

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚАДАЛЫҚ ІРГЕТАСТАР

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

ҚР ҚН 5.01-03-2013

СН РК 5.01-03-2013

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 **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «Монолитстрой-2011» ЖШС
- 2 **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 **БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің 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 «Монолитстрой-2011»
- 2 **ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
- 3 **УТВЕРЖДЕН (ы) И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года.

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз 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 Республики Казахстан

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	III
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	1
3 АТАУЛАР МЕН АНЫҚТАМАЛАР	2
4 МАҚСАТЫ ЖӘНЕ ҚЫЗМЕТТІК ТАЛАПТАР	2
4.1 Нормативтік құжаттың мақсаты	2
4.2 Қызметтік талаптар	3
5 ЖҰМЫСШЫ СИПАТТАМАЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	3
5.1 Жалпы жағдайлар	3
5.2 Қадалы іргетастарды сенімділігі мен орнықтылығы бойынша қамтамасыз ету талаптары	4
5.3 Күрделі топырақтардағы қадалы іргетастарды сенімділігі мен орнықтылығы бойынша қамтамасыз ету талаптары	17
5.3.1 Шөккіш топырақтардағы	17
5.3.2 Ісінгіш топырақтардағы	19
5.3.3 Кен өндірілу жерлеріндегі	20
5.4 Қадалы іргетастардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін талаптар	23
6 ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ	26
6.1 Энергия тұтынушылықтың азайтылуына қойылатын талаптар	26
6.2 Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану	27
6.3 Қоршаған ортаны қорғау	28
БИБЛИОГРАФИЯ	31

КІРІСПЕ

Осы құрылыстық нормаларында, функционалды талаптардың шамалық әдістерін реттеу техникалық регламенттарына сәйкес, құрылыс нысандарына қойылатын қауіпсіздік талаптарының орындалуын қамтамасыз ететін, қадалы іргетастар жобалануының міндетті жобалау талаптары мен нормалары келтірілген.

Мемлекеттік нормативтердің басты бағыты - құрылыс сенімділігі мен қауіпсіздігін, салынған нысандардың пайдалану кезінде орнықты қызмет атқаруын қамтамасыз ету.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚАДАЛЫҚ ІРГЕТАСТАР
СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Енгізілген күні - 2015–01–01

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы құрылыстық нормалары жаңадан салынатын және қайта құрылатын үймереттер мен ғимараттар қадалы іргетастарының жобалануына ұсынылады.

1.2 Осы құрылыстық нормаларының нұсқаулары динамикалық жүйелер жағдайындағы машиналардың қадалы іргетастарын және де теңіздік мұнай өндіретін және құрлық етегінде орнатылатын ғимараттарды жобалауға таралмайды.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Ұсынылған құрылыстық нормаларында келесі нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық құжаттарға сілтемелер қолданылды:

Қазақстан Республикасының заңы «Энергияны қорғау және энергия тиімділігін көтеру жөнінде» 13 қаңтар 2012 жылдан № 541-IV.

Техникалық регламент «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысымен «Өрт қауіпсіздігі туралы» 16 қаңтар 2009 жылы №14 бекітілген.

Техникалық регламент «Ғимараттар мен үймереттердің, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігі жөнінде», Қазақстан Республикасының Үкіметінің бұйрығымен 17 қараша 2010 жылы № 1202 бекітілген.

Қазақстан Республикасының экология бойынша кодексі 09 қаңтар 2007 жылдан № 212- III (27 шілде 2007 жылдың жағдайы бойынша өзгертіліп толыққан).

ЕСКЕРТУ Ұсынылған құрылыстық нормаларын қолдануда сілтеме жасалған құжаттарды жыл сайын жаңартылып отыратын «Қазақстан Республикасы шекарасында қызмет атқаратын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативті құқылы және нормативті-техникалық тізім», «Қазақстан Республикасының стандарттау бойынша нормативтік құжаттарға сілтеу», «Қазақстан Республикасының мемлекет аралық нормативтік құжаттарға сілтеу» құжаттары бойынша тексерген жөн. Егер сілтеме құжаты ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда ұсынылған құрылыс нормасын қолданғанда ауыстырылған (өзгертілген) құжатты қолданған жөн. Егер сілтеме құжаты ауыстырылмай алынып тасталса, онда оған сілтеме берілген ереженің бөлігі ғана қолданылады.

3 АТАУЛАР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы құрылыстық нормаларында, анықтамаларына сай келетін, келесі атаулар қолданылады:

3.1 **Негіз:** Құрылыс жұмыстары басталмай тұрғандағы алаңдағы топырақ, жартас немесе үйінді.

3.2 **Шөгүлер:** Топырақтың, құрылымы түпкі өзгерістерге ұшырамаған жағдайдағы, сыртқы жүктемелер, кейде өз салмағы әсерінен нығыздалу деформациялары.

3.3 **Беріктік:** Материалдың әдетте механикалық кернеу бірліктерімен көрсетілген көрсеткіш.

3.4 **Кедергі:** Ғимарат элементінің немесе оның көлденең қимасының механикалық бұзылыстарсыз әсер қабылдау қабілеті, мысалы: топырақтың ығысуға деген беріктігі, майыстыру кедергісі, бойлық иілуге орнықтылық жоғалтпау кедергісі, созылу кедергісі.

3.5 **Іргетас:** Қадалар да енетін құрылыс ғимаратының жерасты көтеруші бөлігі.

3.6 **Жеке қада:** Қадалар шоғырында, қадалар тұтас алаңында, таспасында көрші қадалардан қашықтықта орналасқан қада.

3.7 **Бұрғымалы бұралатын қада:** Топыраққа айналдырып батырылатын, крест тәрізді ұшы және спиральдық бұрамасы бар темір құбырдан құралған қада.

3.8 **Бұрандалы қада:** Топыраққа бұралып батырылатын, металдық бұрандасы қалақтан және металдық құбырлы, көлденең қимасы қалақ қимасымен салыстырғанда едәуір кіші, бағаншадан құралған қада.

3.9 **Бұрғыланып қиылысатын қада:** Бұрғыланып толтырылатын қадалардың бір түрі. Таспалы немесе құрама (көтергіш және арабөлгіш) конструкциялар түрінде пайданылады.

3.10 **Шоқпар тәрізді қада:** Ұш жағы қағылғанан кейін кеңейтілген темірбетонды қада.

3.11 **Камуфлет өкшелі қағылатын қада:** Топыраққа төменгі жағы болат ұштықпен жабдықталған қуыс қада қағылып, сонан соң оның іші және басындағы ұштық бетонмен толтырылып, ұштық аумағында жарылыс көмегімен камуфлеттік өкше жасалады.

3.12 **Ростверк:** Қадалар топтарын немесе қатарларын жоғарғы жағынан біріктіретін бөлгіш арқалық немесе тақта.

3.13 **Кері үйкеліс күштері:** Қада айналасындағы топырақ шөккенде қаданың бүйірлік бетінде пайда болатын және тік төмен бағытталған күштер.

4 МАҚСАТЫ ЖӘНЕ ҚЫЗМЕТТІК ТАЛАПТАР

4.1 Нормативтік құжаттың мақсаты

Нормативтік құжаттың мақсаты, өртке қарсы және санитарлық-гигиеналық талаптарды сақтай отырып, беріктігі, пайдаланылуы мен жарамдылығы, экономикалық тиімділігі, төзімділігі бойынша техникалық қауіпсіздікті ескере, қадалы іргетастардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады, сонымен қатар, адамдардың өмірі мен денсаулығына, қоршаған ортаға зиян келтіретін қолайсыз тәуекелді болдырмай, шудан қорғау талаптарының да орындалуы.

