000-1:500 масштабынан бастап инженерлік-топографиялық жоспар құру;

- инженерлік ізденістердің басқа түрлерін инженерлік-топографиялық қамтамасыз ету.

Ерекше қауіпті және техникалық күрделі нысандар (атом энергиясы, гидротехникалық үймерет) құрылысы үшін тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасына сәйкес қосымша орындалады:

- барлық жинақталған мағлұматтар бойынша ЖҚҚЖ деформациялық сипаттамаларын нақтылау және тандалған алаңда ғимараттар мен үймереттерді тұрғызу бойынша негізделген техникалық шешімдерді қабылдау үшін оларды пайдалану;

- қолда бар геодезиялық, құрылыс алаңының нақты құрылымдық-геологиялық және сейсмикалық шарттары есебімен бірге жүйелер пунктінде қайталанған бақылау мақсатымен өлшенген геодезиялық өлшеу;

- бөлу негіздерін және үймереттің өзгерісі мен шөгуді бақылау бөлімдері желілерін құру бойынша геодезиялық жұмыстар есебімен бақылаушы геодезиялық желілер жүйесін нақтылау;

- геодинамикалық полигонның соңғы жобасын құрастыру және оның жобаға сәйкес тұрғызылуы.

7.4 Құрылыс үшін геодезиялық бөлу негізін тұрғызу бойынша жұмыстар өзіне келесілерді қосады:

- құрылыс алаңында бөлу желілерін тұрғызу және ғимараттар мен имараттардың, магистральдік және алаңнан тыс сызықтық имараттардың негізгі немесе басты бөлу осьтерін табиғатқа шығару;

- ғимараттың, үймереттің ішкі бөлу желісін тұрғызу.

7.5 Биіктік геодезиялық бөлу негіздерін және мемлекеттік геодезиялық, немесе жергілікті нивелирлік желіден екі реперден кем емес тіреуші полигондарын нивелирлік жүрістер түрінде тұрғызу қажет.

7.6 Күрделі құрылыс нысандарын салу үшін, алаң таңдау кезіндегі, инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесінде картографиялық құжаттар (сызықтық немесе сандық түрде) алынуы керек және бәсекелес алаңдардың табиғи-техногенді жағдайын геодезиялық зерттеу, сондай-ақ құрылыс алаңы мен алаңнан тыс коммуникацияның бас жоспары сызбасын құру бойынша жоспарланған жоба шешімін жөндеу, бәсекелес алаң мағлұматтары мен инженерлік қорғау сызбасы, ҚР ЕЖ1.02-102 сәйкес күрделі құрылыс нысанын орналастыру алаңының тиімді нұсқасын таңдауды негіздеу керек.

7.7 Күрделі құрылыс нысандарын салу үшін алаң таңдау кезіндегі, инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындау туралы техникалық есеп жобаланған нысан қиындығы мен техникалық тапсырманың талаптары есебі бойынша 4.27 қазіргі жинаққа сәйкес құрастырылуы қажет.

## **8 КҮРДЕЛІ ҚҰРЫЛЫС НЫСАНДАРЫ ҚҰРЫЛЫСЫ, ҚАЙТА ҚҰРАСТЫРУ ЖӘНЕ ЖОЮ КЕЗІНДЕГІ ЖОБАЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАЛАРДЫ ЖАСАУҒА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР**

8.1 Құрылыс пен күрделі құрылыс нысандарын ұйымдастыру барысында инженерлік-геодезиялық ізденістердің құрамына келесілер кіреді:

- құрылыс үшін геодезиялық бөлу желілерін (негіздерін) құру, сондай-ақ технологиялық жабдықтарды құрастыру;

- құрылыс барысындағы геодезиялық бөлу жұмыстары;

- бастапқы және құрастырылған көкжиегінде ғимараттың ішкі бөлу желілерін құру, және құрылыс құрылымын құрастыру үшін бөлу желілерін құру және толық бөлу

жұмыстарын өндіру;

- ғимараттың (имараттың), инженерлік коммуникацияның және орындаушы геодезиялық түсірменің геометриялық параметрлерінің дәлдігіне геодезиялық бақылау;

- геодезиялық өлшеулер, ғимараттар мен үймереттерде, жер қыртысы мен қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістер дамыған аудандарда тау жыныстары қалыңдығында, сондай-ақ құрылыс аймағындада жергілікті мониторинг жүргізу барысында туындаған өзгерістерді бақылау;

- ғимараттың, имараттың, технологиялық қондырғының, архитектуралық және қалақұрылыстық форма нысандарының геометриялық өлшемдерін анықтау бойынша стереофотограмметриялық түсірілімдер;

- жабдықтарды құрастыру барысындағы геодезиялық жұмыстар, крандау жолын салыстыру және түсіру, тік ұстынды, үймеретті және олардың элементтерін тексеру;

- жөндеу жұмыстары кезінде табиғи жасырылған жерасты үймереттерін анықтау бойынша геодезиялық жұмыстар;

- орындаушы геодезиялық құжаттамаларды құрастыру.

8.2 Құрылыс және оны ұйымдастыру барысындағы геодезиялық бөлу жұмыстары жоспарда және биіктігі бойынша құралымдық элементтердің, ғимараттың және инженерлік коммуникация осінің жобалық жағдайында анықталатын ось пен белгілердің геодезиялық бөлу негізі нүктелерінен бастап сыртқа шығаруды қамтамасыз етуі керек.

8.3 Бастапқы және құрастырылған көкжиектегі ғимараттар мен имараттардың (үймереттердің) толық бөлінуін орындау үшін ішкі бөлу желілерін құру қажет.

Бастапқы көкжиектегі ішкі бөлу желілерінің нүктелері геодезиялық бөлу негіздері нүктелеріне тікелей тәуелді, ал құрастырылған көкжиектегі ішкі бөлу желілерінің нүктелері бастапқы көкжиектегі ішкі желілер нүктелеріне тәуелді.

8.4 Құрылыс барысында ғимараттар мен имараттардың геометриялық параметрлерінің дәлдігіне геодезиялық бақылау жүргізу керек.

Дәлдікті геодезиялық бақылау жоспардағы нақты жағдайы және құрастыру және биіктік бойынша уақытша бекіту кезіндегі ғимараттар мен имараттардың бөліктері мен құралым элементтерін анықтауды қарастырады.

Геодезиялық бақылауға жататын ғимараттар мен имараттар бөліктері мен құралым элементтерінің тізімі, әдістер мен бақылауды жүргізу тәртібі жобадағы өндіріс жұмысын (ЖӨЖ) немесе жобадағы өндірістік геодезиялық жұмысты (ЖӨГЖ) орындауы керек.

8.5 Құралым элементтері мен ғимараттар мен имараттар бөліктерінің жоспарлық және биіктік жағдайы, геодезиялық бақылау мен орындаушы түсірілім кезінде ғимараттар мен үймереттердің немесе нысаналардың бөлу жұмыстары кезінде пайдаланылған ішкі бөлу желілері белгілерінен бастап анықтайды, ал инженерлік коммуникацияны геодезиялық бөлу негіздері белгілерінен бастап немесе күрделі ғимараттар мен имараттардың мықты нүктелерінен бастап анықтайды.

Геодезиялық бақылауды орындау және орындаушы түсірілім кезіндегі өлшеу қателігі жоба құжаттамасында, құрылыс ережелері мен ұлттық стандарттар жинағында рұқсат етілетін 0,2ауытқу деңгейінен көп болмауы тиіс.

8.6 Ғимарат пен имараттарды пайдалану және ұйымдастыру кезінде келесілер орындалады.

- геодезиялық әдістерді пайдаланып аспапты геодезиялық мониторинг және автоматтандырылған бақылау жүйесі;

- ғимараттар мен имараттардың қасбетіннің түсірілімі;
- ғимараттар мен имараттардың өзгерісін бақылау (9 бөлім).

8.7 Құралым элементтері және ғимараттар мен имараттар бөлігінің орындаушы геодезиялық түсірімін олардың жоба бойынша ақырғы орнатылуы және бекітілуінен кейін орындау қажет.

Орындаушы түсірілімге жататын ғимараттар мен үймереттер бөліктері мен құралым элементтері тізімін жобалық құжаттаманы дайындаған тұлға қондырады.

Міндетті орындаушы түсірілім барлық жерасты және жерүсті коммуникацияларға қатысты.

Түсірілім мен берілген есептің техникалық құжаттамасының толықтығы мен дәлдігінің талаптары тапсырыс берушінің техникалық тапсырмаларына сәйкес қарастырылуы қажет.

8.8 Ғимараттар мен үймереттердің қасбетін түсіру келесілерден тұрады:

- электрондық тахеометрді қолдану арқылы жүзеге асатын координатты әдіс (полярлық тәсіл);
- жерүсті лазерлік сканирлеу әдісімен;
- фотограмметрикалық әдісімен.

8.9 Крандаужолыментүсірілім өндірісі анықтама бойынша өзіне келесідей жұмыстарды қосады:

- рельс өстері арасындағы ара қашықтық;
- рельстердің тіксызықтылығы;
- екі рельс бастары арасындағы айырмашылық және бір рельс басы белгісінің айырмашылығы.

8.10 Жерасты коммуникациясы түсірімін орындау ашық орда немесе құдықта олардың толтырылуына дейін орындалуы тиіс.

Жерасты және жерүсті үймереттерін толық тексеру нәтижесі бойынша 1:50-1:20 масштабты камера сызбасын және 1:200-1:20 масштабты типтік тірек сызбасын құру керек немесе оларды өлшемдері бойынша тексерілген тірек суреттерін ұсыну.

8.11 Орындаушы геодезиялық түсірім құжаттары бойынша орындаушы геодезиялық құжаттама құрастырады, ол құжаттама келесілерден тұрады:

- ғимараттар мен имараттардың бөлімдері мен құралым элементтері бойынша орындаушы сызбалар;
- жерасты коммуникациясы бойынша орындаушы сызбалар;
- жерүсті коммуникациясы бойынша орындаушы сызбалар;
- бас жоспардың орындаушы сызбалары.

8.12 Инженерлік-геодезиялық ізденістер нәтижесі бойынша, құрылыс пен күрделі құрылыс нысандарын ұйымдастыруда келесі бөлімдерден тұратын техникалық есеп құрастырылады:

- кіріспе
- жұмыс ауданындағы топографо-геодезиялық ізденістер
- геодезиялық құрылыс торы

- ғимараттың (имараттың) ішкі бөлу желісі
- инженерлік коммуникация желісін табиғатқа шығару
- үймереттің іргетасы негізінің өзгерісін бақылау
- орындаушы геодезиялық түсірме
- стационарлық геодезиялық зерттеу және бақылау
- қорытынды
- графикалық және кестелік қосымша

Күрделі құрылыс нысандарын ұйымдастыру мақсатына қосымша есеп беру құжаттарында келесілер берілуі керек:

1. Ғимараттар мен имараттардың өлшенеген сызбалары.

2. Камераның 1:50-1:20 масштабты нобайы және имараттар мен үймереттердің типтік тіректерінің 1:200-1:20 масштабты нобайлары.

8.13 Ғимараттар мен имараттардың қайта құрастыру кезеңінде аумақтың 1:1000-1:500 масштабты топографиялық түсірмесі орындалады және көлемді өлшем сызбаларынан құралған ғимараттар мен имараттардың өлшемдері құрылысты көшіру бойынша техникалық қорытындыны құрастыру үшін қажет.

## **9 ҒИМАРАТТАР МЕН ИМАРАТТАРДЫҢ ДЕФОРМАЦИЯСЫ МЕН ШӨГҮІНЕ, ЖЕРҚЫРТЫСЫ ҚОЗҒАЛЫСТАРЫМЕН ҚАУІПТІ ТАБИҒАТ ҮДЕРІСТЕРІНЕ ЖҮРГІЗІЛЕТІН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ**

### **9.1 Ғимараттар мен имараттардың деформациясы мен шөгуін геодезиялық бақылау**

9.1.1 Ғимараттар мен имараттардың (бұдан кейінде – құрылыс нысандары) деформациясы мен шөгуін геодезиялық бақылау салынып жатырған және пайдаланудағы ғимараттар мен үймереттерде, сондай-ақ құрылыс пен нысандарды пайдалануға қауіп тудыруы мүмкін қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістер аймағында орналасқан құрылыс нысандарының өзгерістері мен төмен түсулеріне жүргізілуі қажет.

Бақылау, жаңадан салынып жатқан және пайдаланудағы ғимараттар мен имараттардың деформациясына жүргізілуі мүмкін.

9.1.2 Құрылыс нысандары деформациясы мен жылжуын бақылау келесі мақсаттар бойынша жүргізілуі қажет:

- деформациялардың абсолютті және салыстырмалы деңгейін анықтау және оларды есептелген деңгеймен салыстыру;

- ғимараттар мен имараттарды қалыпты пайдалану үшін, деформациялардың қауіптілік деңгейі мен шығу себептерін анықтау, пайда болған деформациялармен күресуде уақытылы алдын алу шараларын қабылдау немесе олардың әрі қарай өршуін жою;

- ғимараттар мен имараттар іргетасы мен негізінің қажетті беріктігінің сипаттамасын алу;

- топырақтың физика-механикалық сипаттамасының есептік мәліметтерін нақтылау;

- есептеу әдістерін нақтылау және ғимараттар мен имараттардың әр түрлі топырақ



түрлері мен типтері үшін деформациялардың мүмкін шамасын орнату.

9.1.3 Ғимараттар мен имараттардың деформациялары (төмен түсу, ысырылу, қисаю мен майысу) мен жылжуын, геодезиялық бақылауды қалақұрылысы қызметі регламенттеген нормативті-техникалық құжат талаптарына сәйкес барлық құрылыс кезеңдерінде, сондай-ақ жобалық немесе пайдаланушы ұйыммен бекітілген оларды пайдалану кезеңінен оның деформациялық шартты тұрақтануына дейін жүргізу керек.

Пайдалануға жататын ғимараттар мен имараттардың жылжуы мен деформацияларын бақылауды жарылу, тігістердің ашылуы, сондай-ақ ғимараттар мен үймереттер жұмысы жағдайының оқыс өзгерісі пайда болған жағдайларда жүргізу қажет.

9.1.4 Құрылыс нысандарының деформацияларын бақылау құрамына төмендегілер кіреді:

- бақылау бағдарламаларын жандандыру;
- геодезиялық негіз орындарын (реперлерін) қондыру және орналастыру орындарын таңдау;
- деформациялық белгілер қондыру;
- деформациялық белгілердің жылжу деңгейін аспапты өлшеу;
- өлшеу нәтижелерінің дәлдігін бағалау және өңдеу;
- аралық (бақылау циклі бойынша) және қорытынды техникалық есепті құрастыру.

9.1.5 Ғимараттар мен имараттар өзгерісі мен төмен түсуін, геодезиялық бақылау есептік төмен түсулер мәні, өлшеулердің дәлдігі, тірек реперлері мен деформациялық белгілер типі, бақылау кезеңділігі, жұмыс әдістері мен аспаптарын таңдау талаптарынан тұратын техникалық тапсырмаға сәйкес жүргізілуі қажет.

Геодезиялық бақылау бағдарламасында геодезиялық тор сызбасын таңдау, өлшеуді орындау нақтылығы, тірек реперлері мен деформациялық белгілер типі, жұмыс әдістері мен аспаптарын таңдау, бақылау кезеңділігін негіздеу қажет.

Геодезиялық өлшеу әдісі бақылаудың бірінші айналымы мәліметтерімен түзетілуі қажет.

9.1.6 Инженерлік-геодезиялық ізденістерде, ғимараттар мен имараттардың деформациясын геодезиялық келесідей бақылау түрлері қолданылады:

- ықтимал тұрақсыз еңісте;
- тік және көлденең жылжуын бақылау;
- басқа қауіпті табиғи және технотабиғи үрдісті аймақтарында – тік жылжуларды бақылау.

Мұнара типті имараттар үшін қосымша олардың еңістерін геодезиялық бақылау жүргізілу қажет.

9.1.7 Ғимараттар мен имараттардың деформациясын бақылаудың бірінші кезеңінде, геодезиялық өлшемдердің нақтылығын сипаттау үшін, ережеге сай, келесідей тіреуіш геодезиялық орындарға қатысты ОКА өлшемдерімен қабылданады:

- ғимараттар мен үймереттердің тік жылжуы – еңіс топырақта 1-2мм және дисперсті топырақта 2-3 мм;
- ғимараттар мен үймереттердің көлденең жылжуы – 1-2 мм;
- ғимараттар мен үймереттердің еңісіне – әрбір 100 м үшін 2-3 мм.
- геодезиялық өлшеу әдісі бақылаудың бірінші айналымы мәліметтері бойынша

түзетілуі қажет.

9.1.8 Ғимараттар мен имараттардың тік жылжуы бұрыннан бар немесе салынып жатқан тіреуіш геодезиялық желінің (терең немесе топырақты) қосымша реперлерге қатысты анықталуы қажет.

Топырақ реперлерін мерзімдік топырақ тоңынан 1,0 м тереңде, бірақ 1,5 м ден кем емес орнатылуы қажет.

9.1.9 Өндірістік ғимараттар мен имараттардағы деформациялық геодезиялық белгілерді аймағындағы қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістердің болу мүмкіндігінің есебімен және оларға БӨА орнатқан типтік жобаларға (талаптарға) сәйкес орнату қажет. Типтік жобалар болмаған жағдайда деформациялық белгілерді есеп бойынша бір белгіні 100 м<sup>2</sup> ауданға орнату қажет.

Тұрғын және қоғамдық ғимараттар үшін деформациялық белгілерді ғимараттың периметрі бойынша орналастырған жөн. Ереже бойынша, ғимараттағы белгілер арасында келесідей ара қашықтықтар қолданылады:

- кірпіш қабырғалармен және таспа іргетастармен – 15 м;
- қаңқасыз іріпанельді жинақты іргетастармен – 6-8 м (шамамен панельдің екі адымынан кейін);
- қадалы іргетастарға – 15 м.

Қаңқалы ғимараттарда деформациялық белгілерді салмақ түсіретін бағанаға немесе ғимараттың ішіне орнату қажет.

Қайта салынатын ғимарат ретінде салу жағдайында қиылысу нүктесі қалдық тігіс ретінде қаралады. Тігістің екі жағынан бір белгіден немесе бір белгі, бір шелемерден бекітілуі тиіс.

9.1.10 Желідегі нивелирлеудің қажетті нақтылығын есептеудің өлшеу әдісін таңдауды іздеу бағдарламасында [18] талаптарына сай жүргізу қажет.

9.1.11 Ғимараттар мен имараттарды пайдалану және құрылысы үдерісіндегі ғимараттар мен имараттар негізінің деформациясын бақылау барысында геодезиялық өлшеулер нақтылығына қойылатын талаптар мен әдістер МЕМСТ 24846 сай қабылданады.

9.1.12 Мұнара типті имараттардың енісін, геодезиялық бақылау келесі әдістермен жүргізілуі қажет:

- имараттың периметрі бойынша салынған белгілерді (төрттен кем емес) нивелирлеу;
- имараттың төбесінен (бағдарланған заттың визир максаты, мысалы найзағай тартқыш) негізіне (180° градусқа бөлінген құбырдың екі жағдайында) дейін осы кескіннің уақыт бойынша өзгерісін анықтау арқылы теодолитпен (тірек нүктесіне орнатылған) жобалау. Жобалау екі өзара перпендикуляр тік жазықтықта жатқан, үймереттің тік осін қиып өтетін екі нүкте арқылы орындалады. Екі өстің жылжуы бойынша жылжыту векторы тұрғызылуы қажет.

Ұсынылған әдісті орындау мүмкін болмаған жағдайда еніс тіреуіш геодезиялық орындардың бұрыштық бірнеше дүркін керітілген әдіспен анықталады. Егер тіреуіш орындар берік аймағында орналасса, олардың өзара жағдайы бақылаудың барлық кезеңдерінде өзгеріссіз болып қабылданады. Тіреуіш геодезиялық орындардың координаталары теодолиттік жүрістерді 1:1000 дәлдігімен немесе тең дәлділік әдісімен салу арқылы анықталады.

9.1.13 Ғимараттар мен имараттардың жылжымалы еңістерде көлденең жылжуын жарма әдісімен, ал оны пайдалану мүмкін болмаған жағдайда – үймереттің деформациялық белгілерінің сызықтық, бұрыштық немесе сызықтық-бұрыштық кертгірілген таңбалары арқылы анықтауға болады. Өлшеулердің қажеттінақтылығы жылжуларды анықтаудың дәлдігі талаптарынан шығып, есебімен анықталады.

9.1.14 Геодезиялық бақылаулардың нәтижелері өлшенген және есептелген (болжамдық) деформацияларды өлшеу, деформацияның шығу себептерін анықтау, қажет жағдайда ғимараттар мен имараттарға зиянды үрдістер мен салмақ түсіретін құралым күшеюінің алдын алу шараларын қабылдау жұмыстарын қамтамасыз етуі қажет.

9.1.15 Геодезиялық өлшеулер нәтижесі бойынша орындаушы келесілерді ұсынады:

- биік негіз реперлерінің тұрақтылығын бақылау тізімдемесі;
- төмен түсулер мен жылжулардың, бағыттардың (бұрыштардың), деформациялық белгілердің жылжуы мен қисаю деңгейінің жинақтық тізімі;
- жүргізілген өлшемдердің нақтылығын бағалау;
- төмен түсу сызбалары;
- төмен түсулері тең сызықты ғимараттар мен имараттардың жоспары;
- іргетас негізінің геологиялық қимасы;
- нысан бойынша қорытынды техникалық есеп.

9.1.16 Ғимараттар мен имараттардың деформациясы мен төмен түсулерін геодезиялық бақылау туралы қорытынды, геодезиялық есепке келесілерді қосуы қажет:

- берілген нысанда деформацияны өлшеу мақсатының қысқаша сипаттамасы;
- іргетас негізі мен топырақтың физика-механикалық құрамының геологиялық құрылымдық сипаттамасы;
- ғимарат (үймерет) пен оның іргетасының құрылымдық ерекшелігі;
- орналасу сызбасы, орнатылған реперлердің құрылымының өлшемдері мен сипаттамасы;
- тіреуіш және бағдарлық белгілер, деформациялық белгілер, жарықтардың даму деңгейін өлшеуге арналған қондырғылар;
- геодезиялық өлшемдер әдісі;
- деформацияның пайда болуына әсер ететін мүмкін әсерлер тізімі;
- геодезиялық бақылау нәтижелері бойынша тұжырымдар.

## **9.2 Қауіпті табиғи үрдістерге жүргізілетін геодезиялық бақылаулар**

### **9.2.1 Геодезиялық бақылау бойынша негізгі ережелер**

9.2.1.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізу барысында зерттелетін қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістерге келесілер жатады:

- беткейлік үрдістер, карст;
- өзен, теңіз, көл және су қоймалары жағалауларын жөндеу;
- ТЖЖ аймақтарында жердің жоғары қабатының жылжуы;
- жұмыс жүргізіліп жатқан аймағындағы (жерасты құрылысы, жерасты суларын, мұнай, газ сорып алу үрдістері кезінде) жердің беткі қабатының деформациясы (жылжуы,

еңісі);

- су деңгейі көтерілетін аймақтар.

9.2.1.2 Қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістер дамыған аудандарда келесі тапсырмаларды орындайтын зерттеу жұмыстару жүргізілуі қажет:

- жаңа құрылыс алаңы үшін – инженерлік ізденістер мәліметтері негізінде жобаланған нысан құрылысының мүмкіндіктерін бағалау, қоршаған ортаны қорғау және пайдалуға шығарылған үймерет пен құрылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ететін қосымша қорғаушы шаралар әзірлеу;

- бар нысандар үшін – инженерлік ізденістер мәліметтері негізінде аймақ жағдайына баға беру, осы үрдістер зерттеліп жатқан аймаққа жергілікті мониторинг жасау кезіндегі қоршаған орта өзгерістеріне болжамдар құруды геодезиялық қамтамасыз ету, қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістерден нысанды инженерлік қорғау бойынша шараларды әзірлеудің негізін қалау.

9.2.1.3 Қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістер дамыған аудандарда инженерлік-геодезиялық ізденістер өзіне келесілерді қосады:

- топографиялық-геодезиялық, картографиялық, аэрофототүсірімдік және басқа да мәліметтердің талдаулары мен жинақтары және өткен жылғы жүргізілген инженерлік зерттеулердің мәліметтері;

- аймақты (аланды, жер бөлімін) барлаушылық жұмыстары, қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістердің пайда болуы және дамуының белгілерін анықтау, олардың элементтерін бар немес қайта жасалып жатқан топографиялық карталар мен инженерлік-тоографиялық пландарға енгізу;

- инженерлік-геодезиялық зерттеулерді орындау бағдарламаларын (техникалық жоба), өлеу әдістерін және алынған нәтижелерді жөндеу және т.с.с. әзірлеу;

- геодериялық тіреуіш және деформациялық белгілерді (орталықтарды) және басқа да бақылау-өлшеу аппаратураларын (БӨА) салу;

- геодезиялық өлшеулер жүргізу;

- геодезиялық зерттеулер (алдын ала жөндеу, теңестіру, дәлдікті бағалау) нәтижесін жүйелі жөндеу, жүргізілген үрдістерді бағалау (болжаммен қамтамасыз ету, күтілетін өзгерістер мен деформациялар өлшемдерін салыстыру);

- қорытынды техникалық есепті құрастыру.

9.2.1.4 Геодезиялық өлшеулер (бақылаулар) құрамы, геодезиялық белгілердің орналасу орны мен зерттеліп отырған аймағында бақылау-өлшеу аппараттарын орнату орны, деформацияны (жылжу, қисаю) анықтау нақтылығына қойылатын талаптар мен өлшеулердің мерзімділігі ұйымның геологиялық, гидрогеологиялық және гидрометеорологиялық бөлімдерінің мамандарының қатысуымен анықталады.

9.2.1.5 Қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістерді зерттеу үшін, тіреуіш және деформациялық бөлімдерден тұратын арнайы геодезиялық желілер құрған жөн.

Зерттеліп отырған үрдістердің сипаты (интенсивтілігі) мен заңдылығын бағалауды деформациялық бөлімдердің (тік және көлденең жылжуы) биіктігі мен координаттарының өзгерісін анықтауға мүмкіндік беретін мерзімді өлшеулер нәтижесі бойынша жүргізген жөн.

9.2.1.6 Арнайы геодезиялық желілерде, өлшеу желінің ең нашар орнындағы бөлімдердің (нүктелердің) жылжуын қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістердің пайда

болуына әсер ететін деформацияны анықтауға мүмкіндік беретін дәлдікпен анықтауды қамтамасыз етуі қажет.

Геодезиялық өлшеулердің әдістерін геодезиялық желі жобасынан желідегі (бұрыш, жақтар ұзындығы, арттыру және т.с.с.) элементтерді өлшеу дәлдігін есептеуден шығып әзірлеген жөн.

9.2.1.7 Зерттелетін аймақтағы қауіпті табиғи және технотабиғи үдерістердің дамуын геодезиялық өлшеулермен қатар ғимараттар мен имараттар деформациясына геодезиялық бақылау жүргізілуі тиіс. Ғимараттар мен үймереттер негізі деформациясын бақылау 9.1 талаптарына сай жүргізілуі тиіс.

9.2.1.8 Геодезиялық және басқа да әдістермен орындалған қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістердің дамуын бақылау нәтижелерін елді-мекендер немесе ірі нысандар ГАЖ-на енгізу қажет.

ГАЖ келесілерден тұруы мүмкін:

- зерттеу жұмысы басындағы топографиялық және басқа да мәліметтер (карталар, жоспарлар, аэро және ғарыштық түсірілімдер, стереофотограмметриялық және басқа да түсірілім түрлерінің нәтижелері), сондай-ақ қайта жасалған түсірілімдер туралы дәйектер;
- топографиялық жоспарға (сандық инженерлік-топографиялық жоспар) қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістері бар орынның шекараларын енгізу;
- қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістерді зерттеуге құрылған геодезиялық желілер сызбалары;
- геодезиялық белгілер (сызбалар) мен нысанға салынған геодезиялық БӨА туралы дәйектер;
- геодезиялық өлшеулер нәтижелері, сапасын (өлшеулердегі шектеулерді сақтау), дәлдігін (теңестіру мәліметтері және далалық мәліметтер бойынша) бағалау бойынша желілерді теңестіру мәліметтері;
- геодезиялық өлшеулерде анықталатын деформациялық белгілер жылжуы және басқа сипаттамалар туралы геодезиялық мәліметтер банкі;
- мерзімдік геодезиялық өлшеулер (жиынтық есептік мониторинг жүйесіне қосымша) негізінде құрылған және болған үрдістерді оперативті бағалау мен олардың кейінгі дамуын болжау үшін қызмет ететін қауіпті табиғи және технотабиғи үрдістердің аналитикалық моделдері.

Ескертпе - Нысанның БӨА ұйымдастыру кезінде, ережеге сай, басқа нысандар үшін және мамандандырылған жобалық-зерттеу (құрылыс түрі бойынша) ұйымдарында қолданылатын бұрыннан құрылған БӨА элементтері пайдаланады.

9.2.1.9 Қауіпті табиғи және технотабиғи үдерістер даму аймағында кезеңді геодезиялық өлшеулер нәтижесі бойынша техникалық тапсырма талаптарына сай ұсынылуы тиіс:

- бір немесе бірнеше айналымның (ереже бойынша, ширегіне бір рет) геодезиялық өлшеулер нәтижесі туралы мәліметтерді қамтитын аралық техникалық есеп берулер;
- жылдық техникалық есеп беру;
- жинақтық техникалық есеп беру (соңғы немесе ұзақ мерзімге арналған жұмыс туралы).

Есеп беру техникалық құжаты құрамы 4.27, 5.2.10 ережелеріне сай тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасымен анықталады.

Нысандағы геодезиялық өлшеулердің созылмайтын кезеңі барысында аралық есеп берулерді орындамай-ақ жинақтық техникалық есеп беру жүргізілуі мүмкін.

9.2.1.10 Аралық техникалық есеп беру құрамына кіруі тиіс:

- тіректік және деформациялық таңбаларды орналастыру сұлбасы;
- бастапқы айналым мен шектес айналымдарға қатысты есеп беру мерзімі үшін өлшеу нәтижелері (тік және көлденең тығыздалулар, еңістер), алынған нәтижелер нақтылығы және геодезиялық өлшеудің ерекшелігі туралы түсіндірме жазба.

9.2.1.11 Жылдық және жинақтық техникалық есеп беру құрамына кіреді:

- құрылыс нысанының қысқаша сипаттамасы;
- геодезиялық өлшеу тапсырмасы;
- ізденістер аймағындағы қауіпті үдерістер дамуы деректері мен бағалауы бар жергілікті орналасудың инженерлік сандық моделі;
- геодезиялық белгілер мен басқада бақылау-өлшеу аппараттарының (БӨА) орналасуын көрсетілген геодезиялық желі сұлбасы (жоспарлық, биіктік);
- қолданылатын аспаптар мен құрылғылар және олардың метрологиялық қамтамасыздандырылуы туралы мәлімет;
- өлшеу әдісі және өлшеу нәтижесі бойынша нақтылықты бағалау;
- теңестірілген геодезиялық желі нақтылығын бағалау мен өлшеу нәтижелерін теңестіру және өңдеу тәртібі;
- геодезиялық желінің тіректік пункттерінің орнықтылығын бақылау және теңестіру барысындағы негізгі геодезиялық пункттерді таңдау;
- өлшеудің соңғы нәтижелері (көлденең және тік) және кесте, график және көрініс түріндегі нақтылықты бағалауымен нысандағы геодезиялық өлшеу туралы басқада деректер;
- геодезиялық өлшеулердің соңғы нәтижесі сапасы туралы қорытынды, оларды есептеу нәтижелерімен салыстыру, құрылыс нысанында болашақта инженерлік ізденістерді жүргізу технологиясы мен әдісін жетілдіру бойынша ұсыныстар.

## **9.2.2 Ылдилық үдерістердің даму аймағы**

9.2.2.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістер барысындағы, ылдилық үдерістерді геодезиялық бақылау ылдилық үдеріс шекарасын бекіту, мәндерінің сандық көрсеткіштерін және ылдидың деформациялану жылдамдығын, ылдилық үдерістер дамуын болжау және бағалауды алу және шөгуге, топырақтың ағуына, опырылуына қарсы жүргізілетін жұмыстарды жүргізу және ғимараттар мен үймереттерді пайдалану барысындағы олардың тиімділігін бағалау мақсатында жүргізіледі.

9.2.2.2 Ылдилық үдерістер даму аймағында, инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында, ізденістер тапсырмасына байланысты 9.2.3 талаптарына сай қосымша келесі жұмыс түрлері жүргізіледі:

- тіректік және геодезиялық желілерді құрастыру (дамыту);
- арнайы шөгу түсірілімдерін жүргізу барысындағы 1:200-1:10000 масштабтағы

потенциалды орнықты емес ылдидың топографиялық түсірілімі;

- ғимараттар мен үймереттер ылдидық жылжуы мен деформациясы кинематикасын геодезиялық бақылау.

9.2.2.3 Арнайы шөгу түсірілімі, жұмыстың бастапқы кезеңінде инженерлік ізденістерді жүргізетін ұжымның геологиялық (гидрогеологиялық) бөлімше өкілдерімен бірге жүргізілуі тиіс.

Арнайы шөгу түсірілімінің мақсаты, потенциалды орнықты емес ылди шекарасының анықталуы және оның геологиялық құрылысы, геоморфологиялық жағдайы, шөгу үдерістерінің пайда болу көрсеткіштері туралы мәліметтерді алу болып табылады. Арнайы шөгу түсірілімі негізінде инженерлік ізденістер үдерісінде нақтыланатын шөгу моделі құрастырылады, геодезиялықты қоса есептегенде кезекті стационарлық бақылау тапсырмасы мен құрамы анықталады.

Арнайы шөгу түсірілімі жүргізіледі 1:500 (кіші өлшемді телімдер) немесе 1:2000 масштабтағы топографиялық жоспарлар мен мейілінше кіші масштабтағы карталады ұлғайтудан алынған жоспарларды пайдалана отырып жүргізіледі.

Қолдағы бар топографиялық жоспарда шөгу түсірілімін орындау барысында бейнеленуі тиіс – потенциалды орнықты емес ылди шекарасы және морфоэлементтердің, су пайда болуының, өсімдік өсуін орналасу орны мен көрсеткіштері көрсетілген үзілу жарықтары.

Ереже бойынша, арнайы шөгу түсірілімі 6 ай аралықта ылдифа қатысты болған өзгерістерді жоспарда бейнелеу мақсатында кезеңді түрде қайталанып жүргізіліп отырады.

9.2.2.4 Ылдидың топографиялық түсірілім масштабы ылдидың өлшеміне, ылди үстінде ғимараттар мен үймереттер болған жағдайда, ылдилық үдерістердің пайда болуымен байланысты жергілікті жер бедерінің негізгі пішінін жоспарда бейнелеу қажет болған жағдайда байланысты таңдалады. Сонымен бірге зерттелетін телімді меңгерумен және ылди моделін құрастыру және оның орнықтылық есебі қажет болу жағдайына байланысты ізденістер тапсырмасы есепке алынады.

9.2.2.5 Ылди кинематикасын бақылау геодезиялық әдістермен жүргізіледі және ылдилық үдерістерді зерттеу барысындағы негізгі болып табылады.

9.2.2.6 Берілген кезектілікпен тік және көлденең жылжу нүктелерін жер бетінде және ылди тереңдігінде анықтау, жарықтардың ашылуы (егер олар шөгу түсірілімінде анықталса) мен жеке телдімдердің (геологиялық құрылысы бойынша жеке блоктардың айналмалы қозғалысы пайда болуы мүмкін жерлерде) еңкейуі ылдидың жылжуын бақылау құрамына кіреді. Бақылаудан алынған деректер негізінде келесі көрсеткіштер есептелінеді және анықталады:

- активті шөгу шекарасын, әртүрлі телімдердегі жербетінің жылжу мәні мен жылдамдығын, әртүрлі тереңдіктегі ылдидың жылжуын, созылу және сығылу аймақтарының шекарасын, сырғу жазықтықтарының орналасу орнын, тегістеу барысындағы ылдидағы деформациялық үдерістерді жандандырудың бастапқы кезеңін, телімдерді су басуын, жарылыс жұмыстарын нақтылау;

- ылдилық үдерістер дамуының заңдылығы – олардың табиғи және технотабиғи үдерістермен арақатынасы.

9.2.2.7 Ылдидағы нүктелер жылжуын анықтау нақтылығын ғимараттар мен үймереттер болған жағдайдағы күтілетін ылди жылжуының мәніне байланысты бекіту қажет.

Ереже бойынша, тіректік пункттерге қатысты ылди жылжуын анықтаудың ОКА орташа квадраттық ауытқушылығы 20 мм (жоспарда) және 10 мм (биіктік бойынша) тең қабылдануы тиіс.

Ылдидың қазіргі таңдағы жылжудың ОКА нақты белгілерінде олардың анықтауын екі және оданда көп есе ұлғайтуға рұқсат етіледі. Геодезиялық өлшеулердің бірінші айналымынан соң нақтылыққа қойылатын талаптар жылжу жылдамдығына байланысты өңделеді.

Ескертпе - I дәрежелі жауапкершілікті ғимараттар мен үймереттердің орналасу орны белгіленген ылдиларда геодезиялық өлшеуді жоспарлау жағдайында өлшеу нақтылығына қойылатын талаптар жоғарылатылуы тиіс.

9.2.2.8 Ереже бойынша, нысанда (ылди қиылуы, су қоймасын толтыру барысындағы, оның тасуы) жүргізілетін құрылыс жұмыстарына байланысты жылына 2-4 айналым ылдидың кезеңдік геодезиялық бақылауы жүргізіледі.

Геодезиялық бақылау айналымы, көктем қары еруінен, қатты нөсер жаңбырынан, жарылыс жұмыстарынан кейінгі ылди жылжуы белсенді болатын кезеңді есепке ала отырып тағайындалады.

Күші 5 балдан жоғары жер сілкінісінен кейін кезектен тыс геодезиялық бақылау айналымын жүргізу ұсынылады.

Қуаты өте қауіпті ылди телімдерінде геодезиялық бақылау жиілігі ұлғайтылуы мүмкін.

9.2.2.9 Шөгу ылдиы денесіндегі жылжуларды қадағалау барысында, келесі жабдықтар қолданылады: карама-қарсы тіктеуіш, инклинометр, техниканың басқа салаларында пайдаланатын аспаптар.

9.2.2.10 Стационарлық кері тіктемемен жылжуды анықтау нақтылығы 0,1-0,2 мм, түсірілімдік кері тіктемемен – 0,5 мм және артық.

Шөгу жылжымасы жазықтығынан төмен бұрғы забойын орналастыру барысында кері тіктеуіш шөгу жазықтығы жылжуын бақылаудағы негізгі нүктелер ретінде қолданылуы мүмкін. Сонымен бірге тіктеуіш бойынша есептерді алу автоматтандырылуы мүмкін.

Кері тіктеуішті қабылдау үшін, бақылау кезеңінде бұрғының нормальдан ауытқуын бұрғы диаметрінен 0,5 есе арттырмау қажет болған жағдайда диаметрі 350÷500 мм дейінгі бұрғыларды қолдануы тиіс. Бұрғылар саптан шыққаннан кейін (еңіс жылжуынан) жаңа бұрғылар рәсімделуі мүмкін.

Стационарлық кері тіктеуіштерді кішігірім еңіс жылжуларында (жылына бірнеше мм) қолдану ұсынылады және әртүрлі тереңдікте бірнеше зәкір бойынша оларды зәкірмен бекіте отырып қажетті қысқа мерзімде шөгу динамикасын анықтау.

9.2.2.11 Ереже бойынша, еңістерді инклинометрмен бекіту ауытқушылығы 0,01÷0,02 мм/м дейінгі мәнді құрайды. Инклинометрді қолдану барысында кері тіктеуіштермен салыстырғанда өлшеудің мейілінше кең көлемінде терең (50-70 м артық)



және кіші диаметрлі (100 мм) бұрғыларда өлшеу мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

9.2.2.12 Шөгу ішіндегі жылжуды өлшеу барысында ЭМСОН қолданылуы мүмкін.

Әрбір үш ось бойымен жылжудың ОКА анықталуы бұрғыдағы қадағалау құрылғылары мен жер бетіндегі өлшеу құрылғысы арасындағы арақашықтықтан 0,01% еседен артық емес мәнді құрайды.

9.2.2.13 Жылжу жазықтығы тереңдігін анықтау барысында диаметрі 50 мм және ұзындығы 1 м (алдын-ала болжанған жылжу жазықтығынан төмен бөлігі) кіші диаметрлі (100 мм отырғызылған құбыр) өзекті (немесе құбыр) бұрғыға кезенді түсіруді қолдануға рұқсат етіледі. Сонымен бірге шөгу жылжуынан соң өзек жылжу жазықтығы тереңдігінде тіреліп қалуы тиіс.

9.2.2.14 Шөгу қозғалысының айналмалы сипатында, геодезиялық бақылау барысындағы сериялық еңісөлшегіштерді қолдануды немесе орналасу орнына бекітілген екі базис белгілері (ұзындығы – айналу радиусы бойымен бірнеше метр) арасындағы ұлғайтуды жергілікті өлшеуді жүргізуді ұсынады.

9.2.2.15 Жарықтардың ашылуын бақылау үшін, келесі техникалық құралдар қолданылады:

- жартасты топырақтарда – бір-, екі- және үшөсті сызат өлшегіш;
- дисперстік топырақтарда – тұрақты орнатылған, бір блокта қатаң бекітілген, жарыққа кесе көлденең бағытталған таяқ (таяқтың бос ұшынан екінші блоктағы нүктеге дейінгі арақашықтық кезенді өлшенеді) немесе жарықтың екі жағы бойынша орнатылған, арасындағы арақашықтықтар мен ауытқулар өлшенетін белгілер.

9.2.2.16 Еңістегі (оншақты сантиметр және одан артық) айтарлықтай топырақ жылжуы барысында әрбір айналымда еңіс нүктелерінде белгіленген координаттар түсірілімі бойынша анықталатын немесе инженерлік-топографиялық жоспары құрастырылатын жер беті стереофотограмметрикалық түсірілім әдісі қолданылады.

9.2.2.17 Ереже бойынша, еңістің тік жылжуын бақылау барысында тіректік реперлер саны екіден кем болмауы тиіс. Үлкен аймақтарда тік жылжу нақтылығына қойылатын жоғарылатылған талаптар жағдайында еңіс айналасындағы тіректік реперлер ұлғайтылуы тиіс.

Тіректік репер жанындағы өлшеу сенімділігін ұлғайту үшін репер жиынтығы (ереже бойынша, бір-бірінен 20-40 м ұзақтықта орналасқан) бейнеленген құрылымға сәйкес екі реперді салу ұсынылады.

9.2.2.18 Тіректік реперлерді жартасты түрлердің шығу мүмкіндігі бойынша шөгудің жылжу аймағынан тыс орналастырылуы тиіс. Жартасты белгілерді жартас түрлерінде және жартас үстіндегі қорғау құдықтары құрылғысында салуға рұқсат етіледі. Жартас түрлерінің шығуы болмаған жағдайда тіректік реперлерді топырақтың максималды тоңдану тереңдігінен 1,5-2,0 м төмен топырақтық құралымдар немесе ғимаратта салынатын қабырғалық құралымдар бойынша салу ұсынылады.

Тіректік репер орнықтылығын бақылау келесі әдістермен жүргізіледі:

- репер жиынтығының ішкі ұлғаюын айналымдық өлшеу (оларға айналымның нивелирлік жүрістерін байланыстыру барысында);
- репер жиынтықтары арасындағы ұлғайтуды өлшеу (жиынтықтар арасында нивелирлік жүрістерді салу немесе бір негізгі реперге байланыстырылып, теңестірілген

желілер ұлғаюын салыстыру).

Тіректік реперлер орнықтылығын бақылау барасындағы рұқсат етілген мәндер реперлер арасында және бекеттерде ұлғаюдың ОКА анықтауды ескере отырып ізденістер бағдарламасында бекітіледі.

9.2.2.19 Деформациялық таңбаларды салу тереңдігі геодезиялық тереңдік нақтылығы мен бақылау тапсырмаларына байланысты. Дисперстік топырақтарда деформациялық таңбалардың орналастыру тереңдігін еңіс бетінен 0,5 м төмендіктен бастап топырақтың максималды тоңдану тереңдігінен 1,5 м төндікке дейінгі аралықта бекітіледі.

9.2.2.20 Еңістердегі деформациялық белгілердің тік жылжуы, ереже бойынша, геометриялық нивелирлеу әдісімен анықталады. Қиын орналасқан жерлердегі, сонымен қатар осы әдісті қолдану экономикалық тиімді болған жағдайда белгілердің тік жылжуын анықтау үшін тригонометриялық нивелирлеу әдісін қолдануға рұқсат етіледі.

9.2.2.21 Геометриялық нивелирлеу әдісін қолдану барысында желілер сұлбасының жобасы жасалады және бекеттегі арттыруды анықтаудың қажетті нақтылық есебі жүргізіледі.

9.2.2.22 Есептік бекеттегі арттыруды анықтаудың ОКА байланысты нивелирлік желіде II-IV класстарының (В қосымшасын қараңыз) нивелирлеу тәсілі немесе қысқа сәулелермен нивелирлеу қолданылуы мүмкін.

9.2.2.23 Қысқа сәулелермен нивелирлеу барысында  $30^\circ$  және оданда жоғары ұлғайтқыш көру құбыры бар жазықпараллель пластинкамен және санағыш барабанмен, сонымен қатар РН-05 инварлық нивелирлік рейкамен жабдықталған нивелирлерді қолдану қажет.

Нивелирлеу барысындағы визирлік сәуле ұзындығы 25-30 м артық болмауы тиіс. Жербеті жазықтығы үстіндегі визирлік сәуле биіктігі 0,5 м кем болмауы тиіс.

Бекеттердегі ұлғаюдың ОКА анықталуы 0,08-0,10 мм (тік және кері бағытта жүрістерді салуда) және 0,15 мм (бір бағытта жүрістерді салуда) артық болмауы тиіс.

Нивелирлік жүріс және тұйық полигондардың рұқсат етілген байланыспаушылықтары шекті ауытқушылық деңгейлік ОКА тең болатын шартпен есептелуі тиіс.

9.2.2.24 Еңістің көлденең жылжуын бақылау барысында тіректік жоспарлық геодезиялық пункттер ретінде потенциалды орнықсыз еңістен тыс орналастырылған, сонымен қатар кері тіктеуіш және төменгі нүктелері мүмкін болатын сырғу жазықтығынан төмен орналасқан инклинометрлермен бірге біріктірілген (немесе жақын орналастырылған) геодезиялық таңбалар қызмет етеді.

9.2.2.25 Көлденең жылжуларды және бақылау жиілігін анықтау нақтылығына қойылған жоғарғы талаптар барысында тіректік желінің геодезиялық таңбалары ретінде жер бетінен 1,2 м шығып тұратын және 0,1-0,3 мм ауытқушылықпен еріксіз механикалық орталықтандыруға арналған аспабы барқұбырлық таңбаларды қолдану ұсынылады.

Тіректік геодезиялық желі нүктелерін топырақ реперлерімен, жартас белгілерімен және биіктігі 0,5-0,6 м қиылған конус түріндегі бетонды тұтасқұймалармен бекітуге рұқсат етіледі.

9.2.2.26 Геодезиялық таңбалардың көлденең жылжуын бақылау үшін келесі әдістер қолданылады:

- тік және кері бұрыштық және сызықтық кертүлер (теодолит, жарықтық қашықтық өлшегіш, электронды тахеометр көмегімен) немесе олардың сәйкестердірулері (ашық жер);

- жармалық әдіс (жарма сызығымен, жылжудың тік векторы) ашық жерлерде (тіректік геодезиялық пункттер арасындағы өзара көз көрерлік жағдайда), сондай-ақ жабық жерлерде де (созылған бұрыш өлшегіш жүріс әдісімен);

- еңіс жылжу бағыты бойымен салынған (жарықтық қашықтық өлшегіш, таспа көмегімен) таңбалар бойынша сызықты өлшеу;

- полигонометрия (жабық, қоныстанған елді-мекен).

Тіректік геодезиялық желі таңбаларын кері тіктеуіштермен, инклинометрлермен біріктіру барысында полярлық әдісті немесе тіректік геодезиялық пункттерде көлденең бұрыштарды өлшеу әдісін нысаналау сызығы еңіс жылжуының бағытына жобамен тік болған жағдайда қолданған дұрыс. Сонымен бірге негізгі бағыт ретінде жойылған бағдардағы бағыт қызмет етеді.

Үлкен аймақтарда екеуі тіректік геодезиялық пункттерде бекітілетін үш қабылдағыш бекетті пайдалана отырып жерсеріктік геодезия әдісін қолданған дұрыс немесе екі деңгейлік желі құрастырылады, сонымен бірге еңістерде жоғары дәлдікпен нүктелер координаттары анықталады және келтірілген әдістермен шөгу жылжуын анықтау үшін тіректер ретінде қолданады.

9.2.2.27 Еңістердегі ғимараттар мен үймереттер (қызмет ететін немесе салынып жатқан) деформациясына жүргізілетін геодезиялық бақылаулар 9.1 талаптарына сай жүргізілуі тиіс.

### 9.2.3 Карстық даму аудандары

9.2.3.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістер барысындағы, карст даму ауданындағы геодезиялық бақылаулар жер беті жылжуының сандық көрсеткіштік мәнін, тау жыныстары қалыңдығы деформациясын анықтау, карст пайда болуының таралуын, карстың дамуын болжауды негіздеу, ғимараттар мен имараттарға деформациялардың қауіптілік деңгейін отыру мен ойылуға қатысты аудандар орнықтылығын бағалау, сонымен қатар инженерлік қорғауды жобалау және қорғау іс-шараларын орындау тиімділігін бағалау мақсатында жүргізіледі.

9.2.3.2 Ізденістер тапсырмасына байланысты, карст даму аймағындағы инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында келесі жұмыс түрлері қосымша орындалады:

- тіректік және түсірілімдік геодезиялық желіні құрастыру (дамыту);

- инженерлік-топографиялық жоспарда бейнелеу мен анықтау және басқада карс пайда болу телімдерінің топографиялық мағлұматтары енгізілген топографиялық түсірілім;

- қажет болған жағдайдағы карсталған аймақтарда (карс дамуы негіздемесі үшін) жербетінің тік жылжуына геодезиялық бақылауды жүргізу;

- қызмет ететін және тұрғызылып жатқан ғимараттар мен имараттар негізі деформациясын 9.1 талаптарына сай геодезиялық бақылау.

9.2.3.3 Карст даму аймағында жинақталуы және талдануы тиіс: топографиялық

жоспарлар мен карталар, аэрофотосуреттер, жербеті қабатындағы карстың жербеті және жерасты пайда болуы туралы мәліметтер, қызмет ететін ғимараттар мен имараттардың деформациялануы туралы мағлұматтар, табиғи жағдайлардың өзгеруі және олардың карст дамуына тигізетін әсері туралы деректер, сонымен қатар аймақты топографиялық-геодезиялық зерттеудің басқада қажетті мағлұматтары.

Егер өткен жылдың топографиялық-геодезиялық мағлұматтары, карстық үдерістерді бағалау үшін жеткілікті болған жағдайда, осы мағлұматтар көмегімен техникалық есеп беру (түсіндірме жазба) құрастырылады.

9.2.3.4 Ауданды барлаулық зерттеу үдерісі барысында, жербетінде барлық карстық пайда болулар анықталуы тиіс: карстар, оқпандар, шұңқырлар, күрделі карстық-эррозиялық құламалар, шөгу ойыстары, үңгір кіреберісі, ашық жерлердегі карстық қуыстар шығысы, бастаулар, деформацияланған (әркелкі шөгу әсерінен бүлінген) ғимараттар мен үймереттер.

Жербетіндегі жоспар масштабында 1 мм артық өлшемді карстың пайда болуын анықтауға арналған аймақты зерттеу барысында, аэрофототүсірілім (аэросурет, фотожоспар) мағлұматтары қолданылуы тиіс.

9.2.3.5 Анықталған карстық пайда болуларды қайта құрастырылатын карталар мен жоспарларда немесе осы мақсатта 1:2000÷1:5000 масштабта ұлғайтылуы мүмкін қолда бар топографиялық мағлұматтарда бейнелеу қажет.

Жоспарлар мен карталарда бейнеленуі тиіс жоспар масштабында 2 мм және оданда ірі өлшемді жер бедерінің барлық карстық пішіндер, ал масштабтық емес таңбалармен – маңызды мәнге ие басқа карстық пайда болулар бейнеленуі тиіс.

9.2.3.6 Қажет болған жағдайда карст пайда болуы анықталған жербеті телімдерінің тік жылжуын, сонымен қатар осы аймақтарда орналасқан ғимараттар мен үймереттер деформациялануын геодезиялық бақылау жүргізілуі мүмкін.

Бақылау жүргізу қажеттілігі, бақыланатын телім шекарасы және олардағы деформациялық таңбалар саны ізденістер бағдарламасында бекітіледі.

Ереже бойынша, шөгулерді геодезиялық бақылаулар анықталған ширекті шөгінділер қабаты астында орналасқан карстық ойықтар үстінен инженерлік-геологиялық ізденістермен бірге жүргізіледі.

Тіректік реперлер саны (бақылау телімі немесе аймағының қарама-қарсы ұшында орналасқан) екеуден кем болмауы тиіс.

9.2.3.7 Карст пайда болған телімдердегі деформациялық таңбалардың тік жылжуын құрылыс салынбаған аймақтарда тіректік реперлерге қатысты 1-2 мм орташа квадраттық ауытқушылықпен анықталуы тиіс. Карстық үдерістерді жандандыру барысында тік жылжуларды анықтаудың орташа квадраттық ауытқу екі немесе оданда көп есе ұлғайтылуы мүмкін.

Ереже бойынша, жербеті және карсталған телімдердегі ғимараттар мен имараттар жылжуын геодезиялық бақылау мезгілі жылына 3-6 айналым.

Бақылау қар ерігеннен соң, қатты жаңбырдан соң, жарылыс жұмыстарынан соң жүргізілуі тиіс.

#### 9.2.4 Өзендер, теңіздер, көлдер және су қоймалары жағалауын қайта жасау аймағы

9.2.4.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістер барысындағы өзен, теңіз, көл және су қоймалары жағалауларын қайта өңдеу үдерістерінің дамуын геодезиялық бақылау бұзылмаған табиғи жағдайлардағы, сонымен қатар ғимараттар мен имараттар және кәсіпорындар құрылысында және пайдалану барысындағы кеңістікте және уақытта жағалаулардың қайта өңделуінің сандық көрсеткіштерін алу, жағалаулардың қайта өңдеу болжауын негіздеу және қорғау іс-шараларын жасау мақсатында жүргізіледі.

9.2.4.2 Жағалауды қайта өңдеуді бақылау үдерістеріндегі инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында, келесі әдістер қолданылады:

- жағалау бойымен және жүріс пункттерінен магистральдық жүрісті орналастыру – жағалау пішініне, жарқабақ жиегіне дейінгі сызықтық өлшеулер жергілікті пункттерден бастап немесе жергілікті орналасу орнының қатты пішінінен жағалау пішініне, жарқабақ жиегіне дейін, жергілікті орналасу орнының көрінісі бойынша нүктелерді нивелирлеу;
- жағалаулар шайылуының тіркеу жоспарын және су арынының беткі ағыс бағытының жоспарын қалтқымалардың орналасу орнын өлшеу бойынша бір мезгілде алуға арналған жербетілік фототопографиялық түсірілім;
- жүріп келе жатырған кемеден түсірілген стереограмметриялық түсірілім (ормансыз тік еңісті, жарқабақты және қайраңдары жоқ ірі нысандарда);
- тахеометрлік түсірілім (негізінде, жыралар, шайынды жерлер аймағындағы және тығыз қоныстанған елді-мекендер жағдайындағы стереофотограмметриялық түсірілімге қосымша ретінде);
- мензурлық түсірілім (бірқалыпты жер бедерлі жағалаудың кішігірім телімінде);
- су айдынының жағалауға жақын аймағы түсірілімін және тереңдіктерін өлшеу (өлшеу жармалары бойынша көлденең көріністер), өзеннің зерттелетін аймағындағы бойлық көріністі құрастыру үшін су ағысын нивелирлеу құрамына кіретін инженерлік-гидрографиялық жұмыстар.

Жағалауларды қайта өңдеуді бақылау барысында, аэро- және ғарыштық түсірілім мағлұматтарында қолдану қажет.

9.2.4.3 Өзен, теңіз, көл және су қоймасы жағалауының қайта өңдеу аймақтарында орындалатын инженерлік-геодезиялық ізденістер құрамын инженерлік-геологиялық және гидрометеорологиялық ізденістер тапсырмасын ескере отырып бекіту қажет.

9.2.4.4 Жағалық үдерістерді зерттеу аймағында, 1 немесе 2 деңгейдің тіректік геодезиялық желілері және түсірілімдік геодезиялық желі құрастырылуы тиіс.

Тіректік геодезиялық желі пункттерін жағалауды қайта өңдеу аймағы шекарасынан шығару қажет. Түсірілім желісінің пункттерін қайта өңдеу аймағында және оған жақын орналастыруға рұқсат етіледі.

9.2.4.5 Әрбір геодезиялық өлшеу айналымы нәтижесі бойынша, уақыттың анықталған мерзіміндегі бақыланатын жағалау жиегінің орналасуы, траекториясы, жармалар арасындағы қалтқылар қозғалысы уақыты (су арынының беткі ағысы бағыты жоспарын құрастыру жағдайында) бейнеленуі тиіс тіркеу жоспары құрастырылуы тиіс.

Тіркеу жоспарындағы жағалық сызық пішінінің орналасуының және түсірілім

негіздемесі нүктелеріне қатысты қалтқылардың орналасу орындарының шекті ауытқушылықтары 1,0 мм артық болмауы тиіс.

Әртүрлі уақыттағы өлшеу бойынша құрастырылған жоспарлар мен көріністер салыстырылуы тиіс. Жоспар бойынша жағалау кемерінің ернегінің өзгеру мәні, көрініс бойынша қайта жасау көлемі анықталады.

9.2.4.6 Жербетілік фототопографиялық түсірілім әдісімен құрастырылатын тіркеу жоспарының масштабы бақыланатын жағалық сызық өлшеміне және оның орналасу орнын анықтаудың қажетті нақтылығына байланысты тағайындалады. Өзен, теңіз, көл және су қоймалары жағалауын қайта өңдеу үдерістері дамуын геодезиялық бақылау барысында тіркеу жоспары 1:200 және 1:5000 масштабында құрастырылуы тиіс.

Жағалаудың шайылу мәнін анықтауды ОКА рұқсат еткен бекітілген ізденістер бағдарламасымен қамтамасыз етілетін тіркеу жоспарының масштабы стандарттық масштаб тізбегіне сәйкес келуі және 19-кестеде келтірілген масштабтан кем болмауы тиіс.

**19-кесте – Тіркеу жоспары масштабының жағалау ұзындығына тәуелділігі**

Жағалаудың ұзындық созылуы, м	Тіркеу жоспары масштабы								
	Жағалық су шаюдың орташа мәнінің берілген ОКА анықтауы, см								
	10				25				
	Жағалық су шаюдың күтілетін абсолюттік мәні, см								
	10	20	30	40	10	20	30	40	50
200	1:500	1:200	-	-	1:1000	1:500	1:200	1:200	1:200
400	1:1000	1:500	1:200	1:200	1:2000	1:1000	1:500	1:500	1:200
600	1:1000	1:500	1:200	1:200	1:2000	1:1000	1:1000	1:500	1:500
800	1:1000	1:500	1:500	1:200	1:1000	1:2000	1:1000	1:1000	1:500
1000	1:1000	1:500	1:500	1:500	1:2000	1:2000	1:1000	1:1000	1:1000
1200	1:2000	1:1000	1:500	1:500	1:2000	1:2000	1:2000	1:1000	1:1000
1400	1:2000	1:1000	1:1000	1:500	1:2000	1:2000	1:2000	1:1000	1:1000
1600	1:2000	1:1000	1:1000	1:500	1:2000	1:2000	1:2000	1:2000	1:1000
1800	1:2000	1:1000	1:1000	1:1000	1:2000	1:2000	1:2000	1:2000	1:2000

9.2.4.7 Фототопографиялық түсірілім бекеті тіректік геодезиялық желіге жоспарда 5 см, биіктік бойынша 2 см артық емес ОКА арқылы байланыстырылуы тиіс.

Базисті өлшеу нақтылығы 1:2000 төмен болмауы тиіс.

9.2.4.8 ОКА 0,1 м/с құрайтын су тасқынының беткі ағыс жылдамдығы мен бағытын анықтауға арналған жербеті фототопографиялық түсірілім әдісімен құрастырылатын тіркеу жоспары масштабы болжанған су тасқыны жылдамдығына  $v_{(3)}$  формула бойынша анықталатын экспозициялар арасындағы минималды уақыт аралығындағы  $t_{min}$  өлшеу ауытқушылығына  $m_t$  байланысты және 20-кестеде көрсетілген мәннен кем болмауы тиіс.

$$t_{min} = 14vm_t \quad (3)$$

мұндағы  $v$ —су тасқынының болжанған жылдамдығы, м/с;

$m_t$ —экспозициялар арасындағы уақыт аралығын өлшеудің ауытқушылығы, с;

$t_{min}$ —экспозициялар арасындағы минимальды уақыт аралығы, с.

**20-кесте—Тіркеу жоспарының масштабы**

Бақыланатын су тасқынының жылдамдығы, м/с	Уақыт аралығын өлшеудің орташа ауытқушылығы барысындағы тіркеу жоспарының масштабы		
	0,1	0,5	1,0
0,5	1:100	1:500	1:1000
1,0	1:200	1:1000	1:2000
1,5	1:200	1:1000	1:2000
2,0	1:200	1:2000	1:2000
2,5	1:500	1:2000	1:5000
3,0	1:500	1:2000	1:5000
Ескертпе - Қорытынды масштаб өзгерісіне пара-пар экспозиция арасындағы аралықтарды ұлғайту жағдайында мейлінше кіші масштабтағы жоспарды қолдануға рұқсат етіледі.			

**21-кесте – Жағалауды шаюдың ОКА анықтау**

Жербеті фотографиялық түсірілімі барысындағы арақашықтық, км	Жағалауды шаюдың ОКА анықтау, см			
	10		20	
	Фотографиялау базисін өлшеудің қатыстық ауытқушылығы			
	1/1000	1/2000	1/1000	1/2000
	Жағалу сызығы мен тіректік нүктелер сызығы арасындағы максимальды рұқсат етілген арақашықтық, м			
0,1	50	-	-	-
0,2	29	100	-	-
0,4	27	58	78	-
0,6	26	55	71	177
0,8	26	54	68	155
1,0	26	53	67	146
2,0	25	51	65	134

9.2.4.9 Жербеті фотографиялық түсірілімді қолдану барысында барлық түсірілімдердің жағалық өңдеуді анықтау үшін орындалған тұтас далалық байлау қарастырылады. Сонымен бірге әрбір стереожұпты кем дегенде үш тіректік нүктемен қамтамасыз ете отырып тіректік нүктелерді бақыланатын жағалық келбет бойымен орналастырылу қажет, олардың біреуі оптикалық оське жақын, ал басқалары – өңделетін жағалау жиегінен төменде келтірілген 21-кесте мәнінен аспайтын арақашықтықта стереожұп шеті бойынша орналастырылуы тиіс.

9.2.4.10 Талаптарына сай орналастырылған тіректік нүктелер бойынша стереомодельді өңдеу фотокамера оптикалық осінің фотографиялау базисінен тік ауытқу бұрышына және жуықтау бұрышымен байланысты орнатқыш деректерді өлшеу жолымен жүргізілуі тиіс. Бұл жағдайда фотографиялау базисін өлшеу ауытқушылығын есепке алмауға болады.

9.2.4.11 Жағалауды шаю динамикасын зерттеуге арналған жербеті фотографиялық түсірілімін жүргізу барысында фотографиялау базисін түсірілетін жағалау телімі бойымен орналастыру қажет.

Су тасқыны көрсеткіштерін анықтау үшін фотографиялау базисінің сол жақ және оң жақ ұшындағы фотокамераның оптикалық остері өзара параллель болуы тиіс және су тасқыны бағытына қатысты  $30^\circ$  дан  $60^\circ$  дейінгі бұрышты құрауы тиіс.

9.2.4.12 Су бетінен жоғары орналасқан фотокамера биіктігі  $i$  шартқа сәйкес болуы тиіс:

$$0,12 y_{min} \geq i \geq 0,0087 y_{max} \quad (4)$$

мұндағы  $y$  – қалдық, м

Сонымен бірге түсірілімді визирлік сәуле және су бетімен («кездесу» бұрышымен) пайда болған  $0,5^\circ$  тен  $8^\circ$  дейінгі бұрышпен жүргізу қамтамасыз етіледі.

9.2.4.13 Тіректік нүктелерде бекітілген белгілік таңбалар және су тасқыны көрсеткіштерін анықтау барысында қолданылатын қалқымалардың су бетінен шығып тұратын бөлігінің өлшемі түсіру қашықтығына және камераның фокустық арақашықтығына байланысты олардың суреттегі бейнесі биіктігі бойынша 0,12 мм және ені бойынша 0,4 мм кем болмайтындай етіп таңдалуы тиіс.

9.2.4.14 Су тасқыны сипаттамасын анықтау үшін түсірілімді жүргізу барысында фотографиялаудың контражурлық жағдайын қолдануға рұқсат етілмейді.

Су ағысымен жылжитын қалқыларды фотографиялау екі фотокамера көмегімен экспозициялар арасындағы аралықты өлшейтін бір орындаушы әмірі бойынша полиэкспозициялық әдіс арқылы немесе арнайы бекітпе және әмірлік аспаптарды қолданып синхронды жүргізіледі.

9.2.4.15 Масштаб 1:500 және жоғары тіркеу жоспар стереоаспаптарында бағдарлау барысында объективтің алдыңғы түйін нүктесінің фотокамераның айналу осімен сәйкес келмеу мәні ескерілуі тиіс.

9.2.4.16 Тіркеу жоспарын құрастыру, парақта (планшетте) еркін сызумен жүргізіледі.

## **9.2.5 Қазіргі замандағы тектоникалық бөлу жылжулар ауданы**

9.2.5.1 Қазіргі заманғы, БЖТ даму аймақтарындағы жербеті деформациясын геодезиялық бақылау, БЖТ анықтау мақсатында, тектоникалық қозғалыстардың сандық көрсеткіштерін, олардың дамуынбағалау мен болжаудыалу, апатсыз қызмет етуін қамтасыз ету үшін, МЕМСТ 27751 талаптарына сай, I және II дәрежелі жауапкершілікті техникалық аса күрделі және бірегей кәсіпорындар мен үймереттердің құрылыс және пайдалану кезеңіндегі БЖТ бақылау үшін жүргізіледі.

Егер БЖТ дамуын геодезиялық бақылау бұрын соңды жүргізілмеген, ал пайдалану үдерісі барысында үймерет орнықтылығы мен сенімділігіне әсер ететін тектоникалық әсер туралы болжамдар туындайтын болса, олар нысандар салынған аймақтағыдай жүргізу тиіс.

БТЖ даму аймақтарындағы геодезиялық бақылау құрылымдық-геоморфологиялық және геофизикалық ізденістермен бірге кешенде жүргізілуі тиіс.

9.2.5.2 Геодезиялық әдістермен жүргізілген бақылаулар БТЖ сандық бағалануы үшін негізгі болып табылады.



Геодезиялық бақылау негізінде анықталуы және айқындалуы тиіс: ТЖЖ белсенділік (жылдамдық) және осылар бойынша жылжу бағдары (қозғалыс). Бақылау кешені нәтижесі бойынша осы жылжулардың болашақтағы дамуын болжау құрастырылуы тиіс.

Ескертпе - Бағдарлау және БЖТ жылдамдығы бойынша бөлінеді: тұрақты белгісі бар (бір бағыттағы) және жобамен тұрақты жылдамдықтағы криптік қозғалыс; бір жылға дейінгі және оданда көп кезеңді квазипериодтық қозғалыс; көп жағдайларда бір кезең ішінде бастапқы жағдайына бірнеше сағаттан бір немесе бірнеше айға қайтып оралатын қысқамерзімді импульстық жылжулар; шұғыл сейсмогенді.

9.2.5.3 БЖТ бақылау жазық-платформалы облыстарда таулы аймақтардағы секілді жүргізілуі тиіс (соның ішінде БЖТ 0,2-1,0 км тереңдікте және жер бетінен жоғарырақ бекітілетін жерлерде).

9.2.5.4 Таулы және жазық-платформалы облыстарда тік қозғалыстар болуы мүмкін: биік-градиентті (50 мм/жыл жоғары), қысқа-мерзімді (0,1 жылдан бірінші жылға дейін), кеңістіктік жергіліктендірілген (0,1 км ден бірінші ондық км-ге дейін) және тиянақты, пульсациялық немесе таңба ауыспалық жылдамдықты және бағдарды қамтуы керек.

Геодезиялық өлшеулер нақтылығы қазіргі таңдағы тектоникалық жылжулар жағдайы аймағында жобаланатын үймереттің шекті рұқсат етілетін деформациясын есепке ала отырып бекіту қажет.

Шекті рұқсат етілген қисаю АЭБ реакторлық бөлімшелері негізінде 0,001 құрайды, ал ерекше әсер жағдайында 0,003 құрайды.

Ескертпелер

1 Өте күрделі және бірегей (I және II қатыстық деңгейлер) үймереттерге арналған жылжудың қауіпті мәндері өндірістік-салалық (ведомстволық) нормативтік құжаттармен ұсынылады.

2 Рұқсат етілген шекті деформациялар массалық құрылыс нысандары негізінде төменде көрсетілген мәндерден артық болмауы тиіс:

- қатыстық көлденең сығылу немесе созылу – 1 мм/м;
- қисаю радиусы – кем емес 20 км;
- еңіс – 3 мм/м;
- кемер – 1 см;
- шөгудің қатыстық теңсіздігі – 0,006;
- іргетастың қисаюы – 0,005.

Келтірілген мәндерден артық жылжулар ғимараттар үшін қауіпті болып табылады.

9.2.5.5 БЖТ даму аймақтарында тіректік геодезиялық желілерді құрастыру барысында жарылу аймақтары бағдарларын, олардың құрылысын, жарылу немесе бөліну көрсеткіштерінің барлығын, жарылу жылжуларының бағытын есепке алу қажет.

Жарылу құрылымын және жылжуын зерттеу геолого-геоморфологиялық және геофизикалық әдістермен жүргізіледі.

9.2.5.6 Әртүрлі кезеңдік БЖТ анықтауға арналған геодезиялық өлшеулерді мейілінше ауа райы тұрақты жағдайларда 3-6 айда бір рет жүргізу қажет.

Қысқамерзімді импульстық жылжуды анықтау үшін геодезиялық өлшеулер бірнеше сағатқа дейінгі аралықпен орындалуы тиіс.

9.2.5.7 Қауіпті БТЖ болжау және анықтау бойынша инженерлік-геодезиялық ізденістер құрамына келесі кезеңдер кіреді:

- белсенді жарылғыш аймақтар мен тектоникалық тұрақты телімдерді анықтау,

зерттеу және бағалауға арналған болашақта меңгеру теліміндегі аймақтық ізденістер;

- құрылыс алаңының бәсекелес нұсқаларының тектоникалық құрылымын зерттеу, жарылыс трассасын белгілеу, жарылу орындары құрылымын зерттеу, амплитудаларды, жылдамдықтарды және БЖТ бағдарлауды бағалау мақсатында құрылыс алаңының бәсекелес нұсқаларында зерттеу;

- құрылысқа арналып тандалған алаңдағы (жоба кезеңдері және жұмыс құжаты) және нысан құрылысы және пайдалану кезеңіндегі зерттеу.