4.2 Қызметтік талаптар

Қадалы іргетастар механикалық, технологиялық және экологиялық өлшемдері бойынша жобаланғанда, құрылыс және пайдалану кезінде келесі атқарушы талаптар орындалуға тиісті:

а) үймереттер мен ғимараттардың, беріктігі мен орнықтылығы бойынша, пайдалану кезінде ақауларсыз және бұзылуларсыз, жобада қарастырылған барлық механикалық және технологиялық әсерлерге төзе алуы;

б) нысанның өрт қауіпсіздігі – өртті болдырмау, өрт пен түтіннің таралып кетпеуін қамту, түтін жұтатын құрылғылар орнату және де қадалы іргетас негізінің көтеру қабілетін бүкіл, құрылыстық нормалары (ережелер жинағы) бекіткен, уақыт бойы сақтау;

в) санитарлық-гигиеналық жағдай бойынша талаптарды сақтау;

г) нақты жоба бойынша анықталған шудан қорғау және тағы басқа да талаптарды орындау.

5 ЖҰМЫСШЫ СИПАТТАМАЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

5.1 Жалпы жағдайлар

5.1.1 Қадалы іргетастың құрылымын (табиғи және жасанды негіздердегі қадалардың), сонымен қатар, қадалардың түрлерін және қадалы іргетастардың типтерін (мысалы, қадалар шоғыры, таспасы, алаңы) таңдау кезінде, құрылыс алаңының инженерлік ізденістер материалдарында көрсетілген нақты жағдайын, топырақтың беріктік, деформациялық сипаттамаларын және іргетас материалдарының физикалық-механикалық қасиеттерін неғұрлым толық пайдалануды қамтамасыз етуге және негізгі құрылыс материалдарын үнемдеп жұмсауға бағытталған талаптарды сақтай отырып, мүмкін болатын жобалық шешімдерді техникалық-экономикалық салыстыру негізінде таңдап алынған, іргетасқа әсер ететін есептік жүктемелерді ескеру қажет.

5.1.2 Қадалы іргетастарды құрылыс алаңындағы инженерлік-геодезиялық, инженерлік-геологиялық, инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістердің нәтижелері негізінде, сонымен қатар, жобаланатын ғимараттар мен үймереттердің қызметін, құрылымдық және технологиялық ерекшеліктерін, олардың пайдаланылу жағдайын, іргетасқа әсер ететін жүктемелерді және жергілікті құрылыс жағдайын ескере отырып, жобалау керек. Қадалы іргетастарды тиісті және жеткілікті инженерлік-геологиялық негіздемесіз жобалауға болмайды.

5.1.3 Инженерлік ізденістер нәтижелерінде, іргетастың, оның ішінде қадалы іргетасты жобалауға керекті, қадалардың түрлерін және құрылыс алаңындағы инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық жағдайлардың өзгеру мүмкіндігін (құрылыс және пайдалану кезеңдерінде) алдын-ала болжамдау арқылы олардың көлемдік өлшеулерін (қадалардың ұзындығының және көлденең қимасының өлшемдерін, қадалардағы есептік жүктемелерді) анықтауға арналған, сонымен қатар, игерілетін инженерлік шаралардың түрлері және көлемі жөніндегі мәліметтер болуға тиісті. Ізденістер материалдарында топырақтың зертханадағы және далалық жағдайдағы зерттеулерінің мәліметтері, ал кейбір жағдайда, қадалы іргетастарды жобалаушы мекеменің белгілеуі бойынша, қадалардың

статикалық және динамикалық жүктемелермен жүргізілген сынақтаулардың нәтижелері келтірілуге тиісті. Сонымен қатар, топырақтар қабаттары, олардың екі шекті күйлер топтары бойынша есептеулерде пайдаланылатын физикалық-механикалық сипаттамаларының есептік мәндерімен, жерасты суларының болжамды және тұрақталған деңгейі, ал зондтау нәтижелері белгілі болған жағдайда-зондтау кестесі көрсетілген геологиялық қималар берілуге тиісті.

5.1.4 Жегілік ортада пайдалануға арналған қадалы іргетастарды жегілік ортада іргетастар мен негіздерді жобалау бойынша шарттарына сәйкес, ал қадалы іргетастардың ағаш құрылымдарын сонымен қатар, шіруден, бүлінуден және ағаш құртымен зақымданудан сақтау жөніндегі талаптарды ескере отырып жобалау керек.

5.1.5 Осы бөлімнің ережелері, қағылып, басылып, бұралып немесе бұрғыланып, бұрғылау кезінде бетондалып немесе бетондалмай, орнатылған, топырақтық негізге қапсырылған, жұлынатын және көлденең жүктелген қадаларды жобалауға арналған.

5.1.6 Осы бөлімнің ережелерін қадалы-тақталық іргетастарға тікелей қолдануға болмайды.

5.2 Қадалы іргетастарды сенімділігі мен орнықтылығы бойынша қамтамасыз ету талаптары

5.2.1 Қадаларды топыраққа батыру әдісі бойынша келесі түрлерге бөледі:

а) балғаның, дірілдеткіштің, дірілдете басатын енгізгіштің және басып енгізетін құрылғылардың көмегімен топыраққа батырылатын қағылмалы темірбетон, болат және ағаш қадалар, сонымен қатар, топырақты жарым-жартылай шығарып, не шығармай және бетон қоспаларымен толтырмай, дірілді батырғыштармен енгізілетін темірбетон қабыршақ қадалар;

б) топырақты түгел шығарып және бетон қоспаларымен түгел немесе жарым-жартылай толтырып дірілді батырғыштармен енгізілетін темірбетон қабыршақ қадалар;

в) топырақты күштеп ығыстыру нәтижесінде пайда болған ұңғымаларға бетон қоспаларын құю арқылы жасалынатын құймалы бетон және темірбетон қадалар;

г) бұрғыланған ұңғымаларды бетон қоспаларымен толтыру немесе ұңғымаларға темірбетон құрылымдарын орнату арқылы топырақтың ішінде жасалынатын бұрғылы темірбетон қадалар;

д) бұрамалы қадалар.

5.2.2 Қадалардың топырақпен әрекеттестігі бойынша, оларды тірелген және қапсырылған деп те ажыратады.

Тіреуіш қадаларға тауасты топырақтарға тірелетін қадалардың барлық түрлерін, сонымен қатар, сығылуы шамалы топырақтарға тірелетін қағылмалы қадаларды жатқызады.

ЕСКЕРТУ Сығылуы шамалы топырақтарға, құрамында тығыз және тығыздығы орташа құмды толтырғыштар бар ірі сынықты топырақтар, сонымен қатар.

Тіреуіш қадалардың топырақтағы көтергіштік қабілетін есептеу кезінде олардың бүйір жақтарындағы теріс үйкеліс күштері ғана есепке алынады, ал топырақтардың

қарсылық күштері есепке алынбайды.

Қапсырылған қадаларға, сығылатын топырақтарға сүйене, жүктемелерді, бүйір жақ беттеріндегі және төменгі жағындағы негіз топырақтарына тарататын қадалардың барлық түрлері жатады.

ЕСКЕРТУ Қаданың айналасындағы топырақтардың отыруы кезінде, оның бүйір жақ беттерінде пайда болатын және төмен қарай бағытталған күштер, теріс үйкеліс күштері деп аталады.

5.2.3 Қағылмалы темірбетон қадалар және үлкен қабыршақ қадалар, келесі топтарға бөлінеді:

а) арматуралау (салымдау) әдісі бойынша - кернелмеген бойлық арматурамен көлденең арматураланған және алдын-ала кернелген шыбықты арматурамен немесе бойлық сымды арматурамен көлденең арматураланған немесе арматураланбаған қадалар және қабыршақ қадалар;

б) көлденең қимасы бойынша - шаршы, тік бұрышты, тавр және қос таврлы, дөңгелек қуысты шаршы, жартылай дөңгелек түріндегі қадалар;

в) бойлық қимасы бойынша - призмалы, цилиндрлі және бүйір қырлары көлбеу (пирамида, трапеция және ромб тәрізді);

г) құрылымдық ерекшеліктері бойынша - тұтас және құрама (жеке секциялардан тұратын) қадалар;

д) төменгі ұшының құрылымы бойынша - ұшы үшкірленген немесе жазық ұшты қадалар, жалпағынан немесе көлемінен ұлғайтылған және төменгі жағы ашық немесе жабық қуыс қадалар, камуфлет өкшелі қадалар.

ЕСКЕРТУ Камуфлет өкшелі қаданы орнату үшін төменгі жағы қуыс болат ұштықпен жабдықталған қуыс қаданы жерге қағып, сонан соң оның ішін және басындағы болат ұштықты бетон қоспасымен толтырады да, ұштықтың ішінде камуфлет өкшені жарады. Қадалы іргетастардың жобасында камуфлет өкшелі қағылмалы қадаларды қолданғанда және ғимараттар мен үймереттерден жарылыс болатын жерге дейінгі рұқсат етілетін ара қашықтықты анықтарда, жобада бұрғылау жару жұмыстарын жүргізу ережелерінің шарттарын сақтау туралы нұсқаулар қарастырылуы керек.

5.2.4 Толтырылған қадалар, жасалу әдісіне байланысты, келесі топтарға бөлінеді:

а) құйма қадалар, төменгі жағы, топырақтарда қалдырылатын, табанмен не болмаса бетон тығынмен бекітілген, арнайы құбырды топыраққа батырып, соңынан ұңғыманы бетон қоспасымен толтыру барысында құбырды қайта шығарып алу арқылы жасалынады;

б) дірілді штамппен нығыздалған құйма қадалар, қазылған ұңғыманы қатқыл бетон қоспасымен толтырып, артынан төменгі жағы үшкірленген құбыр түрінде жасалынған дірілді штампқа дірілді батырғышты бекітіп, нығыздау арқылы жасалынады;

в) штампталған төсемге құйылған қадалар, штамптау әдісімен топырақта пирамида және конус формасындағы ұңғымалар дайындалып, артынан оларды бетон қоспасымен толтыру арқылы жасалынады.

5.2.5 Бұрғылы қадалар, жасалуына байланысты:

а) жерасты суларының деңгейінен жоғары орналасқан сазбалшықты топырақта қабырғасы бекітілмей бұрғыланған ұңғымада, ал жерасты суларының деңгейінен төмен орналасқан, кез-келген топырақта қабырғасы балшықты ерітіндімен немесе қайта

ҚР ҚН 5.01-03-2013

суырылып алынатын арнайы құбырмен бекітіліп бұрғыланған ұңғымада бетондалатын, тұтас кималы, ұшы жалпақтау не кәдімгі, бұрғыланып толтырылған қадалар;

б) көп секциялы дірілді өзекшелерді қолдану арқылы жасалынатын, дөңгелек қуысты бұрғыланып толтырылған қадалар;

в) ұңғыма түбіне қиыршықтасты таптау арқылы жасалынатын, өкшесі нығыздалған бұрғыланып толтырылған қадалар;

г) бұрғыланып, соңынан түп жағынан жарылыс жасап кеңейтілген ұңғыманы бетон қоспасымен толтыру арқылы жасалған, камуфлет өкшелі бұрғыланып толтырылған қадалар;

д) бұрғыланған ұңғымаға цемент-күм ерітіндісін немесе ұсақ түйіршікті бетон қоспасын сықап толтыру арқылы жасалынатын, бұрғылы инъекциялық қадалар;

е) кеңейтіліп не кеңейтілмей бұрғыланған ұңғымаға әуелі қаптамалайтын цемент-күм ерітіндісін, соңынан тұтас, цилиндр немесе призма түріндегі темірбетон құрылымдарды түсіру арқылы жасалған бағана-қадалар;

ж) бұрғыланып түсірілген камуфлет өкшелі қадалар, бұлардың камуфлет өкшелі бұрғыланып толтырылған қадалардан айырмашылығы, ұңғыманы камуфлетті әдіспен кеңейткеннен кейін, оған темірбетон қада түсіріледі.

ЕСКЕРТУ 1 Егер іргетастар құрылымында (бұрғыланып толтырылған қаданы жылжу үстіндегі беткейлерді бекітуге қолданғанда және басқа дәлелденген жағдайларда) басқа шешім қолдану мүмкін болмаса, онда түсірілген арнайы құбырдың топырақта қалдырылғаны жөн.

ЕСКЕРТУ 2 Бұрғыланып толтырылған қаданы сазбалшықты топырақта орнатқан кезде, ұңғыманың қабырғаларын бекітуге судың артық қысымын пайдаланған дұрыс.

5.2.6 Темірбетон және бетон қадаларды ауыр бетоннан жобалау керек.

Негізделген жағдайларда, қысқа бұрғылы және құйма қадаларда ауыр бетонды қолдануға болады.

5.2.7 Көпірлерден, гидротехникалық үймереттерден және әуелік электротарату желілерінің үлкен өтпелерінен басқа, барлық ғимараттар мен үймереттердегі қадалы іргетастардың темірбетон ростверктерін ауыр бетоннан жобалау керек.

Көпір тіректерінің қадаларындағы және қадалардың ростверктеріндегі бетон класын арнайы нормалар бойынша қабылдау керек.

5.2.8 Қадалардың ростверктеріндегі тосбағандарға темірбетон ұстындарды және құрама таспалы ростверктерге қадаларды құйып бекітуге арналған бетонды бойынша, құрама құрылымдардың түйіскен жерлерін бекітуге қолданылатын бетонға қойылатын талаптарды сақтай отырып қабылдау керек.

ЕСКЕРТУ Көпірлерді және гидротехникалық ғимараттарды жобалау кезінде қадалы іргетастардың құрама бөліктерін құйып бекітуге арналған бетонның класы, құрама бөліктерді біріктіретін бетонның класымен салыстырғанда, бір саты жоғары болуға тиісті.

5.2.9 Қадалардағы және қадалардың ростверктеріндегі бетонның аязға төзімділігі және суөткізбеушілігі бойынша маркасы [5] талаптарына сай қабылданады.

5.2.10 Ағаш қадалар [6] талаптарына сай, қылқан жапырақты ағаштардың (қарағай, шырша, балқарағай, май қарағай) бөренелерінен дайындалуға тиісті.

Қада дайындалатын бөрене қабығы аршылып, бұтақтардан және көздерден тазартылуға тиіс. Бөрененің табиғи конустығы сақталады. Пакеттік қадалардың құрылымы мен көлденең қимасының және ұзындығының мөлшерлері, есептеулер нәтижесінде және жобаланатын нысанның ерекшеліктеріне сәйкес қабылданады.