9.2.5.8 Аймақтық зерттеу немесе (осы кезең болмаған жағдайда) құрылыстың бәсекелес нұсқаларындағы зерттеу барысында жинақтау және талдау жүргізіледі:

- жарылғыш бұзылыстар құрылымының көрсеткіштерін анықтау, бағдарлық және аймақтағы тектоникалық блоктардың (жарылу канаттары) қатыстық жылжу мәнін анықтау үшін қолданылатын геолого-геоморфологиялық және геофизикалық мағлұматтар, аэро- және космотүсірілімдер;

- өткен жылдар ізденістерінің жүргізілген қайталамалық бақылаулардағы БЖТ (қайталамалы бақылаулар жүргізілген I және II класс нивелирлеу желісі және 1 және 2 класс жоспарлық геодезиялық желі, нақтылықты мен сақталуын зерттеуді және геодезиялық желі пункттерінің сенімділігін бағалауымен жергілікті телімдердегі стационарлық бақылаулар) бағалау және қайта құрастырылған геодезиялық желілерді қосу үшін қолданылуы мүмкін геодезиялық деректер мен мағлұматтар.

9.2.5.9 Таулы аймақтардағы БТЖ дамуын зерттеуге арналған геодезиялық желі төмендегі жолдармен құрастырылуы мүмкін:

- сызық ұзындығы жүз метрден бірнеше километрлерге дейін созылған, ал сызықтағы пункттер саны жарылудың әрбір бүйірінде екі және оданда көп пункттер бойынша әрбір жарылғыш бұзылыстарды кесіп өтетін сызық бойынша жергілікті жоспарлық және биіктік құрылыс (сызықтық, тұстамалық, жерсеріктік, нивелирлік). Сонымен бірге бір опырылуды бақылау үшін екі сызықпен қиып өту қажет. Нивелирлік таңбалар жарылу аймағындағыдай (араластырғыш аймақ бөлімшелерінде және тектоникалық сыналарда) таратып орналастырылуы тиіс.

- сыну бойымен және оның жайылуы бойымен (жеке геодезиялық төртбұрыштар, екі немесе бірнеше үшбұрыштардан құралған тізбек) жергілікті сызықты-бұрыштық құрылыс.

Жоба алды аймақтық ізденістер немесе мейілінше кеш кезеңдер барысында жергілікті геодезиялық құрылыстар аймақтың жалпы желісінде өзара байланыстыруға рұқсат етіледі. Әрбір нақты жағдайда байланыстыру қажеттілігі ізденістер тапсырмасына байланысты ізденістер бағдарламасында негізделеді.

Ереже бойынша, көмілген жарықтары бар жазық платформалық аймақтарда периметрі 20 км және одан артық, ал реперлер арасындағы арақашықтығы 0,2-1,0 км полигон жазық желілері түрінде нивелирлік құрылыстарды құрастыру қажет.

9.2.5.10 Тандалған құрылыс нысанындағы ізденістер барысында, геодезиялық өлшеулерге осы кезеңде құрастырылған оларда сызықтық және тұстамалық өлшеулер мен нивелирлеуді жүргізетін жарылғыш бұзылыстарды кесіп өтетін барлау ұнғымасын мақсатты түрде пайдалану қажет.

Құрылыс және нысанды пайдалануға тапсыру дайындық кезеңінде, геодезиялық желінің соңғы нақты нұсқасы дайындалуы тиіс.

9.2.5.11 Ірі нысандарда құрастырылатын геодезиялық желі нысанға жарылғыш бұзылыстарды, әсіресе БТЖ әкелетін геодинамикалық полигонды пайда қылуы мүмкін. Сонымен бірге геодинамикалық полигонды құрастыру үймерет нысанын бақылау желісімен байланыстырылуы тиіс.

9.2.5.12 Бірегей нысандардың барлық жобалау және құрылыс кезеңдері мен дәрежелерінде орындалатын озық инженерлік-геодезиялық ізденістер ұзақтығы үймерет пен кәсіпорын түрі мен көрсеткішіне, табиғи жағдай күрделілігі мен аймақты зерттеу дәрежесіне байланысты.

9.2.5.13 Геодезиялық желі пункттері сыртқы әсерлерге қажетті орнықтылыққа ие таңбалармен бекітілуі тиіс. Жартастық шығуларда геодезиялық таңбаларды бекіту ұсынылады.

БТЖ зерттеуге арналған жоспарлық геодезиялық желі пункттерін таңбалармен бекіту ұсынылады.

Биіктік геодезиялық желі пункттері жартастық белгілермен, жоспар орталықтарындағы белгілермен, тереңдік реперлерімен бекітіледі. Реперлерді салу құрылымы мен тереңдігі ізденістер бағдарламасымен анықталуы тиіс.

Жоспарлық және биіктік геодезиялық таңбаларды орнату жағдайы олардың ұзақ мерзімді сақталуын қамтамасыз етуі тиіс.

9.2.5.14 Әрбір зерттеу телімі және аймағы үшін БТЖ зерттеу барысындағы геодезиялық өлшеу нақтылығы күтілетін тектоникалық жылжу жылдамдығы мәніне байланысты есептеумен негізделуі тиіс.

Аймақтық жоспарлық геодезиялық желідегі бастапқы өлшеу айналымы барысында геодезиялық жерсерік әдісін (GPS), ал жергілікті құрылыста жарықтық қашықтық өлшегіш (ОКА-мен сызық ұзындығын  $1 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$  анықтау) және Т1 және Т2 теодолиттерді қолдану ұсынылады.

Биік геодезиялық желілерде I және II класс нивелирлеуін қолдану ұсынылады.

Геодезиялық өлшеулердің бірінші айналымынан кейінгі олардың нақтылығына қойылатын талаптар жылжудың анықталған мәніне байланысты өңделуі тиіс.

## 9.2.6 Пайдаланылған телімдер

9.2.6.1 Пайдаланылған жер телімдеріне, келесі жұмыстар жүргізілетін телімдер жатады:

- камералардың, туннельдердің жерасты құрылысы;
- көмірді және басқада пайдалы қазбаларды алу бойынша шахта құрылысы;
- газ және мұнай алуға суды шығару;
- аз тереңдікке орнатылған тоннельдер мен камералар үстіндегі жербеті құрылысы (құрылыс қазанқұнқырларын салумен).

9.2.6.2 Пайдаланылған телімдерде жер бетінің, сонымен қатар қызмет етіп тұрған немесе салынып жатқан ғимараттар мен имараттардың тік бағыт бойынша жылжуына геодезиялық бақылау жүргізілуі тиіс. Мұнара түріндегі үймереттерге арналған жағдайлар қатарында олардың еңіс түсуіне геодезиялық бақылау жүргізілуі тиіс.

Геодезиялық бақылаулар нәтижесі бойынша жер беті деформациялану шекарасын,

олардың сандық көрсеткіштерін, үдерістердің пайда болу заңдылықтары мен болашақтағы дамуын болжауды, үймереттер мен ғимараттардың орнықтылығын анықтау қажет. Ғимараттар мен үймереттер зерттелу телімінде тарату мүмкіндігін бағалау және орындалған жұмыстарды өңдеу инженерлік-геологиялық ізденістермен бірге жүргізілуі тиіс.

9.2.6.3 Пайдаланылған телімдерде геодезиялық бақылауды жүргізу үшін мүмкін болатын тік шектесулер шекарасынан тыс орналасқан тіректі реперлері, пайдаланылған телім топырағында және қызмет ететін үймереттердегі деформациялық таңбалары бар биіктік геодезиялық желі құрастырылуы тиіс.

9.2.6.4 Зерттелетін аймақтағы ереже бойынша пайдаланылған телімдер шекарасының қарама-қарсы шетінде орналасқан тіректік репер саны екіден кем болмауы тиіс.

Сусымалы топырақтардағы геодезиялық таңбаларды салу тереңдігі 1 м кем болмауы, максималды тоңдану тереңдігінен төмен және жер бетінен 1,5 м кем болмауы тиіс. Телімде ғимараттар мен үймереттер бар болған жағдайда негіз ретінде тереңдік реперлерін салу қажет.

9.2.6.5 Деформациялық топырақтық таңбалар салынуы тиіс:

- суды шығару және жерасты пайдалы қазбаларын алу барысындағы зерттелетін аймақты (олардың саны телім өлшемімен анықталады) кесіп өтетін өзара тік сызықтар бойымен;

- жерасты сызықтық үймереттерін кесіп өтетін сызық бойымен.

Сызықтың деформациялық таңбалары нысанның жалпы биіктік желісіне кіруі тиіс.

9.2.6.6 Зерттелетін аймақтағы деформациялық таңбалар саны, кезеңділік және тік жылжуларды анықтау нақтылығы ізденістер бағдарламасында бекітілуі тиіс.

## **9.2.7 Су басқан аудандар**

9.2.7.1 Су басқан аудандардағы инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында анықталуы және зерттелуі тиіс:

- аудандық жер бедері көрсеткіштері және оның арнайы пішіндері (шөгу телімдері, карст, негізгі түрлердің шығуы, бастаулар);

- жер бедері антропогенді өзгеріске ұшыраған жер телімдері – көмілген аңғарлар, арналар мен жыралар, сазданған ойпаттар, тұйықталған ойықтар, шөгу табақшасы, автокөлік және темір жол төсемелері;

- қызмет ететін және жобаланып жатырған құрылыс көрсеткіштері мен өлшемдері – қабыттар саны, құрылым мағлұматтары, іргетасты орнату тереңдігі, жерасты су тасымалдау коммуникациялары көрсеткіші (су құбыры, канализация, жылу жүйесі);

- суарылатын егіндік телімі және қатты жабын алаңы (асфальт, бетон);

- жер беті деформациясы, ғимараттар мен имараттар негізі.

9.2.7.2 Су басқан телімдердегі инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында қосымша жүргізіледі:

- тіректік және түсірілімдік геодезиялық желіні дамыту (тығыздау);

- ереже бойынша, апат орны мен мүмкін жойылулары бекітілген жер бедері

қимасының биіктігі 0,25-0,5 м, 1:500÷1:5000 масштабтағы топографиялық түсірілім;

- ғимараттар мен үймереттер деформациясын және қолайсыз инженерлік-геодезиялық үдерістер телімін стационарлық геодезиялық бақылау (шөгулер, карст, көлемінің ұлғаюы).

9.2.7.3 Су басқан аудандардағы тіректік геодезиялық желі қызмет ететін геодезиялық желі және топографиялық түсірілім негіздемесіне арналған олардың кезекті тығыздалуын ескере отырып ізденістер телімінің ауданына (Б қосымшасынқараңыз) байланысты дамытылады.

9.2.7.4 Қала, елді-мекендер және өндірістік кәсіпорындар телімін инженерлік қорғау жобасын жасауға арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында келесі түсірілім масштабын және жер бедері қимасы биіктігін бекіту ұсынылады:

- қалалар мен өндірістік кәсіпорындар үшін – әрбір жер бедері қимасы биіктігі 2,0; 1,0 және 0,5 м болатын 1:2000 масштабтағы түсірілім;

- ірі елді-мекендер үшін – әрбір жер бедері қимасы биіктігі 5,0; 2,0; 1,0 және 0,5 м болатын 1:5000 масштабтағы түсірілім.

9.2.7.5 Қорғау үймереттерінің жұмыс құжаттарын жасауға арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында келесі түсірілім масштабтары мен жер бедері қимасының биіктігі қабылданады:

- қалалар мен өндірістік кәсіпорындар үшін – әрбір жер бедері қимасы биіктігі 0,50; және 0,25 м болатын 1:500 масштабтағы түсірілім;

- ірі елді-мекендер үшін – әрбір жер бедері қимасы биіктігі 1,00; 0,05; және 0,25 м болатын 1:1000 масштабтағы түсірілім.

9.2.7.6 Инженерлік-топографиялық жоспарларда барлық инженерлік коммуникациялар көрсеткіштері көрсетілуі тиіс: тағайындалуы, жерасты төселімдерін салу тереңдігі және диаметр, жерасты коммуникациялары тіректер түрі мен биіктігі (эстакадалар).

**А қосымшасы**  
(ақпараттық)

**Инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында қолданылатын және геодезиялық өлшемдерді, метрологиялық қамтамасыз ету барысында тексерілетін геодезиялық өлшеу құралы**

**А.1-кестесі –Геодезиялық өлшемдерді, метрологиялық қамтамасыз ету барысында тексерілетін негізгі геодезиялық құралдар**

Өлшеу құралдар тобы	Үлгілердің белгіленуі	Тексеру мерзімі (жыл санына бір рет)
<b>Бөлім 1.Геодезияға арналған жұмыс эталондары</b>		
<i>Бұрыштық өлшемдердің жұмыс эталондары</i>		
Жоғарғы дәлдіктегі астрономиялық бесаспап	АУ-01	3
Жоғарғы дәлдіктегі теодолит	T05; T1	3
Автоколлиматор	АК-0, 5У; АК-IV	3
Емтихан қабылдағыштар	ЭГЕМ	3
1 дәрежелі микроотронгуляция торы	ОКА = 1" Тармақша саны 4 тен кес емес	3
Көпқырлы призмалық өлшеуіш		4
0 дәрежелі үлгілік азимут	ОКА = 0,2"	1
1 дәрежелі үлгілік геодезиялық азимут	ОКА = 1"	3
Негізгі астрономиялық нүктенің үлгілік көлбеуі	ОКА=0,01 с	1
Коллиматорлық қондырғы	УК-1, УК-0,5	3
II дәрежелі геополигондық бақылау-тексеру жүйесі	КПС-2	2
<i>Сызулық өлшемдердің жұмыстың эталондары</i>		
3 м геодезиялық сырық	Н-541	2
1 м штрих өлшемі	КЛ, ПИ	3
2 дәрежелі үлгілік таспа	12, 20, 24 м	3
3 дәрежелі үлгілік өлшеуіш таспалар	20, 30, 50 м	2
1 және 2 дәрежелі базис	13 км	3
Интерферометр	ИПЛ-30, ИПЛ-60	3
Жырақтық алыс өлшегіш үлгілік	СВБ, СП-2	2
<i>Механикалық дәрежелердің өлшеу құралдары</i>		
Тауарлық таразылар		2
Үстел үсті таразылары		2
Дөңгелек цифрлық таразылар		2
Динамометрлер	ДР, ДП	3
<i>Радио және электрлік өлшеуіш құралдары</i>		
Тұрақты ток көздері	В5-8, В5-47	-
Электрондық-сандық жиелік өлшеуіштер	ЧЗ-61, ЧЗ-64, ЧЗ-49, ЧЗ-57	1

**А.1-кестесі –Геодезиялық өлшемдерді, метрологиялық қамтамасыз ету барысында  
тексерілетін негізгі геодезиялық құралдар (жалғасы)**

Өлшеу құралдар тобы	Үлгілердің белгіленуі	Тексеру мерзімі (жыл санына бір рет)
Осциллографтар	С1-68, С1-73, С1-76, С1-55, С1-69, С1-96, С1-102	2
Тұрақты және тұрақсыз ток өлшегіштер, амперметрлер, миллиамперметр, вольтметрлер	Д523, Д530, Д566, Д5075, Д5081	2
Жиынтық құралдар	Ц4312, Ц4315, Ц4324, Ц4340	2
Диалогтық цифрлы әмбебап вольтметрлер	В7-36, В7-38	2
Өлшеуіш генераторлары	ГЗ-102, ГЗ-118, ГЗ-112,	2
	ГЗ-112/1,	2
	ГЗ-113	2
<i>Оптикалық және жарықтық-техникалық өлшеуіш құралдары</i>		
Люксметрлер	Ю-116, Ю-117	2
Денсиметрлер	ДП-1	2
Сенситометрлер	ФСР-41	2
<i>Уақытты өлшейтін құралдар</i>		
Хронометрлер	6МХ, «Альтаир-М»	1
Механикалық секундометрлер		1
<i>Метрологиялық құралдар</i>		
Аспирациондық психрометрлер		1
Барометрлер	БАММ, М-67	2
Термометрлер		4
Қолда тұтылатын анемометрлер	МС-13	-

**Б қосымшасы**  
(міндетті)

**Құрылыс алаңдарында инженерлік-геодезиялық ізденістер жүргізу үшін  
геодезиялық негізді құру**

**Б.1-кестесі— Геодезиялық негізді құрудың басты талаптары**

Ізденістер алаңының көлемі км <sup>2</sup>	Жоспарлы геодезиялық тор(класы мен дәрежесі) түсірілімдер геодезиялық тор	Байланыс бойынша шығарылатын ОКА бұрыштар өлшемі, с	Түзулік өлшемдер (жолдағы палигондағы байланыстар бойынша шектік ауытқулары)	Биіктік тіреулі геодезиялық тор класс түсірілімдік геодезиялық тор	Станциядағы шектік ауытқулардың үстемелігін анықтау, мм
25-тен 50-ге дейін	4 класс	3(2*)	1/25000	-	-
	1 дәреже	5	1/10000	-	-
	2 дәреже	10	1/5000	-	-
				III класс	2,6
				IV класс	5,0
	Теодолиттік жолдар немесе триангуляция (теодолиттік жүрістер орнына)	30	1/2000	Техникалық нивелирлеу	10,0
10-нан 25-ке дейін	4 класс	3(2*)	1/25000	-	-
	1 разряд	5	1/10000	-	-
	2 разряд	10	1/5000	-	-
				IV класс	5,0
	Теодолиттік жолдар немесе триангуляция (теодолиттік жүрістер орнына)	30	1/2000	Техникалық нивелирлеу	10,0
5-тен 10-ға дейін	1 разряд	5	1/10000	-	-
	2 разряд	10	1/5000	-	-
				IV класс	5,0
	Теодолиттік жолдар немесе триангуляция (теодолиттік жүрістер орнына)	30	1/2000	Техникалық нивелирлеу	10,0



**Б.1-кестесі– Геодезиялық негізді құрудың басты талаптары (жалғасы)**

Ізденістер алаңының көлемі км <sup>2</sup>	Жоспарлы геодезиялық тор(классы мен дәрежесі) түсірілімдер геодезиялық тор	Байланыс бойынша шығарылатын ОКА бұрыштар өлшемі, с	Түзулік өлшемдер (жолдағы палигондағы байланыстар бойынша шектік ауытқулары)	Биіктік тіреулі геодезиялық тор класс түсірілімдік геодезиялық тор	Станциядағы шектік ауытқулардың үстемелігін анықтау, мм
1-ге дейін	Теодолиттік жолдар немесе триангуляция (теодолиттік жүрістер орнына)	30	1/2000	Техникалық нивелирлеу	10,0
<p>Ескертпе - 50км<sup>2</sup> жоғары алаңдарда жүргізілетін инженерлік-геодезиялық ізденістер кезінде геодезиялық негіздер сатылар (класс,дәреже) саны мен геодезиялық құрылыстың дәлелдері, алдын-ала есептеу және проектілік және өнеркәсіптік (ғимаратын) жұмыс құжаттары, бас жоспары мен кейін жасалатын геодезиялық бөлшектеу жұмыстарын қамтамсыз ету керек.</p> <p>*Триангуляцияға арналған өлшегіш бұрыштың (үшбұрыштардың байланысы арқалы есептелген) ОКА-сы.</p>					

**В қосымшасы**  
(міндетті)

**Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер кезіндегі, тіректік  
геодезиялық тор құруға қойылатын талаптар**

**В.1-кестесі –Желілердегі өлшеулер нақтылығына қойылатын технологиялық  
талаптар**

Тордың түрі	Шектестік нүктелер арасындағы орташа арақашықтығы, км	Бастапқы нүктелерге байланысты мм көп емес анықталатын квадранттың орташа ауытқуы	Түзулердің ұзындықтарына байланысты квадранттың орташа ауытқудың қатынастары көп емес	Шектескен нүктелердің жоспардағы мм көп емес өзара орналасудың квадранттың орташа ауытқуының мәні	Шектескен нүктелер биіктікке байланысты, мм емес өзара орналасуының квадранттың орташа ауытқуының мәні
Серіктік геодезиялық қаңқалы торы және (немесе) RTK базалық бекеттер торы	5-10	25	$\frac{1}{500000}$	20	20
Серіктестік геодезиялық нығыздалған торы және (немесе)RTK бекеттерінің базалық торы	3	20	$\frac{1}{150000}$	25	==
4 класстағы полигонометрия	1	20	$\frac{1}{50000}$	30	
1 дәрежелі полигонометрия	0,35	5	$\frac{1}{20000}$	30	-
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Қаңқалық серіктестік геодезиялық торда 3 нүктеден кем болмауы керек. Жоғары дәрежелік геодезиялық құрылым нүктелеріне байланысты геоцентрикалық координаттар жүйесінде жерсеріктік әдіс бойынша ҚЖГЖ нүктелерінің кеңістікте орналасу анықталады. Ертеректе жасалған тіректік және мемлекеттік геодезиялық тордағы ең жақын орналасқан нүктелер арқалы сақталған бастапқы нүктелерге барынша сәйкестендірілген қаңқалық тордың нүктелерін орналастыру қажет.</p> <p>2 ҚЖГЖ нүктелеріне сүйене отырып жасалған бірінғай тізбеліктелген кеңістіктің геодезиялық құрылымдар жүйесі ретінде жерсеріктің геодезиялық қоюлану торы дамып отыруы қажет.</p> <p>3 Класы 4, 1 және 2 дәреженің полигонометриялық желісі мемлекеттік геодезиялық желі дамытуында негізгі, яғни ереже бойынша жер серікті геодезиялық желі ҚЖГЖ және ТЖГЖ пункттері ретінде қолданылатын жалғыз жүрістер немесе жүрістер жүйесі түрінде құрастырылуы тиіс.</p> <p>4 Құрылыс салынған аймақтардағы жеке телімдерде геодезиялық негіздемені құрастыру қажет болған жағдайда 2 дәрежелі полигонометрияны ерекше түрде құрастырады.</p> <p>5 Тіректік желінің геодезиялық пункттері жойылған жағдайда немесе жеке құрылыс салынған аймақтарда жерсеріктік бақылауды жүргізу мүмкін болмаған жағдайда полигонометрия жүрістері төселуі тиіс.</p>					

## В.2-кестесі – Триангуляция

Көрсеткіштер	4 класс	1 дәреже	2 дәреже
Үшбұрыш қабырғаларының ұзындығы, км	2,00 - 5,00	0,50 - 5,00	0,25 - 3,00
Еркін геодезиялық желідегі жоғары класс немесе дәреже пункттеріне тірелмейтін өлшенген базистік (шығу) қабырғалар саны	2	2	2
Артық емес қатыстық ауытқушылық:			
- базистік шығу қабырғасына	$\frac{1}{200000}$	$\frac{1}{50000}$	$\frac{1}{50000}$
- мейілінше осал жердегі желінің анықталу қабырғалары	$\frac{1}{70000}$	$\frac{1}{20000}$	$\frac{1}{10000}$
Осы класс (дәреже) бағыттаушылары арасындағы үшбұрыш бұрыштарының мейілінше аз мәні, градус:			
- жазық желіде	20	20	20
- байланыстырушыда	30	30	30
- ендірімеде	30	30	20
Үшбұрыштағы шекті байланыспаушылық, с	8	20	40
Өлшенген бұрыштың ОКА (үшбұрыш байланыспаушылығы бойынша есептелген), с, артық емес	2	5	10
Базистік (шығу) қабырға ұзындығы, км, кем емес	2	1	1
Негізгі қабырғалар немесе негізгі пункттер мен негізгі қабырғалар арасындағы үшбұрыштар саны, артық емес	20	10	10
Жарықтық қашықтық өлшеуіш және электронды тахеометр көмегімен базистік қабырғалар ұзындығын өлшеу барысындағы әдістер саны	3	2	2
Пункттегі бағыттарды теодолит түрлерімен өлшеу барысындағы шеңберлік қабылдау саны			
- ЗТ2КП және теңнүктелі	6	3	2
- ЗТ5КП және теңнүктелі	-	-	3
- Т1, УВК-М және теңнүктелі	4	2	1
Жартылай қабылау басында және соңындағы бастапқы заттар бағытын бақылау нәтижелері арасындағы айырмшылық:			
-ЗТ2КП және теңнүктелі, с	8	8	8
- ЗТ5КП және теңнүктелі, мин	-	-	0,2
- Т1, УВК-М және теңнүктелі, с	8	8	8
Жалпы нөлге келтірілген жеке қабылаудағы бағыттар мәні арасындағы айырмшылық, артық емес:			
- ЗТ2КП және теңнүктелі, с	8	8	8
- ЗТ5КП және теңнүктелі, мин	-	-	0,2
- Т1, УВК-М және теңнүктелі, с	8	8	8
Пункт ортасындағы теодолиттің орталықтандыру айырмашылығы, мм, артық емес	2	2	2
<p>Ескертпе - бір класс немесе дәрежедегі көлденең бағыттардың үлкен көлемінде немесе бір топта барлық бағыттағы бақылау мүмкін болмаған жағдайда пункттердегі өлшеу әрбір топқа жетіден артық емес бағытты енгізе отырып жеке топтарда жүргізілуі тиіс. Сонымен бірге жалпы бастапқы бағыт пунктінде таңдау барлық топ үшін міндетті болып табылады.</p>			

## В.3-кестесі– Полигонометрия

Көрсеткіштер	4 класс	1 дәреже	2 дәреже
Жарықтық қышықтық өлшеуіш немесе электронды тахеометр көмегімен сызықтарды өлшеу барысындағы жүрістегі қабырға санына байланысты жеке полигонометриялық жүріс ұзындығы, км, (n –жүрістегі қабырға саны)	n=30 болғанда 8	n=50 болғанда 10	n=30 болғанда 6
	n=20 болғанда 10	n=40 болғанда 12	n=20 болғанда 8
	n=15 болғанда 12	n=25 болғанда 15	n=10 болғанда 10
	n=10 болғанда 15	n=15 болғанда 20	n=8 болғанда 12
	n=6 болғанда 20	n=10 болғанда 25	n=6 болғанда 14
Басқа ідістермен сызық ұзындығын өлшеу барысындағы жүрістің шекті ұзындығы, км	15	5	3
Жүрістердің шекті ұзындығы, км, арасында			
- негізгі пункттер және бұрыштық нүктелер	Жүрістегі қабырғалар санына байланысты анықталатын 2/3 жеке жүрістер ұзындығы		
- түйіндік нүктелер	Жүрістегі қабырғалар санына байланысты анықталатын 2/3 жеке жүрістер ұзындығы Жүріс қабырғаларының санын сәйкесінше 2/3 және 1/2 төмендету жағдайында		
Жүріс қабырғалары ұзындығы, км	0,25	0,12	0,08
- мейлінше аз	2,00	0,80	0,35
- мейлінше көп			
Өлшенген бұрыштың (жүрістердегі байланыспаушылық бойынша) орташа квадраттық ауытқушылығы, с, артық емес	3	5	10
Жүрістердегі және полигондардағы бұрыштық байланыспаушылық, с, артық емес (n –жүрістегі және полигондағы бұрыштар саны)	$5\sqrt{n}$	$10\sqrt{n}$	$20\sqrt{n}$
Жүрістің шекті қатыстық ауытқушылығы	$\frac{1}{25000}$	$\frac{1}{10000}$	$\frac{1}{5000}$
Еркін желідегі полигонометриялық жүрістермен пайда болған полигон периметрі, км, артық емес	30	15	9
Үш штативті жүйе бойынша шеңберлік қабылдау әдісі арқылы теодолитпен бұрыштарды өлшеу барысындағы қабылдау саны:			
	4	2	1
	6	3	2
	-	-	3
- Т1, Т1А және теңнүктелі			
- ЗТ2КП және теңнүктелі			
- ЗТ5КП және теңнүктелі			

**В.3-кестесі– Полигонометрия (жалғасы)**

Көрсеткіштер	4 класс	1 дәреже	2 дәреже
Жарықтық қашықтық өлшеуіш және электронды тахеометр көмегімен сызық ұзындығын өлшеу барысындағы қабылдау саны	3	2	1
Жартылай қабылдау басы мен соңындағы бастапқы затқа негізделген бақылау нәтижесі арасындағы айырмашылықтар (тербелістер):			
- 3Т2КП және теңнүктелі, с	8	8	8
- 3Т5КП және теңнүктелі, мин	-	-	0,2
Жалпы нөлге келтірілген жеке қабылаудағы бағыттар мәні арасындағы айырмашылық, артық емес:			
- 3Т2КП және теңнүктелі, с	8	8	8
- 3Т5КП және теңнүктелі, мин	-	-	0,2
Пункт орталығындағы құрал орталықтандырылуының ауытқушылығы, мм, артық емес	2	2	2
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Ереже бойынша, 4 класы және 1 дәрежесінің полигонометриясымен шектеле отырып полигонометриялық желіде кезектің минимальды саны қарастырылуы тиіс.</p> <p>2 Сызық ұзындығын жарықтық қашықтық өлшегім және электронды тахеометр көмегімен өлшеу барысында қабырғаның шекті ұзындығы бекітілмейді.</p> <p>3 Ұзындығы 1 км дейінгі 1 дәрежелік және ұзындығы 0,5 км дейінгі 2 дәрежелік полигонометриялық жүрісінде 10см абсолюттік сызықтық байланыспауға рұқсат етіледі.</p> <p>4 Екі бағыттағы полигонометрия пункттеріндегі бұрыштарды өлшеу көкжиектің тұйықталуынсыз жүргізіледі.</p>			

**В.4-кестесі – Полигонометриядағы қабырғалық таңбалар бағытын өлшеуге қойылатын талаптар**

Қабырғалық таңбаға дейінгі арақашықтық, м	2	4	6	8	10	15	20	30
Жеке қабылдаулардағы жалпы нөлге келтірілген бағыттар ауытқуы, с	150	70	50	40	30	20	15	10
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Класы 4 полигонометриясындағы қабырғалық таңбалар бағытын үш шеңберлік қабылдаумен, ал 1 және 2 дәрежелі полигонометрияларда негізгі бұрыштарды өлшеу бағдарламасы бойынша өлшенуі тиіс.</p> <p>2 Қабырғалық таңбаға дейінгі 30 м артық арақашықтық жағдайында жеке қабылдаулардағы айырмашылық полигонометрия жүрісіндегі бағыттарды бақылау үшін бекітілген ауытқу мәнінен артық болмауы тиіс.</p>								

**В.5-кестесі – Трилатерация**

Көрсеткіштер	4 класс	1 дәреже	2 дәреже
Үшбұрыш қабырғалары ұзындығы, км	1,00 - 5,00	0,50 - 5,00	0,25 - 3,00
Қабырғаларды өлшеудің (ішкі сәйкестік бойынша) қатыстық орташа квадраттық ауытқушылығы, артық емес	$\frac{1}{10000}$	$\frac{1}{50000}$	$\frac{1}{20000}$
Үшбұрыш бұрышының мейілінше аз мәні	20	20	20
Негізгі қабырғалар немесе пункт пен негізгі қабырға арасындағы қабырғалар саны, артық емес	10	10	10
Қабылдау саны немесе қабырға ұзындығын жарықтық қашықтық өлшеуіш немесе электронды тахеометр көмегімен өлшеу	3	2	1
Ескертпе - Үшбұрыштың кіші бұрышы жағдайында нақтылығы ізденістер бағдарламасында негізделетін сызықты-бұрыштық желі қолданылады.			

**В.6-кестесі – Нивелирлеу**

Көрсеткіштер	II класс	III класс	IV класс
Нивелирлік жүрістердегі таңбалар (белгілер, реперлер) арасындағы арақашықтық, км, артық емес:			
- құрылыс салынған аймақтағы	2,0	0,3	0,3
- құрылыс салынбаған аймақтағы	3,0	2,0	2,0
Полигондар периметрі немесе негізгі белгілер (реперлер) арасындағы жүріс ұзындығы, км, артық емес	40	15	-
Түйіндік нүктелер арасындағы жүрістер ұзындығы, км, артық емес	10	5	-
Визирлік сәуле ұзындығы, м, артық емес	75	100	150
Нивелирден бекеттегі рейкаға дейінгі қашықтық теңсіздігі, м, артық емес	1 (3)	2 (4)	5 (7)
Көрші белгілер немесе реперлер арасындағы бөлімдегі арақашықтықтар теңсіздігі мәндерінің жиынтығы, м, артық емес	2 (5)	5 (7)	10 (12)
Жер бетіндегі (оның жабыны мен кедергілері) визирлік сәуле биіктігі, м, артық емес	0,5	0,3	0,2
Бекеттерде алынған (рейканың негізгі және қосымша межелік есептеуі бойынша – II нивелирлеу кл. және рейканың қара және қызыл жағы бойынша – III және IV нивелирлеу кл.) ұлғайту айырмашылығы, мм, артық емес	0,7	3,0	5,0
1 км жүрістегі бекеттердің орташа саны жағдайындағы жүрістердің шекті байланыспаушылығы, мм:			
- 15 артық емес	$5\sqrt{L}$	$10\sqrt{L}$	$20\sqrt{L_2}$
- 15 артық	$6\sqrt{L}$	$2,6\sqrt{L}$	$5\sqrt{L}$
Ескертпе - Өзібекітілетін визирлеу сызығы бар нивелирлерді қолдану барысында жақша ішінде мәндер берілген.			
Белгіленулер: L – жүріс ұзындығы, км; n – жүрістегі штативтер саны.			

**Г қосымшасы**  
(ақпараттық)

**Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер барысында қолданылатын басты жайғастыру жүйесінің жерсеріктік геодезиялық құралдары**

**Г.1-кестесі – Басты жүйенің жерсеріктік геодезиялық құралдары**

Аспап атауы	Фирма атауы (шығаратын ел)	Статикалық дифференциалды тәртіпте өлшеу нақтылығы ОКА (m), мм			Қабылдағыштың негізгі көрсеткіштері, бағдарламалық қамтамасыз етудің бар екендігі			
		координаттар- ды үстемелеу m <sub>d</sub>	арақашықтық m <sub>s</sub>	үстемелеу m <sub>h</sub>	кезең L1 код C/A/P	кезең L2 код P	параллель ка- налдар саны	бағдарламалық қамтамасыз ету
Біржілікті қабылдағыштар								
SUPER C/A SENSOR	ASHTECH (АҚШ)	10 + 1 ppm*	10 + 1 ppm**	20 + 1 ppm***	+/-	-	12	+
SENSOR II	ASHTECH (АҚШ)	10 + 1 (2) ppm	10 + 1 ppm	20 + 1 ppm	+/-	-	12	+
GEOTRACER SYSTEM2000 GE- OTRACER 2100	GEOTRONICS AB (ШВЕ- ЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 1 (2) ppm	10 + 2 (3) ppm	+/-	-	12	+
GEOTRACER SYSTEM2000 GE- OTRACER 2102	GEOTRONICS AB (ШВЕ- ЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 - 1 (2) ppm	10 + 2 (3) ppm	+/-	-	12	+
GEOTRACER 2104	GEOTRONICS AB (ШВЕ- ЦИЯ)	S + (1) ppm	5 + (1) 2ppm 1	10 + 2 (3) ppm	+/-	-	12	+
NR 101	SERCEL (ФРАНЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 1 ppm	5 - 30	+/-	-	10	+
NR 103	SERCEL (ФРАНЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 1 ppm	5 - 30	+/-	-	10	+
NR 102	SERCEL (ФРАНЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 1 ppm	5 - 30	+/-	-	10	+
4000 SELAND SURVEYOR	TRIMBLE (АҚШ)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	20 + 2 ppm	+/-	-	9(12)	-
4000 SELAND SURVEYORII	TRIMBLE (АҚШ)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	20 + 2 ppm	+/-	-	9(12)	-
4000 SE SYSTEM SURVEYOR	TRIMBLE (АҚШ)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	20 + 2 ppm	+/-		9(12)	-
RS 12	KARL ZEISS (ГЕРМАНИЯ)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	20 + 2 ppm	+/+	-	12	+

Г.1-кестесі – Басты жүйенің жерсеріктік геодезиялық құралдары (жалғасы)

Аспап атауы	Фирма атауы (шығаратын ел)	Статикалық дифференциалды тәртіпте өлшеу нақтылығы ОКА (m), мм			Қабылдағыштың негізгі көрсеткіштері, бағдарламалық қамтамасыз етудің бар екендігі			
		координаттарды үстемелеу $m_d$	арақашықтық $m_s$	үстемелеу $m_n$	кезең L1 код C/A/P	кезең L2 код P	параллель каналда р саны	бағдарламалық қамтамасыз ету
RS 261 базадағы AT 201 шығарылған антеннасы бар WILD GPS- SYSTEM 200	LEICA AQ (ШВЕЙЦАРИЯ)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	210	+/-	-	6	+
Екіжиілікті қабылдағыштар								
Z-12 Field Surveyor	ASHTech (АҚШ)	5 + 1 ppm	5	17 + 2 ppm	+/+	+	12	+
Z-12 Real Time Z	ASHTech (АҚШ)	5 + 1 ppm	5	17 + 2 ppm	+/+	+	12	+
GEOTRACERSYSTEM2000 GEOTRACER 220	GEOTRONICS AB (ШВЕЦИЯ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	12	+
GPS TOTAL STATION	TRIMBLE (АҚШ)	5 + 1	5 - 1	10	+/+	+	9(12)	-
LAND SURVEYOR	TRIMBLE (АҚШ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9	+
4000 SSE GEODETIC SURVEYOR	TRIMBLE (АҚШ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9(12)	-
4000 SSE GEODETIC SYSTEM SURVEYOR	TRIMBLE (АҚШ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9(12)	-
4000 SSI GEODETIC SURVEYOR	TRIMBLE (АҚШ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9(12)	-
4000 SSI GEODETIC SYSTEM SURVEYOR	TRIMBLE (АҚШ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9(12)	-
WILD GRS-SYSTEM 200 на базе SR 299 (SR 299 E)	LEICA AQ (ШВЕЙЦАРИЯ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10	+/+	+	9	+



## Г.1-кестесі – Басты жүйенің жерсеріктік геодезиялық құралдары (жалғасы)

Аспап атауы	Фирма атауы (шығаратын ел)	Статикалық дифференциалды тәртіпте өлшеу нақтылығы ОКА (m), мм			Қабылдағыштың негізгі көрсеткіштері, бағдарламалық қамтамасыз етудің бар екендігі			
		координаттарды үстемелеу $m_d$	арақашықтық $m_s$	үстемелеу $m_h$	кезең/1 код C/A/P	кезең/2 код P	параллельканалда р саны	бағдарламалық қамтамасыз ету
SR 399 (SR 399 E) базасындағы WILD GRS-SYSTEM 300	LEICA AQ (ШВЕЙЦАРИЯ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10	+/+	+	9	+
Базалық бекеттер								
BNS-12	ASHTech (АҚШ)	10+1 ppm	10+1 ppm	20+1 ppm	+/ -	-	12	+
NDS 100	SERCEL (ФРАН- ЦИЯ)	10-30 см 1 - 5 (KART)	10-30 см 1 - 5 (KART)	1-10 см	+/ -	-	10	+
NDS 200	SERCEL (ФРАН- ЦИЯ)	5+2 ppm	5+2 ppm	10- 20 см	+/ -	-	10	+
COMMUNITY BASE STATION	TRIMBLE (АҚШ)	-	-	-	+/ -		12	+
<p>Ескертпе</p> <p>1 Қазіргі уақытта екі жерсеріктік координаттарды анықтау жүйесі қызмет етеді: байланыстың басты бағдарлық жүйесі (ГЛОНАСС) және жайғастырудың басты жүйесі (GPS). құрылысқа арналған ізденістер барысындағы геодезиялық азаматтық өлшеулер үшін GPS жүйесі қолданылады.</p> <p>2 Белгіленуі: <math>D</math> – өлшенетін арақашықтық</p> <p>_____            *(10 + 1 ppm) сәйкес келеді (<math>10 \text{ мм} + 10 D^{-6}</math>)            **ОКА арақашықтықты анықтау (<math>10 \text{ мм} + 10 D^{-6}</math>)            ***ОКА анықтау (<math>20 \text{ мм} + 10 D^{-6}</math>);</p>								

**Д қосымшасы**  
(міндетті)

**Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер барысындағы топографиялық түсірілімдерді жүргізуге қойылатын талаптар және нақтылығын қамтамасыз ету**

**Д.1-кестесі –Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер барысындағы топографиялық түсірілімдер**

Атауы	Көлденең және биіктік (тік) түсірілім	Мензультық түсірілім	Тахеометрлік түсірілім
<b>Өлшеу барысындағы аспаптан жергілікті нақты пішінге дейінгі шекті арақашықтық, м:</b>			
<b>Масштабтағы түсірілім барысындағы электрондық тахеометр арқылы</b>			
1:5000	-	-	1000
1:2000	750	-	750
1:1000	400	-	400
1:500	250	-	250
<b>Масштабтағы түсірілім барысындағы таспа арқылы</b>			
1:5000	-	-	-
1:2000	250	-	250
1:1000	180	-	180
1:500	120	-	120
<b>Масштабтағы түсірілім барысындағы жіп пен қашықтық өлшегіш арқылы</b>			
1:5000	-	150	150
1:2000	100	100	100
1:1000	80	80	80
1:500	60	60	60
<b>Масштабтағы түсірілім барысындағы оптикалық қашықтық өлшегіш арқылы</b>			
1:5000	-	-	-
1:2000	180	-	180
1:1000	120	-	120
1:500	80	-	80
<b>Өлшеу барысындағы аспаптан жергілікті нақты емес пішінге дейінгі шекті арақашықтық, м:</b>			
<b>Масштабтағы түсірілім барысындағы электрондық тахеометр арқылы</b>			
1:5000	-	-	1000
1:2000	1000	-	1000
1:1000	600	-	600
1:500	375	-	375
<b>Масштабтағы түсірілім барысындағы таспа арқылы</b>			
1:5000	-	-	-
1:2000	370	-	370
1:1000	270	-	270
1:500	180	-	180
<b>Масштабтағы түсірілім барысындағы жіп пен қашықтық өлшегіш арқылы</b>			
1:5000	-	220-	220-
1:2000	150	150	150
1:1000	120	120	120

**Д.1-кестесі –Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер барысындағы  
топографиялық түсірілімдер (жалғасы)**

Атауы	Көлденең және биіктік (тік) түсірілім	Мензульдық түсірілім	Тахеометрлік түсірілім
1:500	90	90	90
Масштабтағы түсірілім барысындағы оптикалық қашықтық өлшегіш арқылы			
1:5000	-	-	-
1:2000	270	-	270
1:1000	180	-	180
1:500	120	-	120
Жер бедерін түсіру және жіппен қашықтық өлшегіш арқылы сызық ұзындығын өлшеу барысындағы аспаптан рейкаға дейінгі шекті арақашықтық, м:			
1:5000 масштабтағы жер бедері қимасының биіктігінде, м			
0,5	-	250	250
1,0	-	300	300
2,0	-	350	350
5,0	-	350	350
1:2000 масштабтағы жер бедері қимасының биіктігінде, м			
0,5	200	200	200
1,0	250	250	250
2,0	250	250	250
1:1000 масштабтағы жер бедері қимасының биіктігінде, м			
0,5	150	150	150
1,0	200	200	200
1:500 масштабтағы жер бедері қимасының биіктігінде, м			
0,5	100	100	100
1,0	150	150	150
Түсірілімдегі пикеттер арасындағы шекті арақашықтық, м			
1:5000 масштабтағы жер бедері қимасының биіктігінде, м			
0,5	-	70	60
1,0	-	100	80
2,0	-	120	100
5,0	-	150	120
1:2000 масштабтағы жер бедері қимасының биіктігінде, м			
0,5	40	50	40
1,0	50	60	50
2,0	60	70	60
1:1000 масштабтағы жер бедері қимасының биіктігінде, м			
0,5	20	30	20
1,0	30	40	30
1:500 масштабтағы жер бедері қимасының биіктігінде, м			
0,5	15	20	15
1,0	20	30	20
Масштабтағы түсірілім барысындағы түсірілім жүрісінің (тахеометрлік және мензульдық) шекті арақашықтығы, м:			
1:5000	-	1000	1200
1:2000	-	500	600
1:1000	-	250	300

**Д.1-кестесі –Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер барысындағы  
топографиялық түсірілімдер (жалғасы)**

Атауы	Көлденең және биіктік (тік) түсірілім	Мензульдық түсірілім	Тахеометрлік түсірілім
1:500	-	200	200
Масштабтағы түсірілім барысындағы түсірілім жүрісінің (тахеометрлік және мензульдық) сызықтардың шекті саны, м:			
1:5000	-	5	6
1:2000	-	5	5
1:1000	-	3	3
1:500	-	2	2
Масштабтағы түсірілім барысындағы түсірілім жүрісінің (тахеометрлік және мензульдық) қабырғаларының шекті ұзындығы, м:			
1:5000	-	250	300
1:2000	-	200	200
1:1000	-	100	150
1:500	-	100	100
Масштабтағы түсірілім барысындағы керту бағытының шекті ұзындығы, м:			
1:5000	-	600	-
1:2000	50	300	-
1:1000	50	150	-
1:500	50	-	-
Масштабтағы түсірілім барысындағы орталықтандыру ауытқушылығы, см:			
1:5000	-	25	1
1:2000	-	10	1
1:1000	-	5	1
1:500	-	5	1
Масштабтағы түсірілім барысындағы тік сызықтар ұзындығы (эккермен/эккерсіз):			
1:2000	8/60	-	-
1:1000	6/40	-	-
1:500	4/20	-	-
Түсірілім жүрісінің (тахеометрлік және мензульдық) шекті байланыспаушылығы:			
Биіктігі бойынша, см	-	$\frac{0,04 S}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,04 S}{\sqrt{n}}$
Жоспарда, м	-	-	$\frac{S}{400\sqrt{n}}$
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Арақашықтықты жіппен қашықтық өлшеу көмегімен күрделі үймереттердің негізгі бұрыштарын 1:500 масштабта түсіруге рұқсат етілмейді.</p> <p>2 1:5000 және 1:2000 масштабтағы түсірілім жағдайында аналитикалық анықталған пункттерден қос өтпелі нүктелер арқылы, 1:1000 және 1:500 масштабтағы түсірілім жағдайында бір өтпелі нүкте арқылы аспалы жүрісті төсеуге рұқсат етіледі.</p> <p>Белгіленулер:</p> <p><math>S</math> – жүріс ұзындығы, м;</p> <p><math>n</math> – жүрістегі сызық саны.</p>			

**Е қосымшасы**  
(міндетті)

**Ғимараттар мен имараттарды жобалау және құрылысын салуға арналған  
инженерлік-топографиялық жоспар құрамына қойылатын талаптар**

**Е.1-кестесі – Инженерлік-топографиялық жоспардықұрастыру барысында  
бейнеленетін ақпараттар түрі**

Инженерлік-топографиялық жоспардықұрастыру барысында бейнеленетін және сандық инженерлік- топографиялық жоспарды құрастыру барысында қолданылатын ақпарат	Инженерлік-топографиялық жоспар масштабы			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
Жергілікті орналасу орнына бекітілген нивелирлік және шектес таңбаларды, геодезиялық бөлу негізінің таңбаларын, координаттық сызық қиылысуын және басқада нүктелерді қоса есептегендегі тұрақты таңбалармен бекітілген геодезиялық желі пункттері, соның ішінде:	+	+	+	+
- ғимарат қабырғасындағы тығыздалу геодезиялық желісінің пункттері;	-	+	+	+
- ғимарат қабырғасындағы және күрделі ғимарат бұрышындағы жоспарлық түсірілімдік геодезиялық желі нүктелері;	-	+	+	+
- жоспарлау жобасын бекіту бағаны;	-	+	+	+
- қабырғалық реперлер мен белгілер;	-	+	+	+
Тағайындалу, отқа төзімділік, қабаттар санының көрсеткіштері және қабырға материалы мен құралымы көрсететілген ғимараттар мен имараттар (салынып жатырғандарды қоса есептегенде) және олардың бөліктерінің құрылысы:	+	+	+	+
- барлық бірінші қабат немесе бөлігі орнына ұстынды ғимарат;	-	+	+	+
- аяқжол, ғимараттар ғимараттардың кедергі шөгінділері және жоспарда ені 1 мм артық емес ішкікварталды өткелдер;	-	+	+	+
- биіктік деңгейлік белгі: бірінші қабат едені (құрылыс пішіні ішінде*), кедергі шөгінділері, үй бұрышындағы жер немесе аяқжол;	-	-	+	+
- Брандмауэрлер, екінші қабатқа шығу, кіре беріс, ғимараттың жерасты бөлігіне кіретін жабық кіреберіс, қуыс және лоджия, бағандағы қылтималар, терассалар, көлбеулік тіреуішке қойылған жабындар, күнқағар жабыны, ғимарат сыртындағы желдеткіш, жертөледен шығатын қосымша шығыстар, жертөле есігі, иллюминатор, прямка, тұрақты жарнама бағаны, жеке гараж, кіші құрылыстар, күрелген шұңқыр;	-	+	+	+
- салбырап тұрған және тіреуіші жоқ ғимарат бөлігі, жерге тірелетін өрт сөндіру сатысы;	-	-	+	+
- ғимарат нөмірі соның ішінде квартал бұрышы бойынша ғимарат нөмірі немесе жеке құрылыстағы әрбір 5-10 ғимарат сайын;	-	+	+	+
- жылжымалы және уақытша имараттар (ларька, шатыр, дүңгіршек);	-	-	-	-

**Е.1-кестесі – Инженерлік-топографиялық жоспардықұрастыру барысында  
бейнеленетін ақпараттар түрі (жалғасы)**

Инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында бейнеленетін және сандық инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында қолданылатын ақпарат	Инженерлік-топографиялық жоспар масштабы			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
- шығыңқы және ойық жерлер мен жоспарда 2 мм артық емес жарылу орындары, жеке қолданыстағы бір-біріне қабысып тұрған қалыпсыз ағаш, сазбалшықты және металл конструкциялар;	-	-	-	-
- жеке қолданыстағы ауданы жоспарда 1,5 мм <sup>2</sup> артық болмайтын тұрғын емес құрылымдар;	-	-	+	+
Жоспарлау элементтері (қызыл сызықтар) қала өтулері, кварталдар сызығы, құрылыс сызығы, су беті шекарасы, бұрылу, жасыл көшет алқабы	-	-	+	+
Құрылыс материалының көрсеткіші бар мәдени құрылыстар мен имараттар	+	+	+	+
Ескерткіштер, монументтер, мүсіндер және жерлеу орындары	+	+	+	+
Көрсеткіштері мен үймереттері бар Автокөліктік және топырақ жолдары (көпірлер, туннелдер, өткелдер, қиылысулар, жол өтпесі, паромдар) троптар, соның ішінде:	+	+	+	+
- бағандардағы бағдаршамдар;	-	-	+	+
- пикетаждық бағандар;	-	-	+	+
- километрлік бағандар және жол белгілері;	+	+	+	+
Қоныстанған елді-мекеннің, көшенің, өзеннің, көлдің, бұлақтың, саздақтардың, ормандар мен таулардың және басқа географиялық және топографиялық нысандардың жеке атауы	+	+	+	+
Темір жолдар, олардың үстіндегі имараттар мен құрылғылар, соның ішінде жолаушы және жүк құрылғысы, жол қызметі құрылғысы, локомотив шаруашылығы, энергиямен қамтамасыз ету, вагон шаруашылығы, сумен қамтамасыздандыру, дабыл қағу жүйесі, орталықтандыру, блокадалау және байланыс, электрмен жарықтандыру	+	+	+	+
-көлдер, өзендер, бұлақтар және каналдардың жағалық сызығы	+	+	+	+
Су арнасы мен су ағысы (олардың жоспардағы бейнесіндегі ені 3 мм артық – екі жағалау, 3 мм артық емес – бір жағалау), су кемері биіктігі, тұрақты емес жағалық сызықтардың биіктік деңгейі, табиғи және жасанды су арналары тереңдігі, су ағысының бағыты, көтеріліп-түсетін теңіздер, өзендер және суқоймаларының жағалық алқабы, арқалықтар, тастар, жартастар, рифтер, жүзбеқанаттардың жинақталуы, су өсімдігі, изобаттар мен олардың жазбасы, су арнасының түбін көрсетуге арналған көлденең сызықтар, су ағысы, сарқырама, шоңғал тас, қайраң, барқын және бор, көл, су қоймасы мен өзен ағысының шекарасы мен ауданы көрсеткіштері				

**Е.1-кестесі – Инженерлік-топографиялық жоспардықұрастыру барысында  
бейнеленетін ақпараттар түрі (жалғасы)**

Инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында бейнеленетін және сандық инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында қолданылатын ақпарат	Инженерлік-топографиялық жоспар масштабы			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
- өзендердің жағалауды шаю динамикасын зерттеу барысындағы тіркеу жоспарындағы су беті ағысының бағыты мен жылдамдығы	-	+	+	+
Гидротехникалық имараттар, көрсеткіштері бар сумен тасымалдау және сумен қамтамасыздандыру нысандары:				
- каналдар, кемежай, өткелдер, бөгеттер, дамбалар, уақытша бөгеттер, жағалық бекітулер, белдік, су таратқыш құрылғы, дренаждық коллектор сағасы, су шығарғыш, дюкерлер, акведуктар, су тастағыштар, сорғыштар, шығырлар, лоттар, су өлшегіш бекеттер мен футштоктар, бекеттер, жағажайлар, кеме жүретін және жүрмейтін каналдар мен олардың құрылғылары, шлюздер, қадалық қоршаулар, ряздар, мұз қиятын үймереттер, молдар, жағалық және жүзетін дабылдар, (маяктар, буи), шұңқырлар, суарынды бактер, табиғи су көздері, гейзерлер;	+	+	+	+
- құдықтар, суды механикалық жетізетін артезиянды бұрғылаулар, су ішетін колонкалар мен өрт сөндіруші гидранттар, су бөлетін үймереттер;	+	+	+	+
Жергілікті орналасу орнына бекітілген шекара, әкімшілік шекарасы*, жер бұрылысы шекарасы*, дайындалу материалдары көрсеткіштері бар ауылшаруашылық пайдалы жері (биіктігі 1 м және одан артық күрделі тіректері бар ағаш, тас, темірбетон, металл):	+	+	+	+
- биіктігі 1 м артық емес ағаш және өсімдік қоршаулар;	-	-	+	+
- құрылыс алаңындағы уақытша үймереттер мен аулалар;	-	-	-	-
- квартал ішіндегі иелік ету шекарасы және иеліктегі аулалар, құрылыс салынған аймақтағы аулалық телім шекарасы.	-	+	+	+
Темір және автокөлік жолдарының шекаралық қоршаулар мен таңбалар бойынша бұрылу алқабы*	+	+	+	+
Инженерлік-геологиялық өнімдер (бұрғылар, шурфтар), далалық бақылау және өлшеулер нүктесі (геофизикалық, гидрогеологиялық)	+	+	+	+
Өсімдік қабаты, топырақ және жергілікті жер бедерінің микропішіні, соның ішінде:	+	+	+	+
- ормандар және ағаштар тұқымы сипаттамасымен ормандарды отырғызу, ағаштар қалыңдығы мен орташа биіктігі және олардың арасындағы орташа арақашықтығы, бағдарлық және мәдени-табиғи мәндегі жеке тұрған ағаштар, кесіп алу пішіні, алаңқайлар мен орман арасында орналасқан ауылшаруашылық мақсаты;	+	+	+	+

**Е.1-кестесі – Инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында  
бейнеленетін ақпараттар түрі (жалғасы)**

Инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында бейнеленетін және сандық инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында қолданылатын ақпарат	Инженерлік-топографиялық жоспар масштабы			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
- жоспарда пішінмен бейнеленетін сызықты орналасу жағдайында «жас отырғызылған» атты белдік жазбамен жазылған шеткі ағаштардың бейнеленген топпен орналастырылған қалыңдығы 5 см артық емес ағаштар;	+	+	+	+
- өтпелер мен алаңдарда, аллеяларда және гүлзарларда (ағаш түсірілімі барысында) орналасқан қалыңдығы 5 см артық ағаштар;	-	-	+	+
- шөп өсіндісі, суармалы және суармалы емес егіндік, өткел және өсімдік жабыны сипаттамасы бар батпақ, сортаң жер;	+	+	+	+
- квартал немесе аула ішінде, аулалық телімдерде, паркте және орман массивінде орналасқан ағаштар*;	-	-	+	+
Бейнеленуге тиіс пішіндердің мейілінше кіші ауданы, мм <sup>2</sup> :				
- шаруашылық бағалық пайдасы үшін немесе шаруашылық мәні жоқ телім ішінде орналасқан;	20	20	20	20
- шаруашылық мәнге ие емес телімдер үшін.	50	50	50	50
Сырғымалы пішін (шекара) телімі жарылыстар және сырғымалы бөктерде судың пайда болуы, жер беті карсының пайда болуы (жер бедерінің карстық пішіні, жалғыз құйғыш, шұқырлар, жартасқа кіржолдары, карстық шахталар және шұңқыр арнасы, карстық бастаулар) және басқада қауіпті үдерістердің пайда болуы және олардың сипаттамасы	+	+	+	+
Шартты белгілер мен биіктіктерге сәйкес жер бедерінің сипаттамалық пішінін, соның ішінде су ағысы, су арнасы және акваторий түбін сала отырып көлденең сызықтармен бейнеленген жергілікті жер бедері	+	+	+	+
Құрылыс салынған және жоспарланған қала телімдеріндегі, өндірістік және ауыл шаруашылық мекемелеріндегі, темір жол бекеттеріндегі (жоспардың әрбір дм <sup>2</sup> жергілікті нүктелерді сипаттайтын бес биіктіктен кем емес) тек биіктіктермен сипатталатын жергілікті жер бедері:	+	+	+	+
- қазылған телімдер, қоқыс тастайтын орындар, карьерлер (пішін және пішін іші бойынша);	+	+	+	+
- құрылыс тығыз салынған телімдердегі және әртүрлі деңгейдегі тек биіктіктермен сипатталатын жергілікті жер бедері.	+	+	+	+
Аймақты және жеке имараттарды сипаттайтын биіктік, қоса есептегенде:	+	+	+	+
- жер бедерінің, жолдар, көшелер, өткелдерінің, бөгеттер мен көпірлер және төселімдер қиылысу орнының сипаттамалық элементтері;	+	+	+	+

**Е.1-кестесі – Инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында**



## бейнеленетін ақпараттар түрі (жалғасы)

Инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында бейнеленетін және сандық инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында қолданылатын ақпарат	Инженерлік-топографиялық жоспар масштабы			
	1:5000	1: 2000	1:1000	1:500
- бөгеттер, көпір, тіреу қабырғалары, бекітілген еңістері, бетондалған лоттар және жыралар, төселімдер, жолдар мен құдықтар төбесі мен түбі;	-	+	+	+
- рельс бастары (соның ішінде трамвай рельсі);	-	-	+	+
- тіреу қабырғаларының, бекітілген еңістердің және бетондалған лоттар төбесі мен төменгі бөлігі;	-	-	+	+
- күрделі ғимараттардың бұрыштары мен нөлінші қабаттары;	-	-	+	+
- күрделі ғимарат кіреберісіндегі алаңның жоспарланған беті мен төсемі көрінісінің өзгертілген орындары.	-	-	+	+
<b>Жерасты үймереттері</b>				
Қала, өндірістік және ауылшаруашылық мекемелері аймағындағы жерасты имараттары мен құрылғылары, қоса есептегенде:	-	-	+	+
- су құбыры, өндірістік су тартқыш, суағар, жренаж, канализация, илопровод, газқұбыры, ауақұбыры, жылуқұбыры, золопровод, кабельдер, блокты канализация, туннельдер, құбыр төселімдері, коллекторлар, толқын арнасы;	-	-	+	+
- электрлік коррозиядан қорғайтын имараттар;	-	-	+	+
- арнайы құбырлар (бензин құбыры, керосин құбыры, мазут құбыры, май құбыры, конденсат құбыры, тұз құбыры, қышқыл құбыры, сілті құбыры, қож-шдам құбыры, соның ішінде сусымалы заттар және ацетилен құбыры);	-	-	+	+
- құдықтар, камералар және кілемдер.	-	+	+	+
Магистральды желілер және жоғары вольтты кабельді желілер	-	-	+	+
Тағайындалуы, құбыр диаметрі және материалы, каналдар түрі, кабельдер саны (немесе кабельді канализация құбыры), өздігінен ағатын құбырлардағы суағар бағыты, біріктірілген құдықтардағы бағыттар, жерасты коммуникациялары ғимаратына әкелу	-	-	+	+
Жерасты коммуникацияларын сипаттайтын биіктік				
- шойын құдық төбесі, құдық есігі (құрсау);	-	-	+	+
- құдықтағы топырақтар (немесе төсеніш төсеу);	-	-	+	+
- құбырлар, каналдар (құрсаудан бастап 1 см дейінгі есеппен өлшеу);	-	-	+	+
- өздігінен ағатын желілерде – лоток түбі;	-	-	+	+
- құламалы құдықтарда – кіретін құбыр түбінің биіктігі;	-	-	+	+
- тұндырғыш құдықтарда – құдық түбі, кіретін және шығатын құбыр түбі;	-	-	+	+

## Е.1-кестесі – Инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында

## бейнеленетін ақпараттар түрі (жалғасы)

Инженерлік-топографиялық жоспардықұрастыру барысында бейнеленетін және сандық инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында қолданылатын ақпарат	Инженерлік-топографиялық жоспар масштабы			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
- арынды құбырларда –құбыр төбесі;	-	-	+	+
- каналдар мен коллекторларда – канал (коллекторлар) төбесі мен түбі:	-	-	+	+
- кабельді желілерде – кабельдің құдық қабырғасымен қиылысу орны, кабельді канализация жағдайындағы пакет (блок) төбемсі мен түбі:			+	+
- құдықсыз төселімдерді орналастыру тереңдігі	-	-	+	+
<b>Жерүсті және жербеті имараттары</b>				
Электрберу және байланыс желісінің тіректері (құрылыс салынбаған аймақтағы), жоғары кернеулік желі тіректері және төмен кернеулі желінің қайталамалы бағандары (құрылыс салынған аймақтардағы)	+	+	+	+
Электрберу және байланыс желісінің (құрылыс салынған аймақ) төменвольтты тірегі	-	+	+	+
Топырақтағы, тіректердегі құбырлардың тағайындалу көрсеткіші бар қораптағы жер беті құбырлары, тірек биіктігі, төсеме және тірек материалы, жер беті имараттары құбырларының жиіметрі мен саны	+	+	+	+
Электрберу және байланыс желісіндегі сымдар саны, сымдар белгісі, ведомстволық қажеттіліктер, тіректің нөмірі мен габариті, төсеулердің тіректердегі орналасуы, тіректер мен эстакадалар биіктігі, олардағы төсемдер түрі, тіректер арасындағы сымдар мен кабельдер биіктігі*	-	-	+	+
Экологиялық көрсеткіштердің арнайы ақпараты*	+	+	+	+
<p><b>Ескертпелер</b></p> <p>1 Әрбір 1 м жер бедері қимасы және жоғары биіктікте пикет биіктігі 0,01 м нақтылықпен есептеледі және жоспарда 0,1 м жуықтаумен жазылады. 1 м төмен жер бедері қимасы биіктігінде пикет биіктігі жоспарда 0,001 м нақтылықпен есептеледі және жазылады.</p> <p>2 Масштабы 1:5000-1:500 жоспардың әрбір квадраттық дицетрінде 5 кем емес жергілікті көрсеткіш нүктелер биіктігі жазылуы тиіс.</p> <p>3 Экологиялық көрсеткіштің арнайы ақпараты құрамына кіреді: азот пен шаң диоксиді құрамы бойынша газданған шекара; өртқауіпті және жарылғыш қауіпті шекара (биогаз бойынша); эрозия, тұздану және батпақтанған топырақтар; жел розасы және жақын қоныстанған елді-мекенге және темір жол бекетіне дейінгі арақашықтық; химиялық заттармен (мұнай, мазут, бензин, ауыр металдар), ядохимикаттармен және тыңайтқыштармен ластанған телімдер шекарасы; ластаушы заттар концентрациясы коэффициентінің изосызығы; әртүрлі ластану деңгейімен ластанған телімдер шекарасы (<math>Z_c</math> – ластанудың жинақталған көрсеткіші бойынша); мүмкін миграция жолдары және ластаушы заттар жиынтығы (мұнай, мазут); дыбыстық және діріл әсері жоғарылаған радиоактивті ластау аймағы; өзендер мен тасыған аймақтағы су тасуының шекарасы; төтенше экологиялық жағдайлар мен экологиялық апат аймағы; пайдалы қазбаларды өндірісі және нысандар құрылысы барысындағы ормандар мен жерлердің бұзылу телімі; топырақтардың құрғау аймағы (топырақтардың, шабындықтардың нашарлауы, ормандардың өшуі), ауылшаруашылық мәдениетінің бұзылу шекарасы.</p>				

**Е.1-кестесі – Инженерлік-топографиялық жоспарды құрастыру барысында  
бейнеленетін ақпараттар түрі *(жалғасы)***

Белгіленулер:

- инженерлік-топографиялық жоспарда көрсетілмейтін ақпарат;
- + инженерлік-топографиялық жоспарда көрсетілетін ақпарат;
- \* тапсырыс берушінің қосымша тапсырмасы бойынша инженерлік-топографиялық жоспарда көрсетілетін ақпарат.

**Ж қосымшасы**  
(міндетті)

**Ғимараттар мен имараттар құрылысына арналған инженерлік-геодезиялық  
ізденістер барысында орындалатын топографиялық түсірілім масштабы**

**Ж.1-кестесі – Ізденістер барысындағы топографиялық түсірілімі масштабына  
қойылатын талаптар**

Түсірілім телімі көрсеткіштері, имарат атауы	Түсірілім масштабы
Аз көлемді жерасты және жерүсті имараттары бар құрылыс салынбағын және құрылыс аз салынған аймақ	1:5000; 1:2000; 1:1000
Көп көлемді жерасты және жерүсті имараттары бар тығыз күрделі құрылыс аймағы сонымен қатар жаңа немесе қайтақұрастырылатын тұрғын кварталдар мен шағын аудандар, қала құрылысы кешендері, осы аймақтардағы тұрғын және қоғамдық ғимараттар тобының аймағы	1:1000; 1:500; 1:200
Құрылыс салынбаған аймақтардағысызықты имараттар трассасы	1:5000; 1:2000; 1:1000
Қалалық елді-мекен, өндірістік және ауыл шаруашылық мекемелері, темір жол станциялары, тасымалдау және басқада коммуникациялар мен үймереттер трассасының қиылысу немесе жақындауының құрылыс салынған аймақтарындағы сызықты имараттар трассасы	1:1000; 1:500
Су тосқауылдары арқылы өткелднр	1:5000-1:500
Өзен арнасы, су ағыны және су айдынының жағалық аймағы	1:10 000-1:500
Егжей-тегжейлі және жеңілдетілген арналық түсірілімдер барысындағы өзен арнасы	1:10 000-1:2000
Теңіз шельфтік аймағы, теңіз бұғазы мен шығанағы	1:50 000-1:2000
Ескертпе - Сәулет-құрылыс жобалау кезеңіне, жобаланатын нысан көрсеткішіне, құрылыс алаңының табиғи және техногендік жағдайларына байланысты топографиялық түсірілім масштабын шектескенге дейін ұлғайтуға немесе кішірейтуге рұқсат етіледі.	