5.2.11 Ағаш қадаларда және пакеттік қадаларда ұзындығы бойынша түйістірілетін бөренелер мен сырғауылдарды бір-біріне тақап орналастырып, түйіскен жерлерін металл бастырманың немесе келтек құбырдың көмегімен жабады.

5.2.12 Қадалы іргетастардың және олардың негіздерінің есептелуі, келесі шекті күйлер бойынша орындалуға тиісті:

а) бірінші тобы бойынша:

- қаданың және қада ростверкінің материалдарының беріктігі бойынша;
- қада негізіндегі топырақтың көтергіштік қабілеті бойынша;
- егер қадалы іргетастарға көлденең бағытталған едәуір жүктемелер (тіреуіш қабырғадан, керме құрылымдарының іргетастарынан және де басқалардан) берілсе, не болмаса олардың негізі құламалармен шектелген немесе топырақ тікқұлама қабаттардан құралған болса, онда негіздің көтергіштік қабілеті бойынша;

б) екінші тобы бойынша:

- қадалардың және қадалы іргетастардың тік жүктемелерден шөгуге бойынша;
- көлденең жүктемелердің және бұраушы күштер әсерінен қадалардың негіз топырақтарымен бірге жылжуы бойынша;
- қадалы іргетастардың темірбетон құрылымдарында жарықшақтардың пайда болуы және ашылуы бойынша.

5.2.13 Ескерілетін жүктемелер мен әсерлерді, жүктеме бойынша сенімділік еселігін, сонымен қатар жүктемелердің мүмкін болатын тіркестерін қадалы іргетастарды жобалау бойынша нормативті құжаттар нұсқауларын есепке ала отырып қабылдау керек.

Жүктемелердің мәндерін ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті органы бекіткен «Құрылымдарды жобалау кезінде ғимараттар мен үймереттердің жауапкершілік дәрежесін есепке алу ережесіне» сәйкес қабылданатын, белгілеу жөніндегі сенімділік еселігіне көбейту керек.

5.2.14 Қадаларды, қадалы іргетастарды және олардың негіздерін көтергіштік қабілеті бойынша есептеуді жүктемелердің негізгі және айрықша бірігуінде, ал деформация бойынша есептеуді жүктемелердің негізгі бірігуінде орындайды.

5.2.15 Көпірлердің және гидротехникалық ғимараттардың қадалы іргетастарын есептеу кезінде жүктемелерді, әсерлерді, олардың бірігулерін және жүктеме бойынша сенімділік еселігін құрылыс нормалар талаптарына сәйкес қабылдау керек.

5.2.16 Қадалардағы, қадалы іргетастардағы және олардың негіздеріндегі барлық есептеулерді топырақтар мен материалдардың сипаттамаларының есептік мәндерін пайдаланып жүргізу керек.

Топырақтар сипаттамасының есептік мәндері нұсқаулары арқылы анықталады. Егер қадаларды сынақтау, статикалық жүктемелермен жүргізілген болса, онда қадалардың негізіндегі топырақтың көтергіштік қабілетін осы сынақтаулардың нәтижелері бойынша қабылдау керек.

5.2.17 Қадалар мен қада ростверктерінің материалдар беріктігі бойынша есептеулері, қадалы іргетастарды жобалауға арналған нормативті құжаттарда берілген шарттары

ҚР ҚН 5.01-03-2013

ескеріліп жүргізілуге тиісті.

5.2.18 Қадалардың барлық түрлерін, материал беріктігі бойынша есептегенде, қаданы топыраққа қатқыл бекітілген, ростверк табанының салу тереңдігі ескерілген жағдайдағы баған ретінде қарастыру қажет.

5.2.19 Құйма және бұрғылы қадаларды (баған-қадалар және бұрғылы түсірмелі қадалардан басқа) материал беріктігі бойынша есептегенде, бетонның есептік кедергісін құрылыс нормалар нұсқауларына сәйкес, жұмыс жағдайы еселігін және қада орнату жұмыстарын жүргізу әдісінің ықпалын ескеретін жұмыс жағдайы еселігін есепке ала отырып қабылдау керек:

а) құрылыс жұмыстары кезінде жерасты суларының деңгейі қаданың өкшесінен төмен сазбалшықты топырақта қабырғаларын бекітпей ұңғыма бұрғылап және оны құрғақ түрде бетондауға мүмкіндік болса;

б) топырақта құрғақ түрде ұңғыма бұрғылауға және оны бетондауға қайта шығарылып алынатын құбыр қолданылса;

в) топырақта су болған жағдайда ұңғыма бұрғылауға және оны бетондауға қайта шығарылып алынатын құбыр қолданылса;

г) топырақта ұңғыма бұрғылауға, оның қабырғаларын бекітуге және бетондауға балшықты ерітінді немесе судың артық қысымы пайдаланылса (шығарып алынатын құбырды қолданбай).

5.2.20 Қадалардың барлық түрлерінің құрылымдарының есептеулері, оларға ғимараттар мен үймереттерден берілетін жүктемелердің әсеріне, ал қағылмалы қадаларда, сонымен қатар, оларды дайындау, жинау, тасымалдау бір ғана нүктеден көтергенде өз салмағынан пайда болатын күштерге жүргізілуге тиісті.

5.2.21 Іргетас құрамындағы немесе одан бөлек жеке қаданы негіз топырағының көтергіштік қабілеті бойынша есептеуде беріктік еселігін ескеру керек.

5.2.22 Қадаға түсетін есептік жүктемені анықтау үшін іргетасты, бұраушы күштерді, тік және көлденең жүктемелерді қабылдайтын жақтаулық құрылым ретінде қарастыру керек.

5.2.23 Біркелкі көлденең қимадағы тік қадалы іргетастарға әсер ететін көлденең жүктемені, қадаларға бірдей бөлінген деп қабылдауға болады.

5.2.24 Қадалы іргетастардың және олардың негізінің орнықтылығы топырақтың қозғалатын бөлігіне түсірілген, қадалардан пайда болатын қосымша көлденең бағыттағы кері әсерді есепке ала отырып тексереді.

5.2.25 Негізі ісінгіш топырақтардан тұратын қадалар мен қадалы іргетастарды материал беріктігі бойынша есептеп және аязды ісіну күштері әсер еткендегі іргетастардың орнықтылығына тексеру керек.

5.2.26 Қадалар мен қадалы іргетастарды деформация бойынша есептеуді қадалы іргетастардың және ғимараттардың біріккен деформациясы, қадалы іргетастардың және ғимараттардың біріккен деформациясының шекті мәнінен аспайтын шарты бойынша жүргізеді.

5.2.27 Тауасты топырақтарға тірелетін қағылмалы қадалардың, сонымен қатар, сығылуы шамалы топырақтарға тірелетін қағылмалы қадалардың көтергіштік қабілеті, тіреуіш қадалардың ұшынан төмен жатқан топырақтың есептік кедергісі мен қадалардың топырақтағы жұмыс жағдайының еселігін ескеру арқылы анықталынады.

5.2.28 Сығушы жүктемеге жұмыс істейтін, топырақты шығармай батырылатын қапсырылған қағылмалы қаданың және қабыршақ қаданың көтергіштік қабілеті есептік кедергісі мен қадалардың топырақтағы жұмыс жағдайының еселігін ескеру арқылы анықталынады.