**К қосымшасы**  
(міндетті)

**Сыртқы еңістің максималды басымдық бұрышындағы топографиялық  
түсірілім жер бедері қимасының биіктігі**

**К.1-кестесі – Топографиялық түсірілім жер бедері қимасы биіктігін анықтау**

Жергілікті аймақ көрсеткіші және еңістің максималды басымдық бұрышы	Топографиялық түсірілім масштабы				
	1:200	1:500;1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Еңіс бұрышы 2° дейінгі қатты жабынмен жабылып жоспарланған аймақтар мен телімдер	0,25; 0,5	0,25; 0,5	0,25; 0,5	0,5; 1,0	
Еңіс бұрышы 2° дейінгі жазықтық	0,25; 0,5	0,5; 1,0	0,5; 1,0	0,5; 1,0	1,0; 2,0
Еңіс бұрышы 4° дейінгі төбелік	-	0,5; 1,0	0,5;1,0;2,0	1,0;2,0;	2,0; 2,5
Еңіс бұрышы 6° дейінгі ойлы-қырлы	-	0,5; 1,0	1,0; 2,0	2,0; 5,0	2,5;5,0
Еңіс бұрышы 6° дейінгі таулы және тауалды	-	1,0; 2,0	2,0; 2,5	2,0;5,0	5,0;10,0
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Мейілінші ірі масштабты мағлұматтарды қолдана отырып инженерлік-топографиялық жоспарларды құрастыру барысында жер бедері қимасының биіктігі негізгі жоспар мен түсірілім мағлұматтары қимасының биіктігіне тең болуы мүмкін.</p> <p>2 Өзендер, су ағыны және суайдынындағы инженерлік-гидрографиялық жұмыстар барасындағы түбінің жер бедері қимасы биіктігін көлденең (изобат) сызықтармен бейнелеу барасында қабылдау қажет: жағалық бөлігінің топографиялық түсірілімі үшін - жер бедері қимасына тең етіп; арнайы және егжей-тегжейлі өлшеу үшін – 10 м дейінгі тереңдік жағдайында 0,5 м; жеңілдетілген және бағдарлық өлшеу үшін - 5 м аз тереңдік жағдайында 0,5 м және 5 м жоғары тереңдік жағдайында 1 м.</p>					

**Л қосымшасы**  
(міндетті)

**Жобалаудың әртүрлі кезендеріндегі, сушаруашылық нысандарын жобалауға  
негізделген гидрографиялық жұмыстар құрамы**

**Л.1-кестесі – Гидрографиялық жұмыстар құрамы**

Имараттар немесе су жолдық жұмыстар түрі	Жобалау кезеңдері	Мағлұматтар, жұмыс түрлері	Рәсімдеу масштабы
1 Гидротүйіндер, су қоймасы	Жобаалды құжаттамасы	1 Өткен жылдық арна түсірілімі, лоцмандық карталар, топографиялық карталар, жеке көлденең түсірілімдер. 2 Барлау зерттеу жұмыстарының мағлұматтары 3 Өзеннің бойлық көрінісі (өткен жылдар мағлұматтары бойынша) 4 Ұзындығы бойынша алдын-ала болжанған имарат тұстамасының осінен 0,5км өзен телімі түсірілімі немесе өзен арнасының көлденең көрінісі (гидрографиялық зерттеулер толық болмаған жағдайда)	1:2000- 1:5000
	Жобалық құжаттама	1 Гидротүйін имараттары тұстамасын таңдау аймағындағы өзен арнасы телімі түсірілімі. 2 суқоймасы аймағы бойынша (немесе жеңілдетілген арналық түсірілім) және болашақ гидротүйіннің төменгі өзен алқабының көлденең көрініс түсірілімі 3 имарат тұстамасынан су қоймасын сыналап шығару ймағынан басталған өзеннің бойлық көрініс түсірілімі 4 Су түбіндегі шөгінділерді карталау	1:1000- 1:2000
Гидротүйінді пайдаланудың бастапқы кезеңі	Гидрологиялық мониторинг	Төменгі бьефтегі, тіреуді сыналап шығару аймағындағы деформацияны және бөгет пен қоршау дамбасы еңісі жағдайын және су қоймаларының жағалық алқабын қайта жасауды бақылау: - өзен телімін арналық түсіру; - эрозиялық тұстама; - бақылау көлденең ені бойынша өлшеу;	
2 Жаңа құрылыс, қайтақұрастыру, КЖЗ, КҚЗ, ЖПБ, порттарды, айлақтарды және басқадагидротехникалық имараттарды қайта құрастыру	Жобаалды құжаттамасы	1 Жағалық телімнің және іргелес аймақтар түсірілімі, акваторий өлшеу. 2 Нысандарға су жеткізуді қамтамасыз етуге арналған су арналарының немесе өзен телімінің арналық түсірілімі. 3 Гидротехникалық және жағалық үймереттердің орналасу орындары түсірілімі	1:1000- 1:2000  1:2000- 1:5000  1:500-1:1000
	Жобалық құжаттама	Гидротехникалық және жағалық имараттардың орналасу орындары түсірілімі	1:500-1:1000

## Л.1-кестесі – Гидрографиялық жұмыстар құрамы (жалғасы)

Имараттар немесе су жолдық жұмыстар түрі	Жобалау кезеңдері	Мағлұматтар, жұмыс түрлері	Рәсімдеу масштабы
3. Өзен телімдерінің кеме жүрісі жағдайын жақсарту, гидро түйіндердің төменгі бьефіндегі кеме жүрісін қамтамасыз ету бойынша шаралар, сонымен қатар порттар, жақындау каналдары акваторийі	Жобаалды құжаттамасы	1 Лоцмандық карта, өткен жылдардың арналық түсірілімі, навигациялық карталар. 2 Өзен телімінің арналық түсірілімі, жеткізу каналдарын өлшеу 3 Өзен телімінің бойлық түсірілімі	1:5000- 1:10000
	Жобалық құжаттама	1 Түбін үңгу және жартас жинау жұмыстары телімінің түсірілімі мен өлшеуі. 2 Арналық басқару имараттарының орналасу орны және жағалық басқару жұмыстары түсірілімі	1:500-1:2000  1:1000-1:2000
4. Нысандарды орналастыру теліміндегі өзен арнасын реттеу	Жобаалды құжаттамасы	Лоцмандық карталар, өткен жылдың арналық түсірілімі	
	Жобалық құжаттама	1 1-3 бойына ирең құрылыс нысанынан биік немесе төмен өзен телімінің арналық түсірілімі. 2 Арналық басқару имараттарының орналасу орны, жағалық басқару және түбін үңгу жұмыстары түсірілімі	1:5000- 1:10000  1:1000-1:2000
5. Су қоймаларын тасымалдау игерімі және төменгі бьефтегі кеме жүрісін қамтамасыз ету	Жобаалды құжаттамасы	1 Топографиялық карталар, навигациялық карталар, лоцмандық карталар 2 Порт акваторийі, баспана, кеме жүрісі және жағалық құрылыс алаңы түсірілімі	1:50000- 1:10000 1:25000- 1:10000 1:5000- 1:10000
	Жобалық құжаттама	1 Кеме жүрісі, баспана портының акваторийі, қалдық пункттер түсірілімі. 2 Сумен тасымалдау нысандары құрылысының жағалық алаңы түсірілімі	1:5000- 1:10000 1:1000
6 Магистралды құбыр, темір жол, автокөлік жолы, сым төселімдерінің өткелі	Жобаалды құжаттамасы	Топографиялық карталар, лоцмандық карталар, қарастырылатын телімдегі тереңдікті өлшеу (арналық түсірілім)	
		1 1-2 бойына ирең өткел тұстамасы нысанынан биік немесе төмен өзен телімінің арналық түсірілімі. 2 Өту трассасындағы өзен телімі түсірілімі. 3 Су тасқынының 10% су басу аймағы шегіндегі жайылым түсірілімі немесе құбырлық арматура орналасуы. 4 Жайылым телімдерін қоса есептегендегі өту трассасы бойынша бойлық көрінісі. 5 Су асты өткелдері теліміндегі теңіздің жағалық бөлі тереңдігін өлшеу. 6 Гидроморфологиялық жұмыс*	1:10000- 1:2000 1:500-1:2000 (өзен еніне байланысты 1:2000-1:1000 (көл. 1:2000- 1:1000 тік. 1:200- 1:100) 1:1000-1:2000

## Л.1-кестесі – Гидрографиялық жұмыстар құрамы (жалғасы)

Имараттар немесе су жолдық жұмыстар түрі	Жобалау кезеңдері	Мағлұматтар, жұмыс түрлері	Рәсімдеу масштабы
7 Ағын су және су арнасының геологиялық-барлау жұмыстары	Жобаалды және жобалық құжаттамасы	1 Кен орны және кен орны аймағынан 1-2 иреңге жоғары және төмен аймақ шегіндегі өзен телімінің арналық түсірілімі 2 Бойлық көрініс 3 Реттеуші орналастыру телімдерін түсірілімі (қорғау имараттары және түбін тереңдетуші жұмыс телімдері)	1:10000- 1:1000
8 Гидрологиялық мониторинг		1 Сумен шайылған арналық қарқынды қайта жасалу үдерістерін бақылау бойынша жұмыстар кешені. 2 Жеке жағдайларда аналог ретінде шығарылған су қоймалары, теңіз жағасы, өзен сағасындағы, ГЭС төменгі бьефі, толқын әсерімен жасалған су қоймасының жағалық бөлігі. 3 Гидротүйіннің жеке негізгі имараттарына арналған өзен арнасының түсірілімі. 4 Уақытша гидротехникалық және жерасты үймереттеріне арналған өзен арнасының жеке телімдер түсірілімі. 5 Құрылыс барысындағы арналардың қайтақалыптасуын және уақытша имараттар жағдайын тексеру (маңдайша, дамба қоршауы, пирстер, арнадағы құбырлар мен эстакадалар, уақытша өткелдер, айлақтар, электр беру желісінің тіректері): - өзеннің арнылық түсірілімі; - бақылау көлденең ені бойынша өлшеу. 6 Жеке үймереттердің орындау түсірілімі (жеткізу және әкету каналдары, тазалау, кесу). 7 Құрылыс материалдарының карьері аймағындағы өзен арнасы телімін түсіру. 8 Маңдайша, аралық жабынның ашылу, арналық бөгет әсері және бөгеттердің су басу кезеңіндегі жұмыстар кешені	1:2000- 1:10000  1:1000-1:5000  1:500-1:2000  1:500-1:2000  1:1000-1:5000
<p>Ескертпе - КҚЗ – кемежөндеу, кемеқұрылысы заводы; КЖЗ - кемежөндеу заводы; ЖПБ-жөндеу-пайдалану базасы.</p> <p>*Арнайы тапсырма бойынша гидролог мамандармен бірге орындалады.</p>			



## КІТАПНАМА

- [1] Сәулет, қалақұрылысы және құрылыс саласындағы лицензияланатын қызметтің жеке түріне ұсынылатын біліктілік талаптарын бекіту және Қазақстан Республикасы Үкіметінің кейбір шешімдерге бөлінген күшін мойындау туралы 5 ақпан 2013 жылғы № 89 Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы.
- [2] Қоныстандыру, топографо-геодезиялық және картографиялық жұмыс өндірісі бойынша қызметтерді лицензиялау тәртібі. – лицензиялауға қойылатын біліктілік талаптары//№ 574 Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы 6 шілде 2007 жылы бекітілді.
- [3] 11.12.2009 №2082 «Қазақстан Республикасының Мемлекеттік қалақұрылысы кадастрын жүргізу Ережесін бекіту туралы» Үкімет қаулысы.
- [4] 4 маусым 2003 жылғы № 530 «Аэротүсірілімді, геодезиялық және картографиялық жұмыстарды жүргізуге рұқсат беру және есепке алуды тіркеу ережесі» Қазақстан Республикасының Қаулысына өзгертулер енгізу туралы. 19 қаңтар 2012 жылғы №126 Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы.
- [5] Қазақстан Республикасындағы сәулет, қалақұрылысы және құрылыс қызметі туралы// 16 шілде 2001 ж № 242-ІІ Қазақстан Республикасы Заңы (16.05.14 ж № 203-V жағдайы бойынша өзгерістер мен толықтырулар).
- [6] ПТБ-88 Топографиялық-геодезиялық жұмыстарының техникалық қауіпсіздігі бойынша ережелер.
- [7] 03.07.2002 N 332-ІІ «Геодезия және картография туралы» Қазақстан Республикасының Заңы.
- [8] ГКИНП 03-010-02 I, II, III и IV класс нивелирлеуі бойынша нұсқаулық.
- [9] Геодезиялық және картографиялық қызмет саласындағы мемлекеттік бақылауды жүргізу ережесі //23 маусым 2003 жылғы Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысымен № 593 бекітілген.
- [10] ГКИНП 09-32-80 карталар мен жоспарларды жаңғырту үшін жасалатын аэрофототүсірілім бойынша негізгі ережелер.
- [11] ГКИНП (ГНТА)-02-036-02 Сандық топографиялық карталар мен жоспарлар құрастыру барысындағы фотограмметриялық жұмыстар бойынша нұсқаулық.
- [12] Топографиялық акпараттар жіктеушісі (1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000 масштабтағы карталар мен жоспарларда бейнеленген акпараттар) ГУГК КСРО. – М.:Наука, 1986.
- [13] 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 масштабтағы топографиялық жоспарға арналған шартты белгілер (ГУГК КСРО. - Недра, 1989).
- [14] 1:500 масштабтағы топографиялық жоспарға арналған шартты белгілер (Мосгоргеотрест. - М, 1978).
- [15] ҚЕ 11-102-97 Құрылысқа арналған инженерлік геодезиялық ізденістер.
- [16] ГКИНП 11-152-83 Қайраңдар мен ішкі су айдынының топографиялық карталарын құрастыру бойынша нұсқау.
- [17] ГКИНП 11-157-88 Қайраңдар мен ішкі су айдынының топографиялық түсірілімі бойынша нұсқау.
- [18] Өлшем бірліктерін қамтамасыз ету туралы// 7 маусым 2000 жылғы № 53-ІІ Қазақстан Республикасының Заңы.

## БЕЛГІ ҮШІН

---

ӘОЖ 528.48

МСЖ 91.200-20

**Түйін сөздер:** Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер, геодезиялық негіз, инженерлік-топографиялық жоспар, тіректік геодезиялық желі, әлеуметтік тағайындалған геодезиялық желі, түсірілімдік жоспарлы-биіктік геодезиялық желі, тұрақты түсірілімдік негіздеме, геодезиялық байлау, топографиялық байлау, сызықты имараттарды трассалау, камералдық трассалау, далалық трассалау, трассаны шын мәніне шығару, инженерлік-гидрографиялық жұмыстар, геодезиялық тұрақты бақылаулар, тіректік таңба, деформациялық таңба, топырақ репері, тереңдік репері, қабырғалық репер (белгі), қалақұрылысы кадастры, елді-мекендер мен кәсіпорындардың геоақпараттық жүйесі.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	V
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	2
4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6
5 СОСТАВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ.....	12
5.1 Общие технические положения.....	12
5.2 Геодезическая основа для строительства.....	13
5.3 Создание опорных геодезических сетей.....	16
5.4 Создание съемочной геодезической сети.....	20
5.5 Создание инженерно-топографических планов в масштабах 1:200÷1:10000, в том числе съемка подземных и надземных коммуникаций и сооружений.....	27
5.6 Создание инженерной цифровой модели местности (цифрового инженерно-топографического плана).....	62
5.7 Обновление и издание цифровых инженерно-топографических и кадастровых планов по имеющимся материалам.....	64
5.8 Инженерно-гидрографические работы.....	66
5.9 Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок, геофизических, гидрогеологических и других точек.....	117
5.10 Трассирование линейных сооружений.....	118
6 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ДОКУМЕНТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ, ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПЛАНИРОВКЕ ТЕРРИТОРИИ.....	121
7 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ.....	123
ДЛЯ ВЫБОРА УЧАСТКА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	123
8 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ.....	125
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	125
9 ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ И ОСАДКАМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ДВИЖЕНИЯМИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ОПАСНЫМИ ПРИРОДНЫМИ ПРОЦЕССАМИ.....	128
9.1 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений.....	128
9.2 Геодезические наблюдения за опасными природными процессами.....	131
Приложение А (информационное) Геодезические средства измерений, применяемые при инженерно-геодезических изысканиях и подлежащие проверке при метрологическом обеспечении геодезических измерений.....	150
Приложение Б (обязательное) Требования к построению геодезической основы для производства инженерно-геодезических изысканий на площадках строительства.....	152

Приложение В (обязательное) Требования к построению опорных геодезических сетей при инженерно-геодезических изысканиях для строительства .....	153
Приложение Г (информационное) Спутниковые геодезические средства глобальной системы позиционирования, применяемые при инженерных изысканиях для строительства .....	158
Приложение Д (обязательное) Требования к производству и обеспечению точности топографических съемок при инженерных изысканиях для строительства .....	161
Приложение Е (обязательное) Требования к содержанию инженерно-топографических планов для проектирования и строительства предприятий, зданий и сооружений .....	164
Приложение Ж (обязательное) Масштабы топографических съемок, выполняемых при инженерно-геодезических для строительства зданий и сооружений .....	170
Приложение К (обязательное) Высоты сечения рельефа топографических съемок при максимальных доминирующих углах наклона поверхности .....	171
Приложение Л (обязательное) Состав гидрографических работ, обосновывающих проектирование водохозяйственных объектов на различных стадиях проектирования ...	172
БИБЛИОГРАФИЯ .....	175

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий свод правил «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» разработан на основе положений технического регламента Республики Казахстан «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», а также действующих строительных норм и нормативно-технических документов Республики Казахстан.



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**  
**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.**  
**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

---

**ENGINEERING-GEODETTIC SURVEY FOR CONSTRUCTION.**  
**THE MAIN PROVISIONS**

---

Дата введения - 2015-07-01

## **1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящий свод правил устанавливает состав, объемы, методы и технологию производства инженерно-геодезических изысканий и предназначен для применения юридическими и физическими лицами, осуществляющими деятельность в области инженерных изысканий для строительства на территории Республики Казахстан.

1.2 Настоящий свод правил распространяется на комплексное изучение и объемы отдельных видов инженерно-геодезических работ, выполняемых на соответствующих этапах (стадиях) освоения и использования территории (проектирования, строительства, эксплуатации и сноса (демонтажа) зданий и сооружений), а также на территориальное планирование и планировку территории, эксплуатации и ликвидации объектов и обеспечивающих формирование систем учета технической инвентаризации объектов недвижимости всех форм собственности.

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СП РК 1.02-102-2014 Инженерно-геологические изыскания для строительства.

СТ РК 2.30-2007 Государственная система обеспечения измерений РК. Порядок проведения метрологической аттестации средств измерений.

СТ РК ГОСТ Р 21.1702-2005 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации железнодорожных путей.

ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.018-93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.

ГОСТ 12.1.10-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

ГОСТ 21.101-97 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

---

**Издание официальное**

ГОСТ 21.508-93 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.

ГОСТ 21.511-83 Система проектной документации для строительства. Автомобильные дороги. Земляное полотно и дорожная одежда. Рабочие чертежи.

ГОСТ 24846-81 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений.

ГОСТ 27751-88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования.

Примечание - При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю межгосударственных нормативных документов», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 Абрис:** Схематический чертеж участка местности.

**3.2 Вынос трассы в натуру:** Комплекс полевых изыскательских работ в составе инженерно-геодезических изысканий по проложению (трассированию) и закреплению на местности проектного положения оси линейного сооружения.

**3.3 Геодезическая засечка:** Способ определения координат точки измерением параметров на ней или на исходных пунктах с известными координатами.

**3.4 Геодезический знак:** Устройство или сооружение, обозначающее положение геодезического пункта на местности.

**3.5 Геодезический пункт:** Точка, особым образом закреплённая на местности (в грунте, на строении или другом искусственном сооружении) и являющаяся носителем координат, определённых геодезическими методами.

**3.6 Геодезическая контрольно-измерительная аппаратура (КИА):** Комплекс геодезических приборов и оборудования, используемых при проведении натурных геодезических наблюдений за деформациями зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород.

**3.7 Геодезическая основа:** Совокупность пунктов (точек) геодезических сетей на территории изысканий (районе, площадке, участке, трассе), закреплённых на местности специальными центрами, используемых при осуществлении строительной деятельности и включающих государственные, межевые, опорные, съёмочные и специальные геодезические сети.

**3.8 Геодезическая привязка:** Определение положений закреплённых на местности точек, зданий и сооружений и их элементов в принятых системах координат и высот.



**3.9 Геодезическая сеть:** Сеть закрепленных точек земной поверхности, положение которых определено в общей для них системе геодезических координат.

**3.10 Геодезическая сеть сгущения:** Геодезическая сеть, создаваемая в развитие геодезической сети более высокого порядка.

**3.11 Геодезическая сеть специального назначения (специальная геодезическая сеть):** Разновидность опорных геодезических сетей, в которой плотность, точность определения положения и условия закрепления на местности геодезических пунктов устанавливаются в программе инженерных изысканий на основании расчетов для конкретных объектов строительства.

**3.12 Глубинный репер:** Нивелирный репер специальной конструкции (основание которого устанавливается на плотные, динамически устойчивые грунты), служащий высотной геодезической основой для выполнения геодезических наблюдений за деформациями зданий, сооружений и земной поверхности.

**3.13 Грунтовой репер:** Нивелирный репер, основание которого устанавливается ниже глубины промерзания, оттаивания или перемещения грунта, и служащий в качестве высотной геодезической основы при создании (развитии) геодезических сетей.

**3.14 Деформационный знак (деформационная марка):** Геодезический знак (поверхностный, глубинный и стенной), устанавливаемый для наблюдений за смещениями (деформациями) зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород (в специальных штольнях, выработках).

**3.15 Инженерная цифровая модель местности (ИЦММ):** Совокупность в векторно-топологическом представлении информации о пространственном положении, характеристиках объектов местности, связях между ними и топографической поверхности, представленные в форме, доступной для обработки на ЭВМ и обеспечивающая автоматизированное решение инженерных задач. Включает два основных компонента цифровую модель рельефа (ЦМР) и цифровую модель ситуации (ЦМС).

**3.16 Инклинометр:** Устройство, используемое для изучения оползня, состоящее из системы гибко соединенных отрезков труб (обычно длиной по 1 м), последовательно закрепленных в вертикальной скважине, с опускаемым в них при измерениях приспособлением, которое последовательно фиксирует наклон каждого отрезка трубы, как правило, по двум взаимноперпендикулярным осям.

Примечание - Инклинометр позволяет по наклонам и расстояниям между точками измерений в скважине вычислять в каждом цикле наблюдений отклонения скважины от вертикали и изменение этого отклонения (смещения) между циклами измерений.

**3.17 Камеральное трассирование:** Трассирование вариантов положения оси линейного сооружения, представленных в графической, цифровой или иных формах, выполняемое по картам, планам, аэро- и космоснимкам и другим картографическим материалам.

**3.18 Комбинированная засечка:** Засечка, выполняемая на определенной точке и с исходных пунктов.

**3.19 Материалы инженерных изысканий:** Фактические данные, полученные в процессе выполнения инженерных изысканий, являющиеся основой для построений,

обобщений, выводов и рекомендаций, входящих в результаты инженерных изысканий.

**3.20 Мензульная съемка:** Топографическая съемка, выполняемая при помощи мензулы и кипрегеля.

**3.21 Нивелирный репер:** Геодезический знак, закрепляющий пункт нивелирной сети.

**3.22 Обратная засечка:** Засечка, выполняемая на определяемой точке.

**3.23 Обратный отвес:** Устройство (стационарное или съемное), используемое для измерения смещений оползня на разной глубине.

**3.24 Опорная геодезическая сеть:** Геодезическая сеть заданного класса (разряда) точности, создаваемая в процессе инженерных изысканий и служащая геодезической основой для обоснования проектной подготовки строительства, выполнения топографических съемок, аналитических определений положения точек местности и сооружений, для планировки местности, создания разбивочной основы для строительства, обеспечения других видов изысканий, а также выполнения стационарных геодезических работ и исследований.

**3.25 Опорный знак специальной геодезической сети (опорный знак):** Геодезический знак, закрепленный вне зоны влияния опасных природных и техноприродных процессов, служащий основой для наблюдений за смещениями (деформациями) зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород, положение которого уточняется в каждом цикле (через несколько циклов) геодезических измерений.

**3.26 План инженерно-топографический:** Крупномасштабное (обычно в М 1:500 ~1:2000) знаковое изображение небольшого участка Земли, построенное без учета ее кривизны сохраняющее постоянный масштаб в любой точке и по всем направлениям, отображающее элементы ситуации и рельефа местности (в том числе дна водотоков, водоемов и акватории), ее планировки, пунктов (точек) геодезической основы, существующих зданий и сооружений (подземных, наземных и надземных) с их техническими характеристиками.

**3.27 Полевое трассирование:** Комплекс полевых изыскательских работ в составе инженерных изысканий по проложению (трассированию) на местности оси линейного сооружения.

**3.28 Полигонометрия:** Метод построения системы геодезических пунктов путём проложения на местности ломаной линии полигонометрического хода, в которой измеряются все углы и стороны.

**3.29 Постоянное съемочное обоснование:** Разновидность съемочной геодезической сети, состоящая из фиксированных на местности характерных точек капитальных зданий и сооружений, обеспечивающих в качестве пунктов планового и (или) высотного обоснования производства топографических съемок и разбивочных работ.

Примечание - Точками постоянного съемочного обоснования могут служить элементы ситуации (центры смотровых колодцев, углы кварталов, углы зданий, опоры линий электропередачи и т.п.).

**3.30 Прямая засечка:** Засечка, выполняемая с исходных пунктов.

**3.31 Система координат:** Название, год ввода в действие, происхождение (страна,

организация), тип (астрономическая, геодезическая, географическая), статус (общеземная, референсная), размерность (пространственная, плоская), вид координатной сетки (прямоугольная, сфероидическая, сферическая, полярная и т.д.), начало отсчета (геоцентрическая, топоцентрическая).

**3.32 Створ:** Вертикальная плоскость, проходящая через две данные точки.

**3.33 Стенной репер (марка):** Нивелирный репер, устанавливаемый на несущих конструкциях капитальных зданий и сооружений.

**3.34 Съёмочная геодезическая сеть:** Геодезическая сеть сгущения, создаваемая для производства топографической съёмки.

**3.35 Тахеометрическая съёмка:** Топографическая съёмка, выполняемая при помощи тахеометра.

**3.36 Теодолитная съёмка:** Это совокупность полевых измерений выполняемых теодолитом и другими инструментами для получения контурного плана местности.

**3.37 Топографическая съёмка:** Комплекс работ, выполняемых с целью получения съёмочного оригинала топографической карты или плана, а также получение топографической информации в другой форме.

**3.38 Трассирование линейных сооружений:** Комплекс проектно-изыскательских работ, выполняемых для выбора оптимального положения линейного сооружения на местности.

**3.39 Триангуляция:** Метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и базисные стороны.

**3.40 Трилатерация:** Метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены все их стороны.

**3.41 Цифровая карта:** Цифровая модель земной поверхности, сформированная с учетом законов картографической генерализации в принятых для карт проекции, разграфике, системе координат и высот, и служащая основой для изготовления обычных бумажных, компьютерных, электронных карт.

**3.42 Цифровая модель рельефа (ЦМР):** Информация о рельефе местности, адекватная ее топографической реальности, представленная совокупностью точек с известными координатами и высотами, с возможностью аппроксимации рельефа в любой точке модели.

**3.43 Цифровая модель ситуации (ЦМС):** Цифровое представление топографических объектов местности, включающее их геометрическое описание средствами векторной модели данных в виде набора точек и полилиний с плановыми или пространственными координатами, определяющих их границы, отображение условными знаками и семантическое описание в виде набора характеристик определенных классификатором.

**3.44 Цифровой фотоплан (ортофотоплан):** Растровое изображение местности в ортогональной проекции, заданной системе координат и высот.

**3.45 Электромагнитная система ориентирования в навигации ЭМСОН:** Контрольно-измерительная аппаратура, используемая в инженерно-геодезических изысканиях для изучения оползня, состоящая из дистанционных датчиков, закладываемых в скважину (вертикальную, наклонную) на разных глубинах, и переносного отсчетного

устройства, устанавливаемого над скважиной всегда в одинаковое положение и позволяющего определять положение датчиков по трем осям.

В настоящих строительных нормах применяются следующие сокращения:

ВГС	-	высокоточная геодезическая сеть;
ГИС	-	геоинформационная система;
ДЗЗ	-	данные дистанционного зондирования земли;
ИСОГД	-	информационные системы обеспечения градостроительной деятельности;
ИСТП	-	информационные системы территориального планирования;
ЛС	-	линия связи;
ЛЭП	-	линия электропередачи;
ОМС	-	опорная межевая сеть;
ППГР	-	проект производства геодезических работ;
ППР	-	проект производства работ;
ПЭВМ	-	персональная электронная вычислительная машина;
РТС	-	разрывные тектонические смещения;
СДЗК	-	современные вертикальные и горизонтальные движения земной коры;
СКП	-	средняя квадратическая погрешность;
СГС	-	спутниковая геодезическая сеть;
ТНГ	-	теоретический нуль глубин;
ФАГС	-	фундаментальная астрономо-геодезическая сеть;
ЦТК	-	цифровая топографическая карта.
КГСС	-	каркасная спутниковая геодезическая сеть
СГСС	-	спутниковая геодезическая сеть сгущения
САПР	-	система автоматизированного проектирования

#### **4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

4.1 Инженерно-геодезические изыскания для строительства должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности, в том числе дна водотоков, водоемов и акваторий, существующих зданиях и сооружениях (наземных, подземных и надземных) и других элементах планировки (в цифровой, графической, фотографической и иных формах), необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории (акватории) строительства и обоснования проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации объектов, а также создания и ведения государственных кадастров, обеспечения управления территорией, проведения операций с недвижимостью.

Инженерно-геодезические изыскания для подготовки документов территориального планирования и документации по планировке территории должны обеспечивать создание и актуализацию ИЦММ (в ориентации на формат 3D) изучение природных условий и факторов техногенного воздействия в целях рационального и безопасного использования территорий и земельных участков в их пределах, подготовки данных по обоснованию материалов, необходимых для принятия проектно-планировочных решений.

4.2 Инженерно-геодезические изыскания для строительства должны выполняться в порядке, установленном действующим законодательством Республики Казахстан, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящего свода правил.

4.3 Инженерно-геодезические изыскания для строительства должны выполняться юридическими и физическими лицами, получившими в установленном порядке лицензию на их производство в соответствии с [1, 2].

4.4 В результате выполнения инженерно-геодезических изысканий, включающих геодезические, топографические, аэрофотосъемочные, стереофотограмметрические, инженерно-гидрографические, трассировочные работы, геодезические стационарные наблюдения, кадастровые и другие специальные работы и исследования, а также геодезические работы в процессе строительства, эксплуатации и ликвидации предприятий, зданий и сооружений, обеспечиваются:

- развитие опорных геодезических сетей, включая геодезические сети специального назначения для строительства;
- обновление топографических и инженерно-топографических планов;
- создание инженерно-топографических планов (в графической, цифровой, фотографической и иных формах), профилей и других топографо-геодезических материалов и данных, предназначенных для обоснования проектной подготовки строительства (градостроительной документации, обоснований инвестиций в строительство, проектов и рабочей документации);
- создание и ведение ГИС поселений и предприятий, государственных кадастров (градостроительного) в соответствии с требованиями [3];
- создание и обновление тематических карт, планов и атласов специального назначения (в графической, цифровой, фотографической и иных формах);
- создание топографической основы и получение геодезических данных для выполнения других видов инженерных изысканий, в том числе при геотехническом контроле, обследовании грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений, разработке мероприятий по инженерной защите и локальном мониторинге территорий, авторском надзоре за использованием изыскательской продукции в процессе строительства;
- проведение операций с недвижимостью, управление территориями.

Полученные в результате инженерно-геодезических изысканий инженерно-топографические планы (в цифровой (векторной) и графическом видах), а также отчетные материалы и данные (каталоги координат и высот пунктов опорных геодезических сетей, технические отчеты) должны использоваться для формирования и ведения:

- государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий;
- фондов топографо-геодезической изученности территорий поселений;
- информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД);
- информационных систем территориального планирования (ИСТП).

4.5 Формирование, использование и распоряжение государственными территориальными фондами материалов инженерных изысканий осуществляют в установленном порядке уполномоченные органы архитектуры и градостроительства Республики Казахстан или местного самоуправления.

4.6 Инженерно-геодезические изыскания для строительства выполняются как самостоятельный вид инженерных изысканий и в комплексе с другими видами инженерных изысканий (изыскательских работ и исследований), в том числе инженерно-геологическими, инженерно-гидрометеорологическими и инженерно-экологическими, а также изысканиями грунтовых строительных материалов и источников водоснабжения на базе подземных вод.

4.7 Инженерно-геодезические изыскания следует выполнять, как правило, в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

На подготовительном этапе должны быть выполнены:

- оформление соответствующих лицензий на право производства инженерных изысканий для строительства;
- получение технического задания и подготовка договорной (контрактной) документации;
- сбор и анализ материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных на район строительства;
- подготовка программы (предписания) инженерно-геодезических изысканий в соответствии с требованиями технического задания заказчика и в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящего свода правил, а так же с учетом опасных природных и техногенных условий территории (акватории);
- осуществление в установленном порядке регистрации (получение разрешений) производства инженерно-геодезических изысканий.

На полевом этапе должны быть произведены рекогносцировочные обследования территории (акватории) и комплекс полевых работ в составе инженерно-геодезических изысканий, а также необходимый объем вычислительных и других работ по предварительной обработке полученных материалов и данных для обеспечения контроля их качества, полноты и точности.

На камеральном этапе должны быть выполнены:

- окончательная обработка полевых материалов и данных с оценкой точности полученных результатов, с необходимой для проектирования и строительства информацией об объектах, элементах ситуации и рельефе местности, о подземных и надземных сооружениях с указанием их технических характеристик, а также об опасных природных и техноприродных процессах;
- составление и передача заказчику технического отчета (пояснительной записки) с необходимыми приложениями по результатам выполненных инженерно-геодезических изысканий;
- передача в установленном порядке отчетных материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий в государственные фонды, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящего свода правил.

4.8 Регистрацию (выдачу разрешений) производства инженерно-геодезических изысканий осуществляют в соответствии с [4].

Регистрация, учет и выдача разрешений на проведение аэросъемочных, геодезических работ, картографических работ, имеющих общегосударственное,

межотраслевое, специальное и (или) отраслевое назначение осуществляется уполномоченным органом в области геодезии и картографии, согласно [4,5].

Регистрацию (выдачу разрешений) производства инженерно-геодезических изысканий на действующих железных дорогах республиканского назначения в пределах полосы отвода осуществляют в управлениях соответствующих железных дорог.

4.9 Задачи и основные исходные данные для производства инженерно-геодезических изысканий, требования к точности работ, надежности и достоверности, а также полноте представляемых топогеодезических материалов и данных в составе технического отчета должны устанавливаться в техническом задании заказчика, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящего свода правил, и в случае необходимости могут уточняться и детализироваться при определении состава и объемов работ в программе инженерных изысканий.

4.10 Техническое задание на производство инженерно-геодезических изысканий должно содержать:

- сведения о системе координат и высот;
- данные о границах и площадях топографической съемки (обновления инженерно-топографических планов);
- требования к точности построения опорных геодезических сетей, геодезических сетей специального назначения;
- указания о масштабе топографической съемки и высоте сечения рельефа по отдельным площадкам, включая требования к съемке подземных и надземных сооружений;
- требования к выполнению инженерно-гидрографических работ, включая требования к содержанию инженерно-топографических планов акваторий;
- требования к инженерно-геодезическим изысканиям трасс линейных сооружений;
- требования к стационарным геодезическим наблюдениям в районах развития опасных природных и техноприродных процессов;
- требования к составу, форме (в цифровом и (или) графическом видах) и срокам представления промежуточных материалов и отчетной технической документации.

4.11 Программа инженерно-геодезических изысканий, в соответствии с требованиями технического задания, должна содержать:

- сведения о методах построения опорной геодезической сети, геодезической сети специального назначения для строительства, плотности геодезических пунктов и точности определения их планово-высотного положения;
- сведения о способе закрепления пунктов (точек) геодезической сети на местности;
- сведения о методе выполнения топографической съемки;
- сведения о методе выполнения инженерно-гидрографических работ;
- сведения по инженерно-геодезическим изысканиям трасс линейных сооружений;
- сведения по инженерно-геодезическому обеспечению выполнения других видов инженерных изысканий (исследований);
- сведения об использовании программного обеспечения для полевой и камеральной обработки результатов геодезических измерений и создания инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) и инженерно-топографических планов.

К программе инженерно-геодезических изысканий, как правило, прилагаются (в цифровом и/или в графическом видах): схема топографо-геодезической и картографической изученности района (площадки, трассы) работ; схема проектируемой опорной геодезической сети, геодезической сети специального назначения для строительства; картограмма расположения площадок топографической съемки; чертежи геодезических центров (если намечена их закладка); топографические карты, инженерно-топографические планы и планы инженерных коммуникаций с указанием проектных вариантов трасс линейных сооружений.

Допускается совмещение прилагаемых схем, картограмм и других графических материалов.

4.12 При инженерно-геодезических изысканиях для подготовки документов территориального планирования срок давности непосредственного использования топографических карт должен составлять, как правило (если они соответствуют современному состоянию местности), не более 10 лет со дня их выпуска.

При инженерно-геодезических изысканиях для подготовки документации по планировке территорий срок давности непосредственного использования материалов топографических планов должен составлять, как правило (если они соответствуют современному состоянию местности), не более 2-х лет со дня их выпуска.

Достоверность топографических карт и планов на их соответствие современному состоянию местности проверяют по данным аэрофотосъемки или результатам дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), выполненным в более поздний период.

Срок давности использования материалов и данных топографо-геодезических работ для изучения опасных природных и техноприродных процессов устанавливают в программе инженерных изысканий или геотехнического мониторинга.

4.13 Границы и площади участков инженерно-геодезических изысканий должны устанавливаться заказчиком в техническом задании с учетом необходимости обеспечения выполнения других видов инженерных изысканий для строительства, обоснования инженерной защиты от опасных природных и техногенных процессов, а также локального мониторинга их развития на исследуемой территории.

4.14 При инженерно-геодезических изысканиях должны соблюдаться требования нормативных документов по охране труда, окружающей природной среды и об условиях соблюдения пожарной безопасности.

4.15 К работе с топографо-геодезическими приборами должны допускаться лица, прошедшие специальную подготовку, отвечающие установленным квалификационным правилам и сдавшие экзамен (зачет) на знание правил техники безопасности в соответствии с требованиями [6].

Периодичность проведения инструктажей на рабочих местах и проверка знаний по безопасности труда должны соблюдаться в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

4.16 В технических условиях и эксплуатационной документации на топографо-геодезические приборы должен быть изложен порядок безопасной работы с ними с учетом полевого и эксплуатационного характера эксплуатации.

4.17 Геодезические приборы, используемые для производства инженерно-геодезических изысканий, должны быть аттестованы в соответствии с требованиями [6].



Организации, выполняющие инженерно-геодезические изыскания для строительства, должны разрабатывать перечни средств измерений, подлежащих поверке, с учетом специфики проводимых работ. Наименование средств измерений, применяемых при инженерно-геодезических изысканиях и подлежащих поверке, приведено в приложении А.

4.18 Приборы и оборудование, предназначенные для выполнения топографо-геодезических работ, должны быть сконструированы и изготовлены так, чтобы не возникало предпосылок для возникновения опасных и вредных производственных факторов.

4.19 Рабочие места, на которых размещаются приборы и оборудование для выполнения топографо-геодезических работ, должны быть аттестованы в соответствии с СТ РК 2.30.

4.20 При подъеме на геодезический знак и при работе на нем необходимо соблюдать требования по безопасности.

4.21 Конструкция, взаимное расположение рабочих элементов приборов и оборудования (органов управления, средств отображения информации, индикаторных устройств) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим, экологическим требованиям, а также характеру выполняемых измерений. Требования к размещению органов управления и средств отображения информации в соответствии с ГОСТ 12.2.032.

4.22 За состоянием и безопасной работой приборов и оборудования должен быть установлен постоянный контроль должностными лицами технических служб (начальниками партий, руководителями работ, ответственными работниками подразделений). Лица, ответственные за хранение и исправное состояние топографо-геодезической техники назначаются приказом руководителя предприятия из состава инженерно-технических специалистов подразделений.

4.23 Средства измерений должны проходить метрологическую аттестацию согласно СТ РК 2.30.

4.24 Применение топографо-геодезической техники не должно нарушать сложившийся экологический баланс в районе проведения работ.

4.25 При эксплуатации геодезических приборов, оборудования, вспомогательной аппаратуры запрещается:

- применять не по назначению и использовать эту технику в неисправном состоянии;
- эксплуатировать в режимах и при нагрузках, превышающих установленные паспортными нормами;
- применять без контрольно-измерительных и индикаторных устройств, входящих в комплект, или без штатных средств защиты и сигнализации;
- оставлять без присмотра работающее оборудование и аппаратуру в случаях, требующих обязательного присутствия обслуживающего персонала;
- пользоваться оборудованием, не имеющим специального технического заключения по его безопасной эксплуатации.

4.26 Контроль требований взрывобезопасности и искробезопасности - в соответствии с ГОСТ 12.1.10 и ГОСТ 12.1.018.

4.27 По результатам выполненных инженерно-геодезических изысканий должен быть составлен технический отчет, в соответствии с положениями СП РК1.02-102.

На всех материалах технического отчета должны быть проставлены даты исполнения и подписи исполнителей.

4.28 Оценка соответствия результатов выполненных инженерно-геодезических изысканий осуществляется в установленном порядке органами экспертизы в соответствии с требованиями настоящего свода правил и других нормативно-технических документов.

Достаточность выполненных инженерно-геодезических изысканий в составе проектной документации оценивается обоснованностью принятых проектных решений и расчетов в представленном на экспертизу проекте в результатах инженерных изысканий.

4.29 Для инженерно-геодезических изысканий следует применять лицензионные программные средства, сертифицированные для применения в геодезических работах на территории Республики Казахстан. Программные средства должны обеспечивать:

- информативность и точность содержания ИЦММ в процессах создания, обновления, преобразования и использования ИЦММ;
- накопление, надежное хранение и вывод цифровой пространственной информации потребителю в формате систем проектирования объекта (САПР или ГИС);
- конвертацию информации в распространенные обменные форматы (типа DXF, MIF/MID или SXF);
- возможность редактирования или удаления объектов местности и их атрибутов, неразрешенных для показа на картах и планах открытого опубликования;
- возможность моделирования и управления необходимыми объемами данных, в том числе возможность фрагментации и слияния объектового состава ИЦММ, а также отбора указанного объектового состава и его обобщения;
- автоматический и интерактивный контроль и оценку качества содержания ИЦММ требованиям нормативно-технических документов и технического задания;
- оперативную визуализацию информации с использованием системы условных картографических знаков;
- защиту информации ИЦММ, отнесенной законодательством Республики Казахстан к категории ограниченного доступа.

## **5 СОСТАВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ**

### **5.1 Общие технические положения**

5.1.1 В состав инженерно-геодезических изысканий входят следующие виды работ, влияющие на безопасность объектов капитального строительства:

- сбор и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных;
- рекогносцировочное обследование территории (акватории) изысканий;
- создание (развитие) опорных геодезических сетей (плановых сетей 3 и 4 классов и сетей сгущения 1 и 2 разрядов, нивелирной сети II, III, IV классов), а также геодезических сетей специального назначения для строительства;

- создание планово-высотных съемочных геодезических сетей;
- топографическая (наземная, аэрофототопографическая, стереофотограмметрическая) съемка в масштабах 1:10000÷1:200, включая съемку подземных и надземных сооружений;
- создание (составление) и издание (размножение) инженерно-топографических планов, кадастровых и тематических карт и планов, атласов специального назначения (в графической, цифровой и иных формах);
- инженерно-геодезическое обеспечение ГИС поселений и предприятий, государственных кадастров;
- обновление топографических (инженерно-топографических) планов в масштабах 1:10000÷1:200 и кадастровых планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезические работы, связанные с переносом в натуру и привязкой горных выработок, геофизических и других точек инженерных изысканий;
- подготовка результатов инженерно-геодезических изысканий в составе информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД);
- обеспечение топографо-геодезическими материалами и данными информационных систем территориального планирования (ИСТП).
- перенесение проекта в натуру с составлением соответствующего акта;
- геодезические стационарные наблюдения за деформациями оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород в районах развития опасных природных и техноприродных процессов;
- геодинамические исследования, включающие создание специальных геодезических сетей и наблюдения за СДЗК на геодинамических полигонах;
- камеральная обработка материалов;
- составление технического отчета (пояснительной записки).

5.1.2 В состав инженерно-геодезических изысканий для строительства линейных сооружений дополнительно входят:

- камеральное трассирование и предварительный выбор конкурентоспособных вариантов трассы для выполнения полевых работ и обследований;
- полевое трассирование;
- съемки существующих железных и автомобильных дорог, составление продольных и поперечных профилей, пересечений ЛЭП, ЛС, объектов радиосвязи, радиорелейных линий и магистральных трубопроводов;
- координирование основных элементов сооружений и наружные обмеры зданий (сооружений);
- определение полной и полезной длин железнодорожных путей на станциях и габаритов приближения строений.

## 5.2 Геодезическая основа для строительства

5.2.1 Геодезической основой при производстве инженерно-геодезических изысканий служат:

- пункты государственной геодезической сети 1, 2, 3 и 4 классов;
- пункты государственной нивелирной сети I, II, III и IV классов;
- пункты геодезических сетей сгущения 1 и 2 разрядов;
- пункты государственной геодезической спутниковой сети I класса (СГС-1) и, при необходимости, пункты фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС) и высокоточной геодезической сети (ВГС);
- пункты опорных межевых сетей (ОМС5 и ОМС10);
- пункты опорной геодезической сети;
- пункты геодезических сетей специального назначения для строительства;
- пункты (точки) планово-высотной съемочной геодезической сети.

5.2.2 Геодезическая основа для выполнения инженерно-геодезических изысканий должна создаваться в соответствии с положениями настоящего свода правил и нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии в соответствии требованиями [5].

5.2.3 При инженерных изысканиях для строительства технически сложных и уникальных зданий и сооружений I уровня ответственности, установленных согласно ГОСТ 27751, а также при стационарных геодезических наблюдениях на территориях с опасными природными и техноприродными процессами геодезическая основа должна создаваться в виде пунктов (точек) геодезических сетей специального назначения.

5.2.4 При производстве инженерно-геодезических изысканий линейных сооружений геодезической основой служат точки (пункты) планово-высотной съемочной геодезической сети, создаваемой в виде магистральных ходов, прокладываемых вдоль трассы.

Магистральные ходы съемочной геодезической сети при изысканиях линейных сооружений должны быть привязаны в плане и по высоте к пунктам государственной или опорной геодезической сети не реже чем через 30 км (при изысканиях магистральных каналов 8 км).

При удалении пунктов государственной или опорной геодезической сети от трассы на расстояние более 5 км допускается вместо плановой привязки определять не реже чем через 15 км истинные азимуты сторон магистрального хода. Методы определения истинных азимутов и требования к точности измерений должны устанавливаться в программе изысканий.

При изысканиях линейных сооружений на территориях городов и других поселений, а также промышленных (агропромышленных) и горнодобывающих предприятий, плановая и высотная привязки съемочной геодезической сети к пунктам государственной или опорной геодезической сети обязательны.

5.2.5 Геодезическая основа для создания планов прибрежной зоны рек, морей, озер и водохранилищ должна создаваться в единой системе координат и высот с пунктами прилегающей суши.

На территории населенных пунктов инженерно-гидрографические работы выполняются в системе координат населенного пункта принятой разграфки топографических (инженерно-топографических) планов.

5.2.6 Системы координат и высот при выполнении инженерно-геодезических изысканий должны устанавливаться при регистрации выданных разрешений на

производство инженерных изысканий в соответствии с требованиями [7].

5.2.7 Технические требования к построению геодезической основы для производства инженерно-геодезических изысканий на площадках строительства следует принимать в соответствии с приложением Б.

5.2.8 Точность определения планово-высотного положения, плотность и условия закрепления пунктов (точек) геодезической основы должны удовлетворять требованиям производства крупномасштабных топографических съемок (обновления инженерно-топографических планов), в том числе для разработки проектной и рабочей документации предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов (ГОСТ 21.101 и ГОСТ 21.508), выноса проекта в натуру, выполнения специальных инженерно-геодезических работ и стационарных наблюдений за опасными природными и техноприродными процессами, а также обеспечения строительства, эксплуатации и ликвидации объектов.

5.2.9 Оценка точности создания геодезической основы должна выполняться:

- для плановых опорных сетей – по средним квадратическим погрешностям взаимного положения смежных пунктов;

- для плановых съемочных сетей – по средним квадратическим погрешностям пунктов съемочных сетей относительно пунктов опорных сетей;

- для плановых опорных и съемочных сетей, (если это предусматривается техническим заданием) – выборочным определением средних квадратических погрешностей несмежных пунктов в значимых для проектируемых сооружений местах;

- для высотных опорных и съемочных сетей – по средним квадратическим погрешностям высот пунктов указанных сетей относительно пунктов высших классов (разрядов) и невязкам в ходах и полигонах.

Использование оценок точности создания плановой геодезической основы невязок в ходах и полигонах служит только для технологического контроля.

5.2.10 Плотность пунктов опорных геодезических сетей для производства инженерно-геодезических изысканий устанавливается в программе работ и, как правило, должна составлять на территории городов, поселков городского типа и промышленных площадок не менее четырех пунктов на  $1 \text{ км}^2$  на застроенных территориях; один пункт на  $1 \text{ км}^2$  на незастроенных территориях.

Плотность пунктов геодезической основы для обеспечения топографической съемки масштаба 1:200 должна устанавливаться в программе инженерно-геодезических изысканий.

5.2.11 В результате выполнения инженерно-геодезических изысканий по созданию геодезической основы в соответствии с положениями настоящего свода правил 4.27 должны быть представлены:

- ведомости обследования исходных геодезических пунктов (марок, реперов);
- схемы планово-высотных геодезических сетей с указанием привязок к исходным пунктам;

- материалы вычислений, уравнивания и оценки точности, ведомости (каталоги) координат и высот геодезических пунктов, нивелирных знаков и точек, закрепленных постоянными знаками;

- данные о метрологической аттестации средств измерений (исследований, поверок и эталонирования приборов, компарирования реек и мерных приборов и т. д.);

- акты сдачи геодезических пунктов и долговременно закрепленных точек на местности и наблюдению за их сохранностью;
- акты полевого (камерального) контроля.

### **5.3 Создание опорных геодезических сетей**

5.3.1 Опорная геодезическая сеть должна создаваться с учетом обеспечения территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территорий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции объектов капитального строительства.

Опорная геодезическая сеть включает:

- пункты плановых геодезических сетей 3 и 4 классов;
- пункты плановых геодезических сетей сгущения 1 и 2 разрядов;
- пункты нивелирных сетей II, III, IV классов.

5.3.2 Создание плановой и высотной опорной геодезической сети должно выполняться в соответствии с требованиями нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии, а также с учетом инструкций, прилагаемых к применяемым приборам и положениями настоящего свода правил 5.2.8-5.2.10.

Высотную опорную геодезическую сеть развивают в виде сетей нивелирования II, III и IV классов в зависимости от площади и характера объекта строительства в соответствии с требованиями [8].

Исходными пунктами для развития высотной опорной геодезической сети для строительства должны служить пункты государственной нивелирной сети.

5.3.3 Плотность пунктов (точек) опорной геодезической сети на незастроенной территории должна составлять не менее 4, 12, 16, 20 пунктов (точек) на 1 км<sup>2</sup> для съемок в масштабах соответственно 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.

5.3.4 Плановое положение пунктов опорной геодезической сети относительно пунктов государственной геодезической сети следует определять с применением глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) – (ГЛОНАСС, GPS, ГАЛИЛЕО). В случае невозможности произвести спутниковые геодезические наблюдения на отдельных закрытых территориях опорные геодезические сети создаются, как правило, методами триангуляции, полигонометрии и построения линейно-угловых сетей.

Высотная привязка центров пунктов опорной геодезической сети должна производиться нивелированием III или IV класса, техническим или тригонометрическим нивелированиями с учетом типов заложенных центров, а также с использованием спутниковой геодезической аппаратуры (спутниковое нивелирование) с соблюдением допусков нивелирования соответствующего класса.

5.3.5 При построении опорной геодезической сети должны соблюдаться требования в соответствии с приложением В.

Методики определения координат и высот пунктов (точек) геодезической аппаратуры, измерения длин базисных (выходных) сторон в триангуляции, а также измерения длин сторон в полигонометрии светодальномерами и электронными тахеометрами следует принимать исходя из требований к точности измерений и указаний

фирм (предприятий) – изготовителей этих приборов (приложение Г).

5.3.6 Закрепление пунктов опорной геодезической сети на местности и их наружное оформление должны осуществляться в соответствии с требованиями [9] с учетом требований производственно-отраслевых (ведомственных) нормативных документов по производству инженерно-геодезических изысканий для отдельных видов, строительства (гидротехническое, энергетическое, транспортное, мелиоративное).

Закрепление геодезических пунктов осуществляется специальными инженерными устройствами и сооружениями для обеспечения лучшей сохранности и опознавания на местности. Геодезические пункты имеют соответствующее внешнее оформление: наружный знак, канавы, курганы, опознавательные столбы или опознавательные знаки.

Геодезические центры и реперы изготавливают и закладывают с особой тщательностью, так как они должны обеспечить сохранность и неподвижность закрепленных точек в плановом и высотном положениях на многие годы.

При необходимости на геодезических пунктах, и на всех нивелирных реперах обязательно устанавливают опознавательный знак или столб.

Целесообразно совмещать центры плановой геодезической сети и реперы нивелирных линий.

Допускается по согласованию с органом, осуществляющим регистрацию (выдачу разрешений) производства инженерно-геодезических изысканий использовать типы центров и реперов, конструкция которых отличается от установленных в нормативных документах, при условии обеспечения их качественных характеристик.

Охрана пунктов должна выполняться в соответствии с требованиями [9].

5.3.7 Нивелирные знаки должны закладываться в стены капитальных зданий и сооружений, построенных не менее чем за два года до закладки знака.

Грунтовые реперы следует закладывать только в случае отсутствия капитальных зданий (сооружений) вблизи места расположения.

Производить нивелирование от стенных марок и реперов допускается не раньше, чем через трое суток после их закладки, а от фундаментальных и грунтовых реперов, не раньше, чем через 10 дней после засыпки котлована.

Примечание - Координаты грунтовых (фундаментальных) реперов определяются инструментальными измерениями или графически по планам (картам) наиболее крупного масштаба.

Сплошная сеть триангуляции должна опираться не менее чем на три исходных геодезических пункта и не менее чем на две исходные стороны.

Цепочка треугольников должна опираться на два исходных геодезических пункта и примыкающие к ним две исходные стороны геодезической сети более высокого класса (разряда).

В самостоятельных сетях триангуляции, не опирающихся на пункты высшего класса или разряда, измеряется не менее двух базисных (выходных) сторон.

5.3.8 При установке на зданиях (сооружениях) геодезических знаков в виде специальных металлических или деревянных надстроек должна быть учтена возможность сноса координат этих знаков на центры полигонометрии (предпочтительнее на стенные знаки) с измерением не менее двух базисов.

Места установки геодезических пунктов (знаков) на зданиях и сооружениях застроенной территории должны быть согласованы в соответствии с требованиями [3].

5.3.9 Координаты центра пункта триангуляции, установленного на здании, следует сносить на землю с помощью электронного тахеометра или теодолита, и светодальномера. Снесение координат следует осуществлять одновременно на четыре наземных рабочих центра, расположенных попарно в противоположных направлениях. Каждый рабочий наземный центр должен закрепляться двумя стенными знаками. При этом расстояние между смежными рабочими центрами должно быть не менее 200 м, а точность измерения углов и линий должна соответствовать точности полигонометрии соответствующего разряда.

5.3.10 На незастроенной территории при отсутствии видимых с земли (со штатива над центром пункта) знаков государственной и (или) опорной геодезической сети или местных предметов (шпилей выдающихся зданий, водонапорных башен и т.п.) у каждого пункта триангуляции (трилатерации) на расстоянии не менее 500 м от него следует устанавливать два ориентирных знака, закрепленных грунтовыми центрами типа «5 г.р.» или «6 г.р.».

В закрытой (лесной) местности расстояния между геодезическим пунктом и ориентирными знаками допускается уменьшать до 250 м при этом ориентирные знаки должны быть разнесены на расстояние свыше 50 м.

В случае примыкания к пунктам триангуляции (трилатерации) полигонометрических ходов ориентирные знаки у пунктов не устанавливаются.

5.3.11 Элементы приведения (центрирование и редукция) на триангуляционных знаках (сигналах, пирамидах) следует определять дважды: до наблюдений и по окончании их.

Длины сторон треугольников погрешностей, полученные при графическом определении элементов приведения, не должны быть более 10 мм.

Линейные расхождения между двумя смежными определениями центрирования или редукции не должны превышать 10 мм.

5.3.12 При определении высот пунктов триангуляции, установленных на зданиях, а также в горной местности, методом тригонометрического нивелирования, измерение вертикальных углов оптическими теодолитами (равноточными ему) следует производить тремя полными приемами по средней нити в прямом и обратном направлениях. При этом колебания значений вертикальных углов и «места нуля», вычисленных из отдельных приемов, не должны превышать 15".

Расхождение между прямым и обратным превышением не должно превышать 10 см на каждый километр длины стороны.

Допустимые невязки тригонометрического нивелирования, вычисленные по ходовым линиям между исходными пунктами сети, высоты которых определены методом геометрического нивелирования, а также в замкнутых полигонах, образованных сторонами геодезической сети, не должны превышать величины  $10\sqrt{L}$  см, где  $L$  – число километров в ходе.

5.3.13 Отдельный ход полигонометрии должен опираться на два исходных пункта и два исходных дирекционных угла. Проложение висячих ходов полигонометрии не допускается.

Допускаются при отсутствии видимости с земли на смежные пункты:

- проложение хода полигонометрии 1 и 2 разрядов, опирающегося на два исходных



пункта, без угловой привязки к исходному дирекционному углу на одном из них;

- проложение замкнутого хода полигонометрии 1 и 2 разрядов, опирающегося на один исходный пункт и одно исходное дирекционное направление, при условии передачи или измерения с точек хода дирекционного угла с погрешностью не более 15" в слабом месте (середине хода);

- координатная привязка — проложение хода полигонометрии между двумя исходными пунктами без передачи на них исходных дирекционных углов, при этом для обнаружения грубых ошибок угловых измерений должны использоваться дирекционные углы на ориентирные знаки или азимуты, полученные из астрономических измерений.

5.3.14 Камеральная обработка и уравнивание результатов измерений при создании опорных геодезических сетей следует выполнять и с использованием программных средств, имеющих соответствующие паспорта, в соответствии с положениями настоящего свода правил 4.29.

5.3.15 При обработке спутниковых и наземных измерений результаты представляют: по КГГС и СГСС:

- в системе координат WGS84 (ITRF);
- в государственной системе координат;
- в местной системе координат (региона, государственные предприятия местного значения, образования);
- в системе координат, установленной в техническом задании, если она отличается от перечисленных выше.

По пунктам опорных сетей сгущения, определяемых способами наземных измерений, результаты представляют:

- в государственной системе координат;
- в местной системе координат (региона, государственные предприятия местного значения, образования);
- в системе координат, установленной в техническом задании, если она отличается от перечисленных выше.

На все системы координат определяют (уточняют) параметры связи и ключи пересчета.

5.3.16 В результате выполнения инженерно-геодезических работ по созданию плановой и высотной опорной геодезической сети дополнительно к 5.2.11 представляются:

- карточки установленных постоянных геодезических знаков и центров;
- журналы измерения направлений (углов), сводки измеренных направлений и листы графического определения элементов приведения;
- абрисы геодезических пунктов, привязанных к постоянным предметам местности;
- абрисы нивелирных знаков (марок, стенных и грунтовых реперов);
- журналы измерения базисов и длин линий, материалы по определению их высот;
- журналы нивелирования;
- ведомости превышений.

Данные с электронных накопителей (карты памяти) приборов в отчетные материалы не прикладываются и хранятся у исполнителя работ, а при использовании приборов без накопителей информации — представляются журналы нивелирования.

#### 5.4 Создание съемочной геодезической сети

5.4.1 Съемочная геодезическая сеть строится в развитии опорной геодезической сети или в качестве самостоятельной геодезической основы на территориях площадью до  $1\text{ км}^2$ .

Планово-высотное положение пунктов (точек) съемочной геодезической сети следует определять проложением теодолитных ходов или развитием триангуляции, трилатерации, линейно-угловых сетей, на основе использования спутниковой геодезической аппаратуры (приемников GPS), прямых, обратных и комбинированных засечек и их сочетанием, ходов технического или тригонометрического нивелирования.

5.4.2 Средние погрешности положения пунктов (точек) плановой съемочной геодезической сети, в том числе плановых опорных точек (контрольных пунктов), относительно пунктов опорной геодезической сети не должны превышать 0,10 мм в масштабе плана на открытой местности и на застроенной территории, а на местности, закрытой древесной и кустарниковой растительностью – 0,15 мм.

Средние погрешности определения высот пунктов (точек) съемочной геодезической сети относительно ближайших реперов (марок) опорной высотной сети не должны превышать на равнинной местности  $1/10$  высоты сечения рельефа, а в горных и предгорных районах  $1/6$  высоты сечения рельефа, принятой для инженерно-топографических планов.

5.4.3 Точки съемочной геодезической сети должны закрепляться, как правило, временными знаками (металлические штыри, костыли, трубки, деревянные столбы и колья).

На застроенной территории в качестве точек постоянного съемочного обоснования должны использоваться углы капитальных зданий (сооружений), центры люков смотровых колодцев подземных коммуникаций, опоры линий электропередачи, граничные знаки, четко обозначенные предметы местности. На закрепленные точки съемочного обоснования должны составляться каталоги.

На незастроенной территории, когда съемочная сеть является самостоятельной геодезической основой, не менее чем пятая часть точек съемочной геодезической сети должна закрепляться постоянными знаками типа 5 г.р. или тип 6 г.р.

5.4.4 Теодолитные ходы между пунктами опорной геодезической сети прокладываются в виде отдельных ходов с узловыми точками.

Допускается проложение висячих теодолитных ходов на незастроенных территориях, которое не должно быть более 500 м при съемке в масштабе 1:5000, 300 м при съемке в масштабе 1:2000 и 150 м при съемке в масштабе 1:1000 и 1:500. Длины висячих ходов на застроенных территориях должны приниматься соответственно с коэффициентом 0,7.

При развитии съемочной геодезической сети полярным способом с применением электронных тахеометров длины полярных направлений допускается увеличивать до 1000 м.

5.4.5 Отдельный теодолитный ход должен опираться на два исходных пункта и два исходных дирекционных угла.

При создании съемочной сети допускаются:

- проложение теодолитного хода, опирающегося на два исходных пункта, без угловой привязки на одной из них. При этом для контроля угловых измерений должны использоваться дирекционные углы на ориентирные пункты опорных геодезических сетей или дирекционные углы примыкающих сторон, полученные из астрономических или других измерений;

- координатная привязка (без измерения примычных углов) к пунктам опорной геодезической сети, при условии выполнения угловых измерений, двумя приемами.

5.4.6 Развитие планово-высотной съемочной сети с использованием электронных тахеометров с регистрацией и накоплением результатов измерений (горизонтальных проложений, дирекционных углов, координат и высот пунктов и точек) допускается выполнять одновременно с производством топографической съемки.

5.4.7 При создании (развитии) съемочной геодезической сети предельные длины теодолитных ходов и их предельные абсолютные невязки следует принимать в соответствии с таблицей 1.

**Таблица 1 – Предельные длины теодолитных ходов**

Масштаб топографической съемки	Предельная длина теодолитного хода, км		Предельная абсолютная невязка теодолитного хода, м	
	между исходными геодезическими пунктами	между исходными пунктами и узловыми точками (или между узловыми точками)	застроенная территория, открытая местность на незастроенной территории	незастроенная территория, закрытая древесиной и кустарниковой растительностью
1:5000	6,0	4,2	2,0	3,0
1:2000	3,0	2,1	1,0	1,5
1:1000	1,8	1,3	0,6	0,9
1:500	0,9	0,6	0,3	0,4
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 При использовании для измерения сторон теодолитного хода светодальномеров и электронных тахеометров предельная длина хода может быть увеличена в 1,3 раза, при этом предельные длины сторон хода не устанавливаются, а количество сторон в ходе не должно превышать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при съемке в масштабах 1:5000 и 1:2000 в открытой местности – 5 и в закрытой – 100;</li> <li>- при съемке в масштабе 1:1000 – 40 и 80 соответственно характеристике местности, а при съемке в масштабе 1:500 – 20.</li> </ul> <p>2 Предельные длины теодолитных ходов и их предельные абсолютные невязки для съемки в масштабе 1:200 устанавливаются в программе изысканий. Предельные длины теодолитных ходов на существующих железнодорожных станциях определяются схемой станций (длиной парков).</p>				

5.4.8 Допустимые невязки измерений в геодезических ходах при изысканиях для строительства линейных сооружений должны приниматься согласно таблице 2.

**Таблица 2– Допустимые невязки измерений при изысканиях  
для строительства линейных сооружений**

Геодезические ходы при изысканиях для строительства линейных сооружений	Допустимые невязки измерений		
	угловых, мин	линейных	высотных, мм
Ходы съёмочной геодезической сети (магистральные ходы, ходы привязки к пунктам государственной или опорной геодезической сети, ходы планово-высотной привязки аэрофотоснимков) при изысканиях:			
- новых железных дорог	$0,3\sqrt{n}$	11/4000	$30\sqrt{L}$
- новых автомобильных дорог	$1,0\sqrt{n}$	1/2000 (1/1000*)	$50\sqrt{L}$
Трубопроводов с условным диаметром:			
- до 1000 мм	$1,5\sqrt{n}$	1/1000	$50\sqrt{L}$
- свыше 1000 м	$1\sqrt{n}$	1/2000	$50\sqrt{L}$
Линий электропередачи, связи, канатно-подвесных дорог	$1,5\sqrt{n}$	1/1000	$50\sqrt{L}$
Магистральных каналов и коллекторов, линейных сооружений на застроенных территориях	$1,0\sqrt{n}$	1/2000	$50\sqrt{L}$
Полевое трассирование (вынос трассы в натуру) новых железных и автомобильных дорог, трубопроводов, магистральных каналов и коллекторов	$1,0\sqrt{n}$	1/2000 (1/1000*)	$50\sqrt{L}$
Ходы съёмочной геодезической сети при изысканиях для реконструкции и расширения существующих дорог:			
- базисные и съёмочные ходы на железнодорожных станциях, магистральные ходы на перегонах в населенных пунктах	$0,3\sqrt{n}$	1/4000	$30\sqrt{L}$
- съёмочные ходы на железнодорожных станциях, базисные ходы на разъездах, магистральные ходы на перегонах и автомобильных дорогах вне населенных пунктов	$1,0\sqrt{n}$	1/2000	$50\sqrt{L}$
Линейные измерения при разбивке пикетажа (двойной промер мерной лентой)	-	1/2000	-

5.4.9 Измерение длин линий в теодолитных ходах производится:

- светодальномерами (типа 2СТ5, СТ10 «Блеск-2») и электронными тахеометрами (типа ТА3М) двумя приемами в одном направлении;
- оптическими дальномерами, стальными лентами и рулетками в прямом и обратном направлениях (при этом расхождение между прямым и обратным измерениями не должно превышать 1/2000).

Примечание - Под приемом следует понимать два наведения на отражатель и по три точных отсчета в каждом наведении.

5.4.10 Поправка за приведение длин линий к горизонту должна учитываться при величине угла наклона рельефа местности более  $1,5^\circ$ .

В длины линий, измеренных стальными лентами и рулетками, следует вводить поправку за температуру, если разность температуры воздуха при компарировании и измерении линий превышает  $8^\circ\text{C}$ .

Поправки за компарирование вводятся, когда длина мерного прибора отличается от номинальной более чем на  $1/10000$ .

5.4.11 Измерение углов в теодолитных ходах должно производиться теодолитами (типа 3Т5КП, Т15МКП и 4ТЗОП или им равноточными) одним приемом с перестановкой лимба между полуприемами (для теодолитов с двухсторонней системой отсчета на величину, близкую к  $90^\circ$ , а для теодолитов с односторонней системой отсчета – в пределах  $5^\circ$ ).

Расхождения значений угла между полуприемами не должны превышать  $1'$ .

Угловые невязки в теодолитных ходах и полигонах не должны превышать величины

$$f_\beta = 1'\sqrt{n}, \quad (1)$$

где  $n$  - число углов в ходе (полигоне).

5.4.12 Определение положения (координат) точек постоянного съемочного обоснования (углов капитальных зданий и сооружений, центров люков смотровых колодцев, опор линий электропередачи) следует выполнять полярным способом с пунктов опорной геодезической сети и точек теодолитных ходов первого порядка с учетом указаний 5.4.9-5.4.11 настоящего свода правил.

При этом расхождения (в минутах) между результатами измерений примыкающего угла в полуприемах не должны превышать величины  $\Delta = 50/L$ , где  $L$  - расстояние, в метрах до определенной точки, которое не должно превышать длины мерного прибора (но не более 50 м).

Предельные длины полярных направлений, измеряемые светодальномерами или электронными тахеометрами, не должны превышать 1000 м.

5.4.13 Съемочные сети можно развивать методом триангуляции (трилатерации) взамен теодолитных ходов, а также прямыми и обратными геодезическими засечками.

Между исходными сторонами (базисами) или пунктами опорных (государственных) геодезических сетей допускается построение цепочки треугольников триангуляции в количестве, не более:

- 20 (для съемки в масштабе 1:5000);
- 17 (для съемки в масштабе 1:2000);
- 15 (для съемки в масштабе 1:1000);
- 10 (для съемки в масштабе 1:500).

Не допускается развитие геодезических сетей и цепочек треугольников, опирающихся на одну исходную сторону.

Длина цепи треугольников триангуляции не должна превышать допустимой длины теодолитного хода для соответствующего масштаба съемки, согласно таблице 2.

5.4.14 Базисы (выходные стороны) триангуляции следует измерять относительной СКП не более 1/5000.

5.4.15 Треугольники должны иметь углы не менее  $20^\circ$ , длины сторон не менее 150 м.

Измерение углов следует производить в соответствии с положениями настоящего свода правил 5.4.11. Невязки в треугольниках не должны превышать 1,5'.

В измерениях на пунктах углы должны вводиться поправки за центрировку и редукцию, если величины линейных элементов приведения превышают 1/10000 длин линий (сторон).

5.4.16 Прямые засечки следует выполнять не менее чем с трех пунктов опорной геодезической сети, так, чтобы углы между смежными направлениями на определяемой точке были не менее  $30^\circ$  и не более  $150^\circ$ .

Обратные засечки должны выполняться не менее чем по четырем пунктам опорной геодезической сети при условии, чтобы определяемая точка не находилась вблизи окружности, проходящей через три исходных пункта.

Комбинированные засечки должны строиться сочетанием прямых и обратных засечек с использованием не менее трех исходных пунктов.

При создании съемочной геодезической сети могут быть использованы метод определения двух точек по двум исходным пунктам (задача Ганзена) и линейные засечки с трех и более исходных пунктов.

5.4.17 Техническим (тригонометрическим) нивелированием должны определяться высоты точек съемочной сети, а также пунктов триангуляции (трилатерации) и полигонометрии, высоты которых не определены нивелированием III-IV классов.

5.4.18 Ходы технического нивелирования должны прокладываться, как правило, между реперами (марками) нивелирования II-IV классов в виде отдельных ходов или систем ходов (полигонов).

Допускаются замкнутые ходы технического нивелирования, опирающиеся на один исходный репер (ходы, прокладываемые в прямом и обратном направлениях).

5.4.19 При построении высотной съемочной сети, в случае отсутствия на участке инженерных изысканий реперов и марок государственной нивелирной сети, ходы технического нивелирования должны закрепляться нивелирными знаками из расчета не менее двух на участок работ и не реже чем через 3 км один от другого.

5.4.20 Допустимые длины ходов технического нивелирования в зависимости от высоты сечения рельефа топографической съемки должны приниматься по таблице 3.

5.4.21 Техническое нивелирование следует выполнять нивелирами (типа 3Н-5Л, 2Н-10КЛ или им равноточными), а также теодолитами с компенсаторами (типа Т15МКП) или уровнем при трубе, с отсчетом по средней нити по двум сторонам рейки.

Расхождения между значениями превышений, полученных на станции по двум сторонам реек, не должны быть более 5 мм.

Расстояние от инструмента до мест установки реек должно быть по возможности равным и не превышать 150 м.

**Таблица 3 – Ходы технического нивелирования в зависимости от высоты сечения рельефа топографической съемки**

Ходы технического нивелирования	Предельная длина хода, км, при высоте сечения рельефа, м		
	0,25	0,50	1,00 и более
Между двумя исходными реперами (марками)	2,0	8,0	16,0
Между исходным пунктом и узловой точкой	1,5	6,0	12,0
Между двумя узловыми точками	1,0	4,0	8,0

5.4.22 Невязка хода технического нивелирования или полигона не должна превышать величины  $50\sqrt{L}$  мм, где  $L$  - длина хода, км.

При числе станций на 1 км хода более 25, невязка хода нивелирования или полигона не должна превышать величины  $10\sqrt{n}$  мм, где  $n$  - число станций в ходе.

5.4.23 Тригонометрическое нивелирование следует применять для определения высот точек съемочной геодезической сети при топографических съемках с высотой сечения рельефа через 2-5 м, а на всхолмленной и пересеченной местности – через 1 м.

5.4.24 В качестве исходных данных для тригонометрического нивелирования должны использоваться пункты, высоты которых определены методом геометрического нивелирования. В горных районах допускается использовать в качестве исходных данных пункты государственной или опорной геодезических сетей, высоты которых определены тригонометрическим нивелированием.

5.4.25 Длины ходов тригонометрического нивелирования не должны превышать при топографических съемках с высотой сечения рельефа через 1 м; 2 м и 5 м соответственно 2 км; 6 км и 12 км.

5.4.26 Тригонометрическое нивелирование точек съемочной сети должно производиться в прямом или обратном направлениях с измерением вертикальных углов теодолитом по средней нити одним приемом при двух положениях вертикального круга.

Допускается проложение висячих ходов тригонометрического нивелирования длиной, не более указанной в положениях 5.4.4 настоящего свода правил с измерением вертикальных углов в одном направлении по трем нитям при двух положениях вертикального круга. Колебание «места нуля» на станции не должно превышать 1. Высоты инструмента и визирных целей следует измерять с точностью до 1 см.

5.4.27 Расхождение между прямым и обратным превышениями для одной и той же линии при тригонометрическом нивелировании не должно быть более  $0,04S$ , м, где  $S$  - длина линии, выраженная в сотнях метров.

5.4.28 Допустимые невязки в ходах и замкнутых полигонах тригонометрического нивелирования не должны превышать величины  $\frac{0,04S}{\sqrt{n}}$ , см, где  $S$  - длина хода в метрах, а - число линий в ходе или полигоне.

5.4.29 При изысканиях для строительства линейных сооружений на незастроенных территориях начальная и конечная точки трасс (если они не фиксированы на местности), вершины углов поворота, а также створные точки прямолинейных участков в пределах взаимной видимости (но не реже чем через 1 км) должны закрепляться временными

знаками (деревянными и железобетонными столбами, металлическими уголками).

На застроенных территориях закрепление трасс, как правило, не производится, а их точки должны привязываться не менее чем тремя линейными промерами к постоянным предметам местности (углы зданий, сооружений).

5.4.30 При изысканиях для строительства линейных сооружений нивелирные знаки должны устанавливаться:

- по трассам автомобильных и железных дорог, магистральных каналов не реже чем через 2 км;
- по трассам трубопроводов не реже чем через 5 км (в том числе на переходах через большие водотоки и на организуемых водомерных постах).

На мостовых переходах через большие реки следует устанавливать постоянные реперы на обоих берегах реки.

5.4.31 Геодезические пункты, закрепленные постоянными знаками (грунтовыми и стенными реперами, марками), и долговременно закрепленные точки съемочных сетей подлежат учету и сдаче для наблюдения за их сохранностью заказчику и органам архитектуры и градостроительства в установленном порядке.

Примечание - Охрана пунктов (точек) съемочной геодезической сети, закрепленных постоянными знаками, должна выполняться в соответствии с требованиями [9].

5.4.32 Геодезические знаки (реперы), закрепляющие ось трассы линейных сооружений, подлежат использованию в качестве разбивочной основы при последующем строительстве и должны быть переданы по акту заказчику или указанной им организации.

5.4.33 Обработка результатов полевых измерений при создании (развитии) съемочной геодезической сети производится на ПЭВМ или на основе использования других средств вычислительной техники. Уравнивание съемочной сети производится упрощенными способами при условии отсутствия ходов более 2-го порядка.

5.4.34 Висячие ходы разрешается вычислять с пунктов опорных (государственных) геодезических сетей и точек съемочных сетей после их уравнивания. При этом в съемочных сетях значения углов следует вычислять до 0,1', а координат – до 0,01 м. Значения высот точек в ходах технического нивелирования должны вычисляться до 0,001 м и в ходах тригонометрического нивелирования – до 0,01 м.

5.4.35 В результате выполнения инженерно-геодезических изысканий по созданию планово-высотной съемочной геодезической сети дополнительно к положениям настоящего свода правил 5.2.11 и 5.3.15 представляются:

- абрисы точек, закрепленных постоянными знаками, и точек постоянного съемочного обоснования;
- журналы измерения углов и линий, технического и тригонометрического нивелирования.

Примечание - Результаты выполненных геодезических измерений могут быть представлены в виде данных, полученных с регистрирующих устройств спутниковой геодезической аппаратуры или других носителей информации.



## **5.5 Создание инженерно-топографических планов в масштабах 1:200÷1:10000, в том числе съемка подземных и надземных коммуникаций и сооружений**

### **5.5.1 Топографическая съемка в масштабах 1:200÷1:10000**

5.5.1.1 Топографическую съемку местности при инженерно-геодезических изысканиях выполняют с целью создания инженерно-топографических планов и инженерной цифровой модели местности (ИЦММ), служащими основой для проектирования, строительства и реконструкции объектов капитального строительства и (или) создания геоинформационных систем (ГИС).

5.5.1.2 Топографическая съемка выполняется наземными и воздушными методами: мензульным, тахеометрическим, спутниковыми методами, наземным и воздушным лазерным сканированием местности, стереотопографическим, комбинированным аэрофототопографическим, а также сочетанием различных методов.

5.5.1.3 Топографическую съемку наземными методами следует производить в соответствии с приложением Д и 5.5.2-5.5.6 положениями настоящего свода правил.

5.5.1.4 Масштабы и высоты сечения рельефа топографических съемок, выполняемых при инженерно-геодезических изысканиях для строительства, должны устанавливаться в соответствии с приложениями Ж и К.

5.5.1.5 Топографическая съемка должна выполняться, как правило, в благоприятный период года. Допускается выполнение съемки при высоте снежного покрова (наледи) не более 20 см. Инженерно-топографические планы, составленные в результате (по материалам) съемки при высоте снежного покрова более 20 см, подлежат обновлению в благоприятный период года.

5.5.1.6 Инженерно-топографические планы в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 и 1:200 и инженерная цифровая модель местности (ИЦММ) должны создаваться в результате топографических съемок или составлением по материалам съемок более крупного масштаба со сроком давности, как правило, не более 2 лет.

Примечание - Топографическая съемка в масштабе 1:200 выполняется на отдельных участках промышленных предприятий и улиц (проездов, переходов) городов с густой сетью подземных и надземных сооружений, на участках со сложными природными и техноприродными процессами, для ландшафтного проектирования.

5.5.1.7 Инженерно-топографические планы при изысканиях для разработки градостроительной и проектной документации для строительства крупных промышленных предприятий, железных и автомобильных дорог, магистральных каналов и магистральных трубопроводов следует составлять, как правило, аэрофототопографическим методом по материалам аэрофотосъемки в соответствии с требованиями [10].

Наземную топографическую съемку следует производить в случаях:

- когда применение аэрофотосъемки экономически нецелесообразно;
- ее выполнение не представляется возможным;
- или аэрофототопографический метод не обеспечивает требуемой точности

составления планов.

При изысканиях для строительства железных и автомобильных дорог, магистральных каналов и магистральных трубопроводов наземная топографическая съемка выполняется, как правило, на площадках и в местах переходов и пересечений этих линейных сооружений.

5.5.1.8 Инженерно-топографические планы могут быть представлены в графическом или цифровом видах (цифровой инженерно-топографический план).

В соответствии с техническим заданием заказчика результаты топографических съемок могут быть представлены в виде топографо-геодезических материалов для составления градостроительного кадастра в соответствии с требованиями [11] и других кадастров, банков инженерно-геодезических данных, а также в виде ГИС поселений и предприятий соответствующего уровня.

5.5.1.9 Инженерно-топографические планы создаются на копиях (репродукциях) с фотопланов, изготовленных на жесткой основе; на малодеформируемых пластиках: на чертежной бумаге, наклеенной на жесткую основу.

Планы-оригиналы одноразового пользования небольших (до 1 км<sup>2</sup>) изолированных участков и узких полос на незастроенной территории допускается составлять на чертежной бумаге.

5.5.1.10 Цифровые инженерно-топографические планы создаются на основе автоматизированных методов (передача информации с электронных накопителей геодезических приборов) или путем оцифровки графического изображения планов и последующей векторизации растровых файлов, полученных после сканирования планов.

При ограниченных объемах оцифровки инженерно-топографических планов используются дигитайзеры со стандартной точностью не ниже 0,25 мм или с повышенной точностью 0,1 мм и выше в зависимости от точности создаваемого инженерно-топографического плана или выполняется ручной ввод исходной информации по материалам топографической съемки.

В качестве топографического объекта принят элемент местности, который характеризуется своей значимостью в экономике и который, как компонент среды, имеет пространственное положение (т.е. характеристику в виде координат) и одновременно обладает набором понятийно-содержательных характеристик. Понятийно-содержательные характеристики представляют собой информацию о социальных, геометрических, технических, физических и других свойствах объектов местности.

Топографические объекты местности и их семантические свойства являются объектом классификации.

Признаки, взятые за основания классификации, имеют собирательный смысл. Каждый из них является обобщающим понятием, как правило, для нескольких признаков, свойственных реальным объектам.

Качество ЦТК характеризуется совокупностью свойств ЦТК, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Уровень каждого номенклатурного листа ЦТК оценивают по единичным показателям качества с использованием измерений и расчетов.

Для каждого единичного показателя качества задают:

- базовое значение, принимаемое за основу при сравнительной оценке качества;
- допускаемое отклонение фактического значения единичного показателя качества от базового.

Примечание - К единичному показателю качества относят также СКП. Выход любого фактического значения единичного показателя качества за пределы допускаемого отклонения или превышение его предельного значения является основанием для признания данного НЛ ЦТК дефектным.

Система оценки должна обеспечивать возможность оценки качества каждой ЦТК как ее изготовителем, так и пользователем.

5.5.1.11 Номенклатура листов инженерно-топографических планов должна устанавливаться в программе изысканий. На территории существующих населенных пунктов и действующих предприятий принятая разграфка и номенклатура листов планов должны быть сохранены, если они не противоречат единой разграфке планов населенного пункта (поселения).

5.5.1.12 При создании инженерно-топографических планов участков местности площадью до 20 км<sup>2</sup>, как правило, применяется квадратная разграфка с рамками размерами 40х40 см для листов планов в масштабе 1:5000 и 50х50 см для листов планов в масштабах 1:2000, 1:1000 и 1:500. За основу разграфки должен приниматься лист плана в масштабе 1:5000, номенклатура которого должна обозначаться арабскими цифрами. Ему соответствуют четыре листа плана в масштабе 1:2000, номенклатура которых образуется присоединением к номенклатуре листа плана в масштабе 1:5000 одной из первых четырех заглавных букв русского алфавита - А, Б, В, Г (например, 14-Б).

Листу плана в масштабе 1:2000 соответствуют четыре листа плана в масштабе 1:1000, обозначаемых римскими цифрами (I, II, III, IV), и 16 листов плана в масштабе 1:500, обозначаемых арабскими цифрами (1, 2, 3..., 16).

Номенклатура листов планов в масштабе 1:1000 или 1:500 должна складываться из номенклатуры листа плана в масштабе 1:2000 и соответствующей римской цифры для листа плана в масштабе 1:1000 или арабской цифры для листа плана в масштабе 1:500 (например, 14-Б-IV или 14-Б-16).

#### Примечания

1 Для планов в масштабе 1:5000 значения километровой сетки, ограничивающей рамки листа плана по абсциссам и ординатам, устанавливаются, как правило, равными четному числу километров.

2 Инженерно-топографические планы линейных сооружений допускается составлять на листах произвольной разграфки.

5.5.1.13 В основу разграфки, создаваемых инженерно-топографических планов в масштабах 1:5000 и 1:2000 участков местности площадью свыше 20 км<sup>2</sup> принимается, как правило, лист карты в масштабе 1:100000, который делится на 256 частей в масштабе 1:5000, а каждый лист плана в масштабе 1:5000 делится на девять частей в масштабе 1:2000.

Номенклатура листа плана в масштабе 1:5000 должна складываться из номенклатуры листа карты в масштабе 1:100000 и номера листа плана в масштабе 1:5000 (в скобках), например, М-38-39 (255).

Номенклатура листа плана в масштабе 1:2000 должна складываться из

номенклатуры листа плана в масштабе 1:5000 и одной из первых девяти строчных букв русского алфавита (а, б, в, г, д, е, ж, з, и), например, М-38-39 (255-а).

Размеры рамок листов планов указанной разграфки следует принимать:

- для масштаба 1:5000: по широте - 1' 15,0", по долготе - 1' 52,5";
- для масштаба 1:2000: по широте - 25,0", по долготе - 37,5".

При составлении планов участков, расположенных севернее 60° параллели, листы этих планов по долготе сдвигаются.

5.5.1.14 Точность, детальность, полнота и оформление инженерно-топографических планов и других графических топографо-геодезических материалов должны соответствовать основным положениям, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящих свод правил.

5.5.1.15 Ситуация, подземные и надземные сооружения, рельеф местности должны изображаться на инженерно-топографических планах, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящих свод правил.

Порядок получения и обработки топографо-геодезических материалов и данных, состав представляемой картографической информации, в том числе на основе информационных компьютерных технологий, при создании и ведении государственного градостроительного кадастра Республики Казахстан следует устанавливать в соответствии с требованиями [11].

5.5.1.16 Содержание отображаемой на инженерно-топографических планах информации о предметах и контурах местности, рельефе, гидрографии, растительном покрове, грунтах, подземных и надземных сооружениях, являющейся обязательной для разработки предпроектной, проектной и рабочей документации, следует устанавливать в соответствии с приложением Е настоящего свода правил и требованиями [12].

Таблицы условных знаков для отображения топографических объектов на планах приводятся в действующих на территории Республики Казахстан стандартах и в классификаторе условных знаков (стилей), находящихся в базе данных автоматизированной информационной системы государственного земельного кадастра. При появлении необходимости в новом условном знаке, соответственно и новой записи в классификаторе условных знаков специалисты разрабатывают эти новые условные знаки согласно строительным нормам и правилам и стандартам, а также добавляют новые записи в классификатор условных знаков.

При составлении инженерно-топографических планов промышленных и агропромышленных предприятий (сооружений) следует использовать условные графические обозначения, согласно [13, 14].

Содержание и оформление планов, продольных и поперечных профилей при изысканиях железных и автомобильных дорог должны соответствовать ГОСТ 21.511.

5.5.1.17 Инженерно-топографические планы должны проверяться и приниматься в полевых условиях в соответствии с внутрипроизводственной системой контроля качества в организации – исполнителем инженерно-геодезических изысканий.

Контроль и приемку работ следует оформлять соответствующими актами полевого приемочного контроля.

Сведения о результатах проведения технического контроля и приемки работ должны

включаться в технический отчет о выполненных инженерно-геодезических изысканиях.

5.5.1.18 В результате выполнения топографической съемки исполнитель для выполнения контроля и приемки работ и последующего составления технического отчета в соответствии с техническим заданием представляет:

- пояснительную записку;
- инженерно-топографические планы (в цифровом и графическом видах);
- схему съемочного обоснования;
- ведомости вычисления координат и высот съемочного обоснования, оценки точности геодезической сети;
- схемы привязки точек съемки спутниковыми приемниками к геодезической основе;
- абрисные журналы съемок;
- полевые журналы съемки;
- акты полевого приемочного контроля.

Дополнительно по видам наземных съемок должны представляться:

- по горизонтальной и высотной съемке – абрисы и журналы съемки;
- по мензульной съемке – схема участков съемки с разграфкой листов плана;
- журналы мензульной съемки;
- кальки высот и контуров (электрографические копии, выкопировки по рамкам южной и восточной) планов в масштабах 1:5000-1:2000;
- по тахеометрической съемке – кальки стереообработки, контуров и высот;
- журналы обработки стереопар;
- сводки по рамкам;
- ведомости оценки качества негативов.

При съемке подземных и надземных коммуникаций и сооружений должны быть представлены:

- журналы обследования надземных сооружений и колодцев, подземных сооружений в шурфах;
- абрисы съемки подземных коммуникаций и сооружений.

5.5.1.19 Отчётные материалы по результатам съёмки ситуации и рельефа должны содержать:

1) общие сведения (название организации и год производства каждого вида работ; перечень нормативных документов и актов, которыми руководствовались при выполнении соответствующих работ; физико-географические условия и административная принадлежность района работ; содержание и назначение работ; масштаб съёмки; высота сечения рельефа; метод съёмки);

2) характеристику геодезической основы (принятая система координат и высот; плотность пунктов; постройка знаков и типы центров; точность и методы измерений; приборы; методы уравнивания; сохранность геодезических пунктов по результатам обследования);

3) сведения о съёмке ситуации и рельефа (метод; масштаб; высота сечения рельефа);

4) сведения о камеральных работах (составление инженерной цифровой модели местности и инженерно-топографического плана; характеристика приборов и их точность; оценка качества работ; контроль и приёмка работ).

### **5.5.2 Горизонтальная и высотная (вертикальная) съемка застроенных территорий**

5.5.2.1 Горизонтальная съемка застроенных территорий в масштабах 1:2000-1:500 выполняется самостоятельно или в сочетании с высотной съемкой.

Горизонтальная съемка выполняется способами: полярным, створов, графоаналитическим, засечек, перпендикуляров (абсцисс и ординат), стереотопографическим.

При всех способах горизонтальной съемки должны составляться абрисы, производиться обмеры контуров зданий (сооружений) и измеряться контрольные связи между ними.

5.5.2.2. Съемка застроенной территории должна производиться с пунктов (точек) опорной и съемочной геодезических сетей (приложение Д).

Производить съемку с точек мензульных ходов не разрешается.

Створные точки, от пунктов и точек геодезической основы, должны определяться с точностью не менее 1:2000.

При использовании способа засечек допускаются углы в пределах от 30° до 150°.

5.5.2.3 Измерение горизонтальных углов при съемке следует выполнять теодолитом при одном положении вертикального круга со средней погрешностью не более 1' и с контролем ориентирования лимба на станции, расхождение от первоначального ориентирования допускается не более 1,5'.

5.5.2.4 Накладка контуров капитальных зданий (сооружений) с помощью транспортира допускается при величине полярных расстояний до 6 см в масштабе плана. При полярных расстояниях, превышающих указанную величину, накладка таких контуров на план должна производиться по координатам.

5.5.2.5 При графоаналитическом способе съемки углы кварталов и капитальные здания (сооружения), опоры, колодцы, центры стрелочных переводов должны наноситься на план по координатам, определенным с пунктов планового съемочного обоснования, и данным обмеров контуров зданий (сооружений). Съемку прочих элементов ситуации допускается производить методом мензульной или тахеометрической съемки.

5.5.2.6 Высоты люков колодцев подземных сооружений и верха труб на дорогах, урезов воды в водоемах (водотоках), полов в капитальных зданиях (по дополнительному заданию) должны определяться геометрическим нивелированием по двум сторонам рейки или тригонометрическим нивелированием при двух положениях вертикального круга. Расхождение между превышениями не должны быть более 2 см. Высоты других пикетов следует определять по одной стороне рейки (при одном положении вертикального круга в случае тригонометрического нивелирования), при расстояниях до пикетов более 250 м следует вводить поправки за кривизну земной поверхности и рефракцию.

5.5.2.7 На улицах (проездах) поперечные профили должны измеряться через 40 м, 60 м, 100 м (в зависимости от масштаба планов), а также в местах перегиба рельефа и по осям пересекающихся улиц (проездов).

5.5.2.8 При нивелировании поперечных профилей должны быть определены высоты у фасадной линии, бровки тротуара (бордюрного камня), оси улицы (проезда), бровки и

дна кюветов, а также других характерных точек рельефа.

Расстояние между нивелирными точками на поперечных профилях не должны превышать 40 м на планах и в масштабе 1:2000 и 20 м – 1:1000 и 1:500.

5.5.2.9 В результате выполненных работ по горизонтальной и высотной съемке застроенных территорий должна представляться документация в соответствии с положениями 5.5.1.17 и 5.5.1.18.

### **5.5.3 Мензульная съемка**

5.5.3.1 Мензульная съемка должна применяться в том случае, когда выполнение аэрофототопографической съемки экономически нецелесообразно или технически невозможно. Как правило, мензульная съемка выполняется для создания инженерно-топографических планов в масштабах 1:5000-1:2000 застроенной и незастроенной территорий и в масштабах 1:1000-1:500 незастроенной территории.

5.5.3.2 Мензульная съемка производится с пунктов (точек) съемочного обоснования. Сгущение съемочного обоснования разрешается выполнять графическими прямыми и комбинированными засечками с числом направлений не менее трех, а на незастроенной территории также проложением мензульных ходов (приложение Д).

5.5.3.3 Расстояние между точками мензульного хода следует определять дальномером в прямом и обратном направлениях.

Расхождение между прямым и обратным измерениями не должны превышать 1/200 длины линии. При углах наклона более  $3^\circ$  линии должны приводиться к горизонту. Относительная невязка мензульного хода не должна превышать 1/300 его длины.

Стороны мензульного хода при съемке в масштабе 1:500 должны измеряться стальной рулеткой (лентой) или оптическим дальномером (дальномерной насадкой).

5.5.3.4 Для определения высоты точек мензульного хода и висячих переходных точек измерение вертикальных углов следует производить кипрегелем в прямом и обратном направлениях при двух положениях вертикального круга. При работе номограммным кипрегелем должны дважды определяться превышения при одном положении круга с наведением на разные высоты. Расхождения между прямым и обратным превышениями или между превышениями, определенными на разных высотах визирования, не должны быть более  $0,04S$  м, где  $S$  - длина стороны мензульного хода в сотнях метров.

5.5.3.5 Ориентирование мензулы должно производиться не менее чем по двум наиболее удаленным точкам, и проверяться во время и после окончания работы на станции.

5.5.3.6 Допускается съемка отдельных точек ситуации засечками с числом направлений не менее трех. При этом крайние направления засечек должны пересекаться под углом не менее  $60^\circ$ .

5.5.3.7 Данные наблюдений по определению высот точек мензульных ходов и переходных точек, пикетов для определения высот урезов воды, высоты мостов, верха труб на дорогах, колодцев, устьев горных выработок, пересечений дорог должны записываться в журнале. Данные наблюдений остальных пикетов при съемке

номограммными кипрегелями допускается не записывать.

5.5.3.8 На съемочные планшеты в масштабах 1:5000 и 1:2000 должны составляться кальки высот и контуров. Взамен калек контуров и высот допускается изготовление электрографических копий полевых оригиналов. При горизонтальной съемке с составлением абриса кальки контуров не изготавливаются.

5.5.3.9 В результате выполненной мензальной съемки должна представляться документация в соответствии с положениями 5.5.1.18 и 5.5.1.19 настоящего свода правил.

#### **5.5.4 Тахеометрическая съемка**

5.5.4.1 Тахеометрическая съемка применяется для съемки небольших и узких полос местности, когда использование аэрофототопографической съемки и мензальной съемки экономически нецелесообразно или технически невозможно.

При выполнении тахеометрической съемки для сокращения продолжительности полевых и камеральных работ следует использовать электронные тахеометры с регистрацией и накоплением результатов измерений в соответствии с положением 5.4.5 настоящего свода правил.

5.5.4.2 Тахеометрическая съемка выполняется с пунктов (точек) съемочного обоснования. Сгущение съемочного обоснования допускается выполнять проложением тахеометрических ходов в соответствии с положением 5.5.3 и приложением Д настоящего свода правил.

5.5.4.3 По окончании работы станции следует контролировать ориентирование лимба теодолита. Отклонение от первоначального ориентирования не должно быть более 1,5'.

5.5.4.4 На каждой станции должен составляться абрис, в котором следует показывать пикеты, ситуацию, а также структурные линии рельефа местности (талвеги, водоразделы), направление скатов.

5.5.4.5 Планы тахеометрической съемки должны приниматься в полевых условиях с оформлением актов контроля и приемки работ в соответствии с положением 5.5.1.16 настоящего свода правил.

5.5.4.6 В результате выполнения тахеометрической съемки должна представляться документация в соответствии с положениями 5.5.1.18.-5.5.1.19 настоящего свода правил.

#### **5.5.5 Аэрофототопографическая съемка**

5.5.5.1 Аэрофототопографическая съемка для создания инженерно-топографических планов в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 выполняется стереотопографическим или комбинированным методом.

Выбор метода определяется характером ситуации (рельефа) снимаемой территории, масштабом и площадью съемки, имеющимся фотограмметрическим оборудованием, а также технико-экономическими обоснованиями (расчетами) в соответствии с требованиями [15].

С учетом указанных факторов и условий производства работ на объектах строительства допускается сочетание стереотопографического и комбинированного



методов.

5.5.5.2 Аэрофототопографическая съемка должна выполняться в соответствии с действующими нормативными документами, а также положениями настоящих сводов правил.

При создании топографических карт и планов методами стереотопографической, комбинированной и фототеодолитной съемок выполняется комплекс камеральных работ.

Полный комплекс этих работ при стереотопографической съемке включает: подготовительные работы, фотограмметрическое сгущение опорной сети, изготовление фотопланов, дешифрование, стереоскопическую съемку контуров и рельефа, редактирование оригиналов карт (планов), подготовку оригиналов карт к изданию.

При комбинированной съемке выполняются подготовительные работы, фотограмметрическое сгущение плановой сети, изготовление фотопланов и подготовка к изданию оригиналов карт.

Фотограмметрические работы являются основной частью современной технологии создания и обновления топографических карт, изготовления фотокарт, создания и обновления топографических основных и специализированных планов.

Фотограмметрические работы должны выполняться с применением имеющейся в распоряжении новой техники и наиболее совершенной технологии. Выбранный технологический вариант должен быть обоснован техническими и экономическими расчетами.

Аэрофотосъемочные работы выполняются специализированными предприятиями гражданской авиации на основании договоров с заинтересованными организациями.

Договором на выполнение аэрофотосъемочных работ определяются:

- масштабы аэрофотографирования и создаваемой топографической карты (плана);
- тип и фокусное расстояние аэрофотоаппарата;
- необходимость применения специальных приборов – статоскопа, радиовысотомера;
- календарные сроки производства аэрофотосъемки и сдачи продукции заказчику;
- состояние местности района работ (наличие снежного покрова, уровень воды в реках и водоемах и т. д.).

Аэрофотосъемочные работы выполняются в соответствии с техническими проектами, составленными на основании заключенных договоров.

Объектами аэрофотосъемок являются участки земной поверхности с четко определенными границами, заданными заказчиком в соответствии с договором.

Масштабы аэрофотосъемок и создаваемой топографической карты указываются заказчиком в договоре.

Пропуски и разрывы, возникшие в процесс аэрофотосъемки, должны покрываться непрерывными маршрутами в пределах наименьшего съемочного участка. Аэрофотосъемка в этом случае выполняется в течение ближайшего съемочного дня тем же аэрофотоаппаратом или того же типа.

Для каждого маршрута в «паспорте аэрофотосъемки» должны быть указаны номера используемых фотоаппаратов.

Аэрофотосъемка по заданным линиям должна производиться после завершения заказчиком маркировочных работ на местности.

Гарантированные сроки начала аэрофотосъемки указываются в договоре.

5.5.5.3 Площадь наименьших участков съемки при инженерно-геодезических изысканиях для применения аэрофототопографической съемки надлежит принимать в соответствии с таблицей 4.

**Таблица 4– Площадь наименьших участков съемки  
при инженерно-геодезических изысканиях**

Масштаб плана	Площадь наименьшего участка аэрофотографической съемки при изысканиях
1:5000	Одна трапеция в масштабе 1:10000
1:2000	Одна трапеция в масштабе 1:5000
1:1000 и 1:500	Не менее 1 км <sup>2</sup>

5.5.5.4 При стереотопографическом методе масштаб аэрофотосъемки (относительно точек местности с наименьшими высотами) в зависимости от характера местности, высоты сечения рельефа и фокусного расстояния применяемого аэрофотоаппарата не должен превышать значений, приведенных в таблице 5.

**Таблица 5 – Стереотопографический метод масштабной аэрофотосъемки**

Высота сечения рельефа	Фокусное расстояние аэрофотоаппарата	Масштаб аэрофотосъемки	Высотная подготовка: сплошная - С, разреженная - Р	Территория: незастроенная - 1, застроенная - 2
масштаб плана 1:5000				
0,5	70	1:6500	С; Р	1
	100	1:5500	С; Р	1; 2
1,0	70	1:12000	С; Р	1
	100	1:10000	С; Р	1; 2
2,0	70; 100	1:20000	С; Р	1; 2
	70; 100	1:18000	С; Р	1; 2
	140	1:15000	С; Р	2
5,0	70; 100	1:20000	С; Р	1
	100; 140	1:20000	С; Р	2
	100; 140	1:15000	С; Р	1; 2
масштаб плана 1:2000				
0,5	70	1:6500	С; Р	1
	100	1:5500	С; Р	1; 2
1,0	70	1:10000	С; Р	1
	100	1:10000	С; Р	2
	70; 100	1:7000	С; Р	1; 2
2,0	70; 100	1:10000	Р	1; 2
	100; 140	1:7000	Р	1; 2
масштаб плана 1:1000				
0,5	70	1:5000	С; Р	1
	100; 140	1:3500	Р	1; 2
1,0	100; 140	1:5000	Р	1; 2
	140; 200	1:3500	Р	1; 2
масштаб плана 1:500				
0,5; 1,0	100; 140; 200	1:3000	С; Р	1; 2
	100; 140; 200	1:1750	С; Р	1; 2

5.5.5.5 При составлении фотопланов масштаб аэрофотосъемки определяется в зависимости от масштаба плана, фокусного расстояния аэрофотоаппарата и типа используемых фотограмметрических приборов в соответствии с таблицей 6.

**Таблица 6– Определение фотопланов  
в соответствии с масштабом аэрофотосъемки**

Масштаб плана	Масштаб аэрофотосъемки	Фокусное расстояние аэрофотоаппарата, мм	Тип фототрансформатора
1:5000	1:20000	200, 100	SEG-V
	1:15000	350	ФТБ
	1:10000	350, 200, 100	ФТБ, ФТМ
1:2000	1:8000	500, 350, 200	SEG-V
	1:4500	500, 350, 200	ФТБ, ФТМ
1:1000	1:5000	500, 350, 200	SEG-V
	1:2400	500, 350, 200	ФТБ, ФТМ
1:500	1:3000	500, 350, 200	SEG-V
	1:1200	500, 350, 200	ФТБ, ФТМ

При изготовлении ортофотопланов масштаб аэрофотосъемки допускается мельче масштаба плана не более чем в четыре раза.

5.5.5.6 В тех случаях, когда фотограмметрические работы производятся по аэрофотоснимкам мелкого масштаба, не позволяющим выполнить дешифрирование с необходимой полнотой и подробностью, аэрофотосъемку производят двумя аэрофотоаппаратами одновременно, получая дополнительным аэрофотоаппаратом крупномасштабные аэрофотоснимки для целей дешифрирования. При этом масштаб фотографирования и тип аэрофотоаппарата выбираются в зависимости от назначения залетов.

При аэросъемке двумя аппаратами с аппаратами с различными фокусными расстояниями или с разным форматом кадра требования по продольному и поперечному перекрытиям задаются заказчиком и указываются в договоре.

Для фотографирования применяются черно-белые, цветные и спектрзональные аэропленки, выпускаемые промышленностью. Выбор типа аэропленки производится заказчиком.

Аэрофотосъемка должна производиться при отсутствии облачности и высоте солнца над горизонтом не менее 20° при фотографировании и не менее 25° на цветную и спектрзональную. Эти ограничения могут быть сняты при заключении договора.

Аэрофотосъемка должна производиться с использованием светофильтров, имеющих в комплекте аэрофотоаппарата, в зависимости от высоты полета самолета, интенсивности воздушной дымки и применяемых аэропленок.

Для выполнения аэрофотосъемки применяются топографические аэрофотоаппараты.

Выбор типа аэрофотоаппарата производится заказчиком и согласовывается с исполнителем.

Лабораторные исследования аэрофотоаппаратов по определению элементов внутреннего ориентирования и фотограмметрической дисторсии должны выполняться не реже чем один раз в два года.

Аэрофотоаппарат должен обеспечивать получение показаний дополнительных

устройств (часов, круглого уровня).

Показания радиовысотомера, статоскопов радиодальномерной станции должны регистрироваться одновременно с аэрофотографированием местности.

При необходимости определения координат центров проектирования аэрофотоснимков радиогеодезическим способом заказчик предоставляет аппаратуру самолетной радиодальномерной станции и обеспечивает ее эксплуатацию в полете.

Работа радиодальномерной станции при оценке качества аэрофотосъемочных материалов не учитывается.

На каждый заверченный участок составляются паспорта аэрофотосъемки.

Паспорта комплектуются по объектам с приложением картограммы расположения съемочных участков на объекте, выписок из формуляров аэрофотоаппаратов и специальных приборов.

Материалы аэрофотосъемочных работ должны быть предъявлены заказчику для приемки в возможно короткий срок, но не позже четырех месяцев после завершения аэрофотосъемки.

При условии положительной оценки качества проявленного аэрофильма производится его нумерация на эмульсионной стороне пленки зеркальным изображением шрифта или специальным прибором, например «Фильммастер».

Нумерация статограмм и высотограмм производится в соответствии с нумерацией кадров негативов аэрофильма, к которому они относятся.

При приемке материалов аэрофотосъемки заказчик проверяет их соответствие основным положениям по аэрофотосъемке и условиям договора.

5.5.5.7 В результате выполнения аэрофотосъемки дополнительно в соответствии с положениями 5.5.1.18-5.5.1.19 настоящего свода правил следует представлять:

- аэронегативы в виде аэрофильмов;
- контактные отпечатки в двух экземплярах;
- репродукции накидных монтажей и регистрации показаний радиовысотомера и статоскопа;
- журналы регистрации аэронегативов и негативов репродукций;
- контрольные негативы (на стекле) прикладной рамки аэрофотоаппарата;
- выписку из паспорта аэрофотограмметрической полной и некомпенсируемой дисторсии по всем осям, значение фокусного расстояния между координатными метками или их координаты;
- паспорта аэрофотосъемки (по участкам) и аэрофотопленок;
- журналы фотографической обработки, фотограмметрических и сенситометрических измерений.

5.5.5.8 Комплекс полевых работ по аэрофототопографической съемке включает:

- развитие планово-высотного съемочного обоснования (планово-высотная подготовка аэрофотоснимков);
- маркировку опорных точек или опознавание четких контуров на аэрофотоснимках;
- дешифрирование контуров при стереотопографической съемке;
- съемку рельефа и дешифрирование контуров при комбинированной съемке.

5.5.5.9 При аэрофототопографической съемке в масштабе 1:5000 маркировку

пунктов (точек) опорной и съёмочной геодезических сетей следует производить только на участках, где недостаточно четких контуров, пригодных для опознавания.

При съёмке в масштабах 1:2000, 1:1000 и 1:500 следует производить маркирование пунктов (точек) опорной и съёмочной геодезических сетей, плановых и планово-высотных опорных точек, люков подземных сооружений, входных и выходных ориентиров на осях маршрутов аэрофотосъёмки.

При съёмке территорий с редкой одноэтажной застройкой сельского типа и большим числом контуров, пригодных для опознавания, необходимость маркирования устанавливается в результате полевого обследования участка съёмки.

5.5.5.10 Маркировочные знаки должны иметь, как правило, форму креста, квадрата или круга, выкрашенного в цвет, обеспечивающий максимальный цветовой контраст знака с окружающим фоном.

5.5.5.11 Для маркировочных знаков белого и желтого цветов в виде креста длина и ширина одного луча должна быть на аэрофотоснимке не менее 0,15 мм и 0,05 мм соответственно, а диаметр круга или сторона квадрата не менее 0,1 мм.

Ширина луча маркировочного знака в виде креста темного цвета должна быть в 1,5 раза больше, чем у знака белого цвета.

5.5.5.12 Оси маршрутов аэрофотосъёмки маркируются знаками в виде стрелок и прямоугольников (полос) длиной 0,6 мм, шириной от 0,10 мм до 0,15 мм в масштабе аэрофотоснимка.

5.5.5.13 В качестве плановых опорных точек используются четко опознаваемые или замаркированные пункты государственной, опорной и съёмочной геодезических сетей, контурные точки на местности, местные предметы или детали различных сооружений, отчетливо изображенные на аэрофотоснимках.

Средняя погрешность опознавания плановых опорных точек на аэрофотоснимках должна быть не более 0,1 мм в масштабе составляемого плана.

5.5.5.14 Плановыми опорными точками обеспечивается каждый аэрофотосъёмочный маршрут с расположением точек, как правило, в тройном продольном перекрытии и в зонах поперечного перекрытия аэрофотоснимков смежных маршрутов.

Начало и конец маршрута аэрофотосъёмки должны быть обеспечены двумя плановыми опорными точками, одна из которых должна находиться за границей участка съёмки. Кроме того, одна опорная точка должна размещаться в середине маршрута.

Расстояние между плановыми опорными точками в направлении оси маршрута должны быть от 8 дм до 10 дм в масштабе плана.

5.5.5.15 При съёмке застроенных территорий в масштабах 1:5000-1:500 следует выполнять сплошную плановую привязку аэроснимков.

Если коэффициент увеличения аэрофотоснимков более четырех, плановые опорные точки размещают по возможности в углах съёмочных планшетов.

5.5.5.16 Плановые опорные точки накальваются на аэрофотоснимках, опознаются и закрепляются на местности в соответствии с требованиями к закреплению точек съёмочной сети в соответствии с положением 5.4.3, а определение их координат должно выполняться в соответствии с положением 5.4.12 настоящего свода правил.

5.5.5.17 Незамаркированные опорные точки подвергаются полному полемому

контролю опознавания, выполненному вторым исполнителем на другом экземпляре аэрофотоснимка. При этом составляется сличительная ведомость. Сличение наколов должен выполнять руководитель полевого подразделения.

При сплошной высотной подготовке надлежит производить контрольное опознавание не менее 25% всех высотных опорных точек.

5.5.5.18 Высотная подготовка аэрофотоснимков производится двумя основными способами: сплошной (полной) или разреженной подготовкой.

Способ высотной подготовки аэрофотоснимков следует выбирать в соответствии с таблицей 5.

5.5.5.19 При сплошной высотной подготовке на каждой стереопаре определяется по пять высотных опорных точек, четыре из которых размещают в углах, а пятую – примерно в центре зоны перекрытия аэрофотоснимков.

5.5.5.20 При разреженной высотной подготовке опорные точки следует располагать попарно по обе стороны относительно оси аэрофотосъемочного маршрута и в зоне поперечного перекрытия аэрофотоснимков смежных маршрутов.

При съемке с высотами сечения рельефа 0,5 м и 1,0 м расстояние между высотными опорными точками составляет 2,0-2,5 км. Если высоты сечения рельефа равны 2 м и 5 м, то высотные опорные точки следует совмещать с плановыми.

5.5.5.21 В качестве высотных опорных точек используют замаркированные точки или четко опознаваемые контуры, хорошо изображенные на аэрофотоснимках.

Высотные опорные точки не допускается выбирать на крутых склонах, вблизи высоких зданий и деревьев.

В малоконтурных плоскоравнинных районах положение высотных опорных точек следует определять промерами расстояний не менее чем от трех четко изобразившихся на аэрофотоснимке контуров местности или в створе между двумя опознанными контурными точками.

Высотные опорные точки накалываются на аэрофотоснимки, опознаются и закрепляются временными знаками в соответствии с требованиями к закреплению точек съемочной геодезической сети согласно с положением 5.4.3 настоящего свода правил.

5.5.5.22 Опознавание высотной опорной точки на местности и отождествление ее на аэрофотоснимке не должны приводить к средней погрешности в высоте точки более 1/10 высоты сечения рельефа.

5.5.5.23 В зависимости от характера местности и высоты сечения рельефа для определения высот опорных точек применяют следующие способы:

- при высотах сечения рельефа 0,5; 1,0; 2,0 м – техническое нивелирование;
- при съемке всхолмленных и горных районов с высотой сечения рельефа 2; 5 м – тригонометрическое нивелирование.

5.5.5.24 В результате планово-высотной подготовки аэрофотоснимков дополнительно, представляются:

- аэрофотоснимки с опознанными опорными точками;
- аэрофотоснимки контрольного опознавания и сличительные ведомости;
- формуляры планов;
- репродукция накидного монтажа с нанесением выполненного проекта полевых

работ;

- журналы измерений, ведомости вычислений и каталоги координат и высот.

5.5.5.25 Полевое дешифрирование производится в следующих случаях, когда:

- территория аэрофотосъемки мало обеспечена топографическими материалами;
- материалы аэрофотосъемки на территории устарели;
- высокая растительность закрывает объекты местности, подлежащие распознаванию на аэрофотоснимках и нанесению на планы;
- на территории съемки имеется много мелких контуров, плохо опознаваемых на аэрофотоснимках в камеральных условиях;
- необходимо определение бродов, обрывов, характеристик дорог, лесов, мостов, и других объектов.

Во всех других случаях выполняется камеральное дешифрирование, дополняемое полевыми работами, заключающимися в проверке результатов камерального дешифрирования, определении необходимых технических характеристик объектов, нанесении на планы или съемке подземных и надземных сооружений, установлении собственных названий и досъемке контуров и объектов (предметов) местности, неразличимых или отсутствующих на аэрофотоснимках.

5.5.5.26 При камеральном дешифрировании следует составить кальку, на которой фиксируются:

- контуры и объекты местности, подлежащие обследованию в полевых условиях;
- характеристики от дешифрированных объектов, требующие уточнения;
- участки, для нанесения которых на планы необходимо сделать полевые измерения.

5.5.5.27 При дешифрировании застроенных территорий вычерчивание контуров высоких зданий и сооружений следует выполнять с учетом поправок за перспективное смещение фотоизображений крыш и наличие карнизов. Поправки учитываются в том случае, если их величина превышает 0,2 мм в масштабе плана; они определяются из соответствующих измерений в полевых условиях, а также непосредственно по перспективному фотоизображению объекта или его тени.

При оконтуривании построек на фотопланах необходимо учитывать разномасштабность изображений крыш и цоколя здания.

5.5.5.28 Результаты дешифрирования должны контролироваться и приниматься непосредственно в полевых условиях. В процессе контроля проверяются полнота и правильность дешифрирования и нанесения на инженерно-топографические планы контуров и объектов местности.

5.5.5.29 При комбинированном методе съемки территории производится определение высот точек местности, отображение рельефа горизонталями и условными знаками, дешифрирование контуров и съемка не изобразившихся на аэрофотоснимках объектов.

5.5.5.30 Полевая съемка рельефа выполняется методом мензульной съемки или с использованием нивелира.

В качестве съемочных точек разрешается использовать контурные точки, четко опознанные на фотоплане (графическом плане) и на местности, или точки, плановое положение которых определено промерами (не менее трех расстояний) или обратными засечками (не менее четырех направлений) от близлежащих опознанных контурных точек.

На незастроенных бесконтурных территориях для определения положения точек в плане разрешается прокладывать между опознанными контурными точками фотоплана (графического плана) мензульные ходы.

5.5.5.31 Высоты съемочных точек определяются техническим или тригонометрическим нивелированием или мензульными ходами, проложенными между точками, высотного съемочного обоснования (приложение Д).

5.5.5.32 При комбинированной съемке должны соблюдаться требования по выполнению мензульной съемки (приложение Д).

При выполнении работ по съемке рельефа на каждый планшет в масштабах 1:5000-1:2000 составляется калька высот.

По завершении съемки выполняется сводка планов по сторонам рамок, к которым примыкают составленные в этом же году или ранее планы того же или более крупного масштаба. При этом максимальные расхождения контуров в плане не должны превышать 1 мм для основных контуров (дороги, здания, сооружения) и 1,5 мм для прочих контуров. Расхождения по высоте должны быть не больше удвоенных допустимых средних погрешностей съемки рельефа относительно ближайших точек съемочного геодезического обоснования.

5.5.5.33 В результате аэрофототопографической съемки, выполненной комбинированным методом, дополнительно должны быть представлены:

- фотопланы (графические планы) с нанесенными ситуацией и рельефом;
- журналы съемки и развития высотного съемочного обоснования;
- кальки высот;
- выкопировки сводок по рамкам.

5.5.5.34 Фотограмметрическое сгущение съемочного обоснования выполняется двумя методами фототриангуляции: аналоговой на универсальных стереофотограмметрических приборах и аналитической с применением стереокомпараторов и ПЭВМ.

При небольшом объеме работ применяется сочетание аналоговой и аналитической фототриангуляции.

При фотограмметрическом сгущении на каждой стереопаре следует определять не менее шести стандартно расположенных точек. В качестве определяемых используют контурные точки, хорошо опознаваемые на аэрофотоснимках.

5.5.5.35 Средние погрешности определения координат и высот опорных точек при фотограмметрическом сгущении не должны превышать 0,7 величины средних погрешностей положения на плане контуров и изображения рельефа, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящих свод правил.

5.5.5.36 При значительном расчленении рельефа местности аэрофотоснимки следует трансформировать по зонам. Число зон при изготовлении фотоплана с одного аэрофотоснимка не должно быть более пяти.

Величины высот зон трансформирования для аэрофотоснимков определяются при условии, что смещения изображений точек земной поверхности за рельеф на краю зоны не должны превышать 0,3 мм на участках с капитальной застройкой и 0,5 мм в других районах. Величины высот зон для трансформирования аэрофотоснимков следует принимать по таблице 7.



Таблица 7– Величины высот зон для трансформирования аэрофотоснимков

Радиус площади аэрофотоснимка, мм	Масштаб плана								
	1:5000				1:2000				
	Фокусное расстояние $f_k$ , мм								
	70	100	140	200	70	100	140	200	350
	Высота зоны $h$ , при $f_{k_h} = 0,3$ мм								
60	3,5	5,0	7,0	10,0	1,4	2,0	2,8	4,0	7,0
70	3,0	4,3	6,0	8,5	1,2	1,7	2,4	3,4	6,0
80	2,6	3,8	5,2	7,5	1,0	1,5	2,1	3,0	5,2
90	2,3	3,3	4,6	6,5	0,9	1,3	1,9	2,7	4,7
100	2,1	3,0	4,2	6,0	0,8	1,2	1,7	2,4	4,2
110	1,9	2,8	3,8	5,4	0,8	1,1	1,5	2,2	3,8
	Высота зоны $h$ , при $f_{k_h} = 0,5$ мм								
60	5,8	8,3	11,0	17,0	2,3	3,3	4,7	6,7	12,0
70	5,0	7,1	10,0	14,0	2,0	2,9	4,0	5,7	10,0
80	4,4	6,3	8,8	12,0	1,7	2,5	3,5	5,0	8,8
90	3,9	5,5	7,8	11,0	1,6	2,2	3,1	4,4	7,8
100	3,5	5,0	7,0	10,0	1,4	2,0	2,8	4,0	7,0
110	3,2	4,5	6,4	9,0	1,3	1,8	2,5	3,6	6,4
Радиус площади аэрофотоснимка, мм	Масштаб плана								
	1:1000					1:500			
	Фокусное расстояние $f_k$ , мм								
	-	100	140	200	350	500	200	350	500
	Высота зоны $h$ , при $f_{k_h} = 0,3$ мм								
60	-	1,0	1,4	2,0	3,5	6,0	1,0	1,8	2,5
70	-	0,8	1,2	1,7	3,0	4,5	0,8	1,5	2,0
80	-	0,7	1,1	1,5	2,6	4,0	0,7	1,3	2,0
90	-	0,7	1,0	1,4	2,4	3,5	0,7	1,2	1,8
100	-	0,6	0,8	1,2	2,1	3,0	0,6	1,0	1,5
110	-	0,5	0,7	1,1	1,9	3,0	0,5	1,0	1,5
	Высота зоны $h$ , при $f_{k_h} = 0,5$ мм								
60	-	1,7	2,3	3,3	5,8	8,4	1,7	2,9	4,2
70	-	1,4	2,0	2,9	5,0	7,2	1,4	2,5	3,6
80	-	1,2	1,8	2,5	4,4	6,2	1,2	2,2	3,1
90	-	1,1	1,6	2,2	3,9	5,5	1,1	2,0	2,8
100	-	1,0	1,4	2,0	3,5	5,0	1,0	1,8	2,5
110	-	0,9	1,3	1,8	3,2	4,5	0,9	1,6	2,2

5.5.5.37 Точность смонтированного фотоплана проверяется по смещению фотоизображений пунктов съемочного обоснования и трансформационных точек от их положения на основе, по взаимному смещению контуров на порезах аэрофотоснимка и по сводкам со смежными трапециями.

Величины несовмещения при контроле по точкам в равнинных и всхолмленных районах не должны превышать 0,5 мм, в горных – 0,7 мм; не совмещение контуров при контроле по порезам должно быть не более 0,7 мм; не совмещение при контроле по сводкам для равнинных и всхолмленных районов – не более 1,0 мм, для горных – не более 1,5 мм.

5.5.5.38 Для стереотопографической съемки рельефа и контуров следует использовать отъюстированные стереофотограмметрические приборы, инструментальная погрешность измерения на которых при проверке по макетам Ошуркова не должна быть по высоте более  $1/5000$  высоты фотографирования и не более 0,01 мм в плане.

5.5.5.39 В процессе обработки аэрофотоснимков на универсальном стереофотограмметрическом приборе центрирование негативов должно выполняться с погрешностью не более 0,1 мм.

Взаимное ориентирование считается законченным, если остаточные поперечные параллаксы на точках не превышают  $1/4$  диаметра измерительной марки.

При масштабировании по двум точкам остаточные расхождения высот в плане не должны превышать 0,2 мм, при масштабировании по трем (четырем) точкам – 0,4 мм.

Остаточные расхождения высот на опорных точках не должны быть более 0,2 высоты сечения рельефа.

5.5.5.40 После стереоскопической рисовки рельефа в пределах модели при осуществлении сводки горизонталей и контуров на границах со смежными стереопарами расхождения в положении контуров с четкими должны составлять не более 0,6 мм в масштабе плана, а расхождения в положении горизонталей на равнинных и всхолмленных участках не должны превышать  $1/3$  высоты сечения рельефа.

Точность стереоскопической рисовки рельефа должна проверяться:

- по контрольным точкам, определенным из фотограмметрического сгущения съемочного обоснования или из геодезических измерений;
- путем набора пикетов на характерных элементах рельефа и сравнением их высот с высотами, рассчитанными по горизонталям.

Расхождения для точек фотограмметрического сгущения должны быть не более 0,8 соответствующих допусков, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящих свод правил, а для геодезических точек – не более величин этих допусков.

После выполнения рисовки рельефа в пределах листа плана осуществляется сводка по рамкам смежных оригиналов. При этом расхождении в положении контуров и объектов местности с четкими очертаниями не должны превышать 1 мм в равнинных и всхолмленных районах и 1,5 мм в горных и высокогорных районах, а допустимые расхождения в положении горизонталей должны быть установлены в соответствии с действующими нормативными документами.

## **5.5.6 Наземная фототопографическая съемка**

5.5.6.1 Наземная фототопографическая съемка применяется в районах с горным и всхолмленным рельефом. Допускается в особых случаях ее применение в районах с равнинным рельефом.

5.5.6.2 При выполнении наземной фототопографической съемки незастроенных территорий допускается, при обосновании в программе изысканий, увеличение предельных длин сторон и цепей треугольников в триангуляции 1 и 2 разрядов, указанных в приложении В.

5.5.6.3 Проект размещения основных фотобазисов, входящий в состав программы

изысканий, составляется в виде схемы для сложных участков площадью более 1 км<sup>2</sup>. В качестве стандартных при съемке с равномерно отклоненными осями для основных фотобазисов применяются направления съемки, имеющие при горизонтальном формате кадра следующие отклонения от нормали к базису фотографирования для фотокамер:

- УМК 10/1318 – минус 20°; + 20°; 0°;
- РНОТНЕО 19/1318 и УМК 20/1318 – минус 30°; 0°; + 30°;
- УМК 30/1318 – минус 40°; минус 20°; 0°; + 20°; + 40°.

5.5.6.4 Сплошную полевую привязку фототеодолитных снимков разрешается выполнять только при съемке небольших и сложных участков (площадок), а также при съемке с одиночных фотобазисов (без перекрытия со смежных фотобазисов).

Сгущение сети опорных точек в камеральных условиях разрешается выполнять графомеханическим или аналитическим методом.

5.5.6.5 Границы снимаемого участка, как правило, следует устанавливать по рамкам трапеций или по километровой сетке. В труднодоступной местности допускается проведение границ по водораздельным хребтам или по тальвегам ложин.

5.5.6.6 Предельные отстояния фотографирования следует принимать исходя из точности плана, фокусного расстояния фотокамеры и используемого для обработки снимков стереофотограмметрического прибора согласно таблице 8.

**Таблица 8– Предельные отстояния фотографирования**

Масштаб составляемого плана	Предельные отстояния фотографирования, км														
	стереоавтограф 1318		стереоавтограф 1318 EL						технокарт						
	Средняя погрешность нанесения контура на план, мм														
	0,5	0,7	0,5			0,7			0,5			0,7			
	Фотокамера с фокусным расстоянием $f_k$ , мм														
	200	200	100	200	300	100	200	300	100	200	300	100	200	300	
	1:5000	4,0	4,0	3,5	5,0	7,0	5,0	8,0	9,0	3,5	5,0	8,0	5,0	8,0	10,0
1:2000	1,6	1,6	1,4	2,0	2,8	2,0	3,2	3,6	1,4	2,0	3,2	2,0	3,2	4,0	
1:1000	0,8	0,8	0,7	1,0	1,4	1,0	1,6	1,8	0,7	1,0	1,6	1,0	1,6	2,0	
1:500	0,4	0,4	0,35	0,5	0,7	0,5	0,8	0,9	0,35	0,5	0,8	0,5	0,8	1,0	

5.5.6.7 Составление планов на стереоавтографе 1318 EL по снимкам, полученным фотокамерами, имеющими фокусное расстояние 300 мм и 100 мм, а на технокарте–фотокамерами, имеющими фокусное расстояние 300 мм, должно производиться по способу преобразованных связей.

Таблица 9– Допускаемые максимальные отстояния обработки

Общее соотношение масштабов стереомодели и плана	Оси координат	Стереавтограф 1318 EL						Технокарт		
		Фотокамера с фокусным расстоянием $f_k$ , мм								
		100			300			300		
		частное соотношение масштабов	максимальное отстоя- ние, мм	фокусное расстояние, устанавливаемое на приборе	частное соотношение масштабов	Максимальное отстоя- ние, мм	фокусное расстояние, устанавливаемое на приборе	частное соотношение масштабов	Максимальное отстоя- ние, мм	фокусное расстояние, устанавливаемое на приборе
1:1	y x; z	1:0,625 1:1	250	$f_k$	1:1,5625 1:1	625	$f_k$	1:2 1:1	700	$f_k$ 2
1:2	y x; z	1:1,25 1:2	500	$f_k$	1:3,125 1:2	1250	$f_k$	1:4 1:2	1400	$f_k$ 2
1:2,5	y x; z	- -	- -	- -	1:4 1:2,5	1600	$f_k$	1:5 1:2,5	1750	$f_k$ 2
1:3,125	y x; z	- -	- -	- -	1:5 1:3,125	2000	$f_k$	1:6,25 1:3,125	2187	$f_k$ 2
1:4	y x; z	1:2,5 1:4	1000	$f_k$	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1:5	y x; z	1:3,125 1:5	1250	$f_k$	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Допускаемые максимальные отстояния обработки для возможных соотношений масштабов стереомодели и плана приведены в таблице 9.

5.5.6.8 Длина базиса фотографирования не должна превышать 1/4 минимального состояния и должна быть не менее величины, приведенной в таблице 10.

Таблица 10– Минимальная длина базиса фотографирования

Фокусное расстояние фотокамеры, мм	Средняя погрешность положения контура, мм	Минимальная длина базиса фотографирования, мм, для нормального случая съемки при максимальных отстояниях Y, дм, на плане, равных							
		4	6	8	10	14	16	18	20
100	0,5	32	72	128	-	-	-	-	-
	0,7	23	51	92	143	-	-	-	-
200	0,5	16	32	64	100	-	-	-	-
	0,7	11	26	45	71	139	182	-	-
300	0,5	11	24	43	67	131	172	-	-
	0,7	8	17	31	48	94	123	155	192
Примечание - При съемке с равномерно отклоненными осями фотокамерой с фокусным расстоянием 200 мм на угол 30° минимальная величина базиса должна быть увеличена в 1,15 раза, а при съемке фотокамерой с фокусным расстоянием 300 мм на угол 20° или 40° – должна быть увеличена в 1,06 и 1,3 раза соответственно.									

5.5.6.9 При съемке со вспомогательных базисов допускается использование произвольных по величине углов отклонения оптической оси от нормали к базису фотографирования, но не превышающих 30°, 50°, 60° для фотокамер с форматом кадра 13×18 и фокусным расстоянием 100, 200, 300 мм соответственно.

5.5.6.10 Максимальная величина превышения одного конца базиса фотографирования относительно другого не должна быть более 10 мм в масштабе стереомодели при обработке снимков на стереоавтографе и 15 мм – при обработке снимков на технокарте.

5.5.6.11 При сплошной привязке снимков каждая стереопара должна быть обеспечена четырьмя точками, две из которых должны быть расположены вблизи оптической оси, одна на ближнем, другая на дальнем плане, а две других точки – на дальнем плане, по разные стороны от оптической оси, на краях стереопары.

5.5.6.12 При разреженной привязке снимков каждая стереопара должна быть обеспечена одним - двумя контрольными направлениями.

5.5.6.13 Маркировочные знаки в зависимости от расстояния между ними и фотобазисом должны иметь размеры, не менее указанных в таблице 11.

5.5.6.14 Левые концы базисов фотографирования, не совмещенные с пунктами опорной геодезической сети, должны закрепляться на местности штырями, кольями, насечками на бетоне или скале.

5.5.6.15 Координаты и высоты левых концов базисов фотографирования и опорных точек должны определяться относительно пунктов опорной геодезической сети со средней погрешностью указаны в таблице 10.

**Таблица 11 – Маркировочные знаки**

Расстояние фотостанций до маркировочного знака, м	Фотокамера с фокусным расстоянием, мм					
	100		200		300	
	Размеры маркировочного знака (В – высота, Ш– ширина), м					
	В	Ш	В	Ш	В	Ш
200	0,3	0,1	0,2	0,1	-	-
400	0,5	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1
800	1,0	0,4	0,5	0,2	0,4	0,2
1500	1,8	0,6	0,9	0,3	0,6	0,2
3000	-	-	1,8	0,6	1,6	0,4

5.5.6.16 Фотостанции и опорные точки следует привязывать теодолитными ходами, которые должны прокладываться по трехштативной системе или построением триангуляции взамен теодолитных ходов, техническим и тригонометрическим нивелированием, а также прямыми, обратными и комбинированными засечками.

Измерение горизонтальных углов в засечках при привязке фотостанций теодолитами типа Theo 020 (030) или равноточными им должно выполняться двумя полными приемами, а при привязке опорных точек – одним приемом.

Привязку опорных точек прямыми засечками разрешается проводить с фотостанцией.

При съемке в масштабах 1:1000 и 1:500 производят привязку основных фотостанций обратными засечками не допускается.

5.5.6.17 При съемке в масштабах 1:2000, 1:1000, 1:500 допускается привязка опорных точек полярным методом с использованием светодальномеров и электронных тахеометров, а также спутниковых геодезических систем.

5.5.6.18 Дирекционный угол базиса фотографирования определяется по примыкающим углам, измеренным одним полным приемом. Если один из концов базиса фотографирования совмещен с пунктом опорной геодезической сети, то примыкающие углы измеряются не менее чем на два удаленных пункта.

Базисы большей величины следует измерять светодальномерами или электронными тахеометрами, а также параллактическим методом.

При использовании параллактического метода с помощью двухметровой параллактической рейки допускается измерять базисы величиной не более 130 м. Базисы большей величины в этом случае должны измеряться путем построения сложного параллактического звена, в котором величина вспомогательного базиса  $b$  определяется по формуле

$$b = \sqrt{LB} \quad (2)$$

где  $L$  - длина горизонтальной рейки, м;

$B$  - величина базиса фотографирования, м.

Измерение параллактических углов основного и вспомогательного базисов должно проводиться со СКП 2".

Угол между основным и вспомогательным базисами следует измерять одним приемом со СКП не более 1'.

5.5.6.19 Полевое топографическое дешифрирование выполняется как на фотопанорамах, так и на отдельных контактных отпечатках.

Обязательному полевому дешифрированию подлежат:

- населенные пункты и отдельные строения;
- линии электропередачи и связи;
- промышленные, сельскохозяйственные и культурные объекты;
- гидрографическая сеть и сооружения на ней.

Для камерального дешифрирования почвенно-растительного покрова должны изготавливаться снимки-эталоны.

К дешифрированным снимкам должны быть приложены схемы расположения:

- улиц (зданий) в населенных пунктах;
- линий электропередачи и связи, колодцев подземных сооружений и т.п.

5.5.6.20 Закрытие (съемка) «мертвых пространств» выполняется методами аэрофототопографической, мензульной или тахеометрической съемки, а на планах застроенной территории в масштабах 1:2000-1:500 методом горизонтальной и высотной (вертикальной) съемки.

5.5.6.21 Четкие контуры ситуации с высотами, нанесенными на план по материалам наземной фототопографической съемки, допускается использовать при закрытии (съемке) «мертвых пространств» следующими методами съемки:

- горизонтальной (в качестве исходных для привязки доснимаемых контуров);
- мензульной (в качестве точек слияния мензулы);
- аэрофототопографической (в качестве планово-высотных точек).

При закрытии (съемке) методом аэрофототопографической съемки «мертвых пространств», имеющих площадь менее полезной площади одной стереопары аэроснимков, допускается обеспечение стереопары тремя планово-высотными точками.

Если конфигурация «мертвого пространства», имеет вытянутую форму, привязку опорных стереопар аэросъемки допускается выполнять по фототеодолитным снимкам, а последующее сгущение опорных точек производить методом последовательной фототриангуляции по материалам аэрофотосъемки.

5.5.6.22 Закрытие незначительных по площади «мертвых пространств» в труднодоступных районах допускается выполнять методом картосоставления путем фотомеханического увеличения или пантографированием этих участков, изображенных на планах более мелкого масштаба (но не мельче чем в пять раз).

5.5.6.23 При вычислении координат фотостанций и опорных точек предельные расхождения между двумя значениями, вычисленными из разных комбинаций по избыточным данным, не должны превышать 0,3 мм в масштабе создаваемого плана. Число пунктов, имеющих расхождение в значениях координат порядка 0,3 мм, не должно превышать 15% общего числа пунктов.

Предельные расхождения высот, полученных из различных вариантов, не должны превышать одной четвертой величины принятого сечения рельефа.

5.5.6.24 При разреженной полевой привязке снимков сгущение сети опорных точек в камеральных условиях допускается выполнять как аналитическими методами, так и методами графических засечек и связующих точек.

При использовании метода графических засечек направления на определяемую точку должны проводиться с трех фотостанций, а углы между направлениями на определяемой точке должны быть менее 20°. Погрешности длины сторон треугольника не должны быть более 0,3 мм.

Предельные расхождения между значениями высоты определяемой точки, полученные с трех фотостанций, не должны превышать четвертой части принятого сечения рельефа.

При использовании метода связующих точек исходная стереопара должна быть скорректирована на менее чем по четырем стандартно расположенным опорным точкам. Положение связующих точек на плане и их высота определяются из двойного наведения марки на стереомодель. При этом не допускаются расхождения в плане более 0,2 мм, а по высоте – более 0,1 величины принятого сечения рельефа.

5.5.6.25 При корректировке стереомодели и рисовке рельефа должна учитываться поправка за кривизну земной поверхности и рефракцию для отстояний более:

- 1,2 км (при сечении рельефа через 1 м);
- 1,7 км (при сечении рельефа через 2 м);
- 2,7 км (при сечении рельефа через 5 м).

5.5.6.26 Стереомодель допускается считать скорректированной, если остаточные предельные погрешности положения в плане не превышают 0,2 мм для опорных точек, определенных полевыми методами или аналитическим методом в камеральных условиях, 0,3 мм для опорных точек, определенных методами графических засечек или связующих точек, а по высоте не превышают одной пятой принятого сечения рельефа для всех опорных точек независимо от метода их определения.

Каждая скорректированная стереопара подлежит приемке руководителем камеральных работ или его уполномоченным представителем с отражением результатов

приемки в журнале обработки стереопар.

5.5.6.27 Рисовка контуров и рельефа должна производиться с учетом сводки с соседними стереопарами в пределах рабочей площади, ограниченной расположенными в дальнем плане опорными точками.

При необходимости допускается расширить границы обработки по отстоянию за дальнюю опорную точку на  $1/5$  расстояния между опорными точками, находящимися вблизи оптической оси влево и вправо от опорных точек, а находящимися в дальнем плане на краях стереопары – на  $1/5$  расстояния между ними.

5.5.6.28 Рисовку рельефа на ровных склонах при заложении горизонталей 3 мм и менее допускается выполнять путем проведения на приборе только утолщенных (каждых пятых) горизонталей с последующим проведением остальных горизонталей путем интерполирования. При заложении до 5 мм на стереоприборе между пятыми (утолщенными) горизонталями должна проводиться одна из промежуточных горизонталей, а остальные горизонталю разрешается проводить путем интерполирования. При заложении более 5 мм и при наличии сложных форм рельефа на стереоприборе должна проводиться каждая горизонталь.

5.5.6.29 На ровных залесенных склонах при составлении планов в масштабах 1:5000 и 1:2000 допускается выполнять рисовку рельефа по кронам деревьев (кустарника) с учетом их средней высоты. В этих случаях каждая горизонталь должна проводиться дважды, а за окончательное принимается среднее ее положение.

5.5.6.30 При составлении планов застроенных территорий углы кварталов и капитальных зданий, подлежащих координированию, должны наноситься на план методом графических засечек с последующим графическим определением их координат.

5.5.6.31 Приемка обработанной стереопары производится путем набора на зарисованном участке контрольных пикетов по принимаемой стереопаре. Предельные расхождения контрольных пикетов на четких контурах не должны превышать в плане 0,7 мм для равнинных участков и 1,0 мм для горных участков, а по высоте –  $1/2$  принятого сечения рельефа местности с углами наклона до  $6^\circ$  и  $2/3$  принятого сечения рельефа на местности с углами наклона свыше  $6^\circ$ .

Контроль составления планов следует выполнять набором контрольных пикетов в зонах перекрытия смежных стереопар. При этом предельные расхождения контрольных пикетов на четко выраженных контурах не должны превышать в плане 1,0 мм для равнинных участков и 1,5 мм для горных районов, а по высоте –  $2/3$  принятого сечения рельефа на местности с углами наклона до  $6^\circ$  и величины сечения рельефа на местности с углами наклона свыше  $6^\circ$ .

Для заселенных участков местности с углами наклона свыше  $6^\circ$  расхождение контрольных пикетов по высоте допускается не более удвоенной величины принятого сечения рельефа.

5.5.6.32 По результатам камеральной обработки материалов наземной фототопографической съемки должна представляться документация соответствии с положениями 5.5.1.18 и 5.5.1.19 настоящего свода правил.



### 5.5.7 Съемка подземных и надземных коммуникаций и сооружений

5.5.7.1 Подземные и надземные коммуникации и сооружения должны отображаться на инженерно-топографических планах и в ИЦММ в соответствии с положениями 5.5.1.15 и 5.5.1.16 настоящего свода правил, а также дополнительными требованиями, представленными в техническом задании.

5.5.7.2 К подземным инженерным коммуникациям относят подземные линейные сооружения с технологическими устройствами на них, предназначенные для транспортирования жидкостей, газов, передачи энергии и информации.

5.5.7.3 Подземные инженерные сооружения состоят из трубопроводов, кабельных линий и коллекторов.

Трубопроводы в зависимости от назначения транспортируемых жидкостей и газа разделяют на водопроводы, теплотрассы, канализацию, газопроводы и трубопроводы специального назначения.

Кабельные линии подразделяют на электролинии высокого и низкого напряжения и линии слабых токов (телефонные, телеграфные, радиовещания)

Коллекторы предназначены для совмещенной прокладки инженерных коммуникаций различного назначения.

5.5.7.4 На застроенных территориях городов и сельских поселений подземные коммуникации (инженерные сети) размещают преимущественно в пределах поперечных профилей улиц и дорог, под тротуарами и разделительными полосами.

5.5.7.5 На промышленных предприятиях и узлах инженерные сети размещают в технических полосах, обеспечивая занятие наименьших участков территории и увязку со зданиями и сооружениями.

5.5.7.6 Для сетей различного назначения предусматривается, как правило, совместное размещение коммуникаций в общих траншеях, тоннелях, каналах. При этом на площадках промышленных предприятий преимущественно предусматривается надземный способ размещения инженерных сетей.

Подземное размещение инженерных сетей, как правило, предусматривается в предзаводских зонах предприятий и промышленных узлов.

5.5.7.7 Подземные сети, как правило, прокладывают вне проезжей части автомобильных дорог. При бесканальной прокладке допускается размещение подземных инженерных сетей в пределах обочин дорог.

5.5.7.8 В каналах и коллекторах размещают газопроводы горючих газов с давлением газа до 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) совместно с другими трубопроводами и кабелями связи.

5.5.7.9 На промышленных предприятиях подземные инженерные сети размещают параллельно в общей траншее, при этом расстояния между инженерными сетями, а также от этих сетей до фундаментов зданий и сооружений принимаются минимально допустимыми исходя из размеров и размещения камер, колодцев и других устройств на этих сетях, условий монтажа и ремонта сетей.

5.5.7.10 Кабельные линии могут прокладываться параллельно высоковольтной линии (ВЛ) напряжением 110 кВ и выше. При этом расстояние в плане (в свету) от кабеля до крайнего провода должно быть не менее 10 м.

5.5.7.11 При пересечении инженерных сетей расстояния по вертикали (в свету) должны быть не менее:

- между трубопроводами или электрокабелями, кабелями связи и железнодорожными и трамвайными путями, считая от подошвы рельса, или автомобильными дорогами, считая от верха покрытия до верха трубы (или ее футляра) или электрокабеля, не менее 0,6 м;

- между трубопроводами и электрическими кабелями, размещаемыми в каналах или тоннелях, и железными дорогами расстояние по вертикали, считая от верха перекрытия каналов или тоннелей до подошвы рельсов железных дорог – 1 м, до дна кювета или других водоотводящих сооружений или основания насыпи железнодорожного земляного полотна – 0,5 м;

- между трубопроводами и силовыми кабелями напряжением до 35 кВ и кабелями связи – 0,5 м;

- между силовыми кабелями напряжением 110 – 220 кВ и трубопроводами – 1 м;

- в условиях реконструкции промышленных предприятий расстояние между кабелями всех напряжений трубопроводами может составлять до 0,25 м;

- между трубопроводами различного назначения (за исключением канализационных, пересекающих водопроводы и трубопроводы для ядовитых и дурно пахнущих жидкостей) – 0,2 м;

- трубопроводы, транспортирующие воду питьевого качества, размещаются выше канализационных трубопроводов, транспортирующих ядовитые и дурно пахнущие жидкости, на 0,4 м;

- стальные, заключенные в футляры трубопроводы, транспортирующие воду питьевого качества, могут размещаться ниже канализационных прокладок, при этом расстояние от стенок канализационных труб до обреза футляра должно быть не менее 5 м в каждую сторону в глинистых грунтах и 10 м – в крупнообломочных и песчаных грунтах, при этом канализационные трубопроводы предусматриваются из чугунных труб.

5.5.7.12 Газопроводы при пересечении с каналами или тоннелями различного назначения размещаются над или под этими сооружениями в футлярах, выходящих на 2 м в обе стороны от наружных стенок каналов или тоннелей. Могут прокладываться в футляре подземные газопроводы давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) сквозь тоннели различного назначения.

5.5.7.13 На незастроенных территориях инженерные коммуникации представлены отдельными магистральными трубопроводами, надземными и подземными линиями электропередачи и связи. Местоположение и назначение магистральных коммуникаций в большинстве случаев определяются опознавательными столбами.

5.5.7.14 Прокладка трубопроводов может осуществляться одиночно или параллельно другим действующим или проектируемым магистральным трубопроводам – в техническом коридоре.

В отдельных случаях допускается совместная прокладка в одном техническом коридоре нефтепроводов (нефтепродуктопроводов) и газопроводов.

5.5.7.15 Магистральные газопроводы в зависимости от рабочего давления в трубопроводе подразделяются на два класса:

I – при рабочем давлении свыше 2,5 до 10,0 МПа (свыше 25 до 100 кгс/см<sup>2</sup>) включительно;

II – при рабочем давлении свыше 1,2 до 2,5 МПа (свыше 12 до 25 кгс/см<sup>2</sup>) включительно.

Магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы в зависимости от диаметра трубопровода (мм) подразделяются на четыре класса:

- I – при условном диаметре свыше 1000 до 1200 включительно;
- II – то же, свыше 500 до 1000 включительно;
- III – то же, свыше 300 до 500 включительно;
- IV – 300 и менее.

5.5.7.16 Заглубление трубопроводов до верха трубы принимают (м), не менее:

- при условном диаметре менее 1000 мм	0,8
- при условном диаметре менее 1000 мм и более (до 1400 мм)	1,0
- на болотах или торфяных грунтах, подлежащих осушению	1,1
- в песчаных барханах, считая от нижних отметок межбарханных оснований	1,0
- в скальных грунтах, болотистой местности при отсутствии проезда автотранспорта и сельскохозяйственных машин	0,6
- на пахотных и орошаемых землях	1,0
- при пересечении оросительных и осушительных (мелиоративных) каналов	1,1 (от дна канала)

5.5.7.17 При инженерных изысканиях выполняется исполнительная съемка вновь проложенных подземных коммуникаций и съемка существующих подземных коммуникаций, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящих свод правил.