5.2.29 Жұлушы жүктемелерге жұмыс істейтін құйма, бұрғылы және қабыршақ қадалардың көтергіштік қабілеті іргелі беті бойынша топырақтың есептік кедергісі мен қадалардың топырақтағы жұмыс жағдайының еселігін ескеру арқылы анықталынады.

5.2.30 Сығушы және жұлушы жүктемелерге жұмыс істейтін бұрамалы қадалардың көтергіштік қабілетін есептеулер бойынша анықтау керек.

5.2.31 Қаданың бүйір жақ беттерінде, оның айналасындағы топырақтардың отыруынан пайда болатын және төмен қарай бағытталған теріс (кері әсерлі) үйкеліс күштерін, келесі жағдайларда ескеру керек: жерасты суларының деңгейін төмендету кезінде судың қалқыту әсерін түсіру арқылы топырақтағы тиімді кернеуді арттырғанда; техногендік шөгінді топырақтардың аяқталмаған сығыла нығаюы жағдайында; байланыспаған топырақтардың динамикалық әсерлердің арқасында нығыздалуы жағдайында; суланған топырақтардың отыруы жағдайында.

5.2.32 Кері үйкеліс күштері, қадалы іргетастарды тұрғызып, оны жүктегеннен кейінгі қаданың айналасындағы топырақтардың шөгуінің мәні, іргетастың шөгуінің шекті мәнінің жартысынан асатын тереңдікке дейін ескеріледі.

5.2.33 Қадаларды статикалық және динамикалық жүктемелермен, ал топырақтарды статикалық зондтау және эталон қадамен, сынақтауларын - [4] талаптарын сақтай отырып, жүргізу керек.

5.2.34 Әрбір ғимарат немесе үймерет үшін, далалық зерттеулердің нәтижелері бойынша қадалардың көтергіштік қабілетінің анықталу барысындағы сынақтаулар саны ескерілуі керек.

5.2.35 Қадалардың көтергіштік қабілетін, оларды батырушы, жұлушы және көлденең жүктемелермен жүргізілген статикалық және динамикалық сынақтаулар нәтижелері бойынша анықтау керек.

ЕСКЕРТУ Егер сынақтау жағдайы ғимараттар мен үймереттердің іргетастарындағы қадалардың нағыз жұмыс жағдайына сәйкес келген жағдайда, қадаларға көлденең жүктемелермен жүргізілген статикалық сынақтардың нәтижелері оларға келетін есептік жүктемелерді анықтауға қолданылуы мүмкін.

5.2.36 Егер бірдей топырақ жағдайында сыналған қадалардың саны алтыдан аз болса, онда қаданың шекті кедергісінің нормативтік мәнін сынақтау нәтижелерінен алынған ең кіші шекті кедергіге, ал топырақ бойынша сенімділік еселігін бірге тең етіп алу керек.

Егер бірдей жағдайда сыналған қадалардың саны алтыға тең немесе одан көп болса, сынақ мәліметтерінен алынған қадалардың шекті кедергілерінің жеке мәндерін статикалық өңдеу нәтижелерінің негізінде келтірілген уақытша кедергіні анықтауға арналған әдістеменің талаптарын ескере отырып анықтау керек.

5.2.37 Егер қадалардың батырылуына статикалық сынақтар жүргізу кезіндегі жүктеме, оның мәнін арттырмай-ақ қадалардың шөгуінің тоқтаусыз өсуіне әкелетін жүктемеге дейін жеткізілсе, онда бұл жүктеме сыналатын қадалардың шекті

ҚР ҚН 5.01-03-2013

кедергілерінің жеке мәндері ретінде қабылданады.

Ал, қалған барлық жағдайларда, ғимараттар мен үймереттердің іргетастары үшін, қадалардың батырушы күшке шекті кедергілерінің жеке мәндері ретінде, сыналатын қадалар шамасына дейін шөгетін, жүктемені қабылдау керек. Қадаларды сынақтау, шартты тұрақталу жағдайында жүргізілсе, ал, қадалардың ұшынан төменгі жағында шөгуі, қаттыдан тығыз күйге дейінгі сазбалшықты топырақтар жатса, сондай-ақ, қадалардың ұшынан төменгі жағында жұмсақ илемдіден аққыш күйге дейінгі сазбалшықты топырақтар жатса, онда еселігінің мәнін анықтау керек. Ұқсас топырақ жағдайында қадалы іргетастарда салынған ғимараттардың шөгуіне бақылау жүргізудің нәтижелері бойынша анықтауға болады.

Көпірлер мен гидротехникалық ғимараттарда, батырушы жүктемелер кезіндегі қадалардың шектік кедергісі ретінде, төмендегі жағдайларды болдыратын жүктемелерден бір саты төмен жүктемені қабылдау керек:

а) бір саты жүктеу кезіндегі шөгудің өсуі, алдыңғы жүктеу кезінде алынған шөгудің өсуінен көп болса;

б) бір тәулік немесе одан да көп уақыт ішінде шөгу басылмаса.

ЕСКЕРТУ Тиісті негіздемелері бар, жекелеген жағдайларда, сынақтау кезінде жеткен ең жоғарғы жүктемені, қаданың көтергіштік қабілетіне тең етіп қабылдауға болады.

5.2.38 Қадаларды статикалық жұлушы немесе көлденең жүктемелермен сынақтау кезіндегі шекті кедергілерінің жеке мәндері ретінде, ауытқудың жүктемеден тәуелділік кестесі бойынша, жүктемені арттырмай-ақ қадалардың ауытқуы тоқтаусыз өсетін жүктемеден, бір саты төмен жүктеме қабылданады.

ЕСКЕРТУ Қадаларды көлденең жүктемелерге статикалық сынақтау нәтижелері, қада-топырақ жүйесінің есептік өлшемдерін анықтауға қолданылуы мүмкін.

5.2.39 Динамикалық сынақтау жүргізу кезіндегі қағылмалы қадалардың шектік кедергісінің жеке мәнін, соққыдан шөгуінің нақты (өлшенген) тоқтау болған жағдайдағы батырылу мәліметтері арқылы анықтау керек.

Егер соққыдан шөгудің нақты (өлшенген) тоқтау мәні болса, онда қадалы іргетастардың жобасында, қадаларды батыруға соққыдан шөгудің тоқтау мәні болатын соғу энергиясы үлкен балғаны қолдануды қарастыру керек, ал қада қағу жабдығын ауыстыру мүмкін болмаған жағдайда және соққыдан шөгуді өлшеуіш болғанда, қадалардың шектік кедергісінің жеке мәнін есептеулер бойынша анықтау керек.

ЕСКЕРТУ 1 Қазаншұңқырды қазу барысында шығарылатын топыраққа немесе ағып жатқан су түбіндегі топыраққа қада қағу кезінде соғудан шөгудің есептік мәнін, шығарылмаған топырақты немесе шайылып кетуі мүмкін топырақты ескере отырып есептелген қаданың көтергіштік қабілетіне сүйене отырып анықтау керек, ал кері үйкеліс күштері көрінуі мүмкін жерлерде - бұл күштерді де есепке алады.

ЕСКЕРТУ 2 Егер анықталған қадалардың көтергіштік қабілетінің мәндері мен есептелген көтергіштік қабілетінің мәндерінің арасында үлкен айырмашылық болса, онда қадалардың көтергіштік қабілетін статикалық зондаулардың қорытындылары бойынша немесе қадаларға статикалық сынақтаулар жүргізу арқылы қосымша тексеру керек.