Исполнительная съемка подземных коммуникаций выполняется в процессе и по окончании строительства, до засыпки траншей.

Съемка существующих подземных коммуникаций выполняется в случаях отсутствия, утраты или недостаточной полноты и точности имеющихся материалов исполнительной съемки. При этом подземные коммуникации для съемки предварительно отыскивают шурфованием или с помощью специальных приборов поиска – трубокабелеискателей.

Съемка и обследование подземных и надземных сооружений должна выполняться в случае отсутствия планов подземных и надземных сооружений (коммуникаций), исполнительных чертежей, материалов исполнительной и контрольной геодезических съемок и других материалов или их недостаточной полноте или точности.

Составление эскизов опор, определение напряжения и числа проводов в линиях электропередачи и связи, марки проводов и кабелей, числа кабелей, ведомственной принадлежности коммуникаций, габаритов и номеров опор, расположения прокладок на опорах, высоты опор и эстакад, видов прокладок на них, высот проводов и кабелей между опорами, детальное обследование (детализировка) колодцев и камер следует выполнять по дополнительному техническому заданию.

5.5.7.18 До начала полевых работ по съемке существующих подземных сооружений должны быть собраны:

- исполнительные чертежи;
- инженерно-топографические планы;
- материалы исполнительной и контрольной геодезических съемок, а также материалы (планы) градостроительного кадастра;
- проектные, инвентаризационные и другие материалы и данные о наличии, технических характеристиках и планово-высотном положении подземных сооружений.

На основе анализа собранных материалов должна быть установлена возможность их использования в намечаемых работах, а также определены предварительные объемы съемки подземных сооружений.

5.5.7.19 По завершении полевых работ выполняется комплекс вычислительных, графических и картосоставительских работ.

При исполнительной съемке эти работы заключаются в вычислении координат и высот точек подземных сооружений, а также в составлении исполнительных чертежей и планов. В необходимых случаях составляются каталоги координат и технических характеристик коммуникаций и сооружений на них.

При съемке существующих инженерных коммуникаций камеральные работы состоят, в основном, в составлении планов с выпиской на них основных технических характеристик инженерных коммуникаций. В необходимых случаях составляются планы инженерных коммуникаций по их отдельным видам, а также схемы и обмерные чертежи справочного или иллюстративного характера.

5.5.7.20 Содержание полевых и камеральных работ по съемке подземных коммуникаций определяется в программе работ.

Для производства исполнительной съемки отдельных коммуникаций или съемки существующих коммуникаций на малых участках местности допускается взамен программы работ составлять техническое предписание. В программе работ следует предусматривать состав, объемы, сроки выполнения, технические особенности производства изыскательских работ, а также перечень материалов, представляемых заказчику.

При составлении программы (технического предписания) работ и производстве изысканий должны выполняться требования действующих нормативных документов и государственных стандартов.

5.5.7.21 По завершении полевых и камеральных работ составляется технический отчет (пояснительная записка) в соответствии с положением 4.27 настоящего свода правил.

В техническом отчете должны приводиться данные о составе и фактически выполненных объемах изыскательских работ, технологические особенности съемки подземных коммуникаций, характеристика точности съемочного обоснования и полученных планов подземных сооружений или исполнительных чертежей.

5.5.7.22 При выполнении работ по съемке подземных коммуникаций должны соблюдаться нормы и правила по технике безопасности.

5.5.7.23 Съемка подземных инженерных коммуникаций в зависимости от назначения создаваемых планов, характера территории и плотности размещения сетей может выполняться в масштабах 1:5000-1:500, а в отдельных случаях – 1:200.

5.5.7.24 Для производства съемки подземных коммуникаций должна создаваться вновь или использоваться имеющаяся планово-высотная геодезическая основа, представленная сетью пунктов триангуляции, трилатерации, полигонометрии (в том числе определения координат с помощью приемников GPS) и нивелирования, а также точками постоянной съемочной сети (обоснования).

Построение планово-высотной геодезической основы должно осуществляться, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящих свод правил.

Точность построения планово-высотной съемочной сети должна соответствовать требованиям масштаба топографической съемки для создания инженерно-топографических планов, планов подземных коммуникаций, согласованные с эксплуатирующими организациями инженерных коммуникаций.

5.5.7.25 Точками постоянной съемочной сети служат углы капитальных зданий и сооружений, а также центры крышек колодцев подземных коммуникаций.

Крышки колодцев, используемые в качестве точек постоянной съемочной сети, должны выбираться в местах, удобных для производства съемок.

Координированию подлежат точки на углах капитальных зданий и сооружений, расположенные выше цоколя здания и сооружения.

Исходными для определения координат точек постоянной съемочной сети могут быть только пункты опорной геодезической сети.

Точки постоянной съемочной сети используются в дальнейшем при производстве топографических и инженерно-геодезических работ.

5.5.7.26 При съемке подземных коммуникаций в масштабах 1:5000 и 1:2000 сгущение планового съемочного обоснования может производиться мензульными и тахеометрическими ходами в соответствии с приложением Д.

5.5.7.27 Технологическая последовательность выполнения работ по съемке существующих подземных коммуникаций зависит от специфики объекта, качества ранее составленных топографических планов, объема отображаемой информации, уровня картографического учета на местах, а также от принятого варианта организации работ и технического задания заказчика.

Как правило, на застроенных территориях применяется следующая очередность работ:

- создание (или использование ранее построенной) планово-высотной съемочной сети;
- производство топографической съемки участка, включая съемку всех сооружений подземных коммуникаций, а также вводов в здания и других элементов внешних признаков наличия сетей;
- подготовка предварительной схемы размещения сетей, с использованием составленных планов и данных эксплуатирующих и других организаций;
- выполнение рекогносцировки участка местности;
- обследование и нивелирование колодцев (камер) подземных коммуникаций в требуемом объеме;
- уточнение по данным обследования схемы сетей и определение места для работы с трубокабелеискателями;

- поиск и съемка скрытых подземных коммуникаций;
- составление (по данным обследования, поиска и съемки скрытых подземных коммуникаций) схемы от рекогносцированных сетей и согласование ее с представителями организаций, эксплуатирующих эти сети.

5.5.7.28 Съемка сооружений существующих инженерных коммуникаций, расположенных на поверхности земли (на опорах), является составной частью топографической съемки участка местности. Одновременно определяют назначение коммуникаций и их технические характеристики.

5.5.7.29 Объектами съемки являются центры люков колодцев и камер, выходы на поверхность труб и кабелей у вводов в здания или в местах земляных работ, коверы, водоразборные колонки, распределительные шкафы, трансформаторные будки и подстанции, станции перекачки, тепловые пункты и другие сооружения, технологически связанные с существующими подземными коммуникациями.

5.5.7.30 Съемка существующих подземных коммуникаций производится одним из следующих способов: полярным, перпендикуляров и засечек, мензулой.

5.5.7.31 Координирование центров люков колодцев и углов сооружений производится по специальному заданию.

Одновременно с координированием следует производить нивелирование точек подземных сооружений.

5.5.7.32 Съемка полярным способом производится электронным тахеометром или теодолитом с точек съемочной сети. При полярном способе углы измеряют одним полуприемом с контролем ориентирования лимба на станции, а линии – в одном направлении. Запись результатов полевых измерений может производиться непосредственно в абрисе горизонтальной съемки.

Расстояния от точек стояния электронного тахеометра и теодолита до снимаемых полярным способом сооружений подземных коммуникаций не должны превышать величин, указанных в приложении Д настоящих норм.

Контроль правильности съемки полярным способом производится контрольными промерами между снятыми точками. Длина контрольных промеров не должна превышать предельных длин линий при координировании.

При затруднении выполнения контрольных линейных промеров правильность съемки полярным способом можно контролировать измерением одним полуприемом угловых направлений со смежных точек. При этом угол на определяемой точке не должен быть менее  $30^{\circ}$  и более  $150^{\circ}$ .

5.5.7.33 Способ перпендикуляров и засечек включает: измерение расстояний от укладываемой в створ по теодолиту мерной ленты (рулетки) между точками теодолитных ходов, а также колодцами, опорами и другими точками, закоординированными с точек теодолитных ходов первого порядка, а также от стен зданий.

Длины перпендикуляров не должны превышать:

- 4 м – при съемке в масштабе 1:500;
- 6 м – при съемке в масштабе 1:1000;
- 8 м – при съемке в масштабе 1:2000.

Длины засечек не должны превышать длины мерного прибора.

5.5.7.34 Съемка сооружений подземных коммуникаций мензулой допускается в масштабе 1:1000 с точек теодолитных ходов, а при съемках в масштабах 1:2000 и 1:5000, кроме того, с точек мензульных или тахеометрических ходов.

Максимальные расстояния от снимаемых сооружений до точек стояния мензулы не должны превышать:

- 80 м – при съемке в масштабе 1:1000;
- 100 м – при съемке в масштабе 1:2000;
- 150 м – при съемке в масштабе 1:5000.

Результаты полевых измерений записываются в мензульный журнал установленной формы.

5.5.7.35 При наличии аэрофотосъемки в масштабе 1:5000 и крупнее может выполняться дешифрирование на снимках колодцев (камер), а также трасс подземных коммуникаций.

При дешифрировании подземных коммуникаций рекомендуется использовать внешние признаки: следы траншей на поверхности земли, изменения растительного и почвенного покрова, протаивание снега.

5.5.7.36 Подготовительные работы, как правило, производятся по завершении съемки участка местности и составления топографического плана для определения методики и объема предстоящих работ по обследованию и отыскиванию подземных коммуникаций.

При подготовительных работах производится сбор материалов об имеющихся в натуре подземных коммуникациях с составлением схемы расположения сетей.

5.5.7.37 Сбор материалов о подземных коммуникациях производится:

- в отделах (управлениях) по делам строительства и архитектуры при местных органах исполнительной власти;
- в отделах главного механика, главного энергетика и капитального строительства промышленных предприятий;
- в жилищно-эксплуатационных конторах;
- в отделах генплана ведущих проектных организаций города или промышленных предприятий.

Номенклатура материалов по подземным коммуникациям и число организаций, в которых производится сбор этих материалов, зависят от состояния картографического учета на местах.

5.5.7.38 Схема расположения сетей коммуникаций в большинстве случаев составляется на копии топографического плана участка работ.

5.5.7.39 По завершении подготовительных работ, на основе составленной схемы расположения сетей, следует определить объем следующих работ:

- составления описания подземных коммуникаций;
- нивелирования подземных коммуникаций;
- отыскивания и съемки подземных коммуникаций при помощи трубокabeлеискателей.

Объем описания и нивелирования подземных коммуникаций определяется числом колодцев (камер), имеющихся на участке работ. Объем отыскивания и съемки подземных коммуникаций с помощью трубокabeлеискателей определяется количеством

бесколодезных поворотов, вводов и створных точек на прямолинейных коммуникациях.

Объем работ, определенный при подготовительных работах, следует уточнить при производстве съемки подземных коммуникаций.

5.5.7.40 Рекогносцировка подземных коммуникаций производится с целью установления на местности их видов и местоположения, а также определения участков трубопроводов и кабелей, подлежащих отысканию с помощью трубкабелеискателей.

5.5.7.41 В состав рекогносцировки входят:

- осмотр участка работ;
- отыскание на местности колодцев, камер, вводов в здания.

Осмотр участка следует производить со схемой расположения сетей, составленной при подготовительных работах, и желательно в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

5.5.7.42 В процессе рекогносцировки каждому колодцу должен присваиваться порядковый номер. Нумерацию колодцев на небольших участках съемки, как правило, выполняют вне зависимости от их обозначения порядковыми числами. На промышленных предприятиях следует устанавливать по согласованию с заказчиком порядок нумерации колодцев каждого вида сети (например, колодцы канализации будут иметь номера с 1 по 500, водопровода с 501 по 1000 и т. д.). Номера колодцев целесообразно отмечать в натуре краской на крышках люков или стенах близ расположенных зданий.

5.5.7.43 Планы подземных коммуникаций для целей проектирования, строительства и эксплуатации составляются в масштабах 1:5000-1:500, а в исключительных случаях для решения отдельных инженерных задач – в масштабе 1:200. Требования к содержанию планов в масштабе 1:200 определяются специальным заданием.

Выбор масштаба планов подземных коммуникаций осуществляется в зависимости от их целевого назначения и особенностей снимаемой территории. Как правило, при составлении планов подземных коммуникаций принимаются следующие масштабы:

1:5000 – для территорий нефтепромыслов;

1:2000 – для сельских населенных пунктов;

1:1000 – для территорий городов, поселков и промышленных предприятий с малоэтажной застройкой и небольшой плотностью инженерных коммуникаций;

1:500 – для территорий городов и промышленных предприятий с многоэтажной застройкой или плотной сетью коммуникаций.

На территории городов, используя планы в масштабах 1:500 и 1:1000 или исполнительные чертежи, создают планы подземных коммуникаций в масштабах 1:2000 или 1:5000 в качестве документов учетно-справочного характера.

5.5.7.44 На планах должно быть отображено планово-высотное положение подземных коммуникаций и их технические характеристики. Полнота содержания планов определяется масштабом плана и его целевым назначением.

5.5.7.45 Содержание планов подземных коммуникаций разделяется на общеобязательное (оптимальное) и выполняемое по специальному заданию заказчика. К общеобязательному содержанию относят данные о планово-высотном положении, назначении коммуникаций, материале и диаметре труб и размерах каналов. По специальному заданию дополнительно производят сбор технических характеристик по



данным эксплуатирующих организаций (марка кабелей, величина давления газа, напряжение тока, ведомственная принадлежность сети и т. д.).

5.5.7.46 Сведения общеобязательного (оптимального) характера должны показываться, в большинстве случаев, непосредственно на топографических планах снимаемых территорий. Дополнительные характеристики, собираемые по специальному заданию, приводятся, как правило, на дубликатах (специальных планах), а при большой нагрузке - в каталогах, технологических схемах, эскизах колодцев.

5.5.7.47 Наиболее полным содержанием отличаются планы в масштабах 1:1000 и 1:500, на которые в обязательном порядке наносятся:

- плановое положение трасс всех подземных коммуникаций (включая бездействующие) с указанием их основного назначения;
- высоты обечаек, верха труб (дна лотков), верха и низа каналов;
- диаметры и материалы труб, размеры каналов.

Высоты земли (мощения) у колодцев или камер приводятся, если они отличаются от отметок обечаек более чем на 0,1 м для спланированных территорий и 0,2 м - для не спланированных.

Кабельные линии разделяются условными знаками на кабели слабого тока, высокого и низкого напряжения, а также характеризуются числом кабелей в пучке или канале.

5.5.7.48 При наличии специального задания в содержание планов в масштабах 1:1000 и 1:500 включаются следующие сведения:

- марка кабеля;
- количество труб в каналах теплосети;
- давление газа в газопроводах;
- напряжение тока в кабельных линиях и их принадлежность;
- высоты вне колодцев в местах перелома профиля, но не реже чем через 50 м;
- местоположение задвижек, пожарных гидрантов, вантузов и выпусков;
- местоположение элементов антикоррозийной защиты.

5.5.7.49 Планы в масштабах 1:2000 и 1:5000, составляемые по данным съемки подземных коммуникаций на территории сельских населенных пунктов или нефтепромыслов, содержат обязательные сведения о подземных коммуникациях в том же объеме, что и планы масштабов 1:1000 и 1:500. Основные особенности при этом заключаются в следующем:

- при нанесении однородных сетей, расположенных практически в одной траншее (на расстоянии 2 м и менее друг от друга), на плане проводится одна линия с указанием количества труб и их диаметров;

- основные технические характеристики (диаметр и материал труб, высоты их заложения) выносятся в каталоги, если из-за плотности коммуникаций разместить их на плане не удается;

- дополнительные технические характеристики на планы в масштабах 1:2000 и 1:5000 не наносятся и, как правило, включаются в содержание каталогов, составляемых в дополнение к этим планам.

5.5.7.50 Составленные планы или их копии должны быть согласованы с представителями служб эксплуатации. Согласование включает проверку полноты планов,

правильности диаметров труб, материала труб и других сведений.

При изысканиях трасс линейных сооружений (автомобильные и железные дороги, магистральные трубопроводы) согласованию с эксплуатирующими организациями подлежат схемы пересекаемых трассами подземных коммуникаций с их техническими характеристиками, составленные в произвольном масштабе.

5.5.7.51 Топографической основой специальных планов подземных коммуникаций служат дубликаты топографических планов, разгруженные от второстепенных деталей местности и элементов рельефа. Как правило, в качестве материала изготовления специальных планов используются матированные поверхности прозрачных пластиков: лавсана, материалов.

5.5.7.52 Специальные планы могут быть составлены в цифровом виде или с использованием автоматизированного, фотомеханического, механического (пантографию), оптического и графического способа или их сочетаниями, согласно 5.7.

5.5.7.53 Цифровые специальные планы должны создаваться в соответствии с положением 5.5.1.9 настоящего свода правил.

В случае составления планов в масштабах 1:5000-1:1000 фотомеханическим способом по материалам съемок более крупных масштабов рекомендуется соблюдать следующую последовательность работ:

- подбор и изучение материалов;
  - изготовление в требуемом (уменьшенном) масштабе негативов, полученных с планов более крупных масштабов;
  - подготовка прозрачной основы на лавсане или пленке для монтажа изготовленных негативов нанесением координатной сетки и пунктов геодезической сети;
  - монтаж полученных негативов на прозрачную основу с последующей печатью на ней.
- Размеры рамок негативов не должны отличаться от теоретических более чем на 0,2 мм;
- генерализация содержания планов.

5.5.7.54 Для специальных планов подземных коммуникаций допускается (по согласованию с заказчиком) применение специальных условных знаков.

5.5.7.55 Каталоги колодцев подземных коммуникаций составляются в дополнение к совмещенным и специальным планам. При этом на планах каждому колодцу должен присваиваться номер.

5.5.7.56 Каталоги могут составляться по площадному или технологическому принципам. В первом случае колодцы в каталоге размещают по их возрастающим номерам независимо от назначения коммуникаций. Во втором - для каждого вида коммуникации составляется свой каталог колодцев.

5.5.7.57 В каталог должны включаться следующие сведения:

- номер колодца;
- координаты центра люка;
- номенклатура планшета, где расположен колодец;
- назначение сети;
- диаметры труб в колодце;
- материал труб (марка кабеля);
- высоты обечайки, земли (мощения) у колодцев, верха труб (дна лотков, верха и

низа каналов);

- материал колодца и крышки;
- схема расположения труб (кабелей) с ориентированием на смежные колодцы или обслуживаемые здания.

5.5.7.58 Каталоги заполняются непосредственно исполнителем работ при обработке полевых материалов, а затем проверяются корректором. В процессе корректуры особое внимание следует уделять идентичности нумерации колодцев и технических характеристик, помещенных в каталоге и на плане, считке правильности заполнения координат колодцев с ведомостью вычислений, проверке высот труб.

5.5.7.59 Каталоги оформляются в цифровом или графическом видах на листах, изготовленных типографским способом. На каждом из них помещаются сведения не более чем по четырем колодцам. Заполненные листы брошюруются в альбом объемом не более 100 листов.

5.5.7.60 Технологические схемы отдельных видов подземных коммуникаций составляются в масштабах:

- 1:2000 – для территорий городов и промышленных предприятий;
- 1:25000 – для территорий нефтепромыслов.

5.5.7.61 На технологическую схему следует наносить здания и сооружения, связанные с данным видом коммуникаций, основные дороги, трассы обследуемого вида коммуникаций со всеми колодцами, камерами и их номерами. При этом коммуникации характеризуются диаметрами и материалом труб, маркой кабелей, давлением газа и другими характеристиками, предусмотренными техническим заданием.

5.5.7.62 Технологические схемы могут создаваться на группу однородных коммуникаций, например, водосточную и дренажную сеть; разновидности промышленного водоснабжения или канализации наносят на соответствующие технологические схемы с разделением условными знаками видов коммуникаций.

5.5.7.63 Составление технологических схем коммуникаций аналогично составлению специальных планов, уменьшенных по сравнению с масштабом оригиналов.

5.5.7.64 Эскизы колодцев составляются, как правило, в масштабах 1:50-1:20 по материалам детального обследования. Эскиз представляет собой чертеж колодца в плане и разрезе. Для особо сложных колодцев или камер разрезы выполняются в двух проекциях (вид сверху, вид сбоку). Видимые части конструктивных элементов принято показывать сплошными линиями, а расположенные под ними – пунктиром. Размеры труб, каналов, крышки и т.д. приводятся в принятом масштабе изображения.

5.5.7.65 На эскизе колодца отображаются:

- конструкция колодца и его внутренние габариты;
- планово-высотное положение всех труб, лотков, задвижек, гидрантов и других арматурных конструкций;
- диаметры труб, размеры каналов;
- материал труб и колодца;
- состояние колодца (удовлетворительное, разрушен и т.д.);
- цифровые данные о высотах труб, лотков, каналов, дна колодца.

5.5.7.66 В зависимости от насыщенности подземными и надземными сооружениями

инженерно-топографические планы разрешается составлять совмещенными с изображением на одном листе плана ситуации, рельефа и подземных (надземных) сооружений, планы отдельных подземных надземных сооружений. Необходимость составления совмещенных или раздельных планов подземных (надземных) сооружений должна устанавливаться в техническом задании заказчика.

5.5.7.67 Глубина заложения без колодезных прокладок должна определяться на углах поворота, в точках резкого излома рельефа, но не реже чем через 10 см в масштабе съемки.

5.5.7.68 Определение глубины заложения прокладок с помощью трубокабелеискателей должно выполняться дважды. Расхождения между результатами измерений не должны превышать 15%.

5.5.7.69 В зависимости от насыщенности подземными и надземными сооружениями инженерно-топографические планы разрешается составлять совмещенными с изображением на одном листе плана ситуации, рельефа и подземных (надземных) сооружений; раздельными – план совмещенных подземных (надземных) сооружений, планы отдельных подземных и надземных сооружений. Необходимость составления совмещенных или раздельных планов подземных (надземных) сооружений должна устанавливаться в техническом задании.

## **5.6 Создание инженерной цифровой модели местности (цифрового инженерно-топографического плана)**

5.6.1 Инженерно-топографические планы, представленные в виде инженерной цифровой модели местности (ИЦММ), являются основным результатом инженерно-геодезических изысканий, обеспечивающим решение задач проектирования в системах автоматизированного проектирования (САПР) и создание топографической основы геоинформационных систем для формирования и ведения геоинформационных систем обеспечения градостроительной деятельности. Основные требования к содержанию и точности представления пространственных данных в составе инженерных цифровых моделей местности (ИЦММ) должны устанавливаться в соответствии с положениями раздела 5.1 настоящего свода правил.

Требования к составу и точности цифровой модели местности или отдельных объектов местности могут уточняться или детализироваться в техническом задании в соответствии с требованиями заказчика.

5.6.2 ИЦММ должна создаваться в системе координат и высот, принятых в установленном порядке при выполнении инженерных изысканий. При этом должны быть определены все элементы математической и геодезической основы модели, а именно:

- наименование и параметры используемой системы координат и высот;
- ключ связи используемой системы координат и высот с государственной и местными системами координат и высот.

5.6.3 Для представления объектов местности топографической съемки в инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) при инженерных изысканиях различного назначения используют следующие модели пространственных данных:

- векторная топологическая;

- векторная нетопологическая;
- растровая;
- модели, в которых используются и векторные, и растровые данные.

Для решения аналитических и расчетных задач, анализа материалов, подготовки проектов и отчетов, при топографических съемках в масштабах 1:200-1:5000 используют векторную топологическую модель пространственных данных.

Геометрические составляющие ИЦММ должны соответствовать составу геометрических элементов САПР заказчика и обеспечивать общую геометрическую среду пространственного моделирования местности и объектов проектирования.

Растровое представление данных используют в качестве промежуточных и технологических материалов, а также как дополнительный обзорный материал к векторной топологической модели пространственных данных.

5.6.4 При создании инженерной цифровой модели местности используют:

- данные по опорным и съемочным геодезическим сетям и наземной топографической съемке, выполненной с использованием электронных средства сбора и обработки топографо-геодезической информации;
- материалы стереофотограмметрической обработки результатов аэрофотосъемки;
- картографические материалы (топографические карты и планы, в том числе картографические материалы общего пользования) в цифровом или растровом виде – результаты воздушного или наземного лазерного сканирования;
- отсканированные картографические материалы (топографические карты и планы);

Процессы моделирования ситуации и рельефа местности не должны изменять точность используемых результатов для создания ИЦММ данных.

5.6.5 ИЦММ представляется в составе цифровой модели рельефа (ЦМР) и цифровой модели ситуации (ЦМС) с распределением информации в иерархической структуре слоев. Перечни и содержание слоев должны определяться в техническом задании с учетом принятой в установленном порядке региональной структуры слоев ведения дежурных планов.

5.6.6 Цифровая модель рельефа (ЦМР) должна обеспечивать необходимую адекватность модели рельефа ее топографической реальности, с учетом принятой в установленном порядке точностью съемки рельефа, предусмотренной техническим заданием и программой работ.

Для моделирования рельефа применяют сеточные, триангуляционные, структурные модели. В ИЦММ, используемых для решения инженерных задач в САПР преимущество отдается триангуляционной модели (TIN-модель), дополняемой ограничениями в виде структурных линий.

5.6.7 Цифровая модель ситуации (ЦМС) формируется из точечных, линейных и площадных объектов с обеспечением топологической корректности модели на основе открытых классификаторов и библиотеки условных знаков. Основной состав классификатора формируется с учетом и принятого в регионе (государственных предприятиях местного значения) содержания и требований, указанных в техническом задании. Инженерные коммуникации моделируются в их пространственном положении, если в техническом задании не предусмотрено иное.

5.6.8 В результате инженерно-топографические планы, созданные в виде ИЦММ, представляют в виде файлов и баз данных в формате, определенном в техническом задании, с учетом требований соответствующих служб, осуществляющих формирование и ведение государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий.

5.6.9 Контроль точности построения трехмерной инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) должен выполняться относительно ближайших пунктов (точек) геодезической основы следующими способами:

- по средним квадратическим погрешностям координат характерных точек местности, полученным по векторной модели и в полевых условиях с помощью электронного тахеометра;
- по разностям длин линий, полученных в полевых условиях и по созданной векторной модели.

### **5.7 Обновление и издание цифровых инженерно-топографических и кадастровых планов по имеющимся материалам**

5.7.1 Инженерно-топографические и кадастровые планы, созданные в графической, цифровой и иных формах, должны обновляться с целью приведения их содержания (отображаемой на них информации) в соответствии с современным состоянием элементов ситуации и рельефа местности, существующих зданий и сооружений (подземных, наземных и надземных) с их техническими характеристиками.

5.7.2 При обновлении инженерно-топографических (цифровых инженерно-топографических) и кадастровых планов должна выполняться топографическая съемка вновь появившихся контуров, элементов ситуации, зданий и сооружений (подземных, наземных и надземных) и рельефа местности в местах их изменений.

На участках местности, где общие изменения ситуации и рельефа составляют более 35%, топографическая съемка должна производиться заново.

Инженерно-топографические планы, составленные по материалам съемки при высоте снежного покрова более 20 см, подлежат обновлению в соответствии с положением 5.5.1.5 настоящего свода правил.

5.7.3 Обновление инженерно-топографических (цифровых инженерно-топографических) планов и банков инженерно-геодезических данных должно осуществляться на основе использования:

- материалов и данных ГИС поселений и предприятий;
- материалов и данных государственных кадастров;
- топографо-геодезических материалов предприятий и организаций – аэрофотоснимки, оригиналы и копии планов, их формуляры, каталоги координат и высот, закрепленных на местности пунктов (постоянных точек) геодезической основы, исполнительные чертежи и планы законченных строительных объектов, профили;
- материалов контрольных геодезических съемок законченных строительством объектов и коммуникаций.
- данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);
- материалам, получаемым в результате выполненных съемок: цифровой

космической и аэрофотосъемки, воздушного и наземного лазерного сканирования местности, тахеометрической и других съемок.

5.7.4 При обновлении планов съемочным плановым обоснованием должны служить пункты существующей опорной геодезической сети, точки постоянного съемочного обоснования, четкие контуры и предметы-ориентиры, а высотным обоснованием - нивелирные знаки и твердые контуры (колодцы, цоколи зданий и т.п.), имеющие высотные отметки.

5.7.5 Съемка вновь появившихся объектов (контуров) и изменений рельефа, а также оформление полевых и камеральных материалов должны производиться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к наземной топографической съемке.

5.7.6 Инженерно-топографические планы должны составляться по картографическим материалам того же или более крупного масштаба.

5.7.7 При создании (составлении) инженерно-топографических планов по картографическим материалам и данным цифрового инженерно-топографического плана (ЦММ) для нанесения изображений на составительские оригиналы допускается использовать следующие способы: автоматизированный, фотомеханический, механический, оптический и графический.

Способы нанесения изображений на составительские оригиналы включают:

- автоматизированный – нанесение изображений на оригиналы с помощью графопостроителей и плоттеров по данным ИЦММ;
- фотомеханический – монтаж мозаичного оригинала, генерализация и вычерчивание планов по фотокопиям, изготовленных с планов, в натуральную величину или до требуемого масштаба;
- механический – нанесение изображений на оригиналы с помощью пантографа, устанавливаемого по координатной сетке и опорным пунктам;
- оптический – нанесение изображений на оригиналы с помощью проекторов и других оптических приборов;
- графический – перерисовка изображений (копирование) с исходного планового материала на оригиналы с помощью прозрачных основ (кальки, пленки) или светового стола.

5.7.8 Инженерно-топографические планы и картографические материалы, предназначенные для составления составительского оригинала, должны удовлетворять следующим требованиям:

- расхождения в длинах сторон квадратов координатной сетки 10x10 см с их теоретическими значениями не должны превышать 0,2 мм, в суммах длин сторон трех и более квадратов – 0,3 мм;
- отклонение размеров рамок планшетов от их теоретических значений не должны превышать – 0,3 мм, а диагонали – 0,4 мм.

5.7.9 Средняя погрешность нанесения изображений объектов и контуров на планы не должна быть более 0,5 мм относительно их положения на исходных картографических материалах (без учета средней погрешности составления исходных планов).

5.7.10 При составлении планов по материалам съемок более крупного масштаба следует выполнять генерализацию – обобщение несущественных деталей, отбор важных и исключение второстепенных объектов местности.

5.7.11 Размножение инженерно-топографических планов следует осуществлять на основе использования высокопроизводительных способов, обеспечивающих соблюдение требований к точности и качеству изготовления копий планов. При размножении инженерно-топографических планов, как правило, используются следующие способы: фотомеханический, электрографический, автоматизированный и другие.

Допускается копирование оригиналов планов на кальку или малодеформирующийся пластик. Требования к копиям планов определяются целями дальнейшего их использования.

5.7.12 В результате выполнения работ по обновлению инженерно-топографических и кадастровых планов исполнитель представляет:

- оригиналы обновленных инженерно-топографических планов;
- инженерные цифровые модели местности;
- материалы полевых работ по обновлению инженерно-топографических планов и инженерных цифровых моделей местности;
- ведомости вычислений координат и высот пунктов (точек) постоянного съемочного обоснования;
- акты контроля и приемки полевых работ.

## **5.8 Инженерно-гидрографические работы**

5.8.1 К инженерно-гидрографическим работам относится комплекс изыскательских работ, позволяющих получить данные о ситуации, рельефе и водной поверхности для составления топографических планов и профилей водных объектов (русел рек, акваторий водохранилищ, озер, прибрежной части морей и прилегающей к ним части берега, со всеми их характерными особенностями).

Инженерно-гидрографические работы на реках, морях, озерах и водохранилищах включают:

- создание планово-высотных (опорной и съемочной) геодезических сетей;
- топографические съемки прибрежной части (полосы) суши;
- русловой съемки;
- промеры глубин (включая их высотное обоснование);
- нивелирование водной поверхности;
- гидрографическое траление;
- обследование подводных препятствий;
- трассирование судовых ходов и съемка створных площадок;
- специальные гидрографические работы для обеспечения гидрологических и инженерно-геологических работ.

5.8.2 Инженерно-гидрографические работы, в зависимости от назначения и характера проектируемых объектов строительства, разделяются на рекогносцировочные, облегченные, подробные и специальные.

Рекогносцировочные и облегченные инженерно-гидрографические работы выполняются для разработки предпроектной документации и необходимы для ознакомления с районом работ при составлении проекта (программы) производства работ. Основой для этого вида работ



служат топографические карты, материалы аэрофотосъемки, справочники и имеющиеся материалы гидрографических изысканий прошлых лет.

При производстве облегченных гидрографических работ прибрежные топографические съемки выполняются с пониженной на один масштаб (по отношению к масштабу оформления) точностью, а промеры глубин – по разряженной сетке галсов с несколько упрощенными способами определения (координирования планового положения глубин).

Подробные гидрографические работы выполняются для разработки проектной документации различного рода гидротехнических сооружений, дноуглубления на затруднительных для судоходства участках и водных подходах к портам, пристаням, лесоприемным пунктам, промышленным предприятиям и другим водохозяйственным объектам. Этот вид работ выполняется на ограниченных по протяженности участках.

Специальные инженерно-гидрографические работы выполняются для разработки рабочей документации, в период строительства и эксплуатации сооружений, при исследовательских работах, русловыправительных, берегоукрепляющих, дноуглубительных и скалоуборочных работах на реках со сложным русловым режимом (например, дейгишем), прибрежных акваториях морей, подверженных значительным переформированиям.

5.8.3 Гидрографические работы должны выполняться по специальной программе, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102 и настоящих свод правил и настоящих норм.

Состав гидрографических работ, обосновывающих проектирование водохозяйственных объектов на различных стадиях проектирования, приводится в приложении А, в зависимости от типа сооружений или вида водных путевых работ.

5.8.4 Технические требования и состав представляемых отчетных материалов поопорной геодезической сети при выполнении инженерно-гидрографических работ должны соответствовать указаниям 5.2.3, 5-3.16, 5.4.35.

5.8.5 При производстве русловых съемок и нивелировании водной поверхности высотная опорная геодезическая сеть должна закрепляться грунтовыми, скальными и стенными реперами не реже, чем через 5 км. На каждом участке перекатов и порогов рек (водотоков) дополнительно должны устанавливаться по два репера.

В условиях заболоченных территорий реперы следует закладывать на местных повышениях, где уровень грунтовых вод обычно глубже.

5.8.6 Высотная опорная сеть при инженерно-гидрографических работах на реках предназначена к использованию в течение длительного времени и служит как для производства съемок, так и для обеспечения гидрологических работ в определения профиля водной поверхности. Для этого нивелирные линии, закрепленные постоянными знаками, прокладываются:

- на реках шириной до 800 м – по одному, ведущему берегу, с переходом на другой берег в местах перевала динамической оси потока;
- на реках шириной свыше 800 м – по обоим берегам.

5.8.7 Класс нивелирования при создании высотной опорной сети для обеспечения русловых съемок и нивелирования водной поверхности устанавливается в зависимости от уклонов водной поверхности в соответствии с таблицей 12.

**Таблица 12– Класс нивелирования при создании высотной опорной сети**

Нивелирование	Уклоны водной поверхности	Примечание
III класс	От 0,00002 до 0,00006	От 2 до 6 см на 1 км реки
IV класс	Свыше 0,00006	Свыше 6 см на 1 км реки
Техническое	-	На озерах и водохранилищах

5.8.8 При отсутствии в районе съемок государственной нивелирной сети, нивелирные ходы привязываются к ближайшим гидропостам, высоты которых получены нивелированием не ниже IV класса.

5.8.9 Создание высотного обоснования на участках инженерно-гидрографических съемок 1:10000, 1:5000, 1:2000, расположенных на озерах и водохранилищах (не связанных с уклонами водной поверхности), допускается выполнять техническим нивелированием, если площади этих съемок соответственно меньше 40, 20 и 10 км<sup>2</sup>.

Наиболее выгодными местами для пунктов триангуляции в районах русловых гидрографических съемок являются незатопаемые острова, незалесенные холмы, высокие надпойменные террасы.

5.8.10 Технические требования к съемочной геодезической сети и топографической съемке, включая съемку прибрежной полосы, и состав представляемых материалов должны соответствовать положению 5.4 настоящего свода правил.

5.8.11 Для развития съемочного обоснования с использованием спутниковой технологии, в зависимости от масштаба съемки, высоты сечения рельефа и точности гидрографических работ, следует применять один из двух методов – метод построения сети или метод реокупации.

Методы развития съемочного обоснования и методы спутниковых определений для различных масштабов съемки и высот сечения рельефа приведены в таблице 13.

**Таблица 13– Методы развития съемочного обоснования и методы спутниковых определений для различных масштабов съемки и высот сечения рельефа**

Масштаб съемки/высота сечения рельефа	Плановое обоснование		Планово-высотное или высотное обоснование	
	метод развития съемочного обоснования с использованием спутниковой технологии	метод спутниковых определений	метод развития съемочного обоснования с использованием спутниковой технологии	метод спутниковых определений
<u>1:10000, 1:5000</u> 1 м	определение висячих пунктов	быстрый статический или реокупации	построение сети	быстрый статический или реокупации
1:2000, 1:1000, <u>1:500</u> 1 м и более	построение сети	быстрый статический или реокупации	построение сети	быстрый статический или реокупации
<u>1:5000</u> 0,5 м	определение висячих пунктов	быстрый статический или реокупации	построение сети	статический
1:2000, 1:1000, <u>1:500</u> 0,5 м	построение сети	быстрый статический или реокупации	построение сети	статический

5.8.12 Предельные погрешности положения пунктов плановой съемочной сети относительно пунктов опорной геодезической сети при производстве русловых съемок и промерах глубин не должны превышать 0,6 мм в масштабе плана.

5.8.13 Прибрежные топографические съемки являются составной частью инженерно-гидрографических работ и совместно с промерами глубин выполняются для создания топографического плана объекта. В зависимости от назначения топографические съемки условно подразделяются на площадные и русловые.

5.8.14 Площадные топографические съемки выполняются на прибрежных участках в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 для решения задач, связанных со строительством или реконструкцией гидротехнических сооружений или других инженерных сооружений. Топографические съемки выполняются в соответствии с требованиями, установленными настоящими нормами.

5.8.15 Русловые съемки выполняются в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000 и с целью освещения характера береговой полосы исследуемого участка русла реки и всех образований внутри его (косы, побочни, намывные острова). Русловые съемки, в зависимости от заданной точности, подразделяются на подробные и облегченные. Облегченные съемки производятся с пониженной точностью и подробностью на один масштаб.

5.8.16 Ширина береговой полосы русловых съемок определяется масштабом оформления планов и составляет по каждому берегу (считая от меженной бровки):

- для масштаба 1:2000 – 100 м;
- для масштаба 1:5000 – 150 м;
- для масштаба 1:10000 – 200 м.

5.8.17 Топографическая съемка прибрежной полосы выполняется с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, а также методами мензульной, тахеометрической или комбинированной аэрофототопографической съемки.

Мензульная и тахеометрическая съемки производятся на небольших участках, в любом масштабе, в случаях срочного исполнения работ.

Комбинированный метод съемки обусловлен тем, что снимаемая узкая полоса, окаймляющая водоем, как правило, покрыта растительным покровом (лес, кустарник, камыши), исключающим или затрудняющим возможность применения стереоскопической съемки рельефа.

5.8.18 Высота сечения рельефа устанавливается в зависимости от заданного масштаба съемки и характера рельефа местности приведены в таблице 14.

**Таблица 14– Высота сечения рельефа в зависимости от заданного масштаба съемки и характера рельефа местности**

Характеристика рельефа	Высота сечения рельефа при масштабах				
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Равнинный с углами наклона до 2°	0,5	0,5	0,5	0,5; 1	0,5; 1
Всхолмленный с углами наклона до 4°	0,5	0,5	0,5; 1	1; 2	1; 2
Пересеченный с углами наклона до 6°	0,5	0,5; 1	1; 2	2	2

При углах наклона местности более  $6^\circ$  для планов масштабов 1:5000 и 1:10000 допускается высота сечения рельефа 5 м. Принятая высота сечения рельефа в пределах одного плана является постоянной.

Если особенности рельефа местности не могут быть достаточно четко выражены горизонталями принятого сечения, разрешается проводить полугоризонтالي и вспомогательные горизонтали.

Для удобства чтения рельефа каждая пятая горизонталь на планах при высоте сечения 1, 2 и 5 м и каждая четвертая горизонталь при высоте сечения 0,5 м утолщается.

5.8.19 При русловых съемках кроме основной береговой полосы, съемкой охватываются все расположенные в русле образования (косы, побочни, осередки, намывные острова). Коренные острова снимаются полосой, ширина которой соответствует ширине полосы съемки основного русла.

При съемке скальных обрывистых берегов или крутых береговых склонов, высота которых значительно превышает отметку наивысшего паводочного уровня, ширина полосы съемки ограничивается положением склона, расположенного на 2-3 м выше отметки наивысшего паводочного уровня. За этими пределами берега освещаются отдельными характерными отметками.

При съемке лесных массивов необходимо определять: породу деревьев, их высоту и толщину. Внутри лесных массивов указываются просеки, большие поляны, вырубки, гари и т.п.

Съемка болот производится с обязательным измерением их глубины и определением степени проходимости. Глубина болот измеряется от твердого грунта. Проходимость болот устанавливается путем опроса местных жителей и непосредственным ее определением на местности (с соблюдением мер предосторожности).

При съемке элементов ситуации береговой полосы определяются и четко разграничиваются участки с различными видами растительности и слагающего берег грунта.

5.8.20 В процессе съемки линии уреза воды необходимо систематически определять высотные отметки уровня воды. На топографических планах высотные отметки на линии уреза выписываются через 15-20 см. Рекомендуются с каждой съемочной стоянки (где это возможно) производить определение отметок уровня воды (идентичность отметок, определенных на различных съемочных стоянках, является первичным контролем правильности производства высотной съемки).

Съемка рек и ручьев при ширине их более 3 мм в масштабе плана выполняется по двум берегам, а при ширине от 0,5 до 3 мм – по одному берегу с измерением ширины водотока. Ручьи шириной менее 0,5 мм изображаются одной линией.

5.8.21 При съемке гидротехнических сооружений обозначаются все пристани, переправы, мосты, дамбы, запруды, берегоукрепления, судоходные и несудоходные каналы, шлюзы, свайные заграждения, ледорезные сооружения, уровенные посты, постоянные знаки береговой судоходной обстановки.

Все гидротехнические сооружения характеризуются высотными отметками, при этом указывается, из какого материала они изготовлены.

Если производилось инженерно-геологическое обследование участка, планово-высотной привязке подлежат все буровые скважины, шурфы, расчистки, выработки, точки

электрондирования.

5.8.22 Съёмка рельефа выполняется одновременно со съёмкой контуров и предметов местности. Для правильного и полного изображения рельефа рисовка его горизонталями выполняется непосредственно в полевых условиях.

Положение горизонталей на плане устанавливается путем интерполирования между высотами, полученными при съёмке в наиболее характерных точках местности. Потребное количество высот зависит от сложности рельефа. В общем случае при однообразном склоне или ясно выраженном рельефе высоты определяются через 20-25 мм в масштабе плана.

Формы рельефа с задернованными склонами изображаются горизонталями независимо от крутизны. При этом на крутых склонах допускается проводить только часть основных горизонталей. Характерные высотные отметки закрепляются на планах топографической съёмки и дублируются на копиях.

Обрывистые, незадернованные склоны и некоторые формы рельефа искусственного происхождения (насыпи, выемки, ямы) снимаются как отдельные контуры и горизонталями не выделяются. Изображения обрывистых склонов дополняются высотными отметками через 25-30 мм в масштабе плана.

5.8.23 Для производства съёмки ситуации и рельефа рекомендуется использовать способ «стой-иди», являющийся разновидностью кинематического метода спутниковых определений.

При съёмке следует пользоваться картой объекта. Объект съёмки следует разбить на участки, отнесенные к определенным пунктам геодезической основы. При разделении объекта необходимо обеспечить перекрытие участков съёмки.

Масштабы съёмок и высоты сечения рельефа прибрежной части и дна русел рек, водотоков следует устанавливать в зависимости от стадии проектирования и вида проектируемого сооружения в соответствии с приложениями Би В настоящего свода правил и требованиями [15].

5.8.24 В результате выполнения съёмки с применением глобальных навигационных спутниковых систем должны быть представлены следующие материалы:

- абрисы;
- полевые журналы;
- план выполненной топографической съёмки;
- схема привязки к геодезической основе;
- формуляр топографического плана;
- акт контроля и приемки работ.

5.8.25 Промеры глубин производят по линиям (галсам), пересекающим водоем и расположенным на известном расстоянии друг от друга.

Планы составляются в изобатах в тех случаях, когда они предназначаются для проектирования мероприятий, непосредственно связанных эксплуатацией акваторий, и на них должны быть показаны глубины. Для проектирования на воде объектов строительства, сопряженных с берегом, рельеф дна на планах изображается в горизонталях.

Промер глубин классифицируется по нескольким признакам:

- по подробности промера;
- по способам проложения галсов;
- по способам определения места на галсах;
- по способам измерения глубин.

По подробности промер глубин разделяется на специальный, подробный и облегченный.

Каждому из этих видов промера соответствует своя частота галсов и измеренных глубин на них, а также масштаб оформления плана. Основные масштабы для составления промерных планов в соответствии с принятой классификацией промера по подробности и соответствующая им частота галсов с учетом сложности донного рельефа приведены в таблице 15.

Высота сечения рельефа дна при изображении его изобатами или горизонталями составляет:

- для специального и подробного промера – 0,5 м при глубинах до 10 м;
- для облегченного и рекогносцировочного промера – 0,5 м для глубин менее 5 м и 1,0 м для глубин более 5 м.

**Таблица 15– Разновидности промеров глубин в зависимости от расстояния между галсами и промерными точками**

Подробность промеров глубин	Масштаб плана	Расстояние, м			
		между галсами при рельефе дна		между промерными точками при рельефе дна	
		сложном	спокойном	сложном	спокойном
Специальные	1:500	5	10	2	2
	1:1000	10	20	5	10
Подробные	1:2000	20	40	10	20
	1:5000	50	100	20	30
	1:10000	100	200	30	40
Облегченные	1:2000	40	60	10	20
	1:5000	100	150	20	30
	1:10000	200	300	30	40

5.8.26 По способам проложения галсов промеры различают:

- по проектным линиям;
- по береговым створам;
- по береговым ориентирам;
- по гирокомпасу или магнитному компасу;
- по изофазометру и индикатору пути;
- маятниковым способом.

5.8.27 По способам определения места на галсе промеры делят на следующие:

- с использованием спутниковых геодезических приемников;
- без инструментальных засечек;
- с инструментальными засечками;
- с инструментальными засечками с берега или катера;
- с непосредственной разбивкой промерных точек;

- с применением фазовых систем.

Способ определения места на галсах устанавливается в каждом отдельном случае, исходя из принятой подробности промера, скорости течения, удаленности участка промеров от берега, масштаба оформления плана и в зависимости от наличия тех или иных приборов.

Независимо от принятого способа определения места на галсах, погрешность планового положения промерных точек не должна превышать величин, приведенных в таблице 16.

5.8.28 По способам измерения глубин промеры делят на:

- промер глубин эхолотом;
- промер глубин наметкой или ручным лотом;
- механическим лотом (с гидрометрическим грузом на лебедке со счетчиком).

Основным способом измерения глубин в инженерно-гидрографических изысканиях является промер эхолотом с цифровой записью глубин на электронный носитель и самописцем, непрерывно регистрирующим профиль дна по галсу (в настоящее время с приемниками GPS).

**Таблица 16– Погрешность планового положения промерных точек**

Промер	Погрешность, мм, в масштабе оформления плана
Специальный	1,5
Подробный	1,5
Облегченный	2,0

Измерение глубин наметкой, ручным лотом или механическим лотом допускается при выполнении точечного промера по линии или со льда, при измерении глубин у стенок гидротехнических сооружений, при малых объемах работ, а также когда измерение глубин эхолотом невозможно из-за наличия густых водорослей или большого количества воздушных пузырьков в воде, нарушающих нормальную работу эхолота.

Независимо от способов измерения и установленной подробности промера глубины отсчитываются с точностью:  $\pm 0,1$  м – при глубинах до 10 м;  $+ 0,2$  м – при глубинах от 10 до 20 м;  $+ 0,5$  м – при глубинах свыше 20 м.

Все виды измерений и наблюдений, сопровождающие промер глубин, а также пояснения, относящиеся к его производству, заносятся на эхограммы эхолота и в журнал установленной формы.

Каждый промер глубин сопровождается контролем, который оформляется актом приемки.

Выявленные в результате контроля погрешности или грубые просчеты должны быть исправлены на месте работ.

5.8.29 Направления промерных галсов устанавливаются в соответствии с характером распределения глубин в водоеме (водотоке):

- при промерах рек галсы должны пересекать их нормально к оси потока или под углом (косые галсы);
- при больших скоростях течений;
- при промерах локальных участков на водоемах, имеющих вытянутую форму –

нормально к их продольной оси;

- при сплошных промерах озер и водохранилищ или крупных прибрежных участков морей, имеющих округлую форму – нормально к направлению изобат;

- при промерах на каналах, судовых ходах или узкостях – нормально к направлению их осей с дополнительными промерами несколькими (в зависимости от подробности промера) продольными галсами.

Промер продольными галсами на реках производится:

- для изучения русловых процессов – в период высоких вод;
- на отдельных участках рек с большими скоростями течения;
- для дополнительного или контрольного промера;
- для составления продольного профиля реки.

5.8.30 При выполнении гидрографической съемки с применением глобальных навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС проложение галсов осуществляется по проектным линиям (запланированным галсам), определяемым в процессе планирования гидрографической съемки.

Планирование гидрографической съемки осуществляется с помощью специальных пакетов программ для гидрографических съемок. Положение проектных линий может задаваться координатами конечных точек или генерироваться автоматически. В процессе планирования гидрографической съемки подготавливаются также другие данные:

- задаются границы участка, в пределах которого предстоит выполнить съемку, и масштаб карты (плана);
- выбирается ориентация и размер листа карты (плана);
- задается тип координатной сетки и ее ориентация относительно вертикальных рамок карты (плана);
- определяется заголовок карты (плана);
- задаются координаты точек объектов (береговых линий, навигационных знаков и прочее).

Все данные, подготовленные в процессе планирования гидрографической съемки, представляются в виде карты и выводятся на монитор судового поста. Результаты измерений и отредактированные данные могут позже быть представлены на этой же карте.

В пакетах программных средств для гидрографических съемок есть программы, в задачу которых, наряду с прочим, входит графическое руководство рулевым на судне с помощью индикатора смещения, который показывает расстояние от запланированной линии галса.

5.8.31 В тех случаях, когда запроектированные створы служат в качестве одной из линий положения (при промерах по размеченному лоту или по створам с засечками одним инструментом), разбивка их на местности выполняется особенно тщательно и производится от пикетов промерной магистрали, которая прокладывается параллельно линии берега.

Промерная магистраль прокладывается теодолитным ходом с относительной погрешностью не менее 1:2000.

Пикеты магистрали разбиваются через расстояния, соответствующие принятым



между галсами.

Створы разбиваются от магистральных пикетов теодолитом под заданным к направлению магистрали углом и могут обеспечивать положение как параллельных, так и радиальных галсов.

В случае, когда створы предназначаются только для ориентировки на галсах (при засечках промера двумя инструментами с берега или катера), разбивка их на местности может выполняться упрощенным способом с помощью гониометра и стального тросика, длина которого соответствует заданному межгалсовому расстоянию.

Расстояние между створными точками, в этом случае, должно быть не менее  $0,04 D$ , где  $D$  - расстояние от передней створной точки до конца галса.

5.8.32 При проложении галсов по береговым ориентирам привязка галсов осуществляется к контурным точкам местности, опознанным в натуре и на аэроснимках.

При этом методе не требуется развитие съемочных геодезических сетей (промерных магистралей) и частота галсов устанавливается согласно формам подводного рельефа, который просматривается на аэроснимках.

В качестве контурных точек для привязки галсов могут быть приняты:

- углы строений, оград, угодий, канав, углы причалов, слипов, дамб и других гидротехнических сооружений;
- пересечения дорог, троп, ручьев, отдельно стоящие деревья, кусты, характерные береговые черты и другие хорошо опознаваемые контуры.

Планирование галсов выполняется на основе детального просмотра контактных отпечатков, охватывающих аэросъемкой исследуемый участок. Начиная последовательно с первого отпечатка, просматривают характер подводного рельефа и в соответствии с установленной подробностью промера намечают места расположения галсов, выбирая при этом контурные точки, закрепляющие их концы. Выбранные точки оконтуриваются кружками на лицевой стороне снимков. Затем пары точек, характеризующие концы одноименных галсов, соединяют между собой прямыми линиями и подписывают порядковыми номерами.

Если промер предполагается производить с определением места на галсах инструментальными засечками, то одновременно с планированием галсов выбираются характерные точки для установки (одного или двух, в зависимости от принятого метода) засекающих инструментов, а также точки для их ориентирования.

Если же промер предусмотрен с определением мест на галсах обратными засечками с катера, на снимках выбираются надежные опознаки, в которых устанавливаются вехи для измерения между ними углов секстанами.

Дешифрирование фотогалсов (отыскивание намеченных при планировании точек на местности) производится одновременно с промерами глубин. Если промер выполняется без инструментальных засечек, отыскивание контурных точек, закрепляющих концы галсов при ширине реки до 200 м, выполняется одним дешифровщиком с одного берега.

Сопровождающий дешифровщика рабочий устанавливает по линии видимого створа (линии, соединяющей обе контурные точки) створные вехи, располагая переднюю на уреze, а заднюю – на расстоянии от нее не менее  $0,04$  ширины реки.

В тех случаях, когда промер глубин выполняется с определением местоположения

одним инструментом, отыскивание контурных точек выполняется двумя дешифровщиками по обоим берегам.

Разыскивая точки одноименного галса, дешифровщики становятся на них и сигнализируют друг другу флажками, а сопровождающий одного из них рабочий устанавливает створные вехи, руководствуясь указанными выше правилами.

Если промер производится с определением места на галсе засечками двумя инструментами, дешифрируются контурные точки только одного берега, а створные вехи устанавливаются на глаз с таким расчетом, чтобы линия створа пересекала поток по нормали.

На берегах с малым количеством контуров положение галсов определяется промерами междугалсовых расстояний размеченным тросом между опознанными контурными точками.

При выполнении промеров с определением места на галсах засечками одной или двумя мензулами засечки выполняются безмасштабными. Места стоянок инструментов и контурных точек, принятых для ориентирования, отмечаются на аэроснимках (фотопланах) и местах засечек идентичными номерами или названиями.

При производстве промеров глубин без инструментальных засечек, от конечных точек промера каждого галса до урезов воды и контурных точек, закрепляющих данный галс, делается домер.

5.8.33 Проложение галсов по гирокомпасу и магнитному компасу заключается в вождении промерного катера заранее намеченными курсами с непременной корректировкой их по определениям места. Этот способ проложения галсов применяется при промере с помощью радиодальномерных систем, когда по условиям большой удаленности участков промера от берегов не представляется возможным выполнять промеры по береговым створам.

За фактическую линию галса, в этом случае, принимают ломаную линию, проведенную через точки определения места.

Промер глубин с проложением галсов по компасу с корректировкой по определениям места радиодальномерными системами не зависит от видимости берегов, что позволяет производить работы не только в большом удалении от них, но и при неблагоприятных метеорологических условиях (дымка, туман, дождь, снег и т. д.). Эта особенность метода позволяет расширить период производства промерных работ, что имеет особое значение для районов с неблагоприятными метеорологическими условиями.

Если на пути промера находится какое-либо препятствие (остров, отмель), не позволяющие катеру продолжать движение по заданному курсу, делается обход этого препятствия с последующим возвращением на свой галс (что контролируется радиодальномерной системой). При больших размерах препятствий промер галсами по компасу выполняется раздельно по одну и другую сторону препятствия.

5.8.34 Проложение галсов по изофазометру и индикатору пути рекомендуется при использовании для определения места судна РЛС. Сущность этого метода заключается в вождении промерного катера по изофазе или дробной ее части. Для равномерного покрытия галсами промерного участка выбирается дробная часть изофазы (например, 0,1), затем она выставляется по галсоиндикатору и рулевой или авторулевой (при его наличии

на катере или промерном судне) ведет промерный катер по заданной дробной части, удерживая стрелку галсоиндикатора на данной линии.

Для удобства можно дробную часть изофазы совместить с курсоуказателем гирокомпаса и периодически подправлять курс судна в зависимости от положения стрелки галсоиндикатора.

С поворотом судна на обратный курс выбирается изофаза (дробная часть) параллельная предыдущей. И таким образом покрывается весь подлежащий промеру участок.

Данный способ более применим при выполнении промера с применением фазовых систем в прибрежной зоне морей или на водохранилищах для масштабов 1:10000 - 1:25000.

5.8.35 Проложение галсов маятниковым способом применяется при производстве специальных промеров, когда они выполняются при открытом русле на порожистых участках рек с расстоянием между галсами от 2 до 6 м.

При проложении галсов маятниковым способом промерное судно, удерживаемое на галсе тросом, другой конец которого закреплен на стоящем выше по течению на якоре судне, движется по траектории, близкой к дуге окружности с радиусом, определяемым длиной вытравленного троса. Раскачиваясь под влиянием течения вместе с тросом от одной кромки промера к другой, промерное судно напоминает маятник, что и определяет название способа.

Примечание - Основное преимущество маятникового способа состоит в том, что он позволяет прокладывать галсы при очень больших скоростях течений с любой, практически, необходимой частотой.

5.8.36 Для определения места на галсе используются глобальные навигационные спутниковые системы (спутниковые системы позиционирования) GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия).

Автоматизированные гидрографические системы для съемки водных объектов (внутренних акваторий, прибрежных районов и шельфовой зоны) включают следующие подсистемы:

- аппаратура спутниковой системы;
- промерный эхолот;
- радиоканалы для передачи информации;
- специальное программное обеспечение.

5.8.37 При промере глубин без инструментальных засечек измеренные глубины разносятся на плане равномерно между начальной и конечной точками галса, исходя из условия, что движение катера при промере было равномерным.

При таком промере необходимо знать плановое положение крайних точек галсов. Промер глубин без инструментальных засечек находит наибольшее применение при наличии материалов аэрофотосъемки.

Промер по обеспечиваемой точности удовлетворяет выполнению облегченного промера при соблюдении следующих условий:

- наличия фотоплана или плана мензульно-руслевой съемки;
- при колебаниях скоростей течения на галсе не более 1 м/сек;
- отсутствия в исследуемом районе реки русловых образований, нарушающих

равномерное и непрерывное движение катера.

Промер глубин без инструментальных засечек может производиться на небольших реках и других закрытых водоемах, при длине галсов, не превышающих 4 см в масштабе плана, но не более 200 м на местности.

5.8.38 Промер глубин с определением места на галсах инструментальными засечками выполняется с применением следующих способов:

- по створу и прямым засечкам с берега одним инструментом;
- прямыми засечками с берега двумя мензулами;
- прямыми засечками с берега двумя теодолитами;
- по створу и обратным засечкам с катера одним секстаном;
- обратными засечками с катера двумя секстанами;
- комбинированной засечкой.

Целесообразность применения того или иного способа для промеров глубин разной подробности определяется в каждом конкретном случае, обосновывается в программе работ.

Определение места на галсах по створам и прямой или обратной засечкой одним инструментом допускается только при выполнении облегченного промера.

Определение места на галсах производится не реже чем через 3-4 см в масштабе плана.

5.8.39 Определение места на галсах по створу и прямым засечкам с берега одним инструментом производится двумя линиями положения: направлением галса и засечкой с берега одним инструментом, установленным на пункте с известными координатами. Исполнитель, стоящий у мензулы, непрерывно следит за передвигающимся по галсу катером, одновременно совмещая край линейки кипрегеля с точкой стоянки на планшете. По сигналам катера по линейке кипрегеля прочерчиваются короткие направления (на измеряющий глубины прибор) в месте пересечения линейки с линией соответствующего галса. Одновременно у засечки отмечается ее код (номер засечки или цвет флага отмашки).

Засечки одной мензулой могут выполняться в двух вариантах: в масштабе плана или безмасштабными.

В первом варианте перед началом работ на планшете (листе ватмана) разбивается сетка, и наносятся по координатам все пункты съемочных геодезических сетей, попадающие в границы данного планшета. Кроме того, по данным полевой разбивки на планшет наносятся все размещающиеся на нем галсы.

Все засеченные глубины будут нанесены на план в соответствующем масштабе, что значительно упрощает дальнейшую камеральную обработку материалов. К недостаткам этого способа следует отнести: ограниченное количество галсов, попадающих на один планшет, по которым представляется возможным произвести засечки с одной стоянки, а также необходимость уже до начала производства промерных работ иметь данные по плановому обоснованию и разбивке галсов.

Во втором варианте засечки выполняются без масштаба. Для этого на чистом листе ватмана накалывается произвольная точка, обозначающая стоянку инструмента, и от нее проводятся дуги произвольных радиусов, которые принимаются за линии галсов. Мензульная доска ориентируется в направлении промера и надежно закрепляется, после

чего из точки стояния прочерчиваются направления на пункты съёмочных геодезических сетей.

Если мензула находится на пункте, координаты которого известны, то направлений на пункты ориентирования должно быть не менее двух. В том случае, если стоянка выбирается произвольная, то направлений на пункты, имеющие координаты, должно быть не менее четырех.

5.8.40 При определении места на галсе прямыми засечками с берега двумя теодолитами (электронными тахеометрами), теодолиты ориентируются взаимно или на любые другие пункты съёмочных геодезических сетей.

При взаимном ориентировании нули лимба и алидады теодолитов совмещаются, а засечки производятся при разных у каждого теодолита положениях вертикального круга с тем, чтобы углы засечек составляли внутренние углы треугольников, образованных линией базиса и засечками.

При ориентировании теодолитов на любые другие пункты лимб каждого теодолита устанавливается с таким расчетом, чтобы отсчеты при засечках соответствовали дирекционным углам. В этом случае засечки производятся при одном положении вертикального круга.

Коллимационная ошибка теодолитов не должна превышать 1'.

На станциях ведутся журналы, в которые записываются порядковые номера засечек, соответствующий код (цвет флажка, условный позывной и пр.) и измеренные направления (углы).

5.8.41 При определении места на галсе по створам и засечкам с катера применяется линия направляющего створа и угол, измеренный с катера между направлением на створные знаки и на любой пункт планового обоснования.

Угол измеряется с катера секстаном, причем при наличии достаточного числа опорных пунктов не обязательно, чтобы стороной угла была створная линия. Угол может быть измерен между любыми опорными пунктами, координаты которых известны, при условии, что катер в момент измерения угла находится в створе галса. Измерение угла производится промерным секстаном с точностью отсчета до 1'.

Ежедневно перед началом работ, а также после каждого удара или сотрясения секстана проверяются перпендикулярность большого и малого зеркал в плоскости лимба. Поправка индекса определяется в дни работы не менее 2-х раз (до начала работ и после окончания) и при величине более 1' устраняется. При измерении углов секстаном для исключения ошибки мертвого хода тангенциального винта окончательное совмещение изображений опорных пунктов производится вращением отсчетного барабана всегда в одну сторону. При необходимости повторного совмещения отсчетный барабан поворачивается несколько в обратную сторону, а затем плавным вращением в прежнем направлении повторяется совмещение изображений.

При измерении углов на значительно удаленные опорные пункты применяется оптическая труба.

5.8.42 Способ определения места на галсе обратными засечками с катера двумя секстанами позволяет определить графическое решение задачи Потенота путем одновременного измерения двух углов секстаном с катера между опорными пунктами.

При выборе комбинаций углов предпочтение следует отдавать наименее удаленным пунктам. При этом:

- промер должен быть обеспечен наименьшим числом комбинаций;
- при производстве промера вблизи берега величины углов в комбинациях выходят за допустимые пределы, что вынуждает перейти к комбинациям с опорными пунктами, расположенными на противоположном берегу.

В случае, когда комбинация выбирается по трем опорным пунктам со смежными углами, может иметь место неопределенное решение задачи. Определяемый пункт находится на окружности, проведенной через опорные пункты – круг неопределенности. Для быстрого выбора комбинации, исключающей неопределенное решение, рекомендуется пользоваться следующими признаками:

- определяемая точка находится внутри треугольника, образованного опорными пунктами;
- опорные пункты лежат на одной прямой;
- расстояние от катера до среднего пункта меньше, чем до крайних;
- сумма измеренных углов и угла при среднем опорном пункте, вычитенная из  $360^\circ$ , отличается от  $0^\circ$  или  $180^\circ$  не меньше, чем на  $20^\circ$ .

Способ определения места на галсе обратной засечкой с катера двумя секстанами рекомендуется в случаях производства промера на крупных реках с труднодоступными залесенными берегами, при затопленных паводком берегах, а также на озерах, водохранилищах и прибрежных зонах морей. Особенно эффективным оказывается этот способ при наличии фотопланов, так как в этом случае любая хорошо опознанная контурная точка с выставленной над ней вехой может служить опорным пунктом.

5.8.43 Способ определения места комбинированной засечкой заключается в одновременном измерении двух углов: на берегу – теодолитом между береговым ориентиром и засекаемым промерным судном (катером), а на судне – секстаном между теодолитным постом и береговым опорным пунктом или между двумя хорошо видимыми опорными пунктами.

Организация теодолитного поста и производство измерений углов (засечек) то же, что и при способах прямой и обратной засечек. Особое внимание при этом способе определения уделяется организации связи, обеспечивающей одновременность засечек. При визуальной связи между катером и теодолитным постом, засечки выполняются по командам с катера, подаваемым флажной сигнализацией в момент оперативной отметки на эхограмме.

5.8.44 Способ промера определением места на галсе по размеченному тросу обеспечивает высокую точность определения планового положения глубин и применяется в основном при производстве специального промера глубин с оформлением планов в масштабах 1:500-1:1000.

При этом способе место на галсе определяется по направлениям береговых створов и по расстояниям от магистрали с помощью натянутого через участок промера линия, размеченного марками через заданные интервалы.

Для указанных целей используется стальной авиационный трос диаметром 2-3 мм или капроновый линь диаметром до 10 мм.

Один конец размеченного линия петлей надевается на забитый наклонно в сторону, противоположную водоему, прочный кол. Другой конец на противоположном берегу берется на ворот или лебедку.

В тех случаях, когда промерами по линии обследуется только участок реки, озера, водохранилища или моря, один конец размеченного линия закрепляется на установленной на якоре в створе галса шлюпке, а второй конец натягивается руками или воротом по направлению створа и прочно укреплается на берегу.

Высота натянутого линия над поверхностью воды не должна превышать 1 м. При отсутствии течения или малых его скоростях, для маркировки линия применяются пробковые поплавки.

При этом способе промера шлюпка с исполнителями работ передвигается от одного конца натянутого линия к другому, задерживаясь у каждой марки с измерением глубин, значение которых заносится в промерный журнал под обозначением соответствующей марки. Кроме того, в журнале фиксируются расстояния до уреза и магистрали.

5.8.45 Промер глубин со льда по принятой классификации относится к наиболее точному способу – непосредственной разбивке промерных точек, является более трудоемким и менее производительным по сравнению с аналогичными видами промера глубин, выполняющимися в летних условиях.

Промер со льда ставится, как правило, на водоемах, где необходимо произвести подробные или специальные промеры, но выполнение их из-за больших скоростей течения летом не представляется возможным.

В отдельных случаях, когда на производство изысканий устанавливаются ограниченные сроки, со льда могут выполняться промеры всех видов подробности.

Промер глубин со льда целесообразно производить в начале зимы, когда лед еще не большой толщины, но достаточно прочен.

При промере со льда необходимо систематически контролировать неподвижность ледяного покрова с помощью двух створов, взаимно пересекающихся под углом не менее 30°. Для этих целей на льду, в точке пересечения створов, устанавливается веха. Створы могут быть заменены теодолитными постами. В случае смещения вехи на расстояние более 0,2 м в масштабе плана, положение магистралей должно быть определено заново.

Результаты контроля неподвижности льда фиксируются в промерном журнале.

Основой для проложения галсов при зимнем промере служат магистрали, прокладываемые на льду теодолитными ходами, опирающимися на пункты съемочных геодезических сетей.

Углы поворота в теодолитных ходах закрепляются деревянными кольями, вмороженными в лед.

Относительная погрешность в ходах должна быть не ниже 1:2000 при величине абсолютной погрешности, не превышающей установленные нормы точности определения места для данного вида промера.

В зависимости от формы исследуемого участка галсы прокладываются:

- в виде поперечников, разбиваемых от магистрали, которая прокладывается по продольной оси участков, имеющих вытянутую форму;
- в виде сетки квадратов, разбиваемых от двух взаимно перпендикулярных базисов

на небольших площадях акватории.

Разбивка поперечников на участках, имеющих вытянутую форму, выполняется от пикетов магистрали, частота которых определяется заданным междугалсовым расстоянием. Пикета фиксируются при измерении линий магистрали замороженными в лед кольями с соответствующими надписями.

Поперечники разбиваются с помощью теодолита под заданным к направлению магистрали углом (как правило,  $90^\circ$ ). Концы поперечников закрепляются замороженными в лед кольями с соответствующими надписями. В местах значительных изломов магистрали, во избежание необследованных промерами секторов, задаются дополнительные поперечники по биссектрисе угла поворота магистрали.

Разметка лунок на поперечниках выполняется по размеченному на заданные расстояния лунку, натягиваемому в направлении поперечника.

Разбивка квадратов на площадях акваторий производится из точки пересечения двух взаимно перпендикулярных базисов по любой, удобной для разбивки, схеме.

Подготовка поперечников или квадратов для промера со льда должна вестись с учетом возможных снегопадов. Для обеспечения сохранности точек и возможности быстрого их отыскания разбивка выполняется заранее, но не более чем в количестве, достаточном для двухдневной работы.

Лунки во льду для измерения глубин пробиваются пешнями или пробуриваются ручным или механическим бурами.

Пробивка лунок пешней целесообразна при толщине ледяного покрова до 30 см. При большей толщине льда рекомендуется применение ручного бура типа ГР-7 или механического бура типа ГР-58 или мотобура Д-10 со специальной фрезой.

Глубины в лунках до 5 м измеряются наметкой, свыше 5 м – ручным лотом весом до 4 кг со стальным лотлинем диаметром 2-4 мм, а при больших скоростях течения – лотом весом 10 кг и более. От лунки к лунке лот переносится с размотанным лотлинем.

Глубины отсчитываются по пересечению наметки или лотлиня с установившейся поверхностью воды в лунке.

В условиях заторов и промерзания, когда создается напор, промер со льда на реках выполняют снизу вверх с тем, чтобы выступающая из лунок вода не мешала производству работ.

Результаты измерения глубин со льда заносятся в промерные журналы.

В журналах отмечаются:

- схема расположения галсов и лунок;
- номер промерного галса или квадрата;
- номер лунки;
- глубина в лунке;
- характер грунта;
- время начала и конца промеров на каждом галсе.

Журнал подписывается производителем работ.

5.8.46 В условиях производства инженерно-гидрографических изысканий на крупных водоемах для определения места на галсе используются радиодальномерные и фазовые геодезические системы.



Из существующих в настоящее время радиодальномерных и фазовых систем могут использоваться «ГРАС», «Изыскатель-2», «Автокарта-2».

Примечание - Гидрографическая радиодальномерная автоматизированная система («ГРАС») представляет собой фазовый радиодальномер, предназначенный для высокоточного определения места на галсах, работающий в сантиметровом диапазоне радиоволны.

Место на галсе определяется в биполярной системе координат по двум измеренным одновременно расстояниям до береговых радиостанций.

Дальность действия «ГРАС» при наличии прямой геометрической видимости катерной и береговой радиостанциями составляет 60 км и более.

Средняя квадратическая погрешность измерения расстояний с учетом всех необходимых поправок составляет, примерно  $\pm 0,5$  м.

Значительные габаритные размеры и вес береговых и катерной станций (около 500 кг) не позволили системе «ГРАС» найти широкое применение в инженерной гидрографии.

5.8.47 При использовании «Атлас Поларфикс» для измерения расстояния и азимута применяется лазерный принцип. Курсопрокладчик, регистратор координат и круговой кубический отражатель находятся на движущейся станции. Получение данных и контрольные операции могут выполняться непосредственно на станции слежения или с помощью специальной системы передаваться на любую удаленную станцию. Точность определения положения судна 0,2 м на 1 км.

5.8.48 Для целей инженерно-гидрографических работ на реках, озерах, водохранилищах и в прибрежных зонах морей наибольшее применение нашли промерные эхолоты. Комплект промерного эхолота в переносном варианте состоит из центрального прибора и забортного устройства. Кроме того, в комплект эхолота входят соединительные кабели, крепежные детали и источники питания – аккумуляторные батареи.

Центральный прибор смонтирован в переносном корпусе и содержит: механизм самописца, блок питания, блок послышки и усилитель. Все средства управления эхолотом размещены на верхней крышке центрального прибора.

Забортное устройство содержит излучающий и приемный вибраторы, заключенные в одном общем корпусе – обтекателе. Устройство снабжено приспособлениями для крепления его к борту катера.

Полное техническое описание эхолотов прилагается к каждому прибору.

Полевые промерные работы, выполняемые эхолотами, состоят из подготовительных и собственно промерных работ.

В состав подготовительных работ входят: установка эхолота на катере и его тарирование.

Забортное устройство эхолота с помощью крепежных деталей устанавливается за бортом катера в средней его части на расстоянии не менее 10 см от обшивки. Рабочая часть вибраторов при этом должна быть параллельна поверхности воды и углублена, в зависимости от осадки катера, на 20-80 см. При этом необходимо предусмотреть, чтобы впереди забортного устройства не было выступающих частей корпуса катера, создающих завихрения.

Центральный прибор устанавливается на катере в удобном для обслуживания месте

и мягкими тросами надежно крепится к жестким конструкциям катера. При этом прибор не должен быть удален от забортного устройства на расстояние, превышающее длину соединительных кабелей. Искусственное удлинение кабелей не допускается.

После установки забортного устройства и центрального прибора производят соединение этих узлов и подключение к источнику питания.

Тарирование должно выполняться в дни промера дважды – перед началом измерения глубин и после их окончания.

Категорически запрещается приступать к производству измерения глубин без выполнения тарирования эхолота. Перед тарированием производят регулировку числа оборотов электродвигателя эхолота, которые доводят до номинала с точностью  $\pm 0,5\%$ .

В суммарную поправку, определяемую тарированием эхолота, входят поправки за:

- отклонение фактической скорости звука в воде от номинальной, на которую рассчитан данный эхолот;
- отклонение скорости вращения электродвигателя эхолота во время тарирования от расчетной скорости;
- глубину погружения вибраторов;
- базу между вибраторами эхолота.

Тарирование выполняется в характерных участках обследуемого за день района и при состоянии водоема, которое позволяет получить поправки эхолота для всех горизонтов с установленной точностью.

Мерные линии от поверхности отражателя тарирующего устройства (диска, доски) разбиваются марками на 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20 м и далее через 10 м (до максимально возможной глубины водоема, где производятся измерения глубин), по которым и определяются горизонты тарирования.

При выполнении тарирования отражатель опускается на мерных линиях последовательно на различные глубины так, чтобы он располагался под вибраторами эхолота, а марка линия, соответствующая нужному горизонту тарирования, касалась поверхности воды. Контрольный диск или доска на каждом горизонте задерживается дважды (при опускании и подъеме) на время, необходимое для записи на эхограмме четкой линии длиной не менее 1 см. Результаты двойного сравнения измеренных глубин осредняются.

На эхограмме записываются дата, время, место тарирования, погода (ветер, волнение), качка. В начале и конце тарирования фиксируются и отмечаются напряжение питания эхолота и число оборотов электродвигателя.

Результаты тарирования эхолота обрабатываются и систематизируются в полевых условиях.

Тарирование с помощью наметки (если глубины в районе работ не превышают 5 м) или ручного лота производится в дрейфе на участках с ровным дном, плотным грунтом и при отсутствии заметных течений. Каждый раз тарирование этим способом выполняется на нескольких участках с глубинами, отличающимися на 2-3 м, и должно охватывать весь диапазон глубин, измеряемых за день.

При тарировании эхолота по наметке или ручному лоту глубины измеряются многократно, и при каждом измерении на эхограмме наносится оперативная отметка.

Полученные значения осредняются.

Режим работы эхолота при измерении глубин выбирается таким расчетом, чтобы преимущественно использовался крупномасштабный диапазон записи глубин при промере.

Обороты электродвигателя определяются по вспышкам контрольной лампочки и секундомеру или по имеющемуся в эхолоте специальному индикатору. Если отношение фактического числа оборотов электродвигателя превышает номинальные или установленные более чем на 1%, производится регулировка скорости вращения электродвигателя с последующим тарированием эхолота. Напряжение сети электропитания не должно отклоняться от номинального более чем на  $\pm 5-10\%$  в зависимости от типа эхолота.

Оперативными отметками фиксируется:

- начало и конец промерного галса;
- глубины, места которых определяются прямыми и обратными инструментальными засечками (расстояния между точками определений не должны превышать 4 см в масштабе плана);
- моменты изменения режима (скорости) движения катера;
- привязки к пунктам радиогеодезического обоснования (если промер выполняется с помощью радиодальномерных и фазовых систем);
- траверзы знаков плавучей обстановки;
- характерные глубины и предметы, представляющие собой навигационную опасность.

Фактическая глубина погружения вибратора на ходу катера определяется оператором по шкале, разбитой на штангах крепления заборного устройства, не реже чем каждые 2 часа.

На каждой эхограмме должны быть записаны следующие сведения:

- в начале ленты;
- наименование и адрес организации, выполнявшей промер;
- район промера;
- номер эхограммы и дата производства промера;
- марка и номер эхолота, глубина погружения вибраторов;
- номера галсов промера;
- должности и фамилии лиц, производивших промер;
- должность, фамилия и подпись лица, принявшего и проверившего эхограмму;
- на ленте в процессе промера
- у каждой оперативной отметки – ее номер (время), а также краткие записи, поясняющие ее смысл (например, «9<sup>00</sup> начало галса N 26 – правый берег»; «9<sup>50</sup> – белый бакен»; «10<sup>40</sup> – радиовеха N 31» и т. д.);
- фактические данные о числе оборотов электродвигателя, напряжении питания, изменения глубины погружения вибратора и время определения этих данных;
- диапазон работы эхолота;
- результаты тарирования эхолота.

Запись нулевой линии и линии дна на эхограмме должна быть четкой, одинаковой толщины и не иметь пропусков.

Причины некачественной записи выясняются на месте работ, а участки промера с плохой записью глубин переделываются. Помехи, похожие на запись малых глубин, перечеркиваются, поясняются текстом и заверяются подписью исполнителя.

5.8.49 Наметка представляет собой круглый деревянный шест длиной до 6 м и диаметром 5-6 см, размеченный на метровые и дециметровые деления. Изготавливается из легкого и прочного дерева (ели, бамбука, орешника). Тщательно выструганная, зашпаклеванная и загрунтованная наметка с помощью стальной рулетки размечается делениями. Дециметровые деления окрашиваются попеременно белым и черным цветом и отмечаются цифрами. Деления и цифры, обозначающие целые метры, подписывают красным цветом. На нижний конец наметки надевается легкий железный башмак, подошва которого совпадает с нулем наметки.

При производстве промеров на участках с илистым дном железный башмак закрепляется круглым поддоном диаметром 12-15 см с крупными отверстиями в нем.

В момент отсчитывания глубины наметка должна находиться в вертикальном положении.

5.8.50 Ручной лот представляет собой свинцовый или чугунный конусообразный или пирамидальный груз весом до 4 кг, длиной 25-30 см. При сильных течениях употребляются лоты весом 10 кг и более. В вершине груза расположено металлическое ушко, служащее для крепления лотлиня, а в основании груза – углубление для взятия образцов грунта.

Лотлинь изготавливается из плетеного пенькового или капронового линя диаметром 6÷8 мм. Для повышения точности измерения глубин применяют лотлинь из стального тросика диаметром 2÷4 мм, который разбивают марками из латунной или другой цветной проволоки, с их последующей опайкой оловом.

Начало счета при разбивке лотлиня устанавливается от нижней поверхности лота. Лотлинь разбивают от 0 до 10 м через 0,1 м, а от 10 м и более – через 0,2 м.

Пеньковый лить перед разбивкой должен быть хорошо вымочен и вытянут, а капроновый и стальной – только вытянуты.

При использовании на промере ручного лота глубины отсчитываются по ближайшей, погруженной в воду марке в момент, когда лотлинь обтянут и принимает вертикальное положение, а груз лота касается грунта.

Компарирование плетеного лотлиня производится ежедневно перед началом и после окончания промера, причем до первоначального компарирования пеньковый лить вымачивается и вытягивается, а капроновый – только вытягивается.

Проверка стального лотлиня производится три раза за полевой сезон (в начале, середине и в конце). Поправки лотлиня записываются в журнал промера с точностью до 1 см: со знаком минус – если лотлинь короче компаратора, со знаком плюс – длиннее. Марки, сместившиеся более чем на 5 см, переставляются.

5.8.51 В качестве механического лота для измерения глубин используются гидрометрические лебедки типа.

Основное преимущество в их применении (перед другими приборами точечного измерения) заключается в частичной механизации процесса измерения и отсчета глубин.

Перечисленные выше типы лебедок отличаются друг от друга лишь некоторыми

конструктивными особенностями и габаритами.

Принципиальное их устройство и правила эксплуатации являются однотипными.

Лебедки состоят из следующих основных частей: станины, вьюшки, счетчика со сбросом на «0» и стрелы с блоком.

Станина представляет собой прямоугольную платформу, к которой прикреплена рама с платой, служащая для установки корпуса вьюшки.

Вьюшка состоит из корпуса, барабана с тросом, рукоятки и ручного тормоза.

Счетчик со сбросом на нуль предназначен для определения вытравленного троса и состоит из счетного механизма и механизма для сброса показаний на нуль.

Стрела с блоком служит для выноса троса за край платформы (и за борт промерного катера). Гидрометрический груз крепится к тросу с помощью специального приспособления (замка).

Процесс измерения глубины на точке состоит из следующих операций:

- груз, подвешенный к тросу, вращением барабана (и ручного тормоза) устанавливается вровень с поверхностью воды (касание с водой), а отсчет на счетчике при помощи механизма для сброса устанавливается на 0,00 м;
- вращением барабана вытравливают трос с грузом до соприкосновения его с грунтом (груз ложится на дно), при необходимости устраняют слабинку троса, не отрывая при этом груз от дна, и снимают отсчет (измеренную глубину) по счетчику;
- вращением барабана поднимают груз на поверхность воды, отсчет по счетчику снова должен равняться нулю.

5.8.52 Плавсредства для промера глубин:

- должны быть моторизованными, достаточно быстроходными и маневренными;
- обеспечивать возможность промера непосредственно у берегов и на мелководье;
- обеспечивать безопасность производства работ в данных конкретных условиях (большие скорости течения, волна и пр.).

Расположение палубных надстроек и габариты катера, с которого промеры глубин выполняются эхолотом, а определения – обратной засечкой с использованием гониометрической сетки, должны обеспечить нахождение наблюдателей в непосредственной близости от забортного устройства эхолота, а также возможность одновременного измерения углов и фиксации оперативной отметки на эхограмме.

Рулевой катера должен постоянно видеть рабочую прокладку промерных профилей.

Наименьшая скорость передвижения отмечается при промерах глубин по размеченному линю. Здесь она ограничивается не только временем передвижения от марки к марке с задержкой у каждой из них для измерения глубины (наметкой, лотом), но и временем, необходимым для подготовки следующего галса (перенесение и натягивание линя). Увеличение скорости продвижения такого вида промера может быть достигнуто организацией второй бригады, подготавливающей последующий галс вторым размеченным линем.

При измерении глубин ручным способом, по свободным галсам, скорость движения промера зависит от интервалов времени, необходимых для погружения наметки (лота) до дна водоема и визуального отсчета глубин. Скорость движения промера здесь составляет 4-6 км/час и может быть несколько увеличена за счет введения в бригаду второго

наметчика (лотового), работающего с противоположной стороны носовой части катера (шлюпки).

Скорость движения при промерах глубин эхолотом лимитируется наличием в русле водоема островов, осередков, мелей и других образований, способами зрительного определения места на галсах, при которых скорость движения катера должна обеспечивать установленные для определений интервалы времени. Скорость движения промерного катера, в этом случае, в среднем равна 5-10 км/час.

Наибольшей скорости продвижения промер эхолотом может достигать на крупных водоемах, свободных от русловых образований с определением места на галсах методом спутниковых определений или с использованием РЛС.

Предельные скорости промера здесь зависят от технических возможностей эхолота и могут достигать от 12 до 15 км/час.

5.8.53 Высотное обеспечение промерных работ необходимо для определения положения срезочной уровенной поверхности, принимаемой в качестве нулевой (при составлении планов в изобатах), или же для определения отметок рабочих уровней воды, необходимых для вычисления отметок дна (при составлении планов в горизонталях).

Высотное обеспечение промерных работ, выполняемых на реках, а также в зоне выклинивания подпора водохранилищ, по материалам которых составляются планы в изобатах, состоит из двух этапов:

- нивелирования по рабочим уровням воды, сопутствующего промеру;
- мгновенной или однодневной связки уровней воды в пределах всего исследуемого участка реки.

Высотное обеспечение промерных работ на участках рек, планы которых составляются в горизонталях, заключается только в нивелировании рабочих уровней воды в реке в процессе производства промеров глубин. Такой же порядок, независимо от того, составляются планы в горизонталях или изобатах, распространяется на прибрежную зону морей, участки шельфа, озера и нижние зоны водохранилищ, где уровенная поверхность горизонтальна.

Состав полевых работ для высотного обеспечения промеров глубин предусматривает:

- устройство временных уровенных постов и наблюдение за уровнем воды;
- установку постоянных и временных реперов;
- нивелирование по реперам;
- нивелирование по рабочим уровням воды;
- однодневную и мгновенную связку уровней.

5.8.54 Вся водомерная сеть, обеспечивающая производство инженерно-гидрографических изысканий, состоит из постоянных и временных уровенных постов.

Постоянно действующие посты Гидрометеослужбы или ведомственные, если они не приняты за опорные, используются как промежуточные между опорными для переноса срезочного уровня в их створы по кривым связи уровней. Такие кривые строятся различными способами: по ежедневным уровням воды с учетом времени добегания, по так называемым «соответственным» характерным уровням, по уровням равной обеспеченности и другими методами, которые в каждом конкретном случае определяются

специалистом-гидрологом.

Для дальнейшей детализации положения срезочных уровней открываются временные уровенные посты, в створы которых срезочные уровни переносятся также по кривым связи.

Временные уровенные посты оборудуются в створах проектируемых гидротехнических сооружений. При промерах глубин на больших по протяженности участках рек посты устанавливаются в местах переломов продольного профиля водной поверхности:

- на участках резкого расширения или сужения русла;
- перед и после впадения крупных притоков;
- на лимитирующих перекатах.

Уровенные посты обычно устанавливаются речного или свайного типа. Автоматические уровенные посты (лимниграфы) рекомендуется устанавливать при инженерно-гидрографических работах в прибрежной зоне морей, на шельфе, на устьевых участках рек, подверженных влиянию приливов и сгонов-нагонов, на реках с резкими колебаниями уровня в течение суток, а также в нижних бьефах водохранилищ на участках влияния суточного регулирования мощности ГЭС.

Особое внимание выбору места установки уровенного поста должно уделяться при промерах со льда.

При этом необходимо учитывать следующее:

- рейка поста устанавливается на приглубом месте за действующей, считая от берега, приливной трещиной;
- глубина от нижней поверхности льда, в месте установки поста, должна быть на 1,0-1,5 м больше средней величины уровенных колебаний с учетом увеличения толщины льда за период наблюдений;
- место установки поста (рейки) должно свободно сообщаться с открытой частью водоема и гарантировано от промерзания льда до грунта на подходах к нему.

На уровенных постах должны производиться наблюдения в пределах всей возможной амплитуды колебаний уровней. На каждом посту устанавливается репер, включенный в общую сеть высотного обоснования, с которым все устройства поста связываются двойным нивелированием.

На всех постах, за исключением автоматических, уровенные наблюдения производятся ежедневно в 8 и 20 часов по местному времени, а в период интенсивного изменения уровня (более 20 см в сутки) – 4 раза в сутки (в 8, 14, 20 и 24 часа).

Во время производства промеров глубин в случае, если изменение уровней за 1 час превышает 10 см, наблюдения на ближайших к участку работ уровенных постах выполняются ежечасно.

Наблюдения на уровенных постах производятся с точностью до 1 см. В случае волнения эта точность достигается путем отсчетов нескольких высших и низших положений уровня и вывода средней величины или применением водомерной рейки с успокоителем ГР-23.

5.8.55 Нивелирование по рабочим уровням воды, от которых измеряются глубины, выполняется одиночными нивелирными ходами IV класса, опирающимися на реперы IV

или более высокого класса нивелирования.

Определение отметок уровней воды в отдельных точках выполняется двойными висячими ходами (шлейфами) нивелирования IV класса или технического нивелирования.

При составлении плана в горизонталях привязка уровней воды выполняется у каждого галса или через несколько галсов (но не реже чем через 1 км), при условии, что падение урвенной поверхности между привязанными галсами было равномерным и не превышало 10 см. В местах резких изгибов реки и впадения крупных притоков, где возможны значительные поперечные уклоны, превышающие точность промеров, привязка рабочих уровней воды производится по обоим берегам.

При составлении плана в изобатах, отметки рабочих уровней воды определяются во всех точках изломов водной поверхности, положение которых зафиксировано постоянными и временными реперами (ТОС).

На участке с равномерным падением водной поверхности привязка рабочих уровней воды выполняется ежедневно, в начале и в конце промеров глубин.

На участках нижних бьефов водохранилищ в зоне влияния суточного регулирования мощности ГЭС привязка рабочих уровней воды производится у каждого галса.

При производстве промеров глубин со льда рабочие уровни воды нивелируются в лунках после того, как вода в них отстоится.

5.8.56 Положение принятой срезочной урвенной поверхности известно только в створах опорных, промежуточных и временных урвенных постов. Ввиду того, что расстояния между постами обычно составляют от 10 до 15 км, подробность продольного профиля срезочной урвенной поверхности требует детализации, которая осуществляется проведением мгновенных или однодневных связей уровней воды.

Мгновенные или однодневные связи следует выполнять при уровнях, соответствующих принятому срезочному. Мгновенные или однодневные связи должны выполняться при устойчивых горизонтах, близких к срезочному (это не распространяется на производство однодневных связей при промерных работах для изучения сезонной и многолетней деформации русел, когда требуется выполнять промеры в разные фазы режима реки при уровнях, значительно отличающихся по высоте от срезочного).

Допускаемая разность между уровнем мгновенной или однодневной связи и принятым срезочным уровнем в каждом конкретном случае определяется зависимостью изменения уклонов водной поверхности от уровня воды путем построения графиков  $f(H)$  последовательно между соседними водомерными постами. Эта разность принимается равной превышению уровня перелома кривой  $f(H)$  над срезочным уровнем. В общем случае разность между уровнем связи и срезочным уровнем не должна превышать 0,5 м.

Мгновенные или однодневные связи уровней выполняются:

- на реках шириною до 800 м – по прижимному берегу с переходами от одного берега к другому в местах перевала динамической оси потока;
- на реках шириною свыше 800 м – по обоим берегам реки.

Отметки уровней воды определяются:

- в створах урвенных постов и реперов;
- на перекатах не менее чем в трех точках (на подходе сверху, на гребне и в подвалье);



- на плесовых участках не реже чем через 5 км;
- на перевалах динамической оси потока от одного берега к другому;
- у приверхов и ухвостьев островов и крупных осередков;
- в устьях притоков;
- в истоках и устьях рукавов;
- выше и ниже мостов, плотин, полузапруд, водостеснительных и струенаправляющих сооружений.

При разделении русла на несколько рукавов, связка уровней воды производится по основному (судоходному) рукаву. В остальных рукавах уровни привязываются только в их истоках и устьях.

Мгновенная связка уровней производится на небольших по длине участках реки, а также в условиях переменного подпора и резких суточных колебаний уровня воды, и заключается в определении положения мгновенного профиля водной поверхности нивелированием забитых вровень с уровнем воды кольев в заранее обусловленный момент времени.

Участки мгновенной связки должны быть обеспечены не менее чем двумя постоянными реперами и одним уровнем постом.

Однодневная связка уровней выполняется на участках рек большой протяженности, когда не представляется возможным произвести мгновенную связку.

Для выполнения однодневной связки в короткий срок, весь район работ разбивается на участки протяженностью около 50 км, на которых работы выполняются отдельными отрядами в назначенный день.

При устойчивых уровнях воды связку допускается растянуть на 2-3 дня, а затем по данным уровенных наблюдений привести все занивелированные уровни воды к одному моменту времени.

Если по условиям работ охватить связкой весь район в указанный промежуток времени не представляется возможным, то он делится на две части и связка выполняется сначала на одном участке, потом на другом.

Привязка уровней воды к реперам и ТОС осуществляется непосредственным нивелированием уровней двойными ходами IV класса или технического нивелирования – в зависимости от протяженности шлейфов. Наблюдения на уровенных постах в период однодневной связки ведутся ежечасно.

5.8.57 Высотное обеспечение промерных работ в прибрежной зоне морей и морских портах, количество и расположение постов обеспечивается определением положения уровня воды с погрешностью не более половины точности измерения глубин.

На морях без приливов при большом удалении района промерных работ от места нахождения постоянных уровенных постов должны устанавливаться временные водомерные посты.

Погрешность передачи нуля глубин с постоянного поста на временный не должна превышать  $\pm 5$  см.

На морях с приливами в районе промерных работ должны действовать одновременно постоянные и временные уровенные посты.

Для обеспечения промеров глубин в порту, гавани или бухте, расположенных на

открытом побережье, достаточно иметь один уровенный пост.

Для портов, расположенных в устьях рек, оборудуется не менее двух постов, из которых один должен располагаться в мористой части порта, а второй - непосредственно в устье реки.

На морских каналах большой протяженности уровенные посты располагают по всей длине с интервалами не реже чем через 10-15 км.

При оборудовании уровенных постов рекомендуется использовать долговременные не подверженные осадке портовые и гидротехнические сооружения, а на открытом побережье – сваю, прочно забитую в грунт и возвышающуюся над уровнем воды на 60-80см.

Ноль укрепленной рейки должен быть ниже возможных наинизших уровней, а водомерная рейка закрыта от волнения и доступна для четкого снятия отсчетов.

В районе водомерного поста, вне зоны разрушения, закладывается стенной или грунтовой репер, отметка которого определяется нивелированием IV класса от ближайших реперов государственной нивелирной сети или городских опорных высотных пунктов.

Отметка нуля водомерной рейки контролируется не реже одного раза в месяц.

5.8.58 Взятие проб донных грунтов при промере глубин производится с участием специалистов геологических подразделений с целью определения характера поверхностного слоя донных отложений и распределения их по площади обследуемой акватории.

Пробы донных грунтов берутся одновременно с производством промера глубин, если их взятие выполняется приборами, позволяющими брать пробы на ходу промерного катера.

Если взятие проб производится приборами, требующими остановок промерного катера, взятие проб производится отдельно от производства промеров глубин.

Определение места взятия пробы, в этом случае, выполняется теми же методами, что и при производстве промера.

Для взятия проб грунта могут применяться различные приборы, конструкция которых зависит от характера грунта и от глубины, с которой он добывается.

Если дно водоема сложено крупногалечным материалом или валунами, то определение характера грунта производится:

- при условии прозрачной воды, когда дно хорошо просматривается – визуально;
- в случае значительной мутности, если дно водоема не просматривается – грунты на глубине до 5 м прощупываются наметкой, а на больших глубинах – ручным лотом.

Количество и расположение точек, в которых берутся пробы грунтов, определяются техническим заданием на изыскания. В общем случае пробы грунтов следует отбирать не реже, чем через 3-5 промерных галсов, с расстояниями между ними на галсах от 50 до 200 м, в зависимости от ширины полосы промера и разнообразия грунтов, слагающих русло.

Место взятия грунта фиксируется оперативной отметкой на эхограмме эхолота или соответствующей записью в журнале промеров, если они выполняются наметкой или лотом.

Добытые образцы грунтов сразу же после извлечения их из грунтодобывающих приборов описываются, и их характеристика заносится в специальный журнал.

При описании образцов грунта должны быть отмечены: механический состав, цвет,

консистенция, количество и качество включений.

5.8.59 Инженерно-гидрографические работы в прибрежной зоне морей производятся на открытых участках побережья под строительство новых объектов, на акваториях существующих морских портов, в непосредственной близости от причалов, набережных, на каналах и на подходах к морским портам в значительном удалении от побережья.

Цель инженерно-гидрографических работ состоит:

- в обеспечении плановыми материалами проектирования объектов на различных стадиях;
- в изучении движения донных наносов;
- в изучении деформаций дна на внутренних акваториях и в прибрежных зонах морей посредством периодически повторяющихся промеров глубин.

Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства выполняются в масштабах 1:5000-1:500.

Потребность в обзорных планах масштабов 1:10000 и 1:25000 обеспечивается получением морских карт указанных масштабов в службах портов или в специальных морских ведомствах.

5.8.60 Плановое положение промерных точек должно определяться со средней квадратической погрешностью, не превышающей  $\pm 1,5$  мм в масштабе составляемого плана. Плановое положение промерных точек в прибрежной зоне морей определяется, как правило, с применением спутниковых навигационных систем.

Могут быть использованы также следующие способы:

- по тросу с проложением промерных профилей по направляющим створам;
- прямой засечкой с проложением промерных профилей по направляющим створам или прокладкой по сетке изолиний;
- обратной засечкой с проложением промерных профилей прокладкой по гониометрической сетке;
- комбинированной засечкой.

Способ прямой засечки, а также комбинированный способ, применяются при промерах глубин в прибрежных зонах морей иногда в измененном виде по сравнению с промерами на реках. Специфика обусловлена отсутствием условий проложения промерных профилей по направляющим створам и каким-либо другим визуальным целям, вследствие закрытости берега или большой удаленности от него.

В данных условиях проложение промерных профилей осуществляется по оперативной прокладке определений, ведущейся на сетке изолиний непосредственно перед рулевым промерного катера. При этом выполняются следующие работы.

По выбранным и определенным в натуре пунктам теодолитных постов на планшетах, в пределах границ промера, строятся сетки лучей. На эти сетки наносят, исходя из форм рельефа дна акватории, планируемые линии промерных профилей.

Промерный катер оборудуется эхолотом, приемно-передающей радиостанцией и перед рулевым размещается планшет для прокладки определений. Во время промера катер обслуживается группой из 3 человек: оператором эхолота, рулевым и гидрографом, выполняющим прокладку курса катера и общее руководство процессом промеров. По его команде на эхограмме делается оперативная отметка, а на береговых теодолитных постах

по этой команде, передаваемой по радио, измеряются дирекционные углы на катер (место измерения глубин) и также по радио незамедлительно сообщаются для прокладки.

Скорость движения катера и частота обсерваций устанавливаются так, чтобы интервалы между определениями были не более 3-4 см в масштабе плана. Рулевой ведет катер, руководствуясь плановым положением промерных профилей на сетке лучей и фактическим местоположением, ориентируясь имеющимися удаленными ориентирами местности или по компасу. В среднем отклонения от плановых расстояний между промерными профилями не должны превышать  $1/3$  их заданной величины.

Способ обратной засечки применяется для определения места на прибрежном промере при большом удалении от берега. При этом способе все измерения выполняются непосредственно на плавсредстве, а результаты измерений сразу же используются для прокладки на планшеты.

При производстве промеров глубин для составления планов в крупных масштабах определение места способом обратных засечек необходимо выполнять с соблюдением следующих условий:

- гониометрические сетки должны обеспечивать погрешность прокладки определений не более  $\pm 1,5$  мм в масштабе плана;
- интервалы определений на промерных профилях в масштабе составляемого плана не должны превышать 3-4 см;
- в процессе промера должна обеспечиваться одновременность измерения углов и взятия или фиксации глубин на эхограмме эхолота;
- поправка индексов секстанов не должна превышать величины  $\pm 1'$ ;
- береговые знаки должны быть хорошо видны, строго отцентрированы над пунктами обоснования и иметь фигуры, обеспечивающие быстрое и точное визирование;
- положение промерных профилей по оперативной прокладке определений должно соответствовать предварительно спланированному положению.

Точность гониометрических сеток зависит от ряда факторов и, в первую очередь, от положения пунктов обоснования. Для достижения оптимального варианта их расположения следует учитывать удаленность участка промера от опорной сети и требуемую точность плановых определений промерных точек.

Для построения высокоточной гониометрической сети в начале намечают местоположение среднего из трех пунктов, а затем, в зависимости от ситуации и имеющегося обоснования, решают вопрос о крайних пунктах. Необходимые пункты могут устанавливаться на берегу и на акватории, для чего, по возможности, используются банки и места со сравнительно небольшими глубинами. В качестве крайних пунктов часто используются хорошо видимые существующие местные ориентиры.

Для координирования глубин обратной засечкой могут быть использованы несколько комбинаций опорных пунктов.

5.8.61 Построение гониометрических сеток может производиться с помощью штангенциркуля и по пересечениям сеток лучей.

Во всех случаях, когда построение сеток требует большого объема вычислительных работ, целесообразно вычисления производить на ПЭВМ по соответствующим программам, а при наличии графопостроителей следует автоматизировать и сам процесс

их построения.

Расстояния между соседними изолиниями сетки в любой части планшета, проведенными через интервал в  $1^\circ$ , не должны быть более 3 см. (При погрешности измерения углов секстаном  $\pm 2'$ , на плане данной величине соответствует линейное смещение в 1 мм и при пересечении изолиний под углом не менее  $30^\circ$ , общая погрешность определений обратной засечкой будет равна требуемому пределу  $\sim 1,5$  мм).

Сетки изолиний наиболее целесообразно наносить на лавсановую основу несмываемой разноцветной тушью. Такая основа практически не деформируется, может использоваться для снятия копий и применяться при промере для рабочей прокладки определений и камеральной обработки для окончательной прокладки промерных профилей и перенесения их на отчетный планшет.

После нанесения и вычерчивания изолиний, правильность выполненного построения контролируют по величине линейного смещения изолиний от теоретического их положения.

5.8.62 Для определения планового положения промерных точек в прибрежной зоне морей применяются спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС и Navstar в двух- и одночастотном исполнении, которые работают в режиме RTK и постобработки с различным программным обеспечением.

5.8.63 При инженерно-гидрографических работах процесс создания геодезического обоснования следует начинать с создания рабочего обоснования промеров. При этом следует оптимально расставлять пункты, непосредственно обеспечивающие определение планового положения глубин.

Средняя квадратическая погрешность определения планового положения пунктов рабочего обоснования промера не должна превышать  $\pm 0,2$  мм в масштабе отчетного плана. В зависимости от этого и удаленности участка работ от пунктов государственных геодезических сетей составляется проект геодезической основы.

В закрытых бухтах, глубоких заливах, в проливах между островами построение рабочего обоснования целесообразнее производить с пунктов опорных геодезических сетей, развиваемых от сторон государственных геодезических сетей способами:

- использования спутниковых геодезических приемников;
- триангуляции или полигонометрии 1 и 2 разрядов.

5.8.64 Если в процессе промеров глубин на участке работ были выявлены мели или банки, форма которых и глубины над ними не согласовываются с общей формой рельефа дна, они подлежат дополнительному обследованию.

Такое обследование может производиться двумя способами:

- со сгущением галсов установленной формы (направления) для общего промера до густоты, обеспечивающей детальное определение контура мели или банки, и выявление минимальных глубин на них;
- проложением специальных галсов, направление которых перпендикулярно основным.

Место глубин на дополнительных галсах определяется способом, принятым для производства основного промера.

5.8.65 При производстве промерных работ, независимо от их назначения, вида и

объема, все измерения и наблюдения должны регистрироваться и записываться на месте их выполнения в рабочие журналы и на эхограммы. Для дальнейшей камеральной обработки представляются (в зависимости от методов выполнения работ) следующие материалы:

- журналы измерений по планово-высотному обоснованию промеров глубин, в том числе материалы по спутниковым геодезическим измерениям;
- схема расположения галсов и журналы разбивки створов;
- журналы измерения глубин (если они выполнялись наметкой или ручным лотом);
- эхограммы эхолотов;
- карты памяти, дискеты или диски, на которые записаны результаты измерений;
- листы засечек, выполненных мензулами;
- журналы засечек, выполненных теодолитами, тахеометрами;
- журналы углов, измеренных секстанами;
- конкретные отпечатки аэроснимков или фотосхемы с отмеченными на них контурами, к которым произведена привязка фотогалсов или которые использованы в качестве опорных пунктов для засечек;
- рабочие планшеты, если определения места на галсах выполнялись обратными засечками (с использованием радиодальномерных или фазовых систем или секстанов) и накладка велась непосредственно при промере;
- галсовые кальки;
- журналы нивелирования по реперам и ТОСам;
- журналы уровенных наблюдений на уровенных постах;
- журналы нивелирования рабочих уровней воды при промере глубин;
- журналы нивелирования уровней воды при мгновенной или однодневной связках;
- журналы отбора и описания проб донных грунтов;
- абрисы заложенных реперов и пунктов долговременного закрепления;
- пояснительная записка о выполненных работах.

Все графы в журналах установленных образцов должны быть заполнены. Листы журналов нумеруются, а на последней странице указывается общее количество пронумерованных и заполненных листов. Эти записи подписываются исполнителем работ.

На листах засечек должны быть подписи, поясняющие места стоянок, пункты ориентирования, номера и направления галсов, а также общее указание (вверху листа) о том, с какого и по какой номер галса выполнены засечки на данном листе, и подписи исполнителей.

Контактные отпечатки аэроснимков или фотосхемы, использованные в качестве основы при промерах по фотогалсам, подбираются группами по районам промера, снабжаются поясняющими записями и подписываются исполнителями.

5.8.66 Каждый исполнитель обязан контролировать результаты произведенных им работ. При этом он проверяет все записи в полевых документах (журналах, эхограммах, лентах самописцев, листах засечек, схемах и пр.), а также просматривает и анализирует результаты тарирования эхолота, записи на электронные носители информации, наличие поверки геодезических инструментов, секстантов и пр.

Начальники изыскательских подразделений (отрядов, партий, экспедиций) должны систематически проверять точность определения места на галсах, определения поправок приборов, правильность и аккуратность ведения полевой документации и ее полноту. Все обнаруженные при проверке недостатки должны исправляться.

Для определения качества выполненных промеров глубин начальниками подразделений и инспектирующими лицами прокладываются контрольные галсы с таким расчетом, чтобы они пересекали галсы выполненных промеров под углами в пределах от  $30^\circ$  до  $150^\circ$  и имели с ними не менее двух пересечений. Расхождения между контрольными и выполненными промерами на пересечениях галсов не должны превышать 0,2 м для глубин от 0 до 10 м и 4% от глубин более 10 м.

Если расхождения глубин одного знака, т.е. носят систематический характер, необходимо произвести анализ всех измерений с целью выявления причин систематических погрешностей и их исключения.

Законченные работы принимаются начальниками подразделений, а о результатах приемки составляется акт, в котором отмечается:

- соответствие выполненных работ программе и техническому заданию, а также требованиям нормативных документов;
- остаточность исследований и тарирований инструментов и приборов, и правильность определения их поправок;
- полнота и равномерность покрытия галсами всего участка промеров;
- полученные предельные погрешности определения места на галсах;
- правильность ведения документации.

В конце акта дается заключение о качестве работ и конкретные предложения по исправлению выявленных недостатков.

Акт подписывается лицом, принимающим работу, и исполнителем.

5.8.67 Обработка материалов промера глубин состоит из следующих этапов:

- составление плана реки (акватории);
- составление продольного профиля (для реки);
- составление технического отчета.

В комплекс работ по составлению плана реки (акватории) входят:

- обработка материалов высотного обеспечения промеров глубин;
- определение поправок эхолотов;
- обработка журналов промера глубин или эхограмм, считка засечек, вычисление отметок дна или глубин;
- подготовка основы плана с нанесением на план пунктов опорной геодезической сети, промерных магистралей, линий галсов, пунктов участвовавших в определении места на галсах;
- обработка и нанесение на план точек определений места на галсах;
- интерполяция и нанесение характерных глубин (отметок) между точками определений;
- проведение горизонталей или изобат;
- нанесение на план положения срезовой поверхности, характеристики грунтов, линии фарватера (динамической оси потока) и километража;

- вычерчивание и оформление отчетных планов;
- корректура отчетных планов после их вычерчивания;
- изготовление копий планов промера глубин.

5.8.68 Обработка материалов высотного обеспечения промеров глубин включает:

- проверку журналов нивелирования;
- выписку превышений из журналов в ведомости;
- составление схем ходов нивелирования;
- уравнивание нивелирных ходов;
- вычисление отметок постоянных и временных реперов, рабочих уровней воды и уровней мгновенных или однодневных связей.

Кроме того, в развитие вышеперечисленных работ, при составлении планов в изобатах выполняются:

- выбор срезочного уровня воды в створах опорных уровенных постов;
- детализация положения срезочной уровенной поверхности между уровенными постами по материалам мгновенной или однодневной связки уровней воды;
- определение величин срезов глубин.

Определение отметок рабочих уровней воды выполняется для последующего вычисления отметок дна по измеренным глубинам.

В некоторых случаях отметки уровней воды на промежуточных галсах удобнее определять графически, снимая их с построенного на миллиметровой бумаге профиля рабочей поверхности воды.

Выбор срезочного уровня воды производится в зависимости от целевого назначения промеров.

На судоходных реках и озерах в качестве срезочного принимается проектный уровень, от которого гарантируются заданные транзитные глубины. Проектный уровень должен иметь заданную обеспеченность, он устанавливается по материалам многолетних наблюдений на опорных уровенных постах и морфологически увязывается по кривым связи уровней между этими постами.

На устьевых участках рек, подверженных влиянию приливов, в качестве срезочного принимается проектный уровень, соответствующий условному профилю уровенной поверхности между теоретическим нулем глубин моря (ТНГ) и проектным уровнем на реке в створе опорного поста, расположенного выше зоны распространения приливов. Положение этой условной уровенной поверхности определяется по кривым связи уровней воды между временными уровенными постами, построенными по фазово-однородным уровням.

На водохранилищах, в качестве срезочного, принимается уровень наинизшей навигационной сработки; в нижних бьефах водохранилищ, в пределах участков влияния суточного регулирования мощности ГЭС – теоретический уровень, соответствующий нижней огибающей кривых свободной поверхности при расчетном попуске в условиях суточного регулирования (положение проектного уровня на опорных водомерных постах может быть получено в управлении водных путей соответствующего бассейна).

Для несудоходных рек, на которых проектный уровень не установлен, в качестве срезочного может быть принят:



- при наличии многолетних уровенных наблюдений – уровень заданной обеспеченности;

- при отсутствии многолетних наблюдений – условный уровень, соответствующий самому низкому уровню, наблюдаемому за период навигации или за период производства промерных работ.

Перенесение срезочного уровня с опорных уровенных постов на промежуточные и временные производится по кривым связи уровней, которые строятся по материалам однодневных наблюдений на опорных и промежуточных постах.

Срезка глубин для каждого галса может быть вычислена аналитически или определена графически. Наиболее простым способом является графический, при котором величина срезки для каждого галса может быть определена как разность ординат рабочей и срезочной уровенной поверхности в соответствующих точках построенного продольного профиля.

Положение рабочей уровенной поверхности наносится на профиль на основании занивелированных во время производства промера рабочих уровней воды. Положение срезочной уровенной поверхности наносится на профиль по его отметкам, полученным из материалов мгновенной или однодневной связи уровней.

Для наиболее точного определения величин срезки из графической интерполяции вертикальный масштаб профиля рекомендуется принимать 1:10. Горизонтальный масштаб профиля выбирается исходя из длины исследуемого участка реки.

По данным водомерных наблюдений на миллиметровой бумаге строится график колебаний уровня. Для снятия поправок глубин за уровень на графике проводится линия, соответствующая отсчету нуля глубин, от которой отсчитываются поправки как разность нуля глубин и мгновенного уровня.

5.8.69 Если измерение глубин выполнялось наметкой или ручным лотом, обработка журналов промера заключается в том, чтобы вычислить в них отметки дна, когда план составляется в горизонталях, или исправить зафиксированные в журналах глубины на величину срезки, когда план составляется в изобатах.

Вычисление отметок дна производится от отметок рабочих уровней воды, которые выписываются из ведомости нивелировки рабочих уровней на каждую страницу промерного журнала.

Исправление глубин на величину срезки осуществляется вычитанием из них (прибавлением к ним) величины срезки, которая выписывается на каждую страницу промерного журнала из ведомости срезки.

При выполнении промера глубин эхолотом обработка эхограмм состоит из:

- выборки характерных глубин, подлежащих нанесению на план;
- снесения ординат выбранных глубин на вспомогательную линию;
- исправления снесенных глубин поправками эхолота;
- вычисления отметок дна или исправления глубин на величину срезки.

При выборке характерных глубин на эхограммах, нанесению на план подлежат:

- все глубины, зафиксированные во время промеров оперативными отметками;
- все глубины, характеризующие перегибы основных форм рельефа дна и обеспечивающие правильную его рисовку (при пологих формах рельефа дна расстояния

между глубинами на плане не должны превышать 10 мм);

- самые малые и самые большие глубины на галсе, не характерные для общей формы окружающего их рельефа дна (воронка, пик).

Снесение ординат выбранных глубин на вспомогательную линию, в качестве которой принимается нижняя (противолежащая нулевой) линия сетки эхограммы, выполняется с помощью параллельной линейки, а значение глубин отсчитывается визуально по сетке глубин эхограммы или с помощью специальной палетки и выписывается у точек пересечения ординат со вспомогательной линией.

Рядом со значением измеренных глубин выписываются их исправленные значения, которые получаются в результате вычитания из них или прибавления к ним поправок эхолота и величин срезки. Если план составляется в горизонталях, вместо исправленных глубин выписываются отметки дна, которые вычисляются как разность отметок рабочих уровней воды и глубин, предварительно исправленных поправками эхолота.

Величины поправок эхолота и срезки (или отметки рабочих уровней воды) выписываются для каждого галса на эхограмму из ведомостей.

5.8.70 Если промеры глубин выполнялись в комплексе с прибрежной топографической съемкой, они наносятся и обрабатываются на планшетах этой съемки и увязываются с ней в плановом и высотном отношениях. В этом случае подготовка основы заключается в том, чтобы на планшеты прибрежной съемки нанести по координатам все пункты планового обоснования, участвовавшие в определениях места на галсах, а также линии галсов, если промер выполнялся по береговым створам.

При обработке промеров, выполненных по фотогалсам, на фотопланы с аэроснимков переносятся отдешифрованные контурные точки местности, к которым привязывались галсы, одноименные точки соединяются между собой прямыми линиями.

Если промеры глубин выполнялись без прибрежной съемки, основа для их накладки подготавливается на листах ватмана, наклеенных на алюминий или полотно.

Размеры рамок в этом случае могут быть произвольными и зависят от размеров и конфигурации участка промеров.

Координатные сетки разбиваются прямоугольными, дециметровыми.

На подготовленную основу наносятся по координатам все пункты опорной геодезической сети, промерных магистралей и высотного обеспечения промеров, а также линии всех галсов, если промер выполнялся по береговым створам.

5.8.71 При определении местоположения промерных точек с использованием автоматизированных систем GPS/ГЛОНАСС нанесение точек на план производится в автоматизированном режиме по вычисленным координатам.

Для перенесения глубин эхограмма укладывается так, чтобы вспомогательная линия ее была строго параллельна линии галса на плане, а берега (левый и правый) - взаимно противоположны. Параллельность эхограммы с линией галса на плане достигается установкой их в таком положении, при котором скошенные края линеек будут пересекать крайние точки галсов на плане и вспомогательной линии эхограммы на одинаковых делениях.

После такой установки прибора одна из линеек укрепляется в неподвижном состоянии (с помощью иголочек), а вторая линейка последовательно прикладывается ко

всем точкам глубин на вспомогательной линии эхограммы; в местах пересечения противоположного конца линейки с линией галса (на плане) делаются наколы, обозначающие местоположение промерных точек.

Если глубины при промере без инструментальных засечек измерялись наметкой или ручным лотом, то нанесение их на план (исходя из условия равномерной скорости движения катера) выполняется по расстояниям, которые получаются путем деления общего расстояния между крайними точками галса, снятого с плана, на количество измеренных на данном галсе глубин.

При большом количестве глубин таким способом может быть нанесено 50% их количества, а остальные 50%, если в этом есть необходимость, вставлены между ними по интерполяции на глаз.

При обработке промера с определением места по створу и засечкам с берега одной мензулой, перенесение на план засеченных точек выполняется способом, зависящим от того, производились ли засечки в масштабе плана или без масштаба.

Нанесение на план точек по масштабным засечкам сводится к перенесению, с помощью кальки, засеченных точек с рабочих планшетов (листов засечек) на отчетные.

Для перенесения без масштаба засеченных точек с отчетного планшета снимается калька, на которую наносится пункт плановой сети, с которого производились засечки, направления на пункты, по которым ориентировалась мензула (теодолит), и линии всех галсов, промер по которым засекался с данной стоянки инструмента.

Изготовленная таким образом калька накладывается на лист засечек и совмещается с ним по точке стояния инструмента и направлениям на пункты ориентирования. Затем, последовательно прикладывая линейку к точке стояния инструмента и засечкам соответствующего галса, по продолжению линейки в местах ее пересечения с линией галса прочерчивают карандашом короткие линии, и у точек пересечения выписывают цвета флажков или номера засечек. После перенесения всех засечек, калька накладывается на отчетный планшет, совмещается по пункту, направлениям и галсам, и с нее перекальваются все засеченные точки, у которых подписываются цвета флажков или номера.

При обработке промера с определением места засечками с берега двумя инструментами, перенесение на план засеченных точек выполняется следующим образом: как и в случае засечек одной мензулой, изготавливается калька, на которую наносятся засечки первой мензулы (теодолита). Затем калька перекладывается на лист засечек второго инструмента, и на нее переносятся засечки точек на соответствующих галсах. При этом по линейке прочерчиваются короткие линии в местах, пересекающих засечки первого прибора (а не линий галсов, которые служат только для ориентировки). Соответствие точек проверяется по цвету флажков или номерам засечек. Затем калька переносится на отчетный план, совмещается по пунктам планового обоснования, и с нее перекальваются все засеченные точки и подписываются цвета их флажков или номера засечек.

При обработке промера с определением места засечками с берега двумя теодолитами, нанесение на план засеченных точек выполняется с помощью вспомогательной сетки лучей (дирекционных направлений).

В результате построения такой сетки получается два семейства лучей, по которым

накладку промерных точек можно производить с достаточной точностью и быстротой. Угловые значения засечек между лучами отыскиваются с помощью интерполяционной палетки.

Во избежание загрязнения планшетов сетку лучей рекомендуется наносить на «рубашки планшетов», которые удаляются после нанесения всех засеченных точек и переколки их на отчетные планшеты. У всех переколотых на отчетные планшеты точек выписываются цвета флажков или номера засечек.

При обработке промера с определением места по створу с обратными засечками с катера одним секстаном нанесение на план засеченных точек производится с помощью протрактора. Перед началом работы протрактор должен быть проверен.

Протрактор считается пригодным для работы, если инструментальные погрешности не превышают 0,5 мм по прямолинейности линеек и 3' – за величину мертвого хода.

Углы, измеренные секстаном, перед накладкой должны быть исправлены поправками индекса секстана, которые вводятся на основании полевых записей при проверке секстана. Указанные поправки могут не учитываться, если линейное смещение на плане не превышает 1 мм.

Перенесение на план точек, определенных направлением створа и углом, измеренным с катера одним секстаном, выполняется следующим образом: на лимбе протрактора вращением правой или левой (в зависимости от положения пункта по отношению к створу) подвижной линейки откладывается угол. После того как угол будет отложен и стопорный винт плотно закреплен, протрактор укладывают на план, совмещая линию среза неподвижной линейки с линией галса. Затем протрактор осторожно двигают вдоль линии галса до тех пор, пока срез линейки не будет совмещен с опорным пунктом, на который был измерен угол. После этого, карандашом, через вырез в центре протрактора накалывается точка, а рядом с ней подписывается номер определения.

В случаях, когда точка находится очень близко от опорного пункта и наложить ее протрактором не представляется возможным, измеренный угол строят на восковке и, оперируя ею как протрактором, наносят точку на план.

Если при производстве промера углы измерялись секстаном не между опорным пунктом и створом, а между двумя опорными пунктами, нанесение точек на планшет может осуществляться по линиям вмещающих окружностей (гониометрической сетке). Местоположение засеченных точек определяется пересечениями линии створа и изолиний соответствующего угла и разыскивается на планшете быстро и точно с помощью интерполяционной палетки.

При обработке промера с определением места засечками с катера двумя секстанами, нанесение на план засеченных точек производится протрактором или с помощью гониометрической сетки. Для этого измеренные секстанами и исправленные углы вращением подвижных линеек откладываются соответственно на лимбе протрактора в обе стороны от неподвижной линейки. Протрактор укладывают на план и совмещают срез неподвижной линейки со средним из трех пунктов, по которым производилось определение места. Затем протрактор поворачивают вокруг этого пункта до тех пор, пока крайние опорные пункты не будут, примерно, на одинаковых расстояниях от крайних линеек. После этого протрактор перемещают вдоль средней линейки, пока срезы крайних

линеек совместятся с опорными пунктами. Определяемую точку отмечают карандашом и подписывают рядом ее номер.

Положение точек, находящихся вблизи опорных пунктов (где применение протрактора невозможно), определяют построением измеренных углов на восковке.

Если углы секстанами измерялись не по трем смежным пунктам, а по двум парам, и нанесение их на план выполняется протрактором, для каждого угла прочерчиваются следы дуг, в точке пересечения которых находится определяемая точка.

В тех случаях, когда засечки промера секстанами выполняются с небольшим количеством комбинаций опорных пунктов или когда участок промера удален от опорных пунктов и не хватает длины наращенных линеек протрактора, нанесение засеченных точек на план может успешно осуществляться с помощью гониометрической сетки.

Гониометрическая сетка представляет собой две системы пересекающихся линий равных углов - вмещающих окружностей, проходящих через две пары опорных пунктов (три смежных или две пары несмежных) и являющихся геометрическим местом вершин вписанных углов. Гониометрическая сетка позволяет быстро и с большой точностью наносить на план точки, положение которых определено двумя секстанами.

Гониометрические сетки строятся двумя способами:

- с помощью штангенциркуля, когда все опорные пункты (три смежных или две пары несмежных) и участок промера располагается на одном планшете или вблизи него;
- по точкам вмещающих окружностей, когда участок промера не размещается на одном планшете или находится в значительном удалении от опорных пунктов.

Нанесение на план точек осуществляется по пересечениям дуг вмещающих окружностей. Угловое значение засечек между дугами определяется с помощью интерполяционной палетки.

Рядом с нанесенной точкой выписывается номер определения.

Отчетные кальки планового положения промерных профилей – галсовые кальки – составляются с повторной чистовой прокладки определений по гониометрической сетке, когда достигается большая точность прокладки за счет более тщательной интерполяции между изолиниями.

После переколки всех определений с галсовой кальки на отчетные планшеты, «рубашки» с них удаляются. Разноска глубин между определениями выполняется на отчетном планшете.

Нанесение точек промера, выполненного по размеченному тросу или размеченным лункам со льда, выполняется от пунктов промерных магистралей, наложенных на план.

При обработке промера по тросу на план наносятся все галсы, а по галсам откладываются расстояния от магистрали до первой марки троса и всех последующих.

При обработке промера со льда на план наносятся промерные магистрали и поперечники от них, а по поперечникам – все размеченные лунки. Если промер со льда выполнялся по квадратам, идентичные квадраты разбиваются на плане в масштабе его оформления.

Нанесение точек промера и лунок выполняется на основании абрисов или пикетажных журналов и производится с помощью масштабной линейки, измерителя и протрактора (для нанесения галсов). Рядом с наколотыми точками из журналов промера

выписываются соответствующие им отметки дна или исправленные глубины.

При обработке результатов измерений, выполненных гидрографическими автоматизированными системами, в состав работ включается:

- вычисление поправок и исправление ими измеренных расстояний;
- нанесение на планшеты закоординированных системой точек по стадиометрической сетке или по вычисленным координатам.

Вычисление исправленных поправками расстояний производится согласно указаниям инструкции по эксплуатации системы.

При нанесении на рабочие планшеты точек по стадиометрическим сеткам, непосредственно при промере для корректировки галсов, измеренные расстояния поправками не исправляются. Поправки учитываются при составлении отчетного плана в случае, если их суммарное значение вызывает линейное смещение точек более, чем на одну треть допустимой погрешности определения координат для данного вида промера.

Нанесение точек на отчетные планы может выполняться как по стадиометрическим сеткам, так и по прямоугольным координатам в системе планового обоснования промерных работ.

Интерполирование в интервалах сетки выполняется с помощью палетки или пропорционального циркуля.

Координаты промерных точек вычисляются с помощью различных программ на персональном компьютере. В программах предусматривается введение необходимых поправок в координаты и в измеренные глубины.

5.8.72 При точечном способе промера на план наносятся все измеренные глубины. Положение их на плане определяется установленными расстояниями между марками размеченного линия (троса) или между лунками на льду.

Перенесение на план характерных глубин со вспомогательных линий эхограмм между точками определений выполняется с помощью прибора или косоугольной палетки.

Сущность перенесения характерных глубин прибором остается той же, что и для промера глубин без инструментальных засечек, с той лишь разницей, что глубины распределяются не между урезами, а между точками определений и каждый галс обрабатывается отдельными интервалами.

Исправленные глубины или отметки дна на реках выписываются карандашом рядом с наколотыми точками на плане с левой стороны. При выписке глубин или отметок дна значения их округляются до 0,1 м – для всех видов промера.

На прибрежных участках морей и шельфе глубины записываются с округлением, указанным в таблице 17 в соответствии с требованиями [16, 17].

**Таблица 17– Глубины на прибрежных участках морей и шельфе**

Измеренная глубина, м	Точность округления, м	Порядок округления глубин при нанесении их на отчетные планшеты
0-5	0,05	Не округляется
5-20	0,1	Наносятся без округления с точностью отсчитывания, т.е. до 0,1 м

Таблица 17– Глубины на прибрежных участках морей и шельфе (продолжение)

Измеренная глубина, м	Точность округления, м	Порядок округления глубин при нанесении их на отчетные планшеты
20-50	0,5	Доля метра 0,1; 0,2; 0,3 и 0,9 округляются до ближайшего целого метра; 0,4; 0,6; 0,7; 0,8 – до ближайшего полуметра
50 и более	1,0	Доля метра 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 – отбрасываются; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 - округляются до ближайшего целого метра

Одновременно с глубинами на план наносятся все предметы и объекты, представляющие опасность для навигации, определенные при производстве промера. К ним относятся: отдельно лежащие подводные и надводные камни, сваи, затонувшие суда, якоря и другие предметы, буруны, водовороты. Положение их на плане показывают условными знаками или оконтуривают точками с поясняющими надписями.

На планы наносятся также подводные трубопроводы и кабельные прокладки, оголовки, плавучее ограждение и отдельные сооружения на гидротехнической основе на воде.

5.8.73 Горизонтالي и изобаты проводят через соответствующие им равные отметки или глубины, оставляя при этом все другие равные и большие отметки или меньшие глубины в сторону старшей горизонтали или младшей изобаты. Установленная для данного участка работ высота сечения рельефа должна быть постоянной на всем протяжении. В местах крутых склонов, где соседние горизонтالي или изобаты сливаются, показывают только пятые или десятые, с обязательной подписью их значения. Обрывистые участки рельефа дна изображаются соответствующими условными знаками. На участках мелководья со спокойным плавным рельефом пунктирами проводятся горизонтали или изобаты половинной высоты сечения.

Глубины на отчетный планшет выписываются через интервалы 4-10 мм с обязательным указанием отличительных глубин, независимо от указанного интервала. В районе причалов и других гидротехнических сооружений при необходимости глубины измеряются с подробностью 1-2,5 м и наносятся все на планшет.

Отдельные отметки или глубины, резко выделяющиеся из общих форм рельефа, ограничиваются точечным контуром.

Для облегчения читаемости подводного рельефа, бергштрихами показывают направление склонов, хребты, ложины, седловины, бугорки, впадины и котловины. Горизонтали или изобаты оцифровываются только в тех местах, где сразу же, на глаз, трудно установить их значение. Цифры располагаются основанием в сторону падения рельефа.

5.8.74 Положение срезочной уровенной поверхности на планах, обработанных в изобатах, определяется нулевой изобатой.

На планах, где рельеф дна изображен в горизонталях, положение срезочной уровенной поверхности определяется по ее отметкам и наносится на план по интерполяции между соответствующими горизонталями.

Срезочный уровень обозначается утолщенной линией, а на границах каждого планшета выписываются его отметки.

Характеристики грунтов дна наносятся у точек, отмеченных на планах соответствующими оперативными отметками, а их обозначение указывается на свободном

от отметки дна или глубины месте. Название грунтов обозначается на планах общепринятыми условными знаками.

Независимо от протяженности участка промера, если он захватывает полосу судового хода, ось его должна быть обозначена на планах утолщенной пунктирной линией.

Линия судового хода (фарватера) на планах проводится плавной кривой, в основном по наибольшим глубинам, но с учетом положения знаков береговой и плавучей обстановки и свальных течений (если они известны).

На планах участков морских портов и подходных каналов линия судового хода наносится по створным знакам и указывается прямое и обратное дирекционное направление и название створа.

Километраж по линиям судового хода или динамической оси потока наносится на план обычно только при съемках больших по протяженности участков рек (судоходных озер или водохранилищ).

За начало километража принимается устье реки или створ плотины водохранилища. В тех случаях, когда участок работ находится далеко от устья реки или створа плотины водохранилища, за исходный для разбивки километража может приниматься ближайший километр, снятый с лоцманской или навигационной карты и опознанный на плане по характерным контурам. При отсутствии таких данных, в качестве исходного для разбивки километража может быть принято любое условное начало (пристань, дамба, мост и т.п.) с поясняющей надписью на плане.

Разбивка километража на планах выполняется с помощью микрометренного измерителя и масштабной линейки. Километровые знаки обозначаются вынесенными от фарватера кружками с обозначением километров, а пикеты - коротенькими черточками, перпендикулярными линии судового хода, без надписей.

5.8.75 Вычерчивание и оформление отчетных планов выполняется в соответствии с действующими условными знаками.

Отметки дна или глубины на акваториях рек и русловых съемках располагаются нормально к линиям галсов справа от точки, обозначающей место глубины (отметку дна).

При промере в прибрежной зоне морей глубины на отчетных планшетах располагают так, чтобы основания цифры были параллельны южной рамке планшета.

На отчетных промерных планшетах масштабов 1:500, 1:1000 глубины выписываются аналогично отметкам на суше с точностью до пяти сантиметров, с указанием точки измерения глубины.

Для планшетов масштабов 1:2000, 1:5000 местом глубины считается точка, разделяющая целые метры от десятых; в масштабе 1:10000 и мельче местом глубины считается середина целых метров, а десятые доли подписываются рядом и ниже, без разделительной точки.

Выбор сечения изобат осуществляется в зависимости от характера рельефа дна и масштаба отчетного планшета.

Изобаты проводятся через соответствующие или крайние глубины, оставляя в сторону младшей изобаты все другие равные или меньшие глубины.

Линии, штрихи и точки должны быть хорошо наполнены. Весь рисунок планшета



должен быть выполнен четко и чисто и выдержан в одном тоне.

Оформление рамок отчетных промерных планшетов выполняется в соответствии с условными знаками для топографических планов.

Корректурка отчетных планов после их вычерчивания выполняется с целью определения правильности закрепления всех контуров, рельефа и отметок (глубин), нанесенных на план. Корректурой также определяется качество выполненного вычерчивания и проверяется правильность применения условных знаков. Если в результате корректуры планов обнаруживаются существенные ошибки, они возвращаются для исправления или переделки.

Все замечания корректуры заносятся в корректурные листы, которые с отметкой исполнителя и подписью корректора об исправлении, подшиваются в папки с полевыми материалами и сдаются для архивного хранения. После исправления всех корректурных замечаний планы передаются в чистку, а затем на подпись руководителя работ.

Копии со всех видов плановых материалов снимаются фотомеханическим, электрографическим или ручным способом на кальку. После составления копий ручным способом проводится их проверка и корректура. После фотомеханического и электрографического способа производится просмотр их качества и четкости изображения отдельных деталей, которые в случае необходимости поднимаются тушью.

При снятии копии ручным способом, вместо зарамочного оформления вычерчивается штамп принятого в организации образца. Все примечания о системах координат и высот, о срезочном уровне, об опорных пунктах планово-высотного обоснования и уровенных постах вычерчиваются на свободном месте внутри рамки.

Если объект работ размещается на нескольких листах, внутри рамки каждого листа вычерчивается схема расположения смежных листов. На каждом листе сверху, в правом углу, подписывается его номер и указывается, к какому общему номеру объекта он принадлежит. Штамп вычерчивается на последнем листе, в правом нижнем углу. Над штампом вычерчивается надпись, на скольких листах размещается объект, и схема их расположения.

5.8.76 Продольный профиль исследуемого участка реки составляется на основании обработанных промерных планов, планов прибрежной топографической съемки и дополнительно обработанных материалов о характерных (максимальных и минимальных) уровнях воды и гидротехнических сооружениях.

За ось профиля судоходных рек принимается линия фарватера, а для несудоходных - динамическая ось потока, совпадающая с линией наибольших глубин.

Положение характерных точек продольного профиля переносится на линию фарватера или динамической оси потока по нормали к ним. Продольные профили, в зависимости от их назначения, составляются двух видов: подробные и сокращенные.

Подробный профиль составляется для проектирования мероприятий, связанных с увеличением глубин в реке и других инженерных задач, и строится на основе «писаного продольного профиля реки». Масштабы продольного профиля в зависимости от длины исследуемого участка реки принимаются:

- горизонтальный – от 1:10000 до 1:100000;
- вертикальный – от 1:50 до 1:100.

При выполнении промеров глубин на участках рек протяжением до 5 км с оформлением планов в масштабах 1:500-1:1000, продольный профиль составляется в горизонтальном масштабе от 1:2000 до 1:5000 и вертикальном – от 1:20 до 1:50.

Сокращенный продольный профиль реки составляется для различного рода проектных проработок или в виде приложения к лоцманским картам. Масштаб сокращенного профиля выбирается с таким расчетом, чтобы профиль был компактным и удобным для обозрения и принимается:

- горизонтальный – от 1:500000 до 1:1000000;
- вертикальный – от 1:200 до 1:500.

На сокращенном продольном профиле показываются наиболее существенные данные, соответствующие задачам его построения.

В отдельных случаях, для характеристики уклонов, строится продольный профиль свободной поверхности реки. На этот профиль по данным однодневной (мгновенной) связки наносится по отметкам положение проектного (срезочного) уровня воды и глубины на основании продольного промера глубин по фарватеру реки.

Продольные профили реки строятся на листах миллиметровой бумаги в карандаше, с последующим снятием с них копий на кальку или в персональном компьютере с последующим выводом на печать.

5.8.77 Технический отчет о выполненных изысканиях является завершающим этапом всех полевых и камеральных работ.

Отчет содержит четыре основных раздела: введение, описание производства полевых работ, описание камеральной обработки материалов, приложения.

При составлении вводной части отчета указывается цель и задачи инженерно-гидрографических работ, приводится краткое содержание программы работы (состав, виды и объемы), даются сведения об инженерно-гидрографических работах прежних лет на этом участке изысканий или в непосредственной от него близости, излагается описание района гидрографических работ. Приводятся сведения об организации гидрографических работ, кадрах, инструментах и транспортных средствах, сроках производства работ и фактически выполненных объемах, данные о проведенных инспекциях и приемке материалов полевых и камеральных работ.

В описании производства полевых гидрографических работ приводятся сведения о выполненном плановом и высотном обеспечении промерных работ, промерах глубин, однодневной или мгновенной связке уровней и других работах.

В разделе дается характеристика и методика выполнения каждого вида работ, описание способов уравнивания геодезических сетей, составления планов.

В разделе «Камеральная обработка материалов» приводятся данные о переуровнивании сетей планового и высотного обоснования промеров (при их выполнении), методике составления отчетных планов, использования при промерах материалов аэрофотосъемки, составления всех видов продольных профилей, об окончательной обработке отчетных планов и способов изготовления копий.

В заключительной части раздела отмечается соответствие видов и объемов выполненных гидрографических работ программе (проект производства работ) изысканий, а также приводится перечень всех отчетных материалов, составленных в

результате производства полевых и камеральных гидрографических работ.

Графическая часть технического отчета в зависимости от выполненных гидрографических работ должна содержать:

- картограмму топографо-геодезической изученности;
- схемы созданной планово-высотной опорной и (или) съемочной геодезической сети;
- абрисы закрепленных пунктов (точек) и каталог их координат и высот;
- инженерно-топографические (инженерно-гидрографические) планы прибрежной части и акватории (в горизонталях или изобатах) внутренних водоемов и рек;
- планы (схемы) сетей подземных сооружений с их техническими характеристиками, согласованные с эксплуатирующими организациями;
- графики результатов наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, причальных стенок, гидротехнических сооружений;
- продольные профили водной поверхности (в табличном и графическом виде).

По проектируемым судоходным трассам и створным площадкам дополнительно представляются:

- инженерно-топографический план трассы и ее вариантов, план съемки участков индивидуального проектирования;
- продольный профиль трассы с вариантами;
- планы подходов к конечным пунктам трассы;
- абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;
- ведомости углов поворота, прямых и кривых (прямых и углов).

Приложения к техническому отчету должны содержать:

- данные о метрологической аттестации средств измерений;
- ведомость обследования исходных геодезических пунктов;
- выписки из каталога координат и высот исходных геодезических пунктов и схема их расположения;
- ведомости координат и высот точек, закрепленных постоянными знаками;
- ведомость координат и высот горных выработок и других точек;
- ведомости результатов стационарных наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений;
- акт сдачи геодезических пунктов и долговременно закрепленных точек на местности на наблюдение за сохранностью;
- акты контроля и приемки работ.

5.8.78 Гидрографическое траление производится с целью проверки чистоты и габаритов судовых ходов, обнаружения подводных препятствий, представляющих опасность для плавающих судов и подлежащих ограждению и удалению.

Габаритами судовых ходов являются:

- ширина судового хода, обозначенная на местности знаками береговой и плавучей судоходной обстановки;
- гарантийная глубина плавания, установленная для данного судового хода или его участка.

Гидрографическое траление основано на том, что тральная полоса, погруженная на

заданную глубину и приведенная в движение в горизонтальном направлении (перпендикулярна своей оси), зацепит встретившееся на ее пути препятствие. Основными конструктивными элементами трала являются:

- тральная полоса для обнаружения препятствий;
- футштоки для установки тральной полосы на заданную глубину;
- средства передвижения (буксировки) трала;
- устройство для фиксации мест задевов трала.

Тралы по устройству тральной полосы подразделяются на жесткие и гибкие, а по способу приведения их в движение - на судовые и буксируемые.

Трал должен удовлетворять следующим требованиям:

- тральная полоса должна идти на установленной глубине и не должна пропускать препятствия, лежащие в полосе ее действия;
- трал не должен давать фальшивых показаний при отсутствии препятствий;
- при задевании за дно трал не должен ломаться, а в случае поломки части трала должны легко исправляться или заменяться новыми;
- место задева должно обозначаться на местности автоматически сбрасываемой вехой (буйком);
- обеспечивать обследование за один раз по возможности более широкой полосы фарватера.

5.8.79 Обнаружение навигационных препятствий может производиться с помощью существующих эхолотов.

Для разведки навигационных препятствий используется высокочастотный канал эхолота. Ультразвуковые импульсы излучаются в горизонтальной плоскости. Навигационные препятствия изображаются на эхограмме в виде темных штрихов, протяженность которых зависит от продолжительности облучения эхолотом навигационной опасности. Разведка подводной преграды производится по предварительно разбитым береговым створам, при равномерном движении промерного судна. Подробные сведения приведены в техническом описании эхолота.

5.8.80 Тральная полоса при ее движении на заданной глубине тралит площадь в виде ленты, имеющей ширину тральной полосы.

Смежные тральные полосы во избежание возможных пропусков следует располагать с некоторым перекрытием, величина которого должна составлять 1,5-2,0 м.

При тралении участков, расположенных вдали от берега, производят определение границ обследуемого участка. Для этого по контуру участка устанавливают плавучие вехи, плановое положение которых определяется геодезическими методами (прямая, обратная или комбинированная засечка). При необходимости на акватории траления определяются отдельные пункты или развивается сеть триангуляции, связывающая участок с береговыми опорными пунктами.

По вычисленным координатам положение контурных вех наносится на рабочие планшеты.

По одной из граничных линий для обозначения начальной границы траления, дополнительно устанавливается ряд буйков (вешек). Траление в этом случае производится с помощью двух шлюпок, закрепленных на выстреле судна или на крайних понтонах

сцеп-трала, одна из которых убирает буйки, а другая устанавливает их на другой кромке тральной полосы, обозначая начальную границу новой полосы траления.

На небольших по протяженности участках траления в условиях удаленности от берега для разбивки тральных галсов используют цепи-поплавки (поплавки, соединенные друг с другом тросом), которые устанавливаются на якорях вблизи от начальной и конечной границ обследуемого участка (за пределами границ).

На внутренних водных путях, где траление фарватеров (судовых ходов) в течение навигации производится многократно, целесообразно места постановок тральных створов закреплять долговременными знаками.

5.8.81 Заглубление тралящей части назначается из условия проверки чистоты судового хода на уровне проектного дна (прибрежных участков морей, озер, водохранилищ, судоходных каналов, шлюзованных участков рек) или на отметках, соответствующих заданным дифференцированным глубинам (на перекатах и других участках рек в свободном состоянии).

Дифференцированные глубины на перекатах и других участках рек задаются в зависимости от уровня воды на опорном уровне поста.

При значительном удалении переката от опорного поста (свыше 50 км) на перекате устанавливается уровеньный пост, уровни на котором посредством однодневной связки связываются с уровнями на опорном посту. Дифференцированные глубины на этом перекате в этих случаях связываются с уровнями на перекатном уровне поста.

В отдельных случаях глубина заглубления тралящей части задается относительно уровней приведения глубин. Такими уровнями являются:

- проектный уровень, установленный на опорных постах, расположенных на реках;
- НПУ (нормальный подпорный уровень) водохранилищ;
- средний многолетний уровень для морей без приливов или для морей, где средняя величина приливов не превышает 50 см;
- ТНГ (теоретический нуль глубин) для морей с приливами,

При производстве траления во всех случаях необходимо знать отметку рабочего уровня на участке работ. На участке или вблизи от него должен постоянно функционировать уровеньный пост, надежно привязанный в высотном отношении к реперам государственного нивелирования.