5.2.40 Сығушы жүктемелерге жұмыс істейтін қапсырылған қағылмалы қадалардың көтергіштік қабілетін, топырақтарды эталон қадалармен сынақтаудың, зонд-қадалармен сынақтаудың немесе статикалық зондтаулардың нәтижелері бойынша анықтау керек.

5.2.41 Топырақтарды эталон қадалармен сынақтау орнындағы, қағылмалы қадалардың шектік кедергілерінің жеке мәндерін есептеулер бойынша анықтау керек:

- а) топырақтарды I-ші типтегі [4];
- б) топырақтарды II немесе III типтегі [4].

ЕСКЕРТУ II типтегі эталон қадаларды қолданғанда, олардың ұшынан төмен және бүйір жақтарында орналасқан топырақтардың шектік кедергілерінің қосындысының эталон қадалардың шектік кедергілеріне сәйкестігін тексеру керек.

5.2.42 Зонд-қадамен сынақтау жүргізілген орындағы қағылмалы қаданың шектік кедергісінің жеке мәнін зонд-қаданың ұшынан төмен орналасқан топырақтың шектік кедергісі мен зонд-қаданың бүйір жақ бетіндегі топырақтар қабаттарының меншікті шектік кедергісінің орташа мәні және қаданың ұшынан төмен орналасқан топырақтың жұмыс жағдайының еселіктерінің қосындысы арқылы анықталынады.

5.2.43 Қағылатын қаданың зондтау нүктесіндегі шектік кедергісінің жеке мәнін, қарастырылатын нүктедегі зондтау мәліметтері бойынша анықталатын, қаданың ұшынан төмен орналасқан топырақтың шектік кедергісі, қарастырылатын нүктедегі зондтау мәліметтерінен алынатын, қаданың бүйір жақ беттеріндегі топырақтың шектік кедергісінің орташа мәні мен қаданың айналасындағы топырақтың бетінен есептегендегі қаданың батырылу тереңдігінің қосындысы ретінде анықталады.

5.2.44 Қаданың ұшынан төмен орналасқан топырақтың шектік кедергісін жобаланған қаданың ұшының деңгейінен бір диаметр жоғары және төрт диаметрге төмен аралықта орналасқан топырақ бөлігінде, тәжірибе арқылы алынған, зонд ұштығының астындағы топырақ кедергісінің орташа мәнін ескеру арқылы анықтайды.

5.2.45 Қарастырылатын нүктедегі топырақты зондтау мәліметтері бойынша, қағылмалы қаданың бүйір жақ беттеріндегі топырақтың шектік кедергісінің орташа мәнін, зондтың бүйір жақ бетіндегі топырақтың өлшенген жалпы кедергісін, таңдап алынған көтергіш қабаттың зондтау нүктесіндегі топырақтың бетінен, қадалардың ұшының орналасу деңгейіне дейінгі аралықтағы зондтың бүйір жақ бетінің ауданына бөлгендегі бөлінді ретінде анықталатын, зондтың бүйір жақ бетіндегі топырақ кедергісінің орташа мәнін ескеру арқылы анықтайды.

5.2.46 Сығушы және жұлушы жүктемелерге жұмыс істейтін бұрамалы қадалардың көтергіштік қабілетін статикалық зондтау нәтижелері бойынша, ал зондтау нүктесіндегі қаданың шектік кедергісінің жеке мәнін тереңдік қалақтың диаметрінің мәніне азайтылып қабылданады. Қада қалағының астындағы (үстіндегі) топырақтың шектік кедергісін, қарастырылатын нүктедегі топырақты зондтау мәліметтері бойынша анықтау керек. Бұл жағдайдағы қалақтың диаметріне тең етіп қабылданған жұмыс аймағындағы зондтың ұштығынан төмен жатқан топырақ кедергісінің орташа мәніне байланысты, қабылданатын еселік. Бұрамалы қада діңінің бүйір жақ бетіндегі топырақтың шектік кедергісінің орташа мәнін, қарастырылатын нүктедегі топырақты зондтау мәліметтері бойынша анықтау керек.

5.2.47 Шөгуді есептеу барысында жеке қада мен қадалар тобының шөгуін қарастыру керек.

5.2.48 Әсердің есептік шамасы тудырған қадалар тобының немесе шоғырының (жеке орнатылатын немесе таспалы іргетастар) шөгуі, қаданың серпімді шөгуі арқылы анықталынады.

5.2.49 Қапсырылған қадалы іргетасты және оның негізін деформация бойынша есептеуді табиғи негіздегі шартты іргетастарға арналған есептеулермен бірдей етіп жүргізу керек. Шартты іргетастың шекаралары, төменде келтірілген жолмен анықталады:

төменнен — қадалардың ұштары арқылы өтетін;

үстінен —топырақтық тегістелу бетімен.

Шартты іргетастың шөгуін анықтау кезінде, оның өз салмағына, қаданың және ростверктің салмағы, сонымен бірге шартты іргетастың көлеміндегі топырақтың салмағы қосылады.

Есептеулер бойынша алынған қадалы іргетастардың және олардың негіздерінің деформациясының (шөгуінің) мәндері шекті мәндерден аспауға тиісті.

5.2.50 Егер құрылыс кезінде аумақты топырақпен үйіп (шайып) және аумақты топырақ үйіндісіне парапар басқа тұрақты жүктеме қарастырылған болса, ал қаданың батырылу тереңдігінің ішінде үлкен шымтезек немесе лай қабаты жатса, онда қапсырылған қадалы іргетастың шөгуінің мәнін шартты іргетастың өлшеулерінің кішіреюін есепке ала отырып анықтау керек, бұл жағдайда тік және көлбеу қадалы шартты іргетастың шекаралары, шеткі қатардағы тік қадалардың сыртқы қырынан тік жазықтықтармен бүйір жақтарынан шектелген болып қабылданады.

5.2.51 Тіреуіш қада ретінде жұмыс істейтін қадалардан тұратын, шоғырдан бөлек жұлушы жүктемелерді қабылдайтын жеке қапсырылған қадалардан тұратын қадалы іргетастарды, сонымен қатар, жұлушы жүктемелердің әсеріне жұмыс істейтін қадалар шоғырын деформация бойынша есептеу талап етілмейді.

5.2.52 Қаданы тік және көлденең күштердің және бұраушы күшпен бірлескен әсеріне деформация бойынша орындау керек.

5.2.53 Ауытқулар мен деформациялардың жобалық шектеулерін таңдағанда, келесі жайттар ескерілуге тиісті:

- ауытқудың қолайлы мәнін қабылдауға болады деген сенімділіктің бар болуы;
- негіздік ауытқуларының пайда болуы және шамасы;
- ғимарат түрі;
- конструкциялар материалдарының түрі;
- іргетас түрі;
- негіздік түрі;
- деформациялар сипаты;
- ғимараттың болжамды пайдаланылуы;
- техникалық қызметкерлердің ғимаратқа кедергісіз енуін қамтамасыз ету.

5.2.54 Әрқелкі деформацияларды есептегенде:

- негіздік ауытқуларының пайда болуы және шамасы;
- негіздік топырақтары қасиеттерінің кездейсоқ және жүйелі түрде өзгеруі;
- жүктемелердің таралуы;
- құрылыс әдісі (жүктеу ретін қосқанда);

– құрылыс барысында және ол аяқталған кездердегі ғимарат қатқылдығы ескерілуге тиісті.

Қадаларды орнату жұмыстарды өндіру жобасына сәйкес жүргізіледі.