Колебания уровня воды принимаются в расчет при определении глубины погружения трала.

5.8.82 Разбивка тральных галсов, выполненная с целью исключения возможных пропусков (окон) при тралении. Определение планового положения точек галсов контролирует правильность хождения трала по галсу и обеспечивает геодезическими данными ось протраленной полосы.

С этой целью на береговом участке (при необходимости и на мелководьях акватории) создается плановое съемочное обоснование, которое должно обеспечить координирование тральных галсов, а также плановую привязку граничных вех обследуемого участка, знаков судоходной обстановки и мест задевов трала.

В случаях, когда тральные работы заданы в комплексе с другими видами гидрографических работ, плановое обоснование строится в соответствии с требованиями

заданных масштабов топографической съемки и промеров глубин.

Если траление выполняется как самостоятельный вид работ, плановое обоснование строится в соответствии с требованиями масштабов 1:500, 1:1000 или 1:2000, в зависимости от протяженности и размеров участка траления. Выбор того или иного масштаба обосновывается в проекте производства работ (программе работ).

Определение планового положения тральных галсов производится с использованием спутниковой геодезической аппаратуры или инструментальными прямыми засечками с пунктов обоснования или обратными засечками двумя секстантами с трала (с построением гониометрической сетки на рабочих планшетах), из расчета получения интервалов между обсервированными точками не свыше 3-4 см плана.

Данные засечек обрабатываются и наносятся на планшет траления. Полученные при тралении разрывы между галсами (окна) закрываются дополнительными тральными галсами.

Все подробности при производстве тральных работ заносятся в рабочий журнал траления, в котором также указывается время начала и окончания каждого галса, глубина погружения трала, рабочий уровень воды, сведения о задевах трала.

Все места задевов трала обозначаются на месте контрольными буйками или вехами, автоматически сбрасываемыми с трала. Эти места подлежат плановой привязке и последующему детальному обследованию (в пределах тральной полосы), которое заключается в выявлении характера задева и определении наименьшей глубины в районе задева.

Места задевов по вычисленным координатам наносятся на рабочие планшеты траления (отмечаются красным цветом).

5.8.83 В результате выполнения гидрографического траления для дальнейшей обработки и составления технического отчета представляются следующие материалы:

- полевые журналы, ведомости координат пунктов по плановому обоснованию;
- журнал траления;
- данные наблюдений на уровнях постах;
- журнал засечек тральных галсов и привязки мест задевов трала;
- рабочий планшет траления, на котором нанесены все опорные точки, галсы траления с местами определений, места задевов трала;
- ведомость (таблица) задевов трала - схема планового обоснования, с указанием с каких пунктов (или на какие пункты) производилось определение мест задевов;
- пояснительная записка с указанием типа трала (эскиза конструкции), состава исполнителей, сроков выполнения работ, способа траления, на какую глубину опускался трал и до какой предельной глубины протрален участок, к какому положению уровня отнесены результаты траления, система высот.

5.8.84 Работы по трассированию судовых ходов и съемке створных площадок включают:

- вынос и закрепление на местности оси трассы, створа и границ судового хода и створных площадок;
- разбивку и нивелирование пикетажа по оси судового хода и створа с последующим составлением продольного профиля;

- съемку полосы трассы и створных площадок.

5.8.85 В результате выполнения инженерно-гидрографических работ должны быть представлены:

- материалы по созданию опорной и съемочной геодезических сетей;
- журналы прибрежной топографической и русловой съемок;
- журналы промеров глубин или эхограммы;
- материалы по плановому определению промерных точек на галсах;
- материалы нивелирования водной поверхности (однодневных и мгновенных связей);
- продольные профили водной поверхности;
- инженерно-топографические планы (русел рек, акваторий и прибрежной части) в горизонталях или изобатах;
- материалы гидрографического траления и обследования подводных препятствий;
- материалы инженерно-гидрографических работ по судоходным трассам и створным площадкам.

5.8.86 В состав изысканий судоходных трасс на проектируемых водохранилищах входят:

- вынос и закрепление на местности оси и границ судового хода, а также границ лесочистки;
- разбивка и нивелировка пикетажа по оси трасс, с последующим составлением продольного профиля;
- топографическая съемка трассы.

Границы судового хода выносятся в натуру на участках с отметками выше проектного дна, где требуется производство земляных работ.

Границы лесочистки выносятся в натуру на участках трассы с лесной и кустарниковой растительностью. Если судовой ход, проходящий в современных условиях по руслу реки, своими кромками проходит по суше с отметками выше проектного дна или залесенной территории (подлежащей расчистке), то эти части судового хода подлежат выносу и закреплению на местности.

5.8.87 Изыскания на площадках для створных знаков производятся в следующем составе:

- вынос и закрепление оси створа (если это оговорено техническим заданием, выносу и закреплению подлежат также передний и задний знаки створа);
- разбивка и нивелирование пикетажа от НПУ (нормальный подпорный уровень) до переднего знака и далее по створу за пределы заднего знака;
- топографическая съемка площадки.

5.8.88 В результате проектных проработок на обосновывающих материалах (топографические карты в масштабах 1:100000, 1:50000) проектной организацией выдаются следующие исходные данные для выноса на местность судоходных трасс и створных площадок:

- координаты углов поворота трассы, координаты переднего и заднего створов;
- углы и радиусы закругления в точках поворота трассы;
- габариты трасс (ширина судового хода и лесочистки, высотные отметки проектного дна и нормального подпорного уровня водохранилища);

- картографические материалы (или выкопировки с них), с указанием положения трасс и площадок под створные знаки.

5.8.89 На основании полученных исходных данных производятся предшествующие выносу вычислительные работы по определению элементов кривых трасс (начало, середина и конец кривой), их координат, дирекционных направлений (углов) на створные знаки, длин прямолинейных участков трассы, проектный пикетаж по оси трассы.

Составляется проект производства выноса судоходных трасс и створов. Основой проекта является схема выноса, на которую наносятся все элементы трасс и створов, геодезическая опорная сеть, намечаются точки выхода на ось трассы и вычисляются данные для этого выхода (дирекционные углы и расстояния между пунктами геодезической опоры и точками выхода на ось трассы), намечаются способы привязки к геодезическим пунктам.

При необходимости намечается развитие геодезических сетей сгущения (полигонометрия, триангуляция 1-го или 2-го разряда).

5.8.90 Судоходные трассы выносятся и закрепляются на местности по осевой линии, по боковым границам судового хода и на границах стометровой лесочистки.

Исходя из того, что совместно с выносом трассы производится разбивка и нивелирование пикетажа по оси трассы, рекомендуется следующая очередность выполнения работ:

- с пунктов геодезической опорной сети, по предварительно вычисленным данным, выносятся точки, расположенные на оси судового хода, так, чтобы такие точки являлись углом поворота трассы или элементами кривой (начало, середина, конец), значения координат и пикетажа которых известны из проекта;

- по оси судового хода, от угла поворота трассы или другой геодезической точки (вынесенной на ось судового хода), прокладываются теодолитные ходы, точки которых располагаются на оси (точки теодолитного хода в этом случае являются вынесенными точками). Одновременно с измерением линий хода разбивается пикетаж, точки которого закрепляются деревянными сторожками.

Закреплению на местности подлежат углы поворота трассы и элементы кривых. На прямолинейных участках трассы закрепляются точки через интервалы в 250÷300 м на залесенных и 300÷400 м на открытых участках трассы.

Закрепление точек на местности производится деревянными и бетонными столбами или пнями свежеспиленных деревьев, заделанными под столбы, с круглой окопкой.

Высотные отметки вынесенных точек по оси трассы (в том числе и пикетных) определяются из технического нивелирования.

Вынос границ судового хода и границ лесочистки производится с вынесенных и закрепленных осевых точек под углами 90° и 270° к направлению оси. Расстояния до точек в этом случае определяются с помощью нитяного дальномера теодолита по рейке. Закрепление граничных точек трассы производится так же, как и осевых точек, деревянными или бетонными столбами. Взамен столбов на границах лесочистки разрешается делать затесы на деревьях с соответствующей маркировкой краской на затесе.

Высотные отметки точек выноса (верх столба и земли) определяются тахеометрическим способом при двух положениях вертикального круга.



5.8.91 В составе изысканий судоходных трасс предусматривается топографическая съемка в масштабах 1:5000 или 1:10000 с сечением рельефа через 1 м в границах вынесенных трасс. Съемочным обоснованием служат вынесенные на местность точки оси и боковых границ трассы, нанесенные на планшеты по вычисленным координатам.

При съемке производится глазомерная таксация залесенных участков, с указанием на плане породы, среднего расстояния между деревьями, высоты и диаметра деревьев.

5.8.92 Створные площадки располагаются на незатопляемых отметках (выше НПУ водохранилища) и, как правило (на транзитных ходах), по обоим концам заствариваемого участка пути (встречные створы). Встречные створы устанавливаются с расчетом, чтобы видимость знаков и их сигнальных огней обеспечивалась по всей длине застворенного участка.

Положение створных знаков должно строго соответствовать направлению оси судового хода, которое данный створ должен обслуживать в навигационных условиях. При выносе оси створа необходимо сохранить заданное направление между углами поворота трассы.

5.8.93 Положение оси створа выносится с использованием спутниковой геодезической аппаратуры или проложением теодолитного хода от угла поворота трассы по заданному проектом направлению оси судового хода. При этом проложение хода производится с инструментальным вешением заданного направления (под  $180^\circ$ ) оси створа.

Точки теодолитного хода, являющиеся в этом случае осью створа, закрепляются деревянными или бетонными столбами.

Теодолитные ходы прокладываются для заданного масштаба съемки створной площадки.

Районы расположения площадок под створные знаки должны быть обеспечены пунктами геодезической опорной сети, которые предназначены для привязки теодолитных ходов, а также для выноса оси створа и точек створных знаков.

Если проектом заданы координаты створных знаков, вынос их производится с пунктов геодезической сети по расчетным данным (дирекционному углу и расстоянию). Вынесенные точки в целях контроля связываются между собой и пунктами геодезической основы теодолитными ходами.

Положение знаков и направления створа контролируется угловыми измерениями с вынесенных точек на пункты геодезической опорной сети и точек, расположенных на оси створа и оси судоходной трассы.

5.8.94 Местоположение каждого створного знака закрепляется пятью столбами, один из которых устанавливается в центре знака, два – по оси створа, по обе стороны от центрального столба и два – под прямым углом к линии створа, также по обе стороны от центрального столба. Расстояния до разбивочных столбов от центрального должны быть на 5-10 м больше проектной высоты знака.

5.8.95 По оси створа от НПУ производится разбивка и закрепление пикетажа. Высотные отметки пикетных точек и вынесенных точек по оси створа определяются техническим нивелированием.

В составе изысканий предусматривается топографическая съемка створных

площадок. Ширина полосы и масштаб съемки указываются в техническом задании.

Съемочным обоснованием служат вынесенные на местность точки оси створа, нанесенные на планшеты по вычисленным координатам.

При съемке производится глазомерная таксация залесенных участков, с указанием породы, среднего расстояния между деревьями, высоты и диаметра деревьев.

5.8.96 При условии видимости между встречными створами, обеспечивающими судоходство на застраиваемом участке пути, рекомендуется произвести «составление» створов. Эти наблюдения производятся в целях контроля правильности выноса створных направлений путем непосредственного полевого измерения угловых элементов.

Направления противоположных створов должны совпадать. Максимальное отклонение допускается не свыше 2-х минут.

5.8.97 Маркировка столбов, закрепляющих трассу судового хода, осей створов и створных знаков должна быть единой для всего объекта и содержать сведения: о наименовании организации или ведомства, выполнившей вынос; номер и назначение закрепляющей точки; пикетаж (для оси трассы);

5.8.98 При производстве разбивочных работ по выносу проекта в натуру составляются рабочие планшеты в карандаше, на которые наносятся по координатам, а также угловым и линейным измерениям все элементы разбивки. Масштаб выбирается единый для всего объекта. С указанных планшетов снимается копия, которая является приложением к приемосдаточному акту.

5.8.99 При наличии фотопланов, с нанесенными на них проектами судоходных трасс, участков земляных и лесоочистных работ, створных знаков, площадок служебного и жилищного строительства и т.п., работы по переносу проекта в натуру заключаются:

- в опознании на местности по фотоплану основных точек трассы и навигационной обстановки (ось судового хода, углы поворота трассы, створные знаки) и в закреплении их на местности;

- в опознании на местности и закреплении границ участков земляных работ и лесоочистки;

- плановой привязке к геодезической опорной сети углов поворота трассы и створных знаков;

- нивелировании по оси трассы в производстве крупномасштабных топографических съемок, обеспечивающих проектирование створных знаков, служебного и жилищного строительства, а также разработку участков земляных работ.

5.8.100 Для дальнейшей обработки и составления технического отчета представляются следующие материалы:

- по планово-высотному обоснованию – геодезическая исходная сеть, сети сгущения и съемочного обоснования;

- схема планово-высотного обоснования и производства выноса проекта в натуру;

- таблица с данными координат проектных и вынесенных точек (углов поворота трассы судового хода, элементов кривых, створных знаков);

- таблица координат и высот точек оси судового хода и осей створов/с указанием типа закрепляющих столбов;

- планы топографической съемки трассы судового хода, створных площадок,

участков строительства;

- продольный профиль трассы судового хода и осей створов;
- акт сдачи вынесенных трасс и створных площадок;
- пояснительная записка по производству работ.

### 5.9 Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок, геофизических, гидрогеологических и других точек

5.9.1 Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок, геофизических, гидрогеологических и других точек наблюдений должны производиться инструментально со средней погрешностью не более 1 мм в масштабе топографического плана, используемого при разработке проектной документации, относительно ближайших пунктов (точек) геодезической сети или предметов (контуров) местности.

Допускается для разработки предпроектной документации перенесение в натуру выработок (точек) на незастроенных территориях глазомерно со средней погрешностью не более 5 мм в масштабе используемого плана при обосновании в программе изысканий.

5.9.2 Перенесенные в натуру и привязанные выработки (точки) должны быть закреплены временными знаками и переданы ответственным представителям геологических, геофизических и других подразделений организаций, выполняющих инженерные изыскания.

Типы закрепления на местности выработок (точек) и порядок их передачи для дальнейшего производства работ должны устанавливаться в программе изысканий.

5.9.3 Точность планово-высотной привязки инженерно-геологических выработок и других точек наблюдений относительно ближайших пунктов (точек) опорной и съемочной геодезических сетей должна соответствовать требованиям таблицы 18.

**Таблица 18– Средняя погрешность определения положения выработок (точек)**

Наименование инженерно-геологических выработок (точек)	Средняя погрешность определения положения выработок (точек)	
	в масштабе используемой карты или плана, мм	по высоте, м
Инженерно-геологические выработки (буровые скважины, шурфы)	0,5	0,1
Обнажения, расчистки, крупные трещины, линии тектонических нарушений	1,5	0,1
Точки электроразведочных и магнитометрических наблюдений	1	1
Точки сейсморазведочных наблюдений при съемке в целях сейсмического микрорайонирования:		
в масштабе мельче 1:10000	1	0,5
в масштабе 1:10 000 и крупнее	1	0,25
Разрозненные поисковые и разведочные гидрогеологические скважины, точки выхода подземных вод, колодцы	1,5	0,5
Режимная сеть гидрогеологических скважин на застроенной территории	0,5	0,05
Грунтовые реперы водопостов	0,5	
Инженерно-геологические выработки и точки на акваториях, реках и водоемах	1,5	$0,02\sqrt{L}$
Точки стационарных наблюдений, отбора проб и образцов	1	-

**Таблица 18– Средняя погрешность определения положения выработок (точек)**  
(продолжение)

Примечания
1 Плано-высотная привязка выработок (точек) должна производиться геодезическими способами, используемыми при съемке четких контуров.
2 Для опытных кустов гидрогеологических скважин средние погрешности определения взаимного положения скважин в кусте, а также средние погрешности высотной привязки точек на акваториях, реках и водоемах должны устанавливаться в программе изысканий.
3 На застроенных территориях положение выработок (точек) следует определять с точностью съемки четких контуров в масштабе 1:500.

5.9.4 В результате выполнения работ по перенесению в натуру и привязке инженерно-геологических выработок (точек) в соответствии с положением 4.27 настоящего свода правил исполнитель представляет:

- схему расположения выработок (точек) или копии с карт или планов;
- каталог координат и высот выработок (точек);
- схемы теодолитных и нивелирных ходов или схема привязки выработок (точек) спутниковыми приемниками;
- абрисные журналы линейных привязок выработок (точек);
- ведомости вычисления координат и высот выработок (точек);
- акты передачи, закрепленных на местности выработок (точек) ответственным представителям геологических, геофизических и других подразделений организации заказчика.

## 5.10 Трассирование линейных сооружений

5.10.1 Трассирование линейных сооружений выполняется в составе инженерно-геодезических изысканий трасс линейных сооружений в два этапа (камеральное и полевое трассирование).

5.10.2 Состав и содержание инженерно-геодезических изысканий для проектирования, строительства и реконструкции конкретных видов линейных сооружений (железных и автомобильных дорог, магистральных трубопроводов, линий электропередачи и связи) должны устанавливаться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов по видам сооружений.

5.10.3 Для отбора возможных направлений вариантов прохождения трассы и определения границ района изысканий трасс линейных сооружений следует использовать топографические карты в масштабах 1:1000000-1:100000 и крупнее.

5.10.4 Камеральное трассирование и предварительный выбор конкурентоспособных вариантов прохождения трассы линейных сооружений должно производиться по цифровым топографическим картам, цифровым аэроснимкам в масштабе 1:25000 или по цифровым топографическим (инженерно-топографическим) планам в масштабе 1:10000 с использованием материалов воздушного лазерного сканирования и цифровой космической съемки. На сложных (барьерных) и эталонных участках должна быть выполнена инженерно-топографическая – съемка в масштабах 1:5000-1:2000.

Допускается выполнение съемки в масштабах 1:2000-1:1000 при трассировании в

пересеченной местности, в горных и предгорных районах.

Для формирования инженерной цифровой модели местности выполняется обработка и конвертация через цифровые и графические форматы программных средств результатов цифровой аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования местности, а также цифровых картографических материалов на полосу конкурентоспособных вариантов прохождения трассы.

5.10.5 Рекогносцировочное обследование конкурентоспособных вариантов прохождения трассы должно обеспечить:

- выявление соответствия реальных природных условий принятым при камеральном трассировании и оценке вариантов прохождения трассы;
- уточнение участков, где необходимо провести детальные обследования вариантов прохождения трассы;
- уточнение объемов и технологии выполнения инженерно-геодезических изысканий трассы.

Рекогносцировку следует проводить по всем вариантам прохождения трассы, подлежащим полевым обследованиям. Рекогносцировка, как правило, должна быть наземной и выполнена по всей длине вариантов прохождения трассы.

5.10.6 По результатам камерального трассирования и рекогносцировочного обследования конкурентоспособных вариантов прохождения трассы составляется технический отчет по выполненной работе состоящих из следующих разделов:

- инженерная цифровая модель полосы местности конкурентоспособных вариантов прохождения трассы (в формате 3D);
- инженерно-топографические планы (в графическом и цифровом виде) эталонных и сложных (барьерных) участков прохождения трассы;
- продольные профили по вариантам прохождения трассы;
- ведомости координат и высот точек съемочного обоснования (планово-высотного обоснования аэрофотоснимков);
- документы предварительного согласования вариантов прохождения трассы;
- материалы по инженерно-геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий трассы.

5.10.7 Полевое трассирование производится на окончательной стадии инженерно-геодезических изысканий трасс линейных сооружений.

Геодезической основой для полевого трассирования (выноса окончательного варианта прохождения трассы в натуру) служат, как правило, планово-высотные магистральные ходы. Все последующие геодезические разбивочные работы выполняются от вынесенной в натуру трассы.

В состав работ при полевом трассировании окончательного варианта прохождения трассы входят:

- рекогносцировочное обследование сложных и эталонных участков прохождения трассы;
- определение координат точек оси трассы с использованием спутниковых приемников (ГЛОНАСС/GPS) и (или) проложением теодолитных (тахеометрических) ходов по оси трассы с использованием электронных тахеометров, с закреплением точек

начала и конца трассы, углов поворота, створных точек мостовых переходов;

- привязка трассы к пунктам геодезической основы;
- привязка углов поворота трассы к элементам ситуации;
- разбивка и закрепление пикетажа, элементов кривых, поперечных профилей

трассы;

- нивелирование техническое (тригонометрическое) по оси трассы и на поперечниках;

- закрепление трассы на местности;
- создание планово-высотного съемочного обоснования;
- съемка поперечников на пикетных и всех плюсовых (переломных) точках трассы;
- съемка поперечных профилей по осям водопропускных труб;
- топографическая съемка полосы местности вдоль трассы, участков переходов через

водоемы и водотоки, переходов через железные и автомобильные дороги, площадок под отдельные сооружения;

- камеральная обработка полевого материала;
- составление плана трассы, продольного и поперечных профилей;
- инженерно-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

5.10.8 При (рекогносцировке) полевого обследования прохождения трассы выполняется уточнение намеченного положения трассы, включающее в себя:

- сбор сведений о пересекаемых коммуникациях;
- обновление инженерно-топографических планов – в случае их несоответствия современному состоянию ситуации и рельефа местности.

5.10.9 На территории населенных пунктов и промышленных предприятий вместо полевого трассирования должна выполняться крупномасштабная инженерно-топографическая съемка полосы местности по выбранному варианту прохождения трассы с последующей камеральной укладкой трассы по материалам съемки.

5.10.10 При полевом трассировании должны быть закреплены на местности все характерные точки трассы (конец и начало кривых, пикеты и плюсовые точки).

Закрепляющие знаки устанавливают на всех углах поворота, а также на длинных прямых не реже чем через 2 км по магистральным ходам предварительного варианта прохождения трассы и не реже чем через 1 км – по окончательному варианту прохождения трассы.

Высотные реперы устанавливаются:

- по трассам железных и автомобильных дорог – не реже чем через 5 км по магистральным ходам предварительного варианта прохождения трассы и не реже чем через 2 км по окончательному варианту прохождения трассы (в том числе на переходах через большие водотоки и на организуемых водпостах);
- по трубопроводам – на переходах рек и водпостах;
- по линиям электропередачи – на водпостах;
- по линиям связи – в соответствии с требованиями технического задания заказчика.

Ведомость или схему расположения знаков, установленных по трассе, следует сдавать заказчику по акту.

5.10.11 Приемка трассы и полевых материалов производится в установленном

порядке, согласно действующей внутрипроизводственной системе качества работ в организации.

Приемка оформляется актом, в котором дается краткое описание проложения трассы и прикладывается схема проложения трассы со всеми вариантами.

При приемке трассы имеющиеся расхождения в проекте и в натуре должны быть оформлены актами и в месячный срок скорректированы в технической документации.

5.10.12 Инженерная цифровая модель местности для автоматизированного проектирования линейных сооружений создается по данным инженерно-топографической съемки трассы и на основе данных полевого трассирования.

5.10.13 По результатам полевого трассирования составляется технический отчет по выполненной работе состоящих из следующих разделов:

- инженерная цифровая модель полосы местности прохождения трассы (в формате 3D);
- план трассы с указанием магистрального хода;
- схемы плано-высотного обоснования;
- инженерно-топографические планы (в цифровом и графическом видах) полосы местности прохождения трассы и площадок для проектирования переходов, технологических сооружений, станций, поселков и т.п.;
- продольные и поперечные профили трассы;
- материалы инженерно-топографической съемки подземных и надземных коммуникаций, пересекаемых трассой;
- ведомости вычисления координат и высот точек съемочного обоснования;
- списки закрепительных знаков и реперов по трассе;
- ведомости пересечений трассы, угодий, согласований;
- акты согласований трассы;
- акты сдачи заказчику закрепительных знаков и реперов;
- материалы по инженерно-геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий.

## **6 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ДОКУМЕНТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ, ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПЛАНИРОВКЕ ТЕРРИТОРИИ**

6.1 Инженерно-геодезические изыскания, совместно с другими видами инженерных изысканий, выполняемые для территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территорий в соответствии с техническим заданием должны обеспечивать, как правило, на основе имеющихся топографических карт и планов (в цифровом и графическом видах) и других материалов разработку:

- схем территориального планирования Республики Казахстан – на основе топографических карт в масштабах 1:1000000, 1:500000 1:200000;
- схем территориального планирования субъектов Республики Казахстан – на основе топографических карт в масштабах 1:200000, 1:100000, 1:50000;

- схем территориального планирования районов – на основе топографических карт в масштабах 1:50000, 1:25000;
- генеральных планов поселений, генеральных планов городских округов – на основе топографических карт и планов в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000;
- документов градостроительного зонирования (правил землепользования и застройки) – на основе топографических карт и планов в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000;
- проектов планировки территории – на основе топографических планов в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000;
- проектов межевания территории – на основе топографических планов в масштабе 1:2000 и инженерно-топографических планов в масштабе 1:1000;
- градостроительных планов земельных участков – на основе инженерно-топографических планов в масштабах 1:1000, 1:500.

6.2 При инженерно-геодезических изысканиях для обеспечения территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории должны также использоваться материалы космической съемки и аэрофотосъемки, а также другие топографо-геодезические материалы и данные (в цифровом и графическом видах).

Для решения градостроительных задач и автоматизированного проектирования на основе материалов и данных инженерно-геодезических изысканий прошлых лет и других источников информации должны формироваться инженерная цифровая модель местности (ИЦММ) и цифровые топографические карты и инженерно-топографические планы.

На основе актуализированных топографических карт и инженерно-топографических планов в результате выполненных инженерно-геодезических изысканий должны формироваться информационные системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) и информационные системы территориального планирования (ИСТП).

6.3 В состав картографических и геодезических работ по подготовке результатов инженерно-геодезических изысканий, необходимых для создания информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) и информационных систем территориального планирования (ИСТП) входят:

- подготовка обновленной растровой картографической основы в масштабе 1:2000 по данным материалов космической съемки и аэрофотосъемки, а также других топографо-геодезических материалов и данных (в цифровом и графическом видах) с геодезической привязкой к местной системе координат;
- подготовка данных для привязки космических снимков с помощью спутниковых приемников ГЛОНАСС/GPS;
- векторизация растровой картографической основы в масштабе 1:2000;
- создание картографической основы ГИС на основе цифрового векторного плана в масштабе 1:2000;
- подготовка обновленной растровой картографической основы ГИС в масштабе 1:500 на основе цифрового векторного плана в масштабе 1:2000;
- уточнение растровой картографической основы ГИС в масштабе 1:500 по имеющимся картографическим материалам в масштабе 1:500;
- векторизация растровой картографической основы в масштабе 1:500;



- уточнение векторной картографической основы ГИС в масштабе 1:500 на основе данных топографической съемки в масштабе 1:500.

6.4 Вводу в геоинформационную систему (ГИС) подлежат:

- актуализированные инженерные цифровые модели местности (ИЦММ), топографические карты и инженерно-топографические планы в цифровом виде в масштабах выполненных инженерно-геодезических изысканий, необходимых для создания информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) и информационных систем территориального планирования (ИСТП);

- данные дистанционного зондирования земли (ДЗЗ);

- геодезические данные, полученные при исследованиях за динамикой изменения опасных природных процессов;

- данные из каталогов координат и высот геодезических пунктов (координаты и высоты пунктов, классы (разряды), типы центров, время заложения, описание местоположения, исполнитель работ);

- таблицы результатов выполненных геодезических измерений с оценкой точности.

6.5 Цифровые топографические карты и инженерно-топографические планы, используемые в ГИС, должны соответствовать следующим основным требованиям:

- быть сформированными на основе классификаторов объектов местности и правил цифрового описания, устанавливаемых нормативными документами государственной системы стандартизации;

- содержать данные, точность местоположения которых соответствует требованиям нормативных документов, предъявляемым к точности топографических карт и планов соответствующих масштабов;

- соответствовать современному состоянию местности;

- быть выполненными в установленной системе координат.

6.6 По результатам инженерно-геодезических изысканий для обеспечения территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории должен быть составлен отчет, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102.

## **7 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА УЧАСТКА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

7.1 Инженерно-геодезические изыскания в период строительства новых зданий и сооружений должны обеспечивать соответствие геометрических параметров при размещении и возведении объектов капитального строительства проектной документации, требованиям настоящего свода правил, других нормативно-технических документов в области строительства. На этом этапе в соответствии с техническим заданием заказчика инженерно-геодезические изыскания проводятся с целью обеспечения картографическими материалами и геодезическими данными комплексного изучения природно-хозяйственных условий района строительства особо опасных и технически сложных объектов для выявления территорий, на которых допускается размещение данных объектов.

Для специальных видов строительства (гидротехнического, энергетического, транспортного) необходимо соблюдать требования к производству геодезических работ, приведенные в соответствующих нормативно-технических документах.

7.2 Состав работ и исследований, входящих в состав инженерно-геодезических изысканий на этапе выбора участка для строительства включает:

- сбор, анализ и компьютерная обработка (оцифровка) топографо-геодезических, картографических, аэросъемочных и других фондовых материалов и, при необходимости, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);
- обновление, при необходимости, топографических карт и инженерно-топографических планов района строительства и конкурентных территорий строительства в требуемых масштабах;
- рекогносцировочные работы по проектированию специальной геодезической сети для строительства особо опасных и технически сложных объектов.

7.3 Задачами инженерно-геодезических изысканий на этапе выбора площадки для строительства объектов капитального строительства являются:

- создание опорной геодезической сети, съемочных геодезических сетей;
- топографическая съемка (наземная съемка, воздушное или наземное лазерное сканирование, цифровая аэрофотосъемка), формирование инженерной цифровой модели местности и создание инженерно-топографических планов в масштабах от 1:5000-1:500;
- топографо-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

Для строительства особо опасных и технически сложных объектов (атомной энергии, гидротехнических сооружений) в соответствии с техническим заданием заказчика дополнительно выполняются:

- уточнение деформационных характеристик СДЗК по всем собранным материалам и их использование для принятия обоснованных технических решений по размещению зданий и сооружений на выбранной площадке;
- повторные контрольные геодезические измерения на пунктах существующих геодезических сетей с учетом конкретных структурно-геологических и сейсмических условий площадки строительства и прилегающей территории для проектирования геодинамического полигона;
- уточнение системы наблюдательных геодезических сетей с учетом геодезических работ по созданию разбивочной основы и сети пунктов наблюдений за осадками и деформациями сооружений;
- составление окончательного проекта геодинамического полигона и его создание в соответствии с проектом.

7.4 Работы по созданию геодезической разбивочной основы для строительства включают:

- построение разбивочной сети строительной площадки и вынос в натуру основных или главных разбивочных осей зданий и сооружений, магистральных и внеплощадочных линейных сооружений;
- построение внешних разбивочных сетей зданий, сооружений.

7.5 Высотную геодезическую разбивочную основу следует создавать в виде нивелирных ходов и полигонов, опирающихся не менее чем на два репера

государственной (опорной) геодезической или местной нивелирной сети.

7.6 В результате инженерно-геодезических изысканий на этапе выбора площадки для строительства объектов капитального строительства должны быть получены картографическими материалы (в цифровом и графическом видах) и геодезические данные изучения природно-техногенных условий конкурентных площадок, разработка предварительных проектных решений по составлению схемы компоновки генерального плана площадки строительства и внеплощадочных коммуникаций, схем инженерной защиты и других материалов по конкурентным площадкам и обоснование выбора оптимального варианта площадки размещения объекта капитального строительства, в соответствии с положениями СП РК 1.02-102.

7.7 Технический отчет о выполненных инженерно-геодезических изысканий для выбора площадки для строительства объектов капитального строительства должен составляться в соответствии с положением 4.27 настоящего свода правил с учетом сложности проектируемого объекта и требований технического задания.

## **8 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

8.1 Инженерно-геодезические изыскания в период строительства и реконструкции объектов капитального строительства включают:

- создание геодезической разбивочной сети (основы) для строительства, а также для монтажа технологического оборудования;
- геодезические разбивочные работы в процессе строительства;
- создание внутренней разбивочной сети здания (сооружения) на исходном и монтажном горизонтах и разбивочной сети для монтажа строительных конструкций и технологического оборудования, производство детальных разбивочных работ;
- геодезический контроль точности геометрических параметров зданий (сооружений), инженерных коммуникаций и исполнительные геодезические съемки;
- геодезические измерения, наблюдения за деформациями оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород в районах развития опасных природных и техноприродных процессов, в том числе при выполнении локального мониторинга территории строительства;
- стереофотограмметрические съемки по определению геометрических размеров элементов зданий, сооружений, технологических установок, архитектурных и градостроительных форм;
- геодезические работы при монтаже оборудования, съемке и выверке подкрановых путей и проверке вертикальных колонн, сооружений и их элементов;
- геодезические работы по определению в натуре скрытых подземных сооружений при ремонтных работах;
- составление исполнительной геодезической документации.

8.2 Геодезические разбивочные работы в процессе строительства и реконструкции

должны обеспечивать вынос в натуру от пунктов геодезической разбивочной основы осей и отметок, определяющих в плане и по высоте проектное положение конструктивных элементов, частей зданий, сооружений и осей инженерных коммуникаций.

8.3 Для выполнения детальной разбивки зданий и сооружений на исходном и монтажном горизонтах надлежит создавать внутреннюю разбивочную сеть.

Пункты внутренней разбивочной сети на исходном горизонте должны быть привязаны непосредственно к пунктам геодезической разбивочной основы, а пункты внутренней разбивочной сети на монтажном горизонте к пунктам внутренней сети на исходном горизонте.

8.4 В процессе строительства следует проводить геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений

Геодезический контроль точности включает определение фактического положения в плане и по высоте элементов конструкций и частей зданий и сооружений в процессе их монтажа и временного закрепления.

Перечень элементов конструкций и частей зданий и сооружений, подлежащих геодезическому контролю, методы и порядок проведения контроля следует устанавливать в проекте производства работ (ППР) или в проекте производства геодезических работ (ППГР).

8.5 Плановое и высотное положение элементов конструкций и частей зданий и сооружений при геодезическом контроле и исполнительных съемках определяют от знаков внутренней разбивочной сети здания и сооружения или ориентиров, которые использовались при разбивочных работах, а инженерных коммуникаций – от знаков геодезической разбивочной основы или твердых точек капитальных зданий и сооружений.

Погрешность измерений при выполнении геодезического контроля и исполнительных съемок должна быть не более 0,2 величины отклонений, допускаемых проектной документацией, сводами строительными правил и национальными стандартами.

8.6 В период эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений выполняют:

- инструментальный геодезический мониторинг с использованием геодезических методов измерений и автоматизированных систем наблюдений;
- съемку фасадов зданий и сооружений;
- наблюдения за деформациями зданий и сооружений (раздел 9).

8.7 Исполнительную геодезическую съемку элементов конструкций и частей зданий и сооружений выполняют после их окончательной установки и закрепления по проекту.

Перечень элементов конструкций и частей зданий и сооружений, подлежащих исполнительной съемке, устанавливает лицо, осуществляющее подготовку проектной документации.

Обязательной исполнительной съемке подлежат все надземные и подземные коммуникации.

Требования к детальности и точности съемки и представляемой отчетной технической документации должны предусматриваться в техническом задании заказчика.

8.8 Съемку фасадов зданий и сооружений следует выполнять:

- координатным методом (полярный способ) с применением электронных

тахеометров;

- методом наземного лазерного сканирования;
- фотограмметрическим методом.

8.9 Производство съемок подкрановых путей включает в себя работы по определению:

- расстояния между осями рельсов;
- прямолинейности рельсов;
- разности отметок между головками двух рельсов и разности отметок головок одного рельса.

8.10 Исполнительные съемки подземных коммуникаций надлежит выполнять в открытых траншеях и котлованах до их засыпки.

По результатам детального обследования подземных и надземных сооружений следует составлять эскизы колодцев (камер) в масштабах 1:50-1:20 и эскизы типовых опор в масштабах 1:200-1:20 (в зависимости от их высоты) или представлять фотографии обследованных опор с их размерами.

8.11 По материалам исполнительной геодезической съемки составляют исполнительную геодезическую документацию, включающую:

- исполнительные схемы по элементам конструкций и частей зданий и сооружений;
- исполнительные чертежи по подземным коммуникациям;
- исполнительные чертежи по надземным коммуникациям;
- исполнительные чертежи генерального плана.

8.12 В результате инженерно-геодезических изысканий при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства составляется технический отчет, который должен включать следующие разделы:

введение

топографо-геодезическая изученность района работ

геодезическая строительная сетка

внешняя разбивочная сеть здания (сооружения)

вынос в натуру сетей инженерных коммуникаций

наблюдения за деформацией оснований фундаментов сооружений

исполнительная геодезическая съемка

контрольная геодезическая съемка

стационарные геодезические исследования и наблюдения

заключение.

графические и табличные приложения

Дополнительно для целей реконструкции объектов капитального строительства в отчетных материалах должны быть представлены:

1. Обмерные чертежи зданий и сооружений.
2. Эскизы колодцев (камер) в масштабах 1:50-1:20 и эскизы типовых опор в масштабах 1:200-1:20 подземных и надземных сооружений.

8.13 В период демонтажа зданий и сооружений выполняют топографическую съемку территории в масштабах 1:1000-1:500 и обмеры зданий и сооружений с составлением обмерных чертежей в объемах, необходимых для составления технического заключения

по сносу строения.

## **9 ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ И ОСАДКАМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ДВИЖЕНИЯМИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ОПАСНЫМИ ПРИРОДНЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

### **9.1 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений**

9.1.1 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений (далее также – объекты строительства) должны проводиться как за деформациями строящихся, так и находящихся в эксплуатации зданий и сооружений, а также в тех случаях, когда объекты строительства расположены на территории с опасными природными и техноприродными процессами, которые могут влиять на безопасность строительства и эксплуатации объектов.

Наблюдения могут проводиться как за деформациями строящихся, так и находящихся в эксплуатации зданий и сооружений.

9.1.2 Наблюдения за перемещениями и деформациями объектов строительства должны проводиться в целях:

- определения абсолютных и относительных величин деформаций и сравнения их с расчетными;
- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации зданий и сооружений, принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или устранения их последствий;
- получения необходимых характеристик устойчивости оснований и фундаментов зданий и сооружений;
- уточнения расчетных данных физико-механических характеристик грунтов;
- уточнения методов расчета и установления предельно допустимых величин деформаций для различных грунтов оснований и типов зданий и сооружений.

9.1.3 Геодезические наблюдения за перемещениями и деформациями (осадками, сдвигами, кренами и прогибами и т.п.) зданий и сооружений следует проводить в течение всего периода строительства, а также в период их эксплуатации до достижения условной стабилизации деформаций, устанавливаемой проектной или эксплуатирующей организацией, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих градостроительную деятельность.

Наблюдения за деформациями и перемещениями зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации, следует проводить при мониторинге их технического состояния в случае появления трещин, раскрытия швов, а также резкого изменения условий работы зданий и сооружений.

9.1.4 Наблюдения за деформациями объектов строительства включают:

- разработку программы наблюдений;
- выбор места расположения и установку пунктов (реперов) геодезической основы;
- установку деформационных марок;

- инструментальные измерения величин смещений деформационных марок;
- обработку и оценку точности результатов измерений;
- составление промежуточных (по циклам наблюдений) и окончательного технического отчета.

9.1.5 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений должны выполняться в соответствии с техническим заданием, в котором должны быть приведены: значения расчетных осадок, план фундаментов зданий, схема установки деформационных (осадочных) марок и опорных реперов, график строительных работ.

В программе геодезических наблюдений следует обосновывать выбор схемы геодезической сети, точность выполнения измерений, тип опорных реперов и деформационных марок, выбор инструментов и методики работ, периодичность наблюдений.

Методика геодезических измерений должна корректироваться по материалам первых циклов наблюдений.

9.1.6 При инженерно-геодезических изысканиях используют следующие виды геодезических наблюдений за деформациями зданий и сооружений:

- на потенциально неустойчивых склонах – наблюдения за вертикальными и горизонтальными смещениями;
- на остальных территориях с опасными природными и техноприродными процессами – наблюдения за вертикальными смещениями.

Для сооружений башенного типа дополнительно должны проводиться геодезические наблюдения за их склонами.

9.1.7 Для характеристик точности геодезических измерений на начальном этапе наблюдений за деформациями зданий и сооружений, как правило, принимаются следующие СКП измерений относительно опорных геодезических пунктов при определении:

- вертикальных смещений зданий и сооружений – на скальных грунтах 1-2 мм и на дисперсных грунтах - 2-3 мм;
- горизонтальных смещений зданий и сооружений – 1-2 мм;
- наклона зданий и сооружений – 2-3 мм на каждые 100 м высоты.

Методика геодезических измерений должна корректироваться по материалам первых циклов наблюдений.

9.1.8 Вертикальные смещения зданий и сооружений должны определяться относительно существующих или закладываемых дополнительно реперов опорной геодезической сети (глубинных или грунтовых).

Грунтовые реперы следует закладывать на 1,0 м ниже глубины сезонного промерзания грунта, но не менее чем на 1,5 м ниже поверхности.

9.1.9 Деформационные геодезические знаки в промышленных зданиях и сооружениях следует закладывать в соответствии с типовыми проектами (требованиями) размещения на них КИА и с учетом наличия на территории опасных природных и техноприродных процессов. При отсутствии типовых проектов деформационные марки следует размещать из расчета одна марка на 100 м<sup>2</sup> площади.

Для жилых и общественных зданий деформационные марки следует размещать по

периметру зданий. Как правило, используются следующие расстояния между марками в зданиях:

- с кирпичными стенами и ленточными фундаментами – 15 м;
- бескаркасные крупнопанельные со сборными фундаментами – 6-8 м (приблизительно через двойной шаг панели);
- на свайных фундаментах – 15 м.

В каркасных зданиях деформационные марки следует устанавливать на несущих колоннах и внутри здания.

В случае пристройки вновь возводимого здания к существующему, место примыкания рассматривается как осадочный шов. По обе стороны от шва должны закладываться по одной марке или одна марка и щелемер (двухосный, трехосный).

9.1.10 Расчет необходимой точности нивелирования в сети выбор методики измерений следует приводить в программе изысканий в соответствии с [18].

9.1.11 Методы и требования к точности геодезических измерений при наблюдениях за деформациями оснований зданий и сооружений в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений следует принимать в соответствии с ГОСТ 24846.

9.1.12 Геодезические наблюдения за наклонами сооружений башенного типа должны проводиться следующими методами:

- нивелирование марок (не менее четырех), заложенных по периметру сооружения;
- проектирование теодолитом (установленным на опорной точке) верха сооружения (визирной цели, ориентирного предмета, например, громоотвода) к основанию сооружения (при двух положениях трубы, различающихся на  $180^\circ$ ) с определением изменения этой проекции со временем. Проектирование выполняется с двух точек, расположенных в двух взаимно-перпендикулярных вертикальных плоскостях, пересекающих вертикальную ось сооружения. По смещениям по двум осям должен строиться вектор смещения.

При невозможности использовать приведенные методы наклон должен определяться способом угловой многократной засечки опорных геодезических пунктов. Если опорные пункты расположены на устойчивой территории, то их взаимное положение принимается неизменным на весь период наблюдений. Координаты опорных геодезических пунктов определяются проложением теодолитного хода с точностью 1:1000 или равноточным методом.

9.1.13 Горизонтальные смещения зданий и сооружений на оползневом склоне следует определять створным методом, а при невозможности его использования – с помощью линейных, угловых или линейно-угловых засечек деформационных знаков в сооружениях. Необходимая точность измерений определяется расчетом, исходя из требований к точности определения смещений.

9.1.14 Результаты геодезических наблюдений должны обеспечивать сравнение измеренных и расчетных (прогнозируемых) деформаций, выявление причин деформаций, принятие, в случае необходимости, мер по устранению нежелательных процессов и усилению несущих конструкций зданий и сооружений.

9.1.15 По результатам геодезических измерений исполнитель представляет:

- ведомость контроля стабильности реперов высотной основы;



- сводную ведомость осадок и перемещений, направлений (углов), величин крена и перемещений деформационных марок;

- оценку точности проведенных измерений;
- графики осадок;
- план зданий и сооружений с линиями равных осадок;
- геологический разрез основания фундамента;
- заключительный технический отчет по объекту.

9.1.16 Заключительный технический отчет о геодезических наблюдениях за деформациями и осадками зданий и сооружений должен включать:

- краткое описание цели измерения деформаций на данном объекте;
- характеристики геологического строения основания фундамента и физико-механических свойств грунтов;
- конструктивные особенности здания (сооружения) и его фундамента;
- схемы расположения, размеры и описание конструкций установленных реперов, опорных и ориентирных знаков, деформационных марок, устройств для измерения величин развития трещин;
- методику геодезических измерений;
- перечень возможных факторов, способствующих возникновению деформаций;
- выводы о результатах геодезических наблюдений.

## **9.2 Геодезические наблюдения за опасными природными процессами**

### **9.2.1 Основные положения по геодезическому наблюдению**

9.2.1.1 К опасным природным и техноприродным процессам, которые исследуются при проведении инженерно-геодезических изысканий, относятся:

- склоновые процессы, карст;
- переработка берегов рек, морей, озер и водохранилищ;
- подвижки земной поверхности в районах РТС;
- деформации (смещения, наклоны) земной поверхности на подрабатываемых территориях (при подземном строительстве, откачке подземных вод, нефти, газа и т.п.);
- подтопляемые территории.

9.2.1.2 В районах развития опасных природных и техноприродных процессов должны проводиться изыскательские работы и исследования, задачами которых являются:

- для участков нового строительства – оценка на основе материалов инженерных изысканий возможности строительства проектируемого объекта, разработка дополнительных защитных мероприятий, обеспечивающих безопасность строительства и эксплуатации возводимых сооружений и охрану окружающей среды;
- для существующих объектов – оценка на основе материалов инженерных изысканий состояния территории, геодезическое обеспечение составления прогноза изменений окружающей среды в процессе локального мониторинга на участках исследований этих процессов, обоснование разработки мероприятий по инженерной защите объекта от опасных природных и техноприродных процессов.

9.2.1.3 Инженерно-геодезические изыскания в районах развития опасных природных и техноприродных процессов включают:

- сбор и анализ топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных инженерных изысканий (исследований) прошлых лет;
- рекогносцировочное обследование территории (площадки, участка), выявление признаков проявления и развития опасных природных и техноприродных процессов, нанесение их элементов на существующие или вновь создаваемые топографические карты и инженерно-топографические планы;
- разработку программы (технического проекта) выполнения инженерно-геодезических изысканий (схем геодезических сетей, конструкций знаков и центров), методики измерений и обработки получаемых результатов и т.п.;
- закладку геодезических опорных и деформационных знаков (центров) и другой контрольно-измерительной аппаратуры (КИА);
- метрологический контроль применяемых приборов и измерительных средств;
- производство геодезических измерений;
- камеральную обработку результатов геодезических измерений (предварительная обработка, уравнивание, оценка точности), оценку происходящих процессов (обеспечение прогнозирования, сравнение измеренных деформаций и ожидаемых изменений);
- составление технического отчета о выполненных инженерно-геодезических изысканиях (сводный или периодические отчеты по циклам наблюдений, пояснительные записки о результатах измерений за определенные промежутки времени).

9.2.1.4 Состав геодезических измерений (наблюдений), месторасположение геодезических знаков и места установки контрольно-измерительной аппаратуры на исследуемой территории, требования к точности определения деформаций (смещений, кренов) и периодичности измерений определяются с участием специалистов геологических, гидрогеологических и гидрометеорологических подразделений организаций (служб).

9.2.1.5 Для исследований опасных природных и техноприродных процессов следует создавать специальные геодезические сети, включающие опорные и деформационные пункты.

Оценку характера (интенсивности) и закономерности развития исследуемых процессов следует выполнять по результатам периодических измерений, позволяющих определять изменение координат и высот деформационных пунктов (горизонтальные и вертикальные перемещения).

9.2.1.6 Измерения в специальных геодезических сетях должны обеспечивать определение перемещений пунктов (точек) в самом слабом месте сети с точностью, позволяющей определять деформации, вызванные проявлением опасных природных и техноприродных процессов.

Методики геодезических измерений следует разрабатывать (устанавливать) исходя из проекта геодезической сети и расчетов точности измерения элементов в сети (углов, длин сторон, превышений и т.п.).

9.2.1.7 Наряду с геодезическими измерениями за развитием опасных природных и техноприродных процессов на исследуемой территории следует проводить геодезические

наблюдения за деформациями зданий и сооружений. Наблюдение за деформациями оснований зданий и сооружений должны осуществляться в соответствии с 9.1.

9.2.1.8 Результаты наблюдений за развитием опасных природных и техноприродных процессов, выполняемых геодезическими и другими методами, следует заносить в ГИС поселений или крупных объектов.

ГИС может включать:

- сведения об имеющихся на начало исследований топографических и других материалах (карты, планы, аэро- и космоснимки, результаты стереофотограмметрических и других видов съемок), а также о вновь выполненных съемках;
- нанесение на топографические планы (цифровые инженерно-топографические планы) границы участка (или участков) с опасными природными и техноприродными процессами;
- схемы геодезических сетей, созданных для исследований опасных природных и техноприродных процессов;
- сведения о геодезических знаках (схемы, чертежи) и геодезической КИА, закладываемой на объекте;
- результаты геодезических измерений, материалы уравнивания сетей с оценкой качества (соблюдение допусков при измерениях), точности (по полевым данным и по материалам уравнивания);
- банк геодезических данных о смещениях деформационных знаков и других характеристиках, определяемых из геодезических измерений;
- аналитические модели опасных природных и техноприродных процессов, создаваемые на основе периодических геодезических измерений (в дополнение к комплексной расчетной системе мониторинга) и служащие для оперативной оценки происходящих процессов и прогноза их дальнейшего развития.

Примечание - При разработке ГИС объекта, как правило, используют уже созданные элементы ГИС для других объектов и применяемые специализированными проектно-изыскательскими (по видам строительства) организациями.

9.2.1.9 По результатам периодических геодезических измерений в районах развития опасных природных и техноприродных процессов в соответствии с техническим заданием должны представляться:

- промежуточные технические отчеты, содержащие сведения о результатах геодезических измерений одного или нескольких циклов (как правило, один раз в квартал);
- годовой технический отчет;
- сводный технический отчет (итоговый или о работах за длительный период).

Состав отчетной технической документации определяется техническим заданием заказчика в соответствии с положениями 4.27, 5.2.10 настоящего свода правил.

При непродолжительном периоде геодезических измерений на объекте может составляться сводный технический отчет без составления промежуточных отчетов.

9.2.1.10 В состав промежуточного технического отчета входят:

- схемы размещения опорных и деформационных знаков;

- результаты измерений (вертикальные и горизонтальные смещения, наклоны и т. п.) за отчетный период относительно начального цикла и между смежными циклами, пояснительная записка о точности полученных результатов и особенностях геодезических измерений.

9.2.1.11 В годовом и (или) сводном технических отчетах приводятся:

- краткая характеристика объекта (сооружений);
- задачи геодезических измерений;
- схемы геодезических сетей (плановой, высотной) с указанием размещения и конструкций геодезических знаков (опорных и деформационных) и другой КИА;
- сведения о применяемых приборах и оборудовании и их метрологическом обеспечении;
- методики измерений и оценка точности по результатам измерений;
- порядок обработки и уравнивания результатов измерений и оценка точности уравненных геодезических сетей;
- контроль устойчивости опорных пунктов геодезической сети и выбор исходных геодезических пунктов при уравнивании;
- конечные результаты измерений (горизонтальные и вертикальные смещения и т.п.) и другие данные о геодезических измерениях на объекте с оценкой точности в виде таблиц, графиков и профилей;
- заключения о качестве конечных результатов геодезических измерений, сравнение их с расчетными, предложения по совершенствованию методов и технологии дальнейшего проведения инженерных изысканий.

## **9.2.2 Районы развития склоновых процессов**

9.2.2.1 Геодезические наблюдения за склоновыми процессами при инженерно-геодезических изысканиях проводятся с целью установления границ склонового процесса (оползня, обвала, солифлюкции), получения количественных характеристик величин и скорости деформаций склона, оценки и прогноза развития склонового процесса, разработки противооползневых, противосолифлюкционных и противообвальных мероприятий и оценки их эффективности в процессе эксплуатации зданий и сооружений.

9.2.2.2 При инженерно-геодезических изысканиях в районах развития склоновых процессов в зависимости от задач исследований дополнительно, в соответствии с положением 9.2.3 настоящего свода правил выполняются следующие виды работ:

- создание (развитие) опорной и съемочной геодезических сетей;
- топографическая съемка потенциально неустойчивого склона (оползня) в масштабах 1:200-1:10000 при проведении специальной оползневой съемки;
- геодезические наблюдения за кинематикой (подвижками) склона и деформациями зданий и сооружений.

9.2.2.3 Специальная оползневая съемка должна проводиться на начальных этапах работы совместно с представителями геологических (гидрогеологических) подразделений организаций (служб), выполняющих инженерные изыскания.

Целью специальной оползневой съемки является выявление границы потенциально

неустойчивого склона и получение сведений о его геологическом строении, геоморфологических условиях, характеристиках проявления оползневых процессов. На основе специальной оползневой съемки создается модель склона, которая уточняется в процессе инженерных изысканий, определяются задачи и состав последующих стационарных наблюдений, включая геодезические.

Специальная оползневая съемка проводится с использованием топографических планов в масштабах 1:500 (участки малых размеров) – 1:2000 или планов, полученных увеличением карт (планов) более мелких масштабов.

При выполнении оползневой съемки на имеющийся топографический план (карту) следует наносить – границы потенциально неустойчивого (оползневого) склона и трещины отрыва с отображением характеристики и местоположения морфоэлементов, водопроявлений и растительности.

Специальная оползневая съемка периодически повторяется с интервалами, как правило, 6 месяцев с целью нанесения на планы изменений, происходящих со склоном.

9.2.2.4 Масштаб топографической съемки склона следует выбирать, исходя из размеров склона, наличия на нем зданий и сооружений, необходимости отображения на планах основных форм рельефа местности (в том числе микроформ), связанных с проявлением склоновых процессов. При этом учитываются задачи изысканий, связанных с освоением исследуемой территории, а также необходимость построения модели склона и расчетов его устойчивости.

9.2.2.5 Наблюдения за кинематикой склона осуществляются геодезическими методами и являются, как правило, основными при изучении склоновых процессов.

9.2.2.6 Наблюдения за подвижками склона включают в себя определение с заданной периодичностью вертикальных и горизонтальных смещений точек на поверхности и в глубине склона, а также раскрытия трещин (если они выявлены при оползневой съемке) и наклона отдельных участков (где по геологическому строению может происходить вращательное движение отдельных блоков).

На основании полученных из наблюдений данных рассчитывают и выявляют следующие характеристики:

- уточненные границы активного оползня, величины и скорости подвижек поверхности на разных участках, смещения склона на разных глубинах, границы зон растяжения и сжатия, местоположение плоскости (или плоскостей) скольжения, начало активизации деформационных процессов на склоне при его подрезке, обводнении территории (наполнение водохранилища), взрывных работах и т.п.;

- закономерности развития склоновых процессов - их корреляция с природными и техноприродными процессами.

9.2.2.7 Точность определения смещений точек на склоне следует устанавливать в зависимости от ожидаемых величин подвижек склона, наличия зданий и сооружений.

Как правило, СКП определения подвижек склона относительно опорных пунктов должна приниматься равной 20 мм (в плане) и 10 мм (по высоте).

При очевидных признаках современных подвижек склона СКП их определения допускается увеличивать в два и более раз. После первых циклов геодезических измерений требования к точности корректируют в зависимости от скорости подвижек.

Примечание - При планировании геодезических измерений на склонах, на которых намечено размещение зданий и сооружений I уровня ответственности, требования к точности измерений должны быть повышены.

9.2.2.8 Периодичность геодезических наблюдений за склоном, зависящая от проводимых строительных работ на объекте (подрезок склона, обводнения его при наполнении водохранилища) составляет, как правило, 2-4 цикла в год.

Циклы геодезических наблюдений назначаются с учетом периода, когда подвижки склона могут активизироваться – после весеннего таяния снегов, сильных ливневых дождей, взрывных работ и т.п.

После землетрясений силой выше 5 баллов рекомендуется выполнять внеочередной цикл геодезических наблюдений.

Частота геодезических наблюдений на потенциально особо опасных участках склона может быть увеличена.

9.2.2.9 При наблюдениях за подвижками в теле оползневого склона, применяют следующее оборудование: обратные отвесы, инклинометры, а также приборы, используемые в других отраслях техники.

9.2.2.10 Точность определения подвижек стационарными обратными отвесами составляет – от 0,1 до 0,2 мм, съемными обратными отвесами – 0,5 мм и более.

При расположении забоя скважины ниже плоскости скольжения оползня обратный отвес может быть использован в качестве исходной точки при наблюдениях за подвижками поверхности оползня. При этом возможна автоматизация снятия отсчетов по отвесу.

Для применения обратного отвеса следует использовать скважины с диаметром от 350 до 500 мм, при условии, что за период наблюдения отклонение скважины от нормали не превысит 0,5 диаметра скважины. После выходы скважины из строя (из-за смещений склона) может быть оборудована новая скважина.

Стационарные обратные отвесы рекомендуется применять при небольших (несколько мм в год) подвижках склона и необходимости за короткий срок выявить динамику оползня, устанавливая их с якорями по несколько штук на разных глубинах.

9.2.2.11 Погрешность фиксации наклона инклинометрами составляет, как правило, от 0,01 до 0,02 мм/м. При использовании инклинометров обеспечивается возможность измерений в скважинах глубоких (более 50-70 м) и малого (100 мм) диаметра, в более широком, по сравнению с обратными отвесами, диапазоне измерений.

9.2.2.12 При измерении подвижек внутри оползня возможно использование ЭМСОН.

СКП определения смещения вдоль каждой из трех осей составляет не более 0,01% от расстояния между датчиком в скважине и измерительным устройством на поверхности.

9.2.2.13 При определении глубины плоскости скольжения допускается использовать периодический спуск в скважину малого диаметра (обсадная труба 100 мм) стержня (или трубы) диаметром 50 мм и длиной 1 м (забой ниже предполагаемой плоскости скольжения). При этом после подвижки оползня стержень должен остановиться на глубине плоскости скольжения.

9.2.2.14 При вращательном характере движения оползня рекомендуется

использовать при геодезических наблюдениях серийные наклономеры или выполнять локальное измерение превышения между двумя закрепленными на местности марками базиса (длина – несколько метров вдоль радиуса вращения).

9.2.2.15 Для наблюдения за раскрытием трещин применяются следующие технические средства:

- в скальных грунтах – щелемеры одно-, двух- и трехосные;
- в дисперсных грунтах – жезлы, постоянно установленные, жестко закрепленные в одном блоке и ориентированные поперек трещины (периодически измеряется расстояние от свободного конца жезла до точки во втором блоке), или марки, установленные по обе стороны от трещины, между которыми измеряют расстояние и (или) превышение.

9.2.2.16 При значительных подвижках грунта на склоне (десятки сантиметров и более) применяется метод наземной стереофотограмметрической съемки с определением в каждом цикле по снимкам координат замаркированных на склоне точек или с созданием инженерно-топографического плана.

9.2.2.17 При наблюдениях за вертикальными смещениями склона количество опорных реперов должно быть, как правило, не менее двух. На большой территории при повышенных требованиях к точности вертикальных смещений количество опорных реперов вокруг склона следует увеличивать.

Для повышения надежности измерений рядом с опорным репером рекомендуется закладывать два репера аналогичной конструкции с образованием куста реперов (располагаемых, как правило, на удалении 20-40 м друг от друга).

9.2.2.18 Опорные реперы рекомендуется закладывать вне зоны смещения оползня, по возможности в выходы скальных пород. Допускается закладка скальных марок в скальные породы и устройство над ними защитных колодцев. При отсутствии выходов скальных пород опорные реперы рекомендуется закладывать по конструкции как грунтовые на 1,5-2,0 м ниже глубины максимального промерзания грунта или стенные, закладываемые в здания (сооружения).

Контроль устойчивости опорных реперов осуществляется способами:

- периодического измерения превышений внутри куста реперов (при привязке к нему нивелирных ходов цикла);
- измерения превышений между кустами реперов (приложение нивелирных ходов между кустами или сравнение превышений сети, уравненной, как свободная, с привязкой к одному исходному реперу).

Допуски при контроле устойчивости опорных реперов устанавливаются в программе изысканий с учетом СКП определения превышений на станции и между реперами.

9.2.2.19 Глубина закладки деформационных знаков зависит от задач наблюдений и точности геодезических измерений. В дисперсных грунтах глубину закладки деформационных знаков устанавливают от 0,5 м ниже поверхности склона и до 1,5 м ниже глубины максимального промерзания грунта.

9.2.2.20 Вертикальные смещения деформационных марок на склоне определяют, как правило, методом геометрического нивелирования. Допускается применение метода тригонометрического нивелирования для определения вертикальных смещений марок в труднодоступных местах, а также в случаях, когда применение этого метода

экономически нецелесообразно.

9.2.2.21 При применении метода геометрического нивелирования разрабатывается проект схемы сети, и выполняется расчет необходимой точности определения превышений на станции.

9.2.2.22 В зависимости от расчетной СКП определения превышений на станции в нивелирной сети может быть применена методика нивелирования II-IV классов (см. приложение В) или нивелирования короткими лучами.

9.2.2.23 При выполнении нивелирования короткими лучами следует использовать нивелиры со зрительной трубой увеличением  $30^{\times}$  и более, снабженные плоскопараллельной пластинкой и отсчетным барабаном, а также инварные нивелирные рейки типа РН-05.

Длина визирного луча при нивелировании не должна превышать 25-30 м, высота визирного луча над поверхностью земли не должна быть менее 0,5 м.

СКП определения превышений на станции не должна превышать 0,08-0,10 мм (при проложении хода в прямом и обратном направлениях) и 0,15 мм (при проложении хода в одном направлении).

Допустимые невязки нивелирных ходов и замкнутых полигонов должны рассчитываться из условия, что предельная погрешность равна утроенной СКП.

9.2.2.24 При наблюдениях за горизонтальными смещениями склона в качестве опорных плановых геодезических пунктов могут служить геодезические знаки, заложенные за пределами потенциально неустойчивого склона, а также совмещенные (или расположенные рядом) с обратными отвесами и инклинометрами, у которых нижние точки располагаются глубже возможной плоскости скольжения.

9.2.2.25 При повышенных требованиях к точности определения горизонтальных смещений и частоте наблюдений в качестве геодезических знаков опорной сети рекомендуется использовать трубчатые знаки (скальные грунты), выступающие над поверхностью земли на 1,2 м и имеющие приспособления для принудительного механического центрирования с погрешностью 0,1-0,3 мм.

Допускается закрепление точек опорной геодезической сети грунтовыми реперами, скальными марками и бетонными монолитами в виде усеченного конуса высотой от 0,5 - 0,6 м.

9.2.2.26 Для наблюдений за горизонтальными смещениями геодезических знаков используются следующие методы:

- прямые и обратные угловые и линейные засечки (теодолитом, светодальномером, электронным тахеометром) или их сочетание (открытая местность);
- створный метод (с линией створа, перпендикулярной вектору смещений) как в открытой местности (при взаимной видимости между опорными геодезическими пунктами), так и в закрытой местности (способ вытянутого угломерного хода);
- линейные измерения по знакам, заложенным вдоль направления смещения склона (светодальномером, лентой, рулеткой);
- полигонометрия (закрытая, залесенная местность).

При совмещении знаков опорных геодезических сетей с обратными отвесами, инклинометрами целесообразно применение полярного метода или способа измерения



горизонтальных углов на опорном геодезическом пункте, в случае, когда линия визирования примерно перпендикулярна направлению подвижки склона. При этом исходным направлением служит направление на удаленный ориентир.

На больших территориях целесообразно применение метода спутниковой геодезии с использованием трех приемных станций, две из которых устанавливают на опорных геодезических пунктах, или построения сетей двух уровней, при котором определяют координаты точек на склоне с повышенной точностью и используют их в качестве опорных для определения подвижек оползня, приведенными методами.

9.2.2.27 Геодезические наблюдения на склоне, за деформациями зданий и сооружений (существующих или возводимых) должны проводиться в соответствии с положением раздела 9.1 настоящего свода правил.

### **9.2.3 Районы развития карста**

9.2.3.1 Геодезические наблюдения в районах развития карста при инженерно-геодезических изысканиях проводятся с целью определения количественных характеристик величин смещений земной поверхности и деформаций толщи горных пород, распространения проявлений карста, обоснования прогноза развития карста и оценки степени опасности деформаций для зданий и сооружений, устойчивости территории относительно оседаний и провалов, а также проектирования инженерной защиты и оценки эффективности выполнения защитных мероприятий.

9.2.3.2 При инженерно-геодезических изысканиях в районах развития карста в зависимости от задач исследований дополнительно, выполняются следующие виды работ:

- создание (развитие) опорной и съемочной геодезических сетей;
- топографическая съемка, включая выявление и нанесение на инженерно-топографические планы и другие топографические материалы участков проявления карста;
- проведение в случае необходимости, геодезических наблюдений за вертикальными смещениями поверхности закарстованных территорий (для обоснования развития карста);
- геодезические наблюдения за деформациями оснований существующих и возводимых зданий и сооружений в соответствии с положением раздела 9.1 настоящего свода правил.

9.2.3.3 Сбору и анализу в районах развития карста подлежат: топографические карты и планы, аэрофотоснимки, сведения о поверхностных и подземных проявлениях карста на земной поверхности, материалы о деформациях существующих зданий и сооружений, данные об изменениях природной обстановки и ее влияние на развитие карста, а также другие необходимые материалы топографо-геодезической изученности территории.

В случае, если топографо-геодезических материалов прошлых лет достаточно для оценки карстовых процессов, по ним составляется технический отчет (пояснительная записка).

9.2.3.4 В процессе рекогносцировочного обследования территории должны быть выявлены все проявления карста на земной поверхности: карры, понорры, воронки, сложные карстово-эрозионные впадины, мульды оседания, входы в пещеры, выходы

карстовых полостей в обнажениях, источники, деформированные (поврежденные от неравномерных осадок) здания и сооружения.

При обследовании территории для выявления проявления карста на земной поверхности размерами более 1 мм в масштабе плана должны быть использованы материалы аэрофотосъемки (аэроснимки, фотопланы и т.п.).

9.2.3.5 Выявленные проявления карста следует наносить на вновь создаваемые карты и планы или на имеющиеся топографические материалы, которые для этих целей могут быть увеличены до масштабов 1:2000-1:5000.

На планах и картах должны отображаться все имеющиеся карстовые формы рельефа размером 2 мм и более в масштабе плана, а немасштабными знаками - другие проявления карста, имеющие важное значение.

9.2.3.6 При необходимости могут выполняться геодезические наблюдения за вертикальными смещениями участков земной поверхности, на которых выявлены проявления карста, а также за деформациями оснований зданий и сооружений, расположенных на этих участках.

Необходимость проведения наблюдений, границы наблюдаемых участков, количество деформационных знаков на них устанавливаются в программе изысканий.

Геодезические наблюдения за осадками, как правило, проводят над выявленными карстовыми полостями, расположенными под слоем четвертичных отложений, совместно с инженерно-геологическими изысканиями.

Количество опорных реперов должно быть не менее двух (расположенных в противоположных концах участка или территории наблюдений).

9.2.3.7 Вертикальные смещения деформационных знаков на участках проявления карста следует определять на незастроенных территориях со средней квадратической погрешностью 1-2 мм относительно опорных реперов. При активизации карстовых процессов средняя квадратическая погрешность определения вертикальных смещений может быть увеличена в два и более раза.

Периодичность геодезических наблюдений за смещениями земной поверхности, зданий и сооружений на закарстованных участках составляет, как правило, 3-6 циклов за год.

Наблюдения следует также проводить после таяния снега, сильных дождей, взрывных работ и т.п.

#### **9.2.4 Районы переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ**

9.2.4.1 Геодезические наблюдения за развитием процесса переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ при инженерно-геодезических изысканиях выполняются с целью получения количественных характеристик переработки берегов во времени и пространстве в ненарушенных природных условиях, а также в процессе строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений, обоснования прогноза переработки берегов и разработки защитных мероприятий.

9.2.4.2 При инженерно-геодезических изысканиях в процессе наблюдений за переработкой берегов применяют следующие методы:

- проложение магистрального хода вдоль берега и от пунктов хода – линейные

промеры до контура берега, бровки обрыва, линейные промеры от локальных (отдельных) пунктов или твердых контуров местности до контура берега, бровки обрыва, нивелирование точек по профилю местности;

- наземная фототопографическая съемка для получения одновременно регистрационных планов размыва берегов и планов направлений поверхностных струй водных потоков, по измерению положения поплавков;

- стереофотограмметрическая съемка с движущегося судна (на крупных объектах с крутыми незалесенными склонами, обрывами и при отсутствии отмели);

- тахеометрическая съемка (в основном, как дополнение к стереофотограмметрической съемке на участках оврагов, промоин и в случае большой заселенности);

- мензуральная съемка (на небольших участках берега со спокойным рельефом);

- инженерно-гидрографические работы, включая съемку прибрежной части водоемов и промеры глубин (поперечные профили по промерным створам), нивелирование водотоков для составления продольного профиля на исследуемом участке реки.

При наблюдениях за переработкой берегов следует использовать также материалы аэро- и космических съемок.

9.2.4.3 Состав инженерно-геодезических изысканий, выполняемых на участках переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ, следует устанавливать с учетом задач инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканий.

9.2.4.4 На участках исследований береговых процессов должна создаваться опорная геодезическая сеть 1 или 2 разряда и съемочная геодезическая сеть.

Пункты опорной геодезической сети следует выносить за пределы зон переработки берегов. Пункты съемочной сети допускается размещать в зоне переработки или вблизи нее.

9.2.4.5 По результатам каждого цикла геодезических измерений должен быть составлен регистрационный план, на котором должно отображаться положение бровки наблюдаемого берега на определенный момент времени, а также траектория и время движения поплавков между створами (в случае составления планов направлений поверхностных струй водных потоков).

Предельные погрешности в положении контура береговой линии на регистрационном плане и местоположения поплавков относительно точек съемочного обоснования не должны превышать 1,0 мм.

Планы и профили, составленные по разновременным измерениям, должны сопоставляться. По планам определяется величина изменения бровки берегового уступа, по профилям – объемы переработки.

9.2.4.6 Масштабы регистрационных планов, составляемых методом наземной фототопографической съемки, следует назначать в зависимости от размеров наблюдаемой береговой линии и требуемой точности определения ее положения. При геодезических наблюдениях за развитием процесса переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ регистрационные планы должны составляться в масштабах 1:200-1:5000.

Масштаб регистрационного плана, обеспечивающий определение величины размыва берега с устанавливаемой программой изысканий допустимой СКП, должен соответствовать стандартному масштабному ряду и быть не мельче масштаба, указанного

в таблице 19.

**Таблица 19– Зависимость масштабов регистрационного плана  
от протяженности берега**

Протяженность берега, м	Масштабы регистрационного плана								
	Заданная СКП определения средней величины размыва берега, см								
	10				25				
	Ожидаемая абсолютная величина размыва берега, см								
	10	20	30	40	10	20	30	40	50
200	1:500	1:200	-	-	1:1000	1:500	1:200	1:200	1:200
400	1:1000	1:500	1:200	1:200	1:2000	1:1000	1:500	1:500	1:200
600	1:1000	1:500	1:200	1:200	1:2000	1:1000	1:1000	1:500	1:500
800	1:1000	1:500	1:500	1:200	1:1000	1:2000	1:1000	1:1000	1:500
1000	1:1000	1:500	1:500	1:500	1:2000	1:2000	1:1000	1:1000	1:1000
1200	1:2000	1:1000	1:500	1:500	1:2000	1:2000	1:2000	1:1000	1:1000
1400	1:2000	1:1000	1:1000	1:500	1:2000	1:2000	1:2000	1:1000	1:1000
1600	1:2000	1:1000	1:1000	1:500	1:2000	1:2000	1:2000	1:2000	1:1000
1800	1:2000	1:1000	1:1000	1:1000	1:2000	1:2000	1:2000	1:2000	1:2000

9.2.4.7 Станции фототопографической съемки должны привязываться к опорной геодезической сети со СКП в плане не более 5 см, а по высоте – 2 см.