Бұл жобаға келесі мәліметтерден енеді:

- қадалардың түрі;
- әр қаданың, орналасу рауалары ескерілгендегі, орналастырылуы мен еңкеюі;
- қадалардың көлденең қимасы;
- толтырылмалы қадалар үшін болат салымдар туралы мәліметтер;
- қадалардың ұзындығы;
- қадалардың саны;
- қаданың қажетті көтеру қабілеті;
- қада өкшесінің белгісі (реперға немесе орнату орнына жақын жерге қарасты) немесе қағу кезінде берілетін кедергі;
- қаданы орнату кезіндегі жұмыстар реті;
- белгілі бөгеттер;
- қадалық жұмыстарды орындау кезіндегі басқа да шектеулер.

Барлық қадалардың орнатылуы жұмыс өндірушісінің бақылауымен өтетіндігін және жұмыстардың орындалуы туралы жазбалар жүргізілетінін ескерту қажет.

Әр қада туралы жазбаларға, сәйкес стандарттарда, жұмыстар орындалуына байланысты келтірілген, құрылыстың барлық сұрақтары енуге тиісті, нақтырақ айтқанда:

- қадалар саны;
- қадаларды орнатуға арналған жабдықтар;
- қадалардың көлденең қимасы мен ұзындығы;
- орнату уақыты мен күні (орнату үрдісіндегі үзілістерді қоса);
- бетон қоспасының құрамы, қолданылған бетон көлемі мен орнату орнына қаданы құю әдісі;
- тығыздығы, рН, Марш бойынша тұтқырлығы және бентонитті ерітіндіні қолдану кезінде, ондағы ұсақ бөлшектердің құрамы;
- шнек көмегі арқылы орнатылатын қадалар үшін немесе басқа бұрғылы инъекциялық қадалар үшін, — цементтік ерітіндінің көлемі мен қысымы немесе ішкі және сыртқы диаметрлер, шнек қадамы және бір айналым кезінде топыраққа батырылуы;
- қағылмалы және басқа ығыстырылмалы қадалар үшін —өлшенген ауытқу кедергісі туралы мәліметтер, мысалы, балғаның салмағы, жүрісі мен қуаттылығы, соққылардың жиілігі мен ақырғы батырылуындағы соққылар саны;
- дірілдеткіштердің қуаттылығы (егер олар пайдаланылса);
- бұрғы қозғалтқышы үшін бұраушы күш(егер олар пайдаланылса);
- бұрғымалы қадалар үшін — бұрғылау орнында жатқан қабаттар, қада өкшесінде жатқан негіздің жағдайы, егер ұңғыма түбінде шлам жиналатын болса;
- қаданы орнату кезінде пайда болуы мүмкін мәселелер;
- орналасу жері мен бағытынан ауытқу, орындалатын белгілер.

Жұмыстардың аяқталғанына бес жыл болған соң, әр қадаға қатысты өзгерістер мен ахуалдар есепке алынуға тиісті. Қаданы орнату бойынша жұмыстар аяқталғаннан кейін, жобалық құжаттарға орындау құжаты қосылуы тиіс.

Егер жергілікті бақылау немесе есеп беру құжаттарын қарастыру кезінде орнатылған қадалардың сапасына күмән туса, қадалардың жағдайын анықтау және күмәндарды жою бойынша шаралар қолдану мақсатында, қосымша зерттеулер жүргізілуі керек. Бұл зерттеулер құрамына, қадаға статикалық жүктемелердің түсірілуін, немесе оның жалпы бүтіндігін тексеру, немесе ол ауытқып кетсе, күмәнданған қаданы, қоршаған негіз топырағын қоса зерттеп, қайта қағу жұмыстары енеді.

Орнату жұмыстары кезінде қада сапасын бақылау мүмкін болмаған жағдайда, қада діңін тұтастыққа сынақтау керек.

Маңызды ақаулары бар немесе орнатылу кезінде қоршаған топырақ беріктігінің төмендеуін туғызған қадалар сапасының жалпы бағалануына, шағын деформациялар туғызатын қада тұтастығын тексеретін динамикалық сынақтау енуі мүмкін. Динамикалық сынақтау кезінде бетонның сапасы немесе бетонның қорғаушы қабатының жеткіліксіз қалыңдығы сияқты елеулі ақауларды табу мүмкін емес, бұл ақаулардың әрбіреуі қаданың ұзақ уақыт жұмыс істеуіне әсер етеді, сондықтан, жұмыстарды орындау кезінде басқа— дыбыс, діріл немесе сынақтар арқылы арнайы заманауи сынақтаулар жүргізу керек.

5.2.55 Топырақтарды нығайту, олардың жобаланып жатқан немесе тұрғызылған ғимарат негізінде су сіңірмеушілігін және беріктігін жоғарылату мақсатымен орындалады.

Нығайтылған топырақтардан тұратын сілемдер (бекітілген массивтер) іргетастар және басқа тереңдетілген құрылымдар ретінде қолданылуы мүмкін.

Нығайтылған сілемдерді, олардың міндеті мен топырақ жағдайларына байланысты орнату үшін келесі тәсілдер қолданылады:

- топыраққа химиялық цементтендіретін ерітінделерді еккіштердің көмегімен немесе ұңғымаларға (шайырландыру, силикаттандыру, цементтендіру) ендіру арқылы іске асатын егу;

- бұрғылай араластыру (ұңғымаларда топырақты өндіріп, цементпен немесе цемент ерітінділерімен араластыру);

- термиялық (ұңғымаларға жоғары температуралық газдарды ендіру арқылы немесе топырақты электр тоғымен күйдіру арқылы).

Нығайту тәсілі мен ерітінділердің құрамтiзiмi нығайтылған топырақтың есептік физикалық-механикалық сипаттамаларымен қамтамасыз етуге және қоршаған ортаны қорғауды қанағаттандыруға тиiстi.

5.2.56 Нығайтылған сілемдердің пішіні мен өлшемдері мен нығайтылған топырақтардың физикалық-механикалық сипаттамаларын құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларына, қабылданған тәсілге және топырақтарды нығайту жұмыстарының технологиясына, сондай-ақ нығайтылған сілемнің қоршаған топырақтармен өзара әсерлесулерін ескере отырып негіз есептелуіне байланысты анықталу керек.

Еккіштер мен ұңғымалардың орналасуы және жұмыс тәртібі, талап етілетін пішіндегі және өлшемдегі нығайтылған сілемдердің жасалуын қамтамасыз ету керек. Нығайтылған сілемнің жасалу тәртібі жобадағы немесе тұрғызылған ғимараттардың әркелкі шөгуін тудыратын мүмкіндікті жою қажет.

Жобада жұмыс өндірісінің бастапқы кезеңінде, нығайтылған топырақтың физикалық өлшемдерінің жобалық мәндеріне сәйкес екендігіне баға беретін, бақылау жұмыстарын қарастыру керек.

Топырақтарды еккіштер қолдану тәсілдерімен бекіткен кездегі ендірудің шектік қысымы, бекітілетін топырақтың тұтастығының ажырау мүмкіндігін болдырмайтын шартқа байланысты тағайындалуға тиісті.

5.2.57 Негіздерді жобалау кезінде ғимаратты пайдалану және құрылыс барысында гидрогеологиялық жағдайлардың өзгеру мүмкіндігі ескерілуге тиісті, әсіресе:

- жерасты сулар деңгейінің мезгілдік және көпжылдық табиғи өзгерістері;
- жерасты сулар деңгейінің мүмкін болатын техногендік өзгерістері және қоссулар пайда болуы;
- сазбалшықты топырақтардағы жерасты суларының капиллярлық көтерілу биіктігі;
- өндірістің технологиялық ерекшеліктерін ескергендегі инженерлік ізденістер деректеріне сүйене отырғандағы топырақтардың тоттану белсенділігіне және жерасты құрылымдарының материалдарына қатысты жерасты суларының жегілік дәрежесі.

Құрылыстың жерасты суларына деген әсерін бағалау үшін, құрылысты салу және пайдалану кездерінде де гидрогеологиялық жағдайлардың өзгеруіне болжам жасау керек. Сонымен қатар, аталған болжам, құрылыс тұрғызылып жатқан аймаққа да, сонымен қатар шектес аймақтарға да жасалуға тиісті.

Гидрогеологиялық жағдайлар өзгеруінің болжамы, жауапкершілігі I және II деңгейдегі ғимараттар үшін, жерасты суларының көпжылдық күйін қалыптастыратын себептердің өзгеруіне байланысты, геосүзілудің математикалық үлгілеу әдісі пайдаланылып, жасалуға тиісті.

Гидрогеологиялық жағдайлардың өзгеруіне болжам жасалғанда, аймақтық және жергіліктік болып бөлінетін, күй қалыптастыратын себептердің ажыратылғаны жөн. Аймақтық себептерге жататындары: каналдар, өзендер және басқа да су қоймаларынан, суды көп мөлшерде тұтынатын өнеркәсіптік кәсіпорындардың ағын суларынан, ірі коллекторлардағы апаттардан пайда болатын жерасты суларының қосымша қысымы; су тарту, дренаждар, метро тоннельдерін құрғату жүйесінің, карьерлер және т.б. жұмыстардың нәтижесінде жерасты суларының депрессиялық шұңқырларының пайда болуы. Жергіліктік себептерге жататындар: жерасты ғимараттардың барраждық әсерінен (соның ішінде қадалар алаңдарының), су тасымалдайтын коммуникациялардан келетін сулардан, жерасты суларындағы қосымша қысым; ғимараттарды салу және оларды пайдалану кезеңдеріндегі түрлі дренаждардың әсерінен жерасты суларының депрессиялық шұңқырларының пайда болуы.

Гидрогеологиялық жағдайлардың өзгеруі туралы нақты болжамдық бағалар алу үшін, жауапкершілігі I және II деңгейдегі ғимараттар жобалау кезінде, жерасты суларын жүйелік бақылауға алған (құрылыс салынып жатқан және оған іргелес аймақтарда), сонымен қатар, сулы деңгейлердің сүзілулік өлшемдерін анықтау үшін, тәжірибелік-сүзілулік жұмыстар кешенін қарастырған жөн.

5.2.58 Жерасты сулары деңгейінің мүмкін болатын мезгілдік және көпжылдық табиғи өзгерістерінің бағалануы, қысқа уақыттық бақылау нәтижелері, сонымен бірге құрылыс алаңдарындағы инженерлік ізденістер кезіндегі жерасты сулар деңгейлерін бір реттен өлшеулерін пайдаланылып, жүргізген көпжылдық жүйелік бақылаулар деректері бойынша орындалады.

Ғимараттардың және жер қазу жұмыстарының жобаларын құрастыру үшін, жерасты суларының көпжылдық орташа және олардың бақылау кезіндегі ең көп және ең аз

деңгейлері, сонымен қатар, жерасты суларының таскынды (көктемдегі, жаз-күздегі) деңгейлерінің ұзақтығы туралы мәліметтер қажет.

Жерасты суларының көтерілу сипатына қарай аудандарды, жерасты суларының көтерілуі табиғи түрдегі және көтерілуі техногендік деп ажыратқан жөн. Жерасты сулары көтерілуінің негізгі себептері: құрылыс кезінде – жер тегістеу кезінде жерүсті су ағындары жағдайының өзгеруі, жер қазу және құрылыс жұмыстары арасындағы ұзақ мерзімді үзілістер; пайдалану кезінде-апаттық ағулардың енуі, ғимараттар және жабындар астындағы буланудың азаюы және т.б.

Техногендік әсер сипатына қарай құрылыс салынып жатқан аудандар әдетте төмендегідей ажыратылады: су басуы мүмкін емес, су басуы әбден мүмкін және құрғатылатын. Су басуы мүмкін емес аудандар - қолайлы табиғи (қалың, сусіңіргіш топырақ қабатының болуы, жерасты сулары деңгейінің терең орналасуы, аймақтың құрғатылуы) және қолайлы техногендік жағдайлардан (коммуникациялардан судың беталды ағып кетулердің болмауы, болмашы барраждық әсер) негіз топырақтары ылғалдылығының көзге көрінерліктей ұлғаюы және жерасты сулары деңгейінің көтерілуі болмайтын аймақтар. Су басуы әбден мүмкін аудандар-қолайсыз табиғи және техногендік жағдайларға байланысты, олардың құрылыстық игерілу нәтижесінде немесе пайдалану кезінде, ғимараттың қалыпты пайдаланылу жағдайының бұзылуын тудыратын және қорғаныс шаралары мен дренаждар салуды талап ететін, жерасты сулары деңгейінің көтерілуі мүмкін аймақтар.

Құрғатылатын аудандар – жер қабатының отыруына және ғимараттардың деформациялануына себепші болуы мүмкін, құрылыс салу кезіндегі құрғату және ғимаратты пайдалану кезіндегі дренаждар жүргізу арқылы жерасты суларының деңгейі төмендетілетін аймақтар.

Ауданды су басуы мүмкін деген жағдай, құрылыс алаңын және оған жапсарлар аймақтардың, инженерлік-геологиялық жағдайлары ескеріліп, гидрогеологиялық жағдайларының өзгеру болжамы мен жобаланатын және тұрғызылған ғимараттар, соның ішінде инженерлік желілердің құрылымдық және технологиялық ерекшеліктері негізінде анықталады.

Жауапкершілігі I және II деңгейдегі ғимараттар үшін тиісті негіз болса, жерасты суларының күйін тұрақты бақылаудың кем дегенде бір жылдық мәліметтері енгізілген, арнайы кешендік зерттеулер негізіндегі техногендік себептер ескеріле, жерасты сулары деңгейі өзгеруінің сандық болжамы жасалады. Қажет болғанда, аталған зерттеулерді орындау үшін, зерттеушілерден басқа, бірлесе орындаушы ретінде мамандандырылған мекемелер де қатыстырылуы мүмкін.

Жерасты сулары деңгейінің төмендеуі болжамдалған кезде, топырақтың өз салмағынан туындайтын қысымның арту салдарынан, депрессиялық шұңқырдың ұлғаю аймағының және оның үстінде тұрғызылған ғимараттардың қосымша шөгуі мүмкін екендігін ескерген жөн. Осы болжамды ескере отырып, су деңгейінің төмендеу шегін белгілеп, құрылыс мерзімі және құрылыс алаңын игеру кезеңдігін ұсыну қажет, сонымен қатар, құрылыстық құрғату әсерін төмендетуге бағытталған, ғимараттарды тікелей және бүкіл аймақ ауданын қорғайтын шаралар (сүзілуге қарсы бүркеулер мен қалқандар орнату, топырақты мұздатып немесе егіп бекіту және т.б) қажеттілігін анықтау керек.

Жерасты сулары деңгейінің өсуі кезінде