Точность измерения базиса должна быть не ниже 1:2000.

9.2.4.8 Масштаб регистрационного плана, составляемого методом наземной фототопографической съемки для определения направлений и скоростей поверхностных струй водного потока со СКП 0,1 м/с, зависит от прогнозируемой скорости водного потока  $v$ , погрешности измерения  $m_t$  минимального интервала времени  $t_{min}$  между экспозициями, определяемого по формуле (3), и должен быть не мельче приведенного в таблице 20.

$$t_{min} = 14vm_t \quad (3)$$

где  $v$  - прогнозируемая скорость водного потока, м/с;

$mt$  - погрешность измерения интервала времени между экспозициями, с;

$t_{min}$  - минимальный интервал времени между экспозициями, с.

**Таблица 20– Масштаб регистрационного плана**

Скорость наблюдаемого водного потока, м/с	Масштабы регистрационного плана при средней погрешности измерения интервала времени		
	0,1	0,5	1,0
0,5	1:100	1:500	1:1000
1,0	1:200	1:1000	1:2000
1,5	1:200	1:1000	1:2000
2,0	1:200	1:2000	1:2000
2,5	1:500	1:2000	1:5000
3,0	1:500	1:2000	1:5000

Примечание - Использование более мелкого масштаба плана допустимо при условии увеличения интервала времени между экспозициями пропорционально изменению знаменателя масштаба.

Таблица 21– СКП определения размыва берега

Отстояние, км, при наземной фотографической съемке	СКП определения размыва берега, см			
	10		20	
	Относительная погрешность измерения базиса фотографирования			
	1/1000	1/2000	1/1000	1/2000
	Максимально допустимое расстояние между линией берега и линией опорных точек, м			
0,1	50	-	-	-
0,2	29	100	-	-
0,4	27	58	78	-
0,6	26	55	71	177
0,8	26	54	68	155
1,0	26	53	67	146
2,0	25	51	65	134

9.2.4.9 При применении наземной фототопографической съемки должна предусматриваться сплошная полевая привязка всех снимков, выполненных для определения переработки берегов. При этом опорные точки следует располагать вдоль наблюдаемой береговой черты, обеспечивая каждую стереопару не менее чем тремя опорными точками, одна из которых должна располагаться вблизи оптической оси, а другие – по краям стереопары, на расстояниях от бровки перерабатываемого берега, не превышающих приведенные в таблице 21.

9.2.4.10 Корректирование стереомодели по опорным точкам, расположенным согласно положению 9.2.4.1 настоящего свода правил следует выполнять путем измерения установочных данных, связанных с углом отклонения оптической оси фотокамеры от нормали к базису фотографирования (угол скоса) и с углом конвергенции. Погрешность измерения базиса фотографирования в этом случае допускается не принимать во внимание.

9.2.4.11 При выполнении наземной фототопографической съемки для изучения динамики размыва берегов базисы фотографирования следует располагать вдоль снимаемого участка берега.

Для определения характеристик водного потока оптические оси фотокамер на левом и правом концах базиса фотографирования должны быть взаимно параллельны, и по отношению к направлению водного потока составлять угол от 30° до 60°.

9.2.4.12 Высота фотокамеры над водной поверхностью  $i$  должна соответствовать условию:

$$0,12 y_{min} \geq i \geq 0,0087 y_{max} \quad (4)$$

где  $y$  - отстояние, м.

При этом обеспечивается выполнение съемки под углом, образованным визирным лучом и поверхностью воды (углом «встречи»), от 0,5° до 8°.

9.2.4.13 Размеры маркировочных знаков, устанавливаемых на опорных точках, и размеры выступающей над водой части поплавков, используемых при определении

характеристик водного потока, в зависимости от отстояния съемки и фокусного расстояния камеры должны быть подобраны таким образом, чтобы их изображение на снимке было не менее 0,12 мм – по высоте и 0,4 мм – по ширине.

9.2.4.14 При выполнении съемки для определения характеристик водного потока контражурные условия фотографирования не допускаются.

Фотографирование перемещающихся с водными потоками поплавков должно выполняться двумя фотокамерами полиэкспозиционным способом по команде одного исполнителя, измеряющего интервалы между экспозициями, или синхронно с применением специальных затворов и командного прибора.

9.2.4.15 При ориентировании на стереоприборах регистрационных планов в масштабах 1:500 и крупнее, должна быть учтена величина не совмещения передней узловой точки объектива с осью вращения фотокамеры.

9.2.4.16 Составление регистрационных планов допускается производить на листах (планшетах) в произвольной разграфке.

### **9.2.5 Районы современных разрывных тектонических смещений**

9.2.5.1 Геодезические наблюдения за деформациями земной поверхности в районах развития современных РТС выполняют с целью выявления РТС, получения количественных характеристик тектонических движений, оценки и прогнозирования их развития, а также для слежения за РТС в период строительства и эксплуатации технически особо сложных и уникальных, I и II уровней ответственности в соответствии с ГОСТ 27751, предприятий и сооружений для обеспечения условий их безаварийного функционирования.

Геодезические наблюдения за развитием РТС следует проводить также на территории построенных объектов, если они ранее не выполнялись, а в процессе эксплуатации возникли предположения о влиянии тектонических факторов на устойчивость и надежность сооружений.

Геодезические наблюдения в районах развития РТС должны выполняться в комплексе со структурно-геоморфологическими и геофизическими исследованиями.

9.2.5.2 Наблюдения, выполняемые геодезическими методами, являются основными для количественной оценки РТС.

На основе геодезических наблюдений должны быть определены и выявлены: активность (скорость) РТС и ориентировка смещений (подвижек) по ним. По результатам комплекса наблюдений должен быть составлен прогноз развития этих смещений на будущее.

Примечание - По ориентировке и скорости РТС подразделяются на: криповые движения с постоянным знаком (в одном направлении) и примерно постоянной скоростью; квазипериодические движения с периодом до одного года и более; кратковременные импульсные подвижки с возвращением во многих случаях в первоначальное (или близкое к нему) положение за период от нескольких часов до одного и более месяцев; мгновенные сейсмогенные.

9.2.5.3 Наблюдения за РТС следует выполнять как в горных районах, так и в

равнинно-платформенных областях (в том числе там, где РТС фиксируются на глубинах 0,2-1,0 км и более от поверхности земли).

9.2.5.4 В горных и равнинно-платформенных областях вертикальные движения могут быть: высоко-градиентными (свыше 50 мм/год), коротко-периодичными (от 0,1 года до первых лет), пространственно локализованными (от 0,1 км до первых десятков км) и обладать стабильной, пульсационной или знакопеременной скоростью и ориентировкой.

Точность геодезических измерений в районах современных тектонических смещений следует устанавливать с учетом предельно допустимых деформаций проектируемых сооружений.

Предельно допустимый крен в основании реакторных отделов АЭС составляет 0,001, а при особых воздействиях 0,003.

#### Примечания

1 Опасные значения смещений для особо сложных и уникальных сооружений (I и II уровней ответственности) регламентируются производственно-отраслевыми (ведомственными) нормативными документами.

2 Предельно допустимые (за весь срок службы сооружений) деформации в основании объектов массового строительства не должны превышать:

- относительное горизонтальное сжатие или растяжение – 1 мм/м;
- радиус кривизны – не менее 20 км;
- наклон – 3 мм/м;
- уступ – 1 см;
- относительная неравномерность осадок – 0,006;
- крен фундамента – 0,005.

Смещения, превышающие перечисленные величины, считаются опасными для сооружений.

9.2.5.5 При создании (сгущении) опорных геодезических сетей в районах развития РТС следует учитывать ориентировку разрывных зон, их строение, наличие и характер разрывного и трещинного оперения, направление разрывных смещений.

Изучение разрывных структур и смещений производится геолого-геоморфологическими и геофизическими методами.

9.2.5.6 Геодезические измерения для выявления разнопериодических РТС следует проводить один раз в 3-6 месяцев, желательно в сезоны со сходными и наиболее стабильными погодными условиями.

Для выявления кратковременных импульсных подвижек геодезические измерения должны выполняться с интервалами до нескольких часов.

9.2.5.7 Инженерно-геодезические изыскания по выявлению и прогнозу опасных РТС, как правило, включают следующие этапы:

- региональные исследования на территории перспективного освоения для выявления, изучения и оценки зон активных разрывов и тектонических стабильных участков;
- исследования на конкурирующих вариантах строительных площадок с целью изучения их тектонического строения, трассировки разрывов, изучения строения разрывных зон, оценки амплитуд, скоростей и ориентировки РТС;
- исследования на выбранных для строительства площадках (стадии проект и рабочая документация), а также в процессе строительства объекта и в эксплуатационный

период.

9.2.5.8 При региональных исследованиях или (при отсутствии этого этапа) исследования на конкурирующих вариантах строительства производятся сбор и анализ:

- геолого-геоморфологических и геофизических материалов, аэро- и космоснимков, используемых для выявления и характеристики строения разрывных нарушений и определения ориентировки и величины относительного смещения тектонических блоков (крыльев разрыва) в регионе;

- геодезических данных и материалов изысканий прошлых лет, которые могут быть использованы для оценки РТС (сети нивелирования I и II классов и плановые геодезические сети 1 и 2 классов, в которых выполнены повторные наблюдения; стационарные наблюдения на локальных участках с оценкой точности и обследованием сохранности, надежности пунктов геодезических сетей) и для включения во вновь создаваемые геодезические сети.

9.2.5.9 Геодезические сети для исследований развития РТС в горных районах могут создаваться путем:

- локальных плановых и высотных построений (линейные, створные, спутниковые, нивелирование) по линиям, пересекающим вкрест каждое разрывное нарушение, в которых протяженность линий может составлять от сотен метров до нескольких километров, а количество пунктов на линии - по два и более на каждом борту разрыва. При этом для контроля один и тот же разлом следует пересекать двумя линиями. Нивелирные знаки должны располагаться также в разрывной зоне (в подзонах смесителя и на тектонических клиньях);

- локальные линейно-угловых построений вдоль разлома и его оперений (отдельные геодезические четырехугольники, цепочки из двух или нескольких треугольников).

Локальные геодезические построения (сети) при предпроектных региональных исследованиях или на более поздних стадиях допускается связывать между собой в общую сеть региона. Необходимость связи в каждом конкретном случае должна обосновываться в программе изысканий в зависимости от задач исследований.

В равнинно-платформенных районах с погребенными разрывами, как правило, следует создавать нивелирные построения в виде сплошной сети полигонов с периметром 20 км и более и с расстоянием между реперами 0,2-1,0 км.

9.2.5.10 При исследованиях на выбранном участке строительства целесообразно использовать для геодезических измерений создаваемые в этот период разведочные штольни, пересекающие разрывное нарушение, выполняя в них линейные и створные измерения, а также нивелирование.

В период строительства и подготовки к сдаче объекта в эксплуатацию должен создаваться окончательный вариант геодезической сети.

9.2.5.11 На крупных объектах создаваемая геодезическая сеть может образовывать геодинамический полигон, охватывающий прилегающие к объекту разрывные нарушения, особенно с РТС. При этом построения геодинамического полигона необходимо связывать с сетью наблюдений за сооружениями объекта.

9.2.5.12 Продолжительность опережающих инженерно-геодезических изысканий, выполняемых на всех этапах и стадиях проектирования и строительства уникальных



объектов, зависит от вида и характера предприятий и сооружений, сложности природных условий и степени изученности территории.

9.2.5.13 Пункты геодезических сетей (построений) должны закрепляться знаками, обладающими достаточной устойчивостью к внешним воздействиям. Рекомендуется закладка геодезических знаков в выходы скальных пород.

Пункты плановой геодезической сети для исследований РТС рекомендуется закреплять знаками.

Пункты высотной геодезической сети закрепляют скальными марками, марками в плановых центрах, глубинными реперами. Конструкция и глубина закладки реперов должны определяться программой изысканий.

Условия заложения плановых и высотных геодезических знаков должны обеспечивать их длительную сохранность.

9.2.5.14 Точность геодезических измерений при исследовании РТС для каждого изучаемого участка и для региона в целом должна обосновываться расчетом, в зависимости от значения ожидаемых скоростей тектонических смещений.

При начальных циклах измерений в региональных плановых геодезических сетях рекомендуется использовать метод спутниковой геодезии (GPS), а в локальных построениях светодальномеры (со СКП определения длин линий 1 мм +1 мм/км) и теодолитами типа Т1 и Т2.

В высотных геодезических сетях рекомендуется применять нивелирование I и II классов.

После первых циклов геодезических измерений требования к их точности должны корректироваться в зависимости от определенных величин смещений.

## **9.2.6 Подрабатываемые территории**

9.2.6.1 К подрабатываемым относятся территории, на которых производятся следующие работы:

- подземное строительство камер, тоннелей и т.п.;
- строительство шахт по добыче угля и других полезных ископаемых;
- добыча газа и нефти, откачка воды;
- наземное строительство (с созданием строительных котлованов) над действующими тоннелями и камерами неглубокого заложения.

9.2.6.2 На подрабатываемых территориях должны производиться геодезические наблюдения за вертикальными смещениями земной поверхности, а также существующими и строящимися зданиями и сооружениями. В ряде случаев для сооружений башенного типа следует предусматривать геодезические наблюдения за их наклонами.

По результатам геодезических наблюдений следует выявлять границы деформаций земной поверхности, их количественные характеристики, закономерности проявления и прогноза дальнейшего развития процессов, устойчивость существующих зданий и сооружений. Совместно с инженерно-геологическими изысканиями должна выполняться оценка возможности размещения на исследуемой территории зданий и сооружений и

корректировка выполняемых работ.

9.2.6.3 Для проведения геодезических наблюдений на подрабатываемых территориях следует создавать высотную геодезическую сеть с опорными реперами, расположенными за пределами границ возможных вертикальных смещений, а также деформационными знаками в грунте и в существующих сооружениях в подрабатываемой зоне.

9.2.6.4 Количество опорных реперов на исследуемой территории должно быть не менее двух, расположенных, как правило, на противоположных концах границы подрабатываемой зоны.

В дисперсных грунтах глубина закладки геодезических знаков должна быть не менее 1 м и ниже глубины максимального промерзания и не менее 1,5 м от поверхности. При наличии на территории зданий и сооружений в качестве исходных следует закладывать глубинные реперы.

9.2.6.5 Деформационные грунтовые знаки следует закладывать:

- вдоль взаимно-перпендикулярных линий, пересекающих исследуемую территорию (их количество определяется размерами территории) при откачке воды и подземной добыче полезных ископаемых;

- вдоль линий, пересекающих подземные линейные сооружения.

Деформационные знаки линий должны входить в единую высотную сеть объекта.

9.2.6.6 Количество деформационных знаков на исследуемой территории, периодичность и точность определения вертикальных смещений следует устанавливать в программе изысканий.

## **9.2.7 Подтопляемые территории**

9.2.7.1 При инженерно-геодезических изысканиях на подтопляемых территориях выявлению и изучению подлежат:

- характеристики рельефа территории и его специфические формы (оползневые участки, карст, выходы коренных пород, источники);

- участки с антропогенными изменениями рельефа – засыпанные овраги, ручьи и балки, заболачиваемые низины, замкнутые западины, блюдца проседания, насыпи автомобильных и железных дорог;

- размеры и характер существующей и проектируемой застройки – этажность, материалы конструкций, глубины заложения фундаментов, характеристики подземных водонесущих коммуникаций (водопровод, канализация, теплосеть);

- участки поливаемых зеленых насаждений и площадки с твердым покрытием (асфальт, бетон);

- деформация земной поверхности, оснований зданий и сооружений.

9.2.7.2 При инженерно-геодезических изысканиях на подтопляемых территориях дополнительно, выполняют:

- развитие (сгущение) опорной и съемочной геодезических сетей;

- топографическую съемку в масштабах 1:500-1:5000 с высотой сечения рельефа, как правило, 0,25-0,5 м, включая съемку подземных сооружений с фиксацией мест аварий и возможных утечек;

- стационарные геодезические наблюдения за деформациями зданий, сооружений и участками с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами (оползни, карст, пучение и т.д.).

9.2.7.3 Опорная геодезическая сеть на подтопляемых территориях развивается в зависимости от площади участка изысканий (см. приложение Б), с учетом существующих геодезических сетей и возможности их последующего сгущения для обоснования топографической съемки.

9.2.7.4 При инженерно-геодезических изысканиях для разработки проекта инженерной защиты территорий городов, поселков и промышленных предприятий рекомендуется устанавливать следующие масштабы съемок и высоты сечения рельефа:

- для городов и промышленных предприятий – съемка в масштабе 1:2000 с высотой сечения рельефа через 2,0; 1,0 и 0,5 м;

- для крупных поселков – съемка в масштабе 1:5000 с высотой сечения рельефа через 5,0; 2,0; 1,0 и 0,5 м.

9.2.7.5 При инженерно-геодезических изысканиях для разработки рабочей документации защитных сооружений принимают следующие масштабы съемок и высоты сечения рельефа:

- для городов и промышленных предприятий – съемка в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа через 0,50 и 0,25 м;

- для крупных поселков – съемка в масштабе 1:1000 с высотой сечения рельефа через 1,00; 0,50 и 0,25 м.

9.2.7.6 На инженерно-топографических планах следует приводить технические характеристики всех инженерных коммуникаций: назначение, диаметр и глубина заложения подземных прокладок; назначение, типы и высоты опор надземных коммуникаций (эстакад).

**Приложение А**  
(информационное)

**Геодезические средства измерений, применяемые при инженерно-геодезических изысканиях и подлежащие поверке при метрологическом обеспечении геодезических измерений**

**Таблица А.1 – Основные геодезические средства, подлежащие поверке при метрологическом обеспечении геодезических измерений**

Подгруппа средств измерений	Обозначение типа	Периодичность проверок (один раз за количество лет)
<b>Раздел 1. Рабочие эталоны геодезического назначения</b>		
<i>Рабочие эталоны угловых измерений</i>		
Высокоточный астрономический универсал	АУ-01	3
Теодолит высокоточный	T05; T1	3
Автоколлиматор	АК-0, 5У; АК-IV	3
Экзаметоры	ЭГЕМ	3
Сеть микротриангуляции 1 разряда	СКП = 1", Число пунктов не менее 4	3
Мера призматическая многогранная		4
Образцовый азимут 0-го разряда	СКП = 0,2"	1
Образцовый геодезический азимут 1 разряда	СКП = 1"	3
Образцовая долгота основного астрономического пункта	СКП=0,01 с	1
Коллиматорная установка	УК-1, УК-0,5	3
Контрольно-поверочная сеть геополигона 2 разряда	КПС-2	2
<i>Рабочие эталоны линейных измерений</i>		
Геодезический жезл 3 м	Н-541	2
Штриховая мера 1 м	КЛ, ПИ	3
Образцовые ленты 2 разряда	12, 20, 24 м	3
Образцовые рулетки 3 разряда	20, 30, 50 м	2
Полевой базис 1 и 2 разрядов	13 км	3
Интерферометр	ИПЛ-30, ИПЛ-60	3
Образцовый светодальномер	СВБ, СП-2	2
<i>Средства измерений механических величин</i>		
Весы товарные		2
Весы настольные		2
Весы циферблатные круговые		2
Динамометры	ДР, ДП	3
<i>Радио- и электроизмерительные приборы</i>		
Источники постоянного тока	В5-8, В5-47	-

**Таблица А.1 – Основные геодезические средства, подлежащие поверке при метрологическом обеспечении геодезических измерений (продолжение)**

Подгруппа средств измерений	Обозначение типа	Периодичность проверок (один раз за количество лет)
Частотомеры электронно-счетные	ЧЗ-61, ЧЗ-64, ЧЗ-49, ЧЗ-57	1
Осциллографы	С1-68, С1-73, С1-76, С1-55, С1-69, С1-96, С1-102	2
Амперметры, миллиамперметры, вольтметры постоянного и переменного тока	Д523, Д530, Д566, Д5075, Д5081	2
Комбинированные приборы	Ц4312, Ц4315, Ц4324, Ц4340	2
Вольтметры универсальные диалоговые цифровые	В7-36, В7-38	2
Генераторы измерительные	ГЗ-102, ГЗ-118, ГЗ-112	2
	ГЗ-112/1,	2
	ГЗ-113	2
<i>Средства оптических и светотехнических измерений</i>		
Люксметры	Ю-116, Ю-117	2
Денситометры	ДП-1	2
Сенситометры	ФСР-41	2
<i>Средства измерений времени</i>		
Хронометры	6МХ, «Альтаир-М»	1
Секундомеры механические		1
<i>Метеорологические приборы</i>		
Психрометры аспирационные		1
Барометры	БАММ, М-67	2
Термометры		4
Анемометры ручные	МС-13	-

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Требования к построению геодезической основы для производства инженерно-геодезических изысканий на площадках строительства**

**Таблица Б.1 – Основные требования к построению геодезической основы**

Площадь участка изысканий, км <sup>2</sup>	Плановая геодезическая сеть (класс и разряды), съёмочная геодезическая сеть	СКП измерений углов, вычисляемая по невязкам, с	Предельная погрешность линейных измерений (по невязкам в ходах, полигонах)	Высотная опорная геодезическая сеть (класс), съёмочная геодезическая сеть	Предельная погрешность определения превышений на станции, мм
От 25 до 50	4 класс	3(2*)	1/25000	-	-
	1 разряд	5	1/10000	-	-
	2 разряд	10	1/5000	-	-
				III класс	2,6
				IV класс	5,0
	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	Техническое нивелирование	10,0
От 10 до 25	4 класс	3(2*)	1/25000	-	-
	1 разряд	5	1/10000	-	-
	2 разряд	10	1/5000	-	-
				IV класс	5,0
	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	Техническое нивелирование	10,0
От 5 до 10	1 разряд	5	1/10000	-	-
	2 разряд	10	1/5000	-	-
				IV класс	5,0
	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	Техническое нивелирование	10,0
До 1	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	Техническое нивелирование	10,0

**Приложение В**  
(обязательное)

**Требования к построению опорных геодезических сетей  
при инженерно-геодезических изысканиях для строительства**

**Таблица В.1– Технологические требования к точности измерений в сети**

Вид сети	Среднее расстояние между смежными пунктами, км	Средняя квадратическая погрешность определения координат относительно исходных пунктов, мм, не более	Относительная средняя квадратическая погрешность определения длин линий, не более	Значения средних квадратических погрешностей взаимного положения смежных пунктов в плане, мм, не более	Значения средних квадратических погрешностей взаимного положения смежных пунктов по высоте, мм, не более
Каркасная спутниковая геодезическая сеть (КСГС) и (или) сеть базовых станций РТК	5-10	25	$\frac{1}{500000}$	20	20
Спутниковая геодезическая сеть сгущения (СГСС) и (или) сеть базовых станций РТК	3	20	$\frac{1}{150000}$	25	==
Полигонометрия 4 класса	1	20	$\frac{1}{50000}$	30	
Полигонометрия 1 разряда	0,35	5	$\frac{1}{20000}$	30	-
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Каркасная спутниковая геодезическая сеть должна включать не менее 3 пунктов. Пространственное положение пунктов КСГС должно определяться спутниковым методом в геоцентрической системе координат относительно пунктов высших точности геодезических построений. Пункты каркасной сети должны быть максимально совмещены с сохранившимися исходными пунктами ранее созданной опорной и ближайшими пунктами государственной геодезической сети.</p> <p>2 Спутниковая геодезическая сеть сгущения (СГСС) должна развиваться в виде системы однородных точности пространственных геодезических построений, опирающихся на пункты КСГС.</p> <p>3 Сети полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов должны создаваться в развитие государственных геодезических сетей в виде одиночных ходов или систем ходов с использованием в качестве исходных, как правило, пункты спутниковых геодезических сетей КСГС и СГСС.</p> <p>4 Полигонометрию 2 разряда создают в виде исключения при необходимости создания геодезического обоснования на отдельных участках застроенных территорий.</p> <p>5 Ходы полигонометрии должны прокладываться в случае утраты геодезических пунктов опорной сети, либо при невозможности произвести спутниковые наблюдения на отдельных застроенных территориях.</p>					

Таблица В.2 – Триангуляция

Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
Длина стороны треугольника, км	2,00 - 5,00	0,50- 5,00	0,25 - 3,00
Число измеренных базисных (выходных) сторон в свободных геодезических сетях, не опирающихся на пункты высшего класса или разряда	2	2	2
Относительная погрешность не более:			
- базисной выходной стороны	$\frac{1}{200000}$	$\frac{1}{50000}$	$\frac{1}{20000}$
- определяемой стороны сети в наиболее слабом месте	$\frac{1}{70000}$	$\frac{1}{20000}$	$\frac{1}{10000}$
Наименьшее значение угла треугольника между направлениями данного класса (разряда), градусы:			
- в сплошной сети	20	20	20
- в связующей	30	30	30
- во вставке	30	30	20
Предельная невязка в треугольнике, с	8	20	40
СКП измеренного угла (вычисленная по невязкам треугольников), с, не более	2	5	10
Длина базисной (выходной) стороны, км, не менее	2	1	1
Число треугольников между исходными (базисными) сторонами или между исходным пунктом и исходной стороной, не более	20	10	10
Количество приемов при измерении длин базисных сторон светодальномерами и (или) электронными тахеометрами	3	2	2
Число круговых приемов при измерении направлений на пунктах теодолитами типа			
- ЗТ2КП и равноточные	6	3	2
- ЗТ5КП и равноточные	-	-	3
- Т1, УВК-М и равноточные	4	2	1
Расхождения (колебания) между результатами наблюдений направления на начальный предмет в начале и конце полуприема, не более:			
-ЗТ2КП и равноточные, с	8	8	8
- ЗТ5КП и равноточные, мин	-	-	0,2
- Т1, УВК-М и равноточные, с	8	8	8
Расхождения (колебания) между значениями направлений в отдельных приемах (полуприемах), приведенных к общему нулю, не более:			
- ЗТ2КП и равноточные, с	8	8	8
- ЗТ5КП и равноточные, мин.	-	-	0,2
- Т1, УВК-М и равноточные, с	8	8	8
Погрешность центрирования теодолита над центром пункта, мм не более	2	2	2
Примечание - При большом числе горизонтальных направлений одного класса или разряда, или при невозможности наблюдения всех направлений в одной группе, измерения на пункте должны производиться в отдельных группах с включением в каждую группу не более семи направлений. При этом выбор на пункте общего начального направления для всех групп является обязательным.			



Таблица В.3 – Полигонометрия

Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
Предельные длины отдельных полигонометрических ходов при измерении линий светодальномерами и (или) электронными тахеометрами в зависимости от числа сторон в ходе, км (n - число сторон в ходе)	8 при n = 30	10 при n = 50	6 при n = 30
	10 при n = 20	12 при n = 40	8 при n = 20
	12 при n = 15	15 при n = 25	10 при n = 10
	15 при n = 10	20 при n = 15	12 при n = 8
	20 при n = 6	25 при n = 10	14 при n = 6
Предельная длина хода при измерении длин линий другими методами, км	15	5	3
Предельные длины ходов, км, между			
- исходным пунктом и угловой точкой	2/3 длины отдельного хода, определяемой в зависимости от числа сторон в ходе		
- узловыми точками	1/2 длины отдельного хода, определяемой в зависимости от числа сторон в ходе. При уменьшении числа сторон хода соответственно на 2/3 и 1/2		
Длины сторон хода, км			
- наименьшая	0,25	0,12	0,08
- наибольшая	2,00	0,80	0,35
Средняя квадратическая погрешность измеренного угла (по невязкам в ходах), с, не более	3	5	10
Угловая невязка в ходах или полигонах, с, не более (n - число углов в ходе или полигоне)	$5\sqrt{n}$	$10\sqrt{n}$	$20\sqrt{n}$
Предельная относительная погрешность хода	$\frac{1}{25000}$	$\frac{1}{10000}$	$\frac{1}{5000}$
Периметр полигона, образованного полигонометрическими ходами в свободной сети, км, не более	30	15	9
Количество приемов при измерении углов способом круговых приемов по трехштативной системе теодолитами:			
- Т1, Т1А и равноточными	4	2	1
- 3Т2КП и равноточными	6	3	2
- 3Т5КП и равноточными	-	-	3
Количество приемов при измерении длин линий светодальномерами и (или) электронными тахеометрами	3	2	1
Расхождения (колебания) между результатами наблюдений направления на начальный предмет в начале и конце полуприема, не более:			
- 3Т2КП и равноточные, с	8	8	8
- 3Т5КП и равноточные, мин	-	-	0,2

**Таблица В.3 – Полигонометрия (продолжение)**

Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
Расхождения (колебания) между значениями направлений в отдельных приемах (полуприемах), приведенных к общему нулю, не более:			
- 3Т2КП и равноточные, с	8	8	8
- 3Т5КП и равноточные, мин	-	-	0,2
Погрешность центрирования инструмента над центром пункта, мм, не более	2	2	2
<p>Примечания</p> <p>1 В полигонометрической сети следует предусматривать минимальное число порядков, ограничиваясь, как правило, полигонометрией 4 класса и 1 разряда.</p> <p>2 При измерении длин линий светодальномерами и (или) электронными тахеометрами предельные длины сторон не устанавливаются.</p> <p>3 В ходах полигонометрии 1 разряда длиной до 1 км и 2 разряда длиной до 0,5 км допускается абсолютная линейная невязка 10 см.</p> <p>4 Измерение углов на пунктах полигонометрии при двух направлениях производится без замыкания горизонта.</p>			

**Таблица В.4 – Требования к измерению направлений на стенные знаки в полигонометрии**

Расстояния до стенного знака, м	2	4	6	8	10	15	20	30
Колебания направлений, приведенных к общему нулю, в отдельных приемах, с	150	70	50	40	30	20	15	10
<p>Примечания</p> <p>1 Направления на стенные знаки в полигонометрии 4 класса следует измерять тремя круговыми приемами, а в полигонометрии 1 и 2 разрядов по программе измерения основных углов.</p> <p>2 При расстояниях до стенного знака более 30 м расхождения в отдельных приемах не должны превышать значений расхождений (колебаний), установленных для наблюдения направлений в ходах полигонометрии.</p>								

**Таблица В.5 – Трилатерация**

Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
Длина стороны треугольника, км	1,00 - 5,00	0,50 - 5,00	0,25 - 3,00
Относительная средняя квадратическая погрешность измерения сторон (по внутренней сходимости), не более	$\frac{1}{10000}$	$\frac{1}{50000}$	$\frac{1}{20000}$
Наименьшее значение угла треугольника	20	20	20
Число сторон между исходными сторонами или между пунктом и исходной стороной, не более	10	10	10
Количество приемов или измерения длин сторон светодальномерами и (или) электронными тахеометрами	3	2	1
<p>Примечание - При меньших углах треугольников применяются линейно-угловые сети, точность которых обосновывается в программе изысканий.</p>			

Таблица В.6 – Нивелирование

Показатели	II класс	III класс	IV класс
Расстояние между знаками (марками, реперами) в нивелирных ходах, км, не более:			
- на застроенных территориях	2,0	0,3	0,3
- на незастроенных территориях	3,0	2,0	2,0
Периметр полигонов или длины ходов между исходными марками (реперами), км, не более	40	15	-
Длины ходов между узловыми точками, км, не более	10	5	-
Длина визирного луча, м, не более	75	100	150
Неравенство расстояний от нивелира до реек на станции, м, не более	1 (3)	2 (4)	5 (7)
Накопление величин неравенства расстояний в секции между соседними марками или реперами, м, не более	2 (5)	5 (7)	10 (12)
Высота визирного луча над поверхностью земли (ее покрытием или препятствием), м, не менее	0,5	0,3	0,2
Разность превышений, полученная на станции (по отсчетам основной и дополнительной шкал реек - II кл. и по черным и красным сторонам реек - III и IV кл. нивелирования), мм, не более	0,7	3,0	5,0
Предельная невязка в ходах (полигонах), мм, при среднем числе станций на 1 км хода:			
- не более 15	$5\sqrt{L}$	$10\sqrt{L}$	$20\sqrt{L}_2$
- более 15	$6\sqrt{L}$	$2,6\sqrt{L}$	$5\sqrt{L}$
<p>Примечание - В скобках даны значения при использовании нивелиров с самоустанавливающейся линией визирования.</p> <p>Обозначения:</p> <p>L - длина хода, км</p> <p>n - число штативов в ходе</p>			

**Приложение Г**  
(информационное)

**Спутниковые геодезические средства глобальной системы позиционирования,  
применяемые при инженерных изысканиях для строительства**

Таблица Г.1– Спутниковые геодезические средства глобальной системы

Наименование прибора	Наименование фирмы (страна-изготовитель)	Точность измерений в статическом дифференциальном режиме. СКП (m), мм			Основные характеристики приемников, наличие программного обеспечения			
		приращений координат $m_d$	расстояний $m_s$	превышений $m_h$	фаза L1 код C/A/P	фаза L2 код P	количество параллельных каналов	программное обеспечение
Одночастотные приемники								
SUPER C/A SENSOR	ASHTECH (США)	10 + 1 ppm*	10 + 1 ppm**	20 + 1 ppm***	+/-	-	12	+
SENSOR II	ASHTECH (США)	10 + 1 (2) ppm	10 + 1 ppm	20 + 1 ppm	+/-	-	12	+
GEOTRACE R SYSTEM 2000 GEOTRACE R 2100	GEOTRONICS АВ (ШВЕЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 1 (2) ppm	10 + 2 (3) ppm	+/-	-	12	+
GEOTRACE R SYSTEM 2000 GEOTRACE R 2102	GEOTRONICS АВ (ШВЕЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 - 1 (2) ppm	10 + 2 (3) ppm	+/-	-	12	+
GEOTRACE R 2104	GEOTRONICS АВ (ШВЕЦИЯ)	S + (1) ppm	5 + (1) 2ppm 1	10 + 2 (3) ppm	+/-	-	12	+
NR 101	SERCEL (ФРАНЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 1 ppm	5 - 30	+/-	-	10	+
NR 103	SERCEL (ФРАНЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 1 ppm	5 - 30	+/-	-	10	+
NR 102	SERCEL (ФРАНЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 1 ppm	5 - 30	+/-	-	10	+
4000 SE LAND SURVEYOR	TRIMBLE (США)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	20 + 2 ppm	+/-	-	9(12)	-
4000 SE LAND SURVEYOR II	TRIMBLE (США)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	20 + 2 ppm	+/-	-	9(12)	-

**Таблица Г.1– Спутниковые геодезические средства глобальной системы**  
(продолжение)

Наименование прибора	Наименование фирмы (страна-изготовитель)	Точность измерений в статическом дифференциальном режиме. СКП (m), мм			Основные характеристики приемников, наличие программного обеспечения			
		приращений координат $m_d$	расстояний $m_s$	превышений $m_h$	фаза L1 код C/A/P	фаза L2 код P	количество параллельных каналов	программное обеспечение
4000 SE SYSTEM SURVEYOR	TRIMBLE (США)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	20 + 2 ppm	+/-		9(12)	-
RS 12	KARL ZEISS (ГЕРМАНИЯ)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	20 + 2 ppm	+/+	-	12	+
WILD GPS-SYSTEM 200 на базе RS 261 с выносной антенной AT 201	LEICA AQ (ШВЕЙЦАРИЯ)	10 + 2 ppm	10 + 2 ppm	210	+/-	-	6	+
Двухчастотные приемники								
Z-12 FieldSurveyor	ASHTech (США)	5 + 1 ppm	5	17 + 2 ppm	+/+	+	12	+
Z-12 Real Time Z	ASHTech (США)	5 + 1 ppm	5	17 + 2 ppm	+/+	+	12	+
GEOTRACE RSYSTEM 2000 GEOTRACER 220	GEOTRONICS AB (ШВЕЦИЯ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	12	+
GPS TOTAL STATION	TRIMBLE (США)	5 + 1	5 - 1	10	+/+	+	9(12)	-
LAND SURVEYOR	TRIMBLE (США)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9	+
4000 SSE GEODETIC SURVEYOR	TRIMBLE (США)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9(12)	-
4000 SSE GEODETIC SYSTEM SURVEYOR	TRIMBLE (США)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9(12)	-
4000 SSI GEODETIC SURVEYOR	TRIMBLE (США)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9(12)	-

**Таблица Г.1– Спутниковые геодезические средства глобальной системы**  
(продолжение)

Наименование прибора	Наименование фирмы (страна-изготовитель)	Точность измерений в статическом дифференциальном режиме. СКП (m), мм			Основные характеристики приемников, наличие программного обеспечения			
		приращений координат $m_d$	расстояний $m_s$	превышений $m_h$	фаза L1 код C/A/P	фаза L2 код P	количество параллельных каналов	программное обеспечение
4000 SSI GEODETIC SYSTEM SURVEYOR	TRIMBLE (США)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10 + 1 ppm	+/+	+	9(12)	-
WILD GRS- SYSTEM 200 на базе SR 299 (SR 299 E)	LEICA AQ (ШВЕЙЦАРИЯ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10	+/+	+	9	+
WILD GRS- SYSTEM 300 на базе SR 399 (SR 399 E)	LEICAAQ (ШВЕЙЦАРИЯ)	5 + 1 ppm	5 + 1 ppm	10	+/+	+	9	+
Базовые станции								
BNS-12	ASHTech (США)	10 + 1 ppm	10 + 1 ppm	20 + 1 ppm	+/-	-	12	+
NDS 100	SERCEL (ФРАНЦИЯ)	10 - 30 см 1 - 5 (KART)	10 - 30 см 1 - 5 (KART)	1 - 10 см	+/-	-	10	+
NDS 200	SERCEL (ФРАНЦИЯ)	5 + 2 ppm	5 + 2 ppm	10 - 20 см	+/-	-	10	+
COMMUNITY BASE STATION	TRIMBLE (США)	-	-	-	+/-		12	+

Примечание - В настоящее время функционируют две спутниковые системы определения координат: глобальная навигационная система связи (ГЛОНАСС) и глобальная система позиционирования (GPS). Для геодезических гражданских измерений при инженерных изысканиях для строительства используется система GPS.

Обозначение:  $D$  - измеряемое расстояние

\*(10 + 1 ppm) соответствует (10 мм + 10  $D^{-6}$ )

\*\*СКП определения расстояний (10 мм + 10  $D^{-6}$ )

\*\*\*СКП определения (20 мм + 10  $D^{-6}$ ).

**Приложение Д**  
**(обязательное)**

**Требования к производству и обеспечению точности топографических съемок  
при инженерных изысканиях для строительства**

**Таблица Д.1–Топографические съемки  
при инженерных изысканиях для строительства**

Наименование	Горизонтальная и высотная (вертикальная) съемка	Мензульная съемка	Тахеометрическая съемка
Предельные расстояния, м, от прибора до четких контуров местности при измерении:			
Электронным тахеометром при съемке в масштабах			
1:5000	-	-	1000
1:2000	750	-	750
1:1000	400	-	400
1:500	250	-	250
Рулеткой (лентой) при съемке в масштабах			
1:5000	-	-	-
1:2000	250	-	250
1:1000	180	-	180
1:500	120	-	120
Нитяным дальномером при съемке в масштабах			
1:5000	-	150	150
1:2000	100	100	100
1:1000	80	80	80
1:500	60	60	60
Оптическим дальномером при съемке в масштабах			
1:5000	-	-	-
1:2000	180	-	180
1:1000	120	-	120
1:500	80	-	80
Предельные расстояния, м, от прибора до нечетких контуров местности при измерении:			
Электронным тахеометром при съемке в масштабах			
1:5000	-	-	1000
1:2000	1000	-	1000
1:1000	600	-	600
1:500	375	-	375
Рулеткой (лентой) при съемке в масштабах			
1:5000	-	-	-
1:2000	370	-	370
1:1000	270	-	270
1:500	180	-	180
Нитяным дальномером при съемке в масштабах			
1:5000	-	220-	220-
1:2000	150	150	150
1:1000	120	120	120
1:500	90	90	90

**Таблица Д.1–Топографические съемки  
при инженерных изысканиях для строительства**  
(продолжение)

Наименование	Горизонтальная и высотная (вертикальная) съемка	Мензульная съемка	Тахеометрическая съемка
Оптическим дальномером при съемке в масштабах			
1:5000	-	-	-
1:2000	270	-	270
1:1000	180	-	180
1:500	120	-	120
Предельные расстояния, м, от прибора до рейки при съемке рельефа и измерении длин линий нитяным дальномером:			
В масштабе 1:5000 при высоте сечения рельефа, м			
0,5	-	250	250
1,0	-	300	300
2,0	-	350	350
5,0	-	350	350
В масштабе 1:2000 при высоте сечения рельефа, м			
0,5	200	200	200
1,0	250	250	250
2,0	250	250	250
В масштабе 1:1000 при высоте сечения рельефа, м			
0,5	150	150	150
1,0	200	200	200
В масштабе 1:500 при высоте сечения рельефа, м			
0,5	100	100	100
1,0	150	150	150
Предельные расстояние между пикетами, м, съемке:			
В масштабе 1:5000 при высоте сечения рельефа, м			
0,5	-	70	60
1,0	-	100	80
2,0	-	120	100
5,0	-	150	120
В масштабе 1:2000 при высоте сечения рельефа, м			
0,5	40	50	40
1,0	50	60	50
2,0	60	70	60
В масштабе 1:1000 при высоте сечения рельефа, м			
0,5	20	30	20
1,0	30	40	30
В масштабе 1:500 при высоте сечения рельефа, м			
0,5	15	20	15
1,0	20	30	20
Предельные длины съемочных ходов (тахеометрических и мензульных), м, при съемке в масштабах:			
1:5000	-	1000	1200
1:2000	-	500	600
1:1000	-	250	300
1:500	-	200	200



**Таблица Д.1–Топографические съемки**  
**при инженерных изысканиях для строительства**  
*(продолжение)*

Наименование	Горизонтальная и высотная (вертикальная) съемка	Мензуральная съемка	Тахеометрическая съемка
Предельные число линий в съемочных ходах (тахеометрических и мензуральных), м, при съемке в масштабах:			
1:5000	-	5	6
1:2000	-	5	5
1:1000	-	3	3
1:500	-	2	2
Предельные длины сторон в съемочных ходах (тахеометрических и мензуральных), м, при съемке в масштабах:			
1:5000	-	250	300
1:2000	-	200	200
1:1000	-	100	150
1:500	-	100	100
Предельная длина направления засечки, м, при съемке в масштабах:			
1:5000	-	600	-
1:2000	50	300	-
1:1000	50	150	-
1:500	50	-	-
Погрешность центрирования, см, при съемке в масштабах:			
1:5000	-	25	1
1:2000	-	10	1
1:1000	-	5	1
1:500	-	5	1
Длины перпендикуляров, м, (без эскера /с эскером при съемке в масштабах:			
1:2000	8/60	-	-
1:1000	6/40	-	-
1:500	4/20	-	-
Предельные невязки съемочных (тахеометрических и мензуральных) ходов:			
по высоте, см	-	$\frac{0,04 S}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,04 S}{\sqrt{n}}$
в плане, м	-	-	$\frac{S}{400\sqrt{n}}$
<p>Примечания</p> <p>1 Съемка в масштабе 1:500 основных углов капитальных зданий (сооружений) с измерением расстояний нитяным дальномером не допускается.</p> <p>2 Допускается проложение висячих ходов с двумя переходными точками от аналитически определенных пунктов (точек) при съемке в масштабах 1:5000 и 1:2000 и с одной переходной точкой при съемке в масштабах 1:1000 и 1:500.</p> <p>Обозначения:</p> <p><math>S</math> - длина хода, м;</p> <p><math>n</math> - число линий в ходе.</p>			

**Приложение Е**  
(обязательное)

**Требования к содержанию инженерно-топографических планов для проектирования и строительства предприятий, зданий и сооружений**

**Таблица Е.1 – Виды информации, подлежащих отображению при создании цифровых инженерно-топографических планов**

Информация, подлежащая отображению на инженерно-топографических планах и используемая при создании цифровых инженерно-топографических планов	Масштабы инженерно-топографических планов			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
Пункты (точки) геодезических сетей, закрепленные постоянными знаками, включая нивелирные и межевые знаки и знаки геодезической разбивочной основы, пересечения координатных линий, точки, закрепленные на местности, в том числе:	+	+	+	+
- пункты геодезических сетей сгущения в стенах зданий;	-	+	+	+
- точки плановых съемочных геодезических сетей в стенах зданий и на углах капитальных зданий (закоординированные узлы);	-	+	+	+
- столбы закрепления проекта планировки;	-	+	+	+
- реперы и марки стенные	-	+	+	+
Строения, здания и сооружения (включая строящиеся) и их части (выступы и уступы более 0,5 мм на плане) с характеристикой назначения, огнестойкости, этажности и с указанием материала стен и конструкций, в том числе:	+	+	+	+
- здания с колоннами вместо части или всего первого этажа;	-	+	+	+
- тротуары, отмостки зданий и внутриквартальные проезды шириной менее 1 мм на плане;	-	+	+	+
- отметки высот: пола первого этажа (внутри контура строения*), отмостки, земли или тротуара на углу дома	-	-	+	+
- брандмауэры, въезды на второй этаж, крыльца, входы закрытые в подземные части зданий, ниши и лоджии, балконы на столбах, террасы, навесы на подкосах и навесы-козырьки, вентиляторы вне зданий и запасные выходы из подвалов, люки подвальные, иллюминаторы, приямки (приямники), тумбы афишные постоянные и пр., гаражи индивидуальные малые строения, ямы выгребные;	-	+	+	+
- части зданий, нависающие и не имеющие опор, лестницы пожарные, опирающиеся на землю;	-	-	+	+
- номера зданий, в том числе номера зданий по углам кварталов или через 5-10 зданий при индивидуальной застройке;	-	+	+	+
- переносные и временные сооружения (ларьки, палатки, киоски);	-	-	-	-

**Таблица Е.1 – Виды информации, подлежащих отображению при создании цифровых инженерно-топографических планов**  
(продолжение)

Информация, подлежащая отображению на инженерно-топографических планах и используемая при создании цифровых инженерно-топографических планов	Масштабы инженерно-топографических планов			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
- выступы, уступы и разрывы менее 2 мм на плане у примыкающих один к другому неупорядоченных деревянных, глинобитных и металлических строений индивидуального пользования;	-	-	-	-
- нежилые строения индивидуального пользования площадью менее 1,5 мм <sup>2</sup> на плане	-	-	+	+
Элементы планировки (красные линии), включая линии городских проездов, кварталов, линии застройки, границы водной поверхности, полосы отвода, зеленых насаждений и т.п.	-	-	+	+
Культурные строения и сооружения с характеристикой материала постройки	+	+	+	+
Памятники, монументы, скульптуры и места захоронения	+	+	+	+
Автомобильные и грунтовые дороги с их характеристикой и сооружения при них (мосты, тоннели, переезды, пересечения, путепроводы, паромы и т.п.), тропы, в том числе:	+	+	+	+
- светофоры на столбах;	-	-	+	+
- пикетажные столбы;	-	-	+	+
- километровые столбы и дорожные знаки	+	+	+	+
Собственные (официальные) названия населенных пунктов, улиц, рек, озер, источников, болот, лесов, гор и других географических и топографических объектов	+	+	+	+
Железные дороги, сооружения и устройства при них, в том числе пассажирские и грузовые устройства, устройства службы пути, локомотивного хозяйства, энергоснабжения, вагонного хозяйства, водоснабжения, сигнализации, централизации, блокировки и связи, электроосвещения и прочие	+	+	+	+
- береговые линии озер, рек, ручьев, каналов	+	+	+	+
Водоемов и водотоков (при ширине их изображения на плане более 3 мм – два берега, а менее 3 мм – один берег), высоты урезов воды, отметки высот непостоянных береговых линий, глубины естественных и искусственных водоемов, глубины береговых обрывов, направления водотоков, полосы береговые (осушки) приливно-отливных морей, озер и водохранилищ, балки, камни, скалы, рифы, скопления плавника, растительность водная, изобаты и их надписи, горизонтали для изображения дна водоемов, характеристики водотоков, водопады, пороги, перекаты, отмели и мели, границы и площади разлива рек, озер и водохранилищ;				

**Таблица Е.1 – Виды информации, подлежащих отображению при создании  
цифровых инженерно-топографических планов  
(продолжение)**

Информация, подлежащая отображению на инженерно-топографических планах и используемая при создании цифровых инженерно-топографических планов	Масштабы инженерно-топографических планов			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
- скорости и направления поверхностных струй водных потоков на регистрационных планах при изучении динамики размыва берегов рек	-	+	+	+
Гидротехнические сооружения, объекты водного транспорта и водоснабжения с их характеристиками:				
- каналы, пристани, переправы, плотины, дамбы, запруды, берегоукрепления, валики, устройства водораспределительные, устья дренажных коллекторов, водовыпуски, дюкеры, акведуки, водосбросы, тоннели на каналах, водозаборы, насосы, чигири, лотки, посты водомерные и футштоки, станции, пляжи, судходные и несудходные каналы и устройства на них, шлюзы, свайные заграждения, ряжи, ледорезные сооружения, молы, знаки береговой и плавучей сигнализации (маяки, буи), колодцы, баки водонапорные, источники естественные, гейзеры;	+	+	+	+
- колодцы, артезианские скважины, колодцы и скважины с механической подачей воды, колонки питьевые и гидранты пожарные, водоразборные сооружения	+	+	+	+
Закрепленные на местности границы, административные границы*, границы отвода земель*, ограждения сельскохозяйственных угодий с характеристикой материала изготовления (каменные, железобетонные, металлические, деревянные с капитальными опорами высотой 1 м и более):	+	+	+	+
- деревянные и живые изгороди высотой менее 1 м;	-	-	+	+
- временные заборы и сооружения на строительных площадках;	-	-	-	-
- границы владений внутри кварталов и заборы во владениях, границы приусадебных участков на застроенных территориях	-	+	+	+
Полосы отвода железных и автомобильных дорог по граничным ограждениям и знакам*	+	+	+	+
Инженерно-геологические выработки (скважины, шурфы), точки полевых наблюдений и измерений (геофизических, гидрогеологических, гидрологических)	+	+	+	+
Растительный покров, грунты и микроформы рельефа местности, в том числе:	+	+	+	+
- леса и лесопосадки с характеристикой пород деревьев, средней высоты и толщины деревьев и среднего расстояния между ними, отдельно стоящие деревья ориентирного и культурно-исторического значения, контуры вырубков, гарей, полян и сельскохозяйственных угодий, находящихся среди леса;	+	+	+	+

**Таблица Е.1 – Виды информации, подлежащих отображению при создании  
цифровых инженерно-топографических планов  
(продолжение)**

Информация, подлежащая отображению на инженерно-топографических планах и используемая при создании цифровых инженерно-топографических планов	Масштабы инженерно-топографических планов			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
- деревья толщиной менее 5 см, расположенные группами, отображаемые на планах контуром, а при линейном расположении с отображением крайних деревьев с пояснительной надписью "молодая посадка";	+	+	+	+
- деревья толщиной более 5 см, расположенные на проездах и площадках, аллеях и скверах (при подеревной съемке);	-	-	+	+
- травяная растительность, пашни орошаемые и неорошаемые, болота с характеристикой проходимости и растительного покрова, солончаки;	+	+	+	+
- деревья, расположенные внутри кварталов и дворов, на приусадебных участках, в парках и лесных массивах*	-	-	+	+
Наименьшая площадь контуров, подлежащая отображению, мм <sup>2</sup> :				
- для хозяйственно ценных угодий или расположенных внутри участков, не имеющих хозяйственного значения;	20	20	20	20
- для участков, не имеющих хозяйственного значения	50	50	50	50
Контуры (границы) оползневых участков, трещины и водопроявления на оползневых склонах, поверхностные проявления карста (карстовые формы рельефа, одиночные воронки, провалы, входы в пещеры, устья карстовых шахт и колодцев, значительные карстовые источники) и другие проявления опасных процессов и их характеристики	+	+	+	+
Рельеф местности, изображенный горизонталями с нанесением характерных форм рельефа в сочетании с условными знаками и высотами, в том числе дна водотоков, водоемов и акваторий	+	+	+	+
Рельеф местности, характеризующийся только высотами, на застроенных и спланированных территориях городов, промышленных и агропромышленных предприятий, железнодорожных станций (не менее пяти высот характерных точек местности на каждом дм <sup>2</sup> плана), в том числе:	+	+	+	+
- изрытые участки, свалки, карьеры (по контуру и внутри контура);	+	+	+	+
- рельеф местности, характеризующийся только высотами, на участках плотной застройки и на разных уровнях	+	+	+	+
Высоты, характеризующие территорию и отдельные сооружения, включая:	+	+	+	+
- характерные элементы рельефа, пересечение дорог, улиц и проездов, плотин, мостов, насыпей;	+	+	+	+
- верх и низ плотин, мостов, подпорных стенок, укрепленных откосов, бетонированных лотков и кюветов, насыпей, дорог, колодцев;	-	+	+	+

**Таблица Е.1 – Виды информации, подлежащих отображению при создании  
цифровых инженерно-топографических планов  
(продолжение)**

Информация, подлежащая отображению на инженерно-топографических планах и используемая при создании цифровых инженерно-топографических планов	Масштабы инженерно-топографических планов			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
- головки рельсов (в том числе трамвайных);	-	-	+	+
- верх и низ подпорных стенок, укрепленных откосов и бетонированных лотков;	-	-	+	+
- углы и цоколи капитальных зданий;	-	-	+	+
- места изменения профиля спланированных поверхностей и мощения, площадки у входа в капитальные здания	-	-	+	+
<b>Подземные сооружения</b>				
Подземные сооружения и устройства на территориях городов, промышленных и агропромышленных предприятий, включая:	-	-	+	+
- водопровод, водовод промышленный, водосток, дренаж, канализацию, илопровод, газопровод, воздухопровод, теплопровод, золопровод, кабели, блочную канализацию, тоннели, прокладки трубопроводов, коллекторы, волновод;	-	-	+	+
- сооружения электрокоррозионной защиты и т.п.;	-	-	+	+
- специальные трубопроводы (бензопроводы, керосинопроводы, мазутопроводы, маслопроводы, конденсатопроводы, рассолопроводы, кислотопроводы, щелочепроводы, шлако-шламопроводы, в т. ч. для сыпучих веществ, ацетиленопроводы и т.п.);	-	-	+	+
- колодцы, камеры и коверы	-	+	+	+
Магистральные сети и высоковольтные кабельные линии	-	-	+	+
Назначение, диаметр и материал труб, тип каналов, число кабелей (или труб кабельной канализации), направление стока в самотечных трубопроводах, направлений на смежные колодцы (камеры), вводы в здания (сооружения) подземных коммуникаций	-	-	+	+
Высоты, характеризующие подземные коммуникации				
- верх чугунного кольца люка колодца (обечайка);	-	-	+	+
- земли (или мощения) у колодца;	-	-	+	+
- труб, каналов (промерами от обечаек с отсчетом до 1см);	-	-	+	+
- в самотечных сетях – дно лотка;	-	-	+	+
- в перепадных колодцах – высота низа входящей трубы;	-	-	+	+
- в колодцах-отстойниках – дно колодца, низ входящей и выходящей труб;	-	-	+	+
- у напорных трубопроводов – верх труб;	-	-	+	+
- в каналах и коллекторах – верх и низ каналов (коллекторов);	-	-	+	+
- в кабельных сетях – место пересечения кабеля со стенками колодца, верх и низ пакета (блока) при кабельной канализации;			+	+
- глубины заложения безколодезных прокладок	-	-	+	+

**Таблица Е.1 – Виды информации, подлежащих отображению при создании  
цифровых инженерно-топографических планов  
(продолжение)**

Информация, подлежащая отображению на инженерно-топографических планах и используемая при создании цифровых инженерно-топографических планов	Масштабы инженерно-топографических планов			
	1:5000	1:2000	1:1000	1:500
<b>Надземные и наземные сооружения</b>				
Опоры линий электропередачи, линий связи (незастроенные территории), опоры линий высокого напряжения и поворотные столбы линий низкого напряжения (застроенные территории)	+	+	+	+
Опоры низковольтных линий электропередачи и линий связи (застроенные территории)	-	+	+	+
Трубопроводы наземные на грунте, на опорах в коробах с характеристикой назначения трубопровода, высоты опор и материала прокладок (коробов) и опор, диаметра и числа трубопроводов наземных сооружений	+	+	+	+
Число проводов в линиях электропередачи и связи, марка проводов, ведомственная принадлежность, габариты и номера опор, расположение прокладок на опорах, высоты опор и эстакад, виды прокладок на них, высоты проводов и кабелей между опорами*	-	-	+	+
Специальная информация экологического характера*	+	+	+	+
<p>Примечания</p> <p>1 При высоте сечения рельефа через 1 метр и более высоты пикетов должны вычисляться с точностью до 0,01 м и выписываться на плане с округлением до 0,1 м. При высоте сечения рельефа менее 1 м высоты пикетов следует вычислять и выписывать на плане с точностью до 0,001 м.</p> <p>2 На каждом квадратном дециметре планов в масштабах 1:5000-1:500 должно быть подписано не менее пяти высот характерных точек местности.</p> <p>3 Специальная информация экологического характера включает в себя: границы загазованности по содержанию диоксида азота и пыли; границы пожароопасности и взрывоопасности (по биогазу); участки эрозии, засоления, осолонцевания и заболачивания почв; розы ветров и расстояния до ближайших населенных пунктов и железнодорожных станций; границы участков загрязнения химическими веществами (нефть, мазут, бензин, тяжелые металлы), ядохимикатами и удобрениями; изолинии коэффициентов концентрации загрязняющих веществ; границы участков с разным уровнем загрязнения (по <math>Z_c</math> – суммарному показателю загрязнения); возможные пути миграции и скопления загрязняющих веществ (нефть, мазут и пр.); зоны радиоактивного загрязнения, повышенного звукового воздействия и вибрации; границы паводковых вод на реках и зоны подтопления; зоны чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия; участки повреждения леса и земель при добыче полезных ископаемых и строительстве объектов; зоны переосушения почв (деградации почв, лугов, гибель леса), границы повреждения сельскохозяйственных культур.</p> <p>Обозначения:</p> <p>- информация, не отображаемая на инженерно-топографических планах;</p> <p>+ информация, отображаемая на инженерно-топографических планах;</p> <p>* информация, отображаемая на инженерно-топографических планах по дополнительному заданию заказчика.</p>				

**Приложение Ж**  
(обязательное)

**Масштабы топографических съемок, выполняемых при инженерно-геодезических изысканиях для строительства зданий и сооружений**

**Таблица Ж.1–Требования к масштабам топографических съемок при изыскании**

Характеристика участков съемки, наименование сооружений	Масштаб съемки
Незастроенные и малозастроенные территории с небольшим количеством подземных и надземных сооружений	1:5000; 1:2000; 1:1000
Территории с плотной капитальной застройкой с большим количеством подземных и надземных сооружений, а также территории новых или реконструируемых жилых кварталов или микрорайонов, градостроительных комплексов, групп жилых и общественных зданий на данных территориях	1:1000; 1:500; 1:200
Трассы линейных сооружений на незастроенных территориях	1:5000; 1:2000; 1:1000
Трассы линейных сооружений на застроенных территориях городских поселений, промышленных и агропромышленных предприятий; железнодорожные станции; пересечение и сближение трасс с транспортными и другими коммуникациями и сооружениями	1:1000; 1:500
Переходы через водные преграды	1:5000-1:500
Прибрежные территории русел рек, водотоков и водоемов	1:10 000-1:500
Русла рек при подробных и облегченных русловых съемках	1:10 000-1:2000
Шельфовая зона морей, морские проливы и бухты	1:50 000-1:2000
<p>Примечание- Допускается увеличивать или уменьшать масштаб топографической съемки до смежного, в зависимости от стадии архитектурно-строительного проектирования, характера проектируемого объекта, а также природных и техногенных условий территории строительства.</p>	



**Приложение К**  
(обязательное)

**Высоты сечения рельефа топографических съемок при максимальных  
доминирующих углах наклона поверхности**

**Таблица К.1—Определение высоты сечения рельефа топографических съемок**

Характеристика участка местности и максимальные доминирующие углы наклона	Масштаб топографической съемки				
	1:200	1:500; 1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Спланированные территории и участки с твердым покрытием с углами наклона до 2°	0,25; 0,5	0,25; 0,5	0,25; 0,5	0,5; 1,0	
Равнинный с углами наклона до 2°	0,25; 0,5	0,5; 1,0	0,5; 1,0	0,5; 1,0	1,0; 2,0
Всхолмленный с углами наклона до 4°	-	0,5; 1,0	0,5; 1,0; 2,0	1,0; 2,0;	2,0; 2,5
Пересеченный с углами наклона до 6°	-	0,5; 1,0	1,0; 2,0	2,0; 5,0	2,5; 5,0
Горный и предгорный с углами наклона свыше 6°	-	1,0; 2,0	2,0; 2,5	2,0; 5,0	5,0; 10,0
<p>Примечания</p> <p>1 При составлении инженерно-топографических планов с использованием материалов съемки более крупных масштабов высота сечения рельефа может быть равна высоте сечения исходного плана и материалов съемки.</p> <p>2 При инженерно-гидрографических работах на реках, водотоках и водоемах высоту сечения рельефа дна при изображении его горизонталями (изобатами) следует принимать: аналогичной высоте сечения рельефа – для топографической съемки прибрежной части; для специального и подробного промеров – 0,5 м при глубинах до 10 м; для облегченного и рекогносцировочного промеров – 0,5 м для глубин менее 5 м и 1 м – для глубин свыше 5 м.</p>					

**Приложение Л**  
(обязательное)

**Состав гидрографических работ, обосновывающих проектирование  
водохозяйственных объектов на различных стадиях проектирования**

**Таблица Л.1 – Состав гидрографических работ**

Сооружения или виды водных путевых работ	Стадия проектирования	Материалы, виды работ	Масштаб оформления
1 Гидроузлы, водохранилища	Предпроектная документация	1 Русловые съемки прошлых лет, лоцманские карты, топографические карты, отдельные поперечные профили. 2 Материалы рекогносцировочного обследования. 3 Продольный профиль реки (по материалам прошлых лет). 4 Съемка участка реки длиной по 0,5 км от оси предполагаемых створов сооружений или поперечные профили русла реки (при недостаточной гидрографической изученности)	1:2000-1:5000
	Проектная документация	1 Съемка участка русла реки в районе выбора створов сооружений гидроузла. 2 Съемка поперечных профилей долины реки по зоне водохранилища (или облегченная русловая съемка) и в нижнем бьефе будущего гидроузла. 3 Съемка продольного профиля реки от зоны выклинивания водохранилища от створа сооружения. 4 Картирование донных отложений	1:1000-1:2000
Начальный период эксплуатации гидроузла	Гидро- логический мониторинг	Наблюдения за деформациями в нижнем бьефе, в зоне выклинивания подпора, за состоянием откосов плотин и ограждающих дамб, переработкой береговой полосы на водохранилищах и пр.: - русловые съемки участников реки; - эрозионные створы; - промеры по контрольным поперечникам	
2 Новое строительство, реконструкция ССЗ, СРЗ, РЭБ*, портов, пристаней и других гидротехнических сооружений	Предпроектная документация	1 Съемка берегового участка и прилегающей территории, промеры акватории. 2 Русловая съемка участков реки или водоемов для обеспечения водных подходов к объектам. 3 Съемка участков расположения гидротехнических и береговых сооружений	1:1000- 1:2000  1:2000-1:5000  1:500-1:1000
	Проектная документация	Съемка участков расположения гидротехнических и береговых сооружений	1:500-1:1000

Таблица Л.1 – Состав гидрографических работ (продолжение)

Сооружения или виды водных путевых работ	Стадия проектирования	Материалы, виды работ	Масштаб оформления
3. Улучшение судоходных условий участков рек, мероприятия по обеспечению судоходства в нижних бьефах гидроузлов, а также на акватории портов, подходных каналах	Предпроектная документация	1 Лоцманские карты, русловые съемки прошлых лет, навигационные карты. 2 Русловая съемка участка реки, промеры подходных каналов. 3 Продольный профиль участка реки	1:5000-1:10000
	Проектная документация	1 Съемка и промеры на участках дноуглубительных, скалоуборочных работ. 2 Съемка участков размещения русловыправительных сооружений и берегоуправительных работ	1:500-1:2000  1:1000-1:2000
4 Регулирование русел рек на участках размещения объектов	Предпроектная документация	Лоцманские карты, русловые съемки прошлых лет	
	Проектная документация	1 Русловая съемка участка реки на протяжении 1-3 излучин выше и ниже объекта строительства. 2 Съемка участка размещения русловыправительных сооружений, берегоукрепительных и дноуглубительных работ	1:5000-1:10000  1:1000-1:2000
5 Транспортное освоение водохранилищ и обеспечение судоходства в нижних бьефах	Предпроектная документация	1 Топографические карты, навигационные карты, лоцманские карты. 2 Съемка акваторий портов, убежищ, судовых ходов и площадок берегового строительства	1:50000-1:10000 1:25000-1:10000 1:5000-1:10000
	Проектная документация	1 Съемка судовых ходов и акваторий портов убежищ, отстойных пунктов. 2 Съемка береговых площадок под строительство объектов водного транспорта	1:5000-1:10000 1:1000
6 Переходы магистральных трубопроводов, ж/д и а/д, кабельных прокладок	Предпроектная документация	Топографические карты, лоцманские карты, промер глубин (русловая съемка) на рассматриваемом участке	
		1 Русловая съемка участка реки на протяжении 1-2 излучин выше и ниже объекта створа перехода. 2 Съемка участка реки на трассе перехода. 3 Съемка поймы в пределах зоны затопления 10% половодья или расположения запорной арматуры.  4 Продольный профиль по трассе перехода, включая пойменные участки. 5 Промеры глубин прибрежной части моря на участках подводных переходов. 6 Гидроморфологические работы*	1:10000-1:2000 1:500- 1:2000 (в зависимости от ширины реки) 1:2000-1:1000 (гор. 1:2000 - 1:1000 верт. 1:200-1:100) 1:1000 - 1:2000

Таблица Л.1 – Состав гидрографических работ (продолжение)

Сооружения или виды водных путевых работ	Стадия проектирования	Материалы, виды работ	Масштаб оформления
7 Геолого-разведочные работы в водотоках и водоемах	Предпроектная и проектная документация	1 Русловая съемка участка реки в пределах участка месторождения и на 1-2 излучины выше и ниже месторождения. 2 Продольный профиль. 3 Съемка участков размещения регуляционных (защитных сооружений и участков дноуглубительных работ)	1:10000-1:1000
8 Гидрологический мониторинг		1 Комплекс работ по наблюдениям за русловыми процессами (на реках с интенсивными перереформированиями, действующими явлениями). 2 В качестве аналогов в отдельных случаях съемка занесенных водохранилищ, нижних бьефов ГЭС, морских побережий, в устьях рек, прибрежных частей водохранилищ, переработанных под воздействием волн. 3 Съемка русла реки (детальная) для отдельных основных сооружений гидроузла. 4 Съемка отдельных участков русла реки для временных гидротехнических и земляных сооружений. 5 Наблюдения за русловыми перереформированиями в период строительства и состоянием временных сооружений (перемычек, ограждающих дамб, пирсов, эстакад и трубопроводов в русле, временных переправ, причалов, опор ЛЭП и пр.): - русловые съемки реки; - промер по контрольным поперечникам. 6 Исполнительные съемки отдельных сооружений (подводящих и отводящих каналов, расчисток, прорезей и пр.). 7 Съемка участков русла реки в районах карьеров строительных материалов. 8 Комплекс работ в период раскрытия перемычек, перекрытия, воздействия русловой плотины, и в период наполнения плотины	1:2000-1:10000  1:1000-1:5000  1:500-1:2000  1:500-1:2000  1:1000-1:5000
<p>Примечание - ССЗ – судоремонтный, судостроительный завод;            СРЗ – судоремонтный завод;            РЭБ – ремонтно-эксплуатационная база.</p> <p>*Выполняются по специальному заданию совместно со специалистами-гидрологами.</p>			

### БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Постановление Правительства Республики Казахстан 5 февраля 2013 года № 89 Об утверждении квалификационных требований, предъявляемых к отдельным видам (подвидам) лицензируемой деятельности в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, и признании утратившими силу некоторых решений Правительства Республики Казахстан.
- [2] Правила лицензирования деятельности по производству землеустроительных, топографо-геодезических и картографических работ. - Квалификационные требования к лицензированию//Утверждены Постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 июля 2007 года № 574.
- [3] Постановление Правительства от 11.12.2009 N 2082 "Об утверждении Правил ведения Государственного градостроительного кадастра Республики Казахстан".
- [4] О внесении изменений в постановление Правительства Республики Казахстан от 4 июня 2003 года № 530 "Об утверждении Правил регистрации, учета и выдачи разрешений на проведение аэросъемочных, геодезических и картографических работ" Постановление Правительства Республики Казахстан от 19 января 2012 года №126.
- [5] Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан// Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ(с изменениями и дополнениями по состоянию на 16.05.14 г. № 203-V.).
- [6] ПТБ-88 Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах.
- [7] Закон Республики Казахстан от 03.07.2002 N 332-ІІ "О геодезии и картографии".
- [8] ГКИНП 03-010-02 Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов.
- [9] Правила осуществления государственного надзора в области геодезической и картографической деятельности//Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 июня 2003 года № 593.
- [10] ГКИНП 09-32-80 Основные положения по аэрофотосъемке, выполняемой для обновления карт и планов.
- [11] ГКИНП (ГНТА)-02-036-02 Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов.
- [12] Классификатор топографической информации (Информация, отображаемая на картах и планах масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000) (ГУГК СССР. - М.: Наука, 1986).
- [13] Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (ГУГК СССР. - Недра, 1989).
- [14] Условные знаки для топографических планов масштаба 1:500. Правила начертания (Мосгоргеотрест. - М, 1978).
- [15] СП 11-102-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
- [16] ГКИНП 11-152-83 Инструкция по созданию топографических карт шельфа и внутренних водоемов.
- [17] ГКИНП 11-157-88 Руководство по топографической съемке шельфа и внутренних водоемов.
- [18] Об обеспечении единства измерений // Закон РК от 7 июня 2000 года № 53-ІІ.

---

УДК 528.48

МКС 91.200-20

**Ключевые слова:** Инженерно-геодезические изыскания для строительства, геодезическая основа, инженерно-топографический план, опорная геодезическая сеть, геодезическая сеть специального назначения, съемочная планово-высотная геодезическая сеть, постоянное съемочное обоснование, геодезическая привязка, топографическая съемка, трассирование линейных сооружений, камеральное трассирование, полевое трассирование, вынос трассы в натуру, инженерно-гидрографические работы, геодезические стационарные наблюдения, опорный знак, деформационный знак, грунтовый репер, глубинный репер, стенной репер (марка), градостроительный кадастр, геоинформационные системы поселений и предприятий.

---

*Ресми басылым*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ  
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ  
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ

**Қазақстан Республикасының  
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**ҚР ЕЖ 1.02-101-2014**

**ҚҰРЫЛЫСҚА АРНАЛҒАН  
ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ІЗДЕНІСТЕР.  
НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

*Издание официальное*

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МИНИСТЕРСТВА  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СВОД ПРАВИЛ  
Республики Казахстан**

**СП РК 1.02-101-2014**

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ  
ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.  
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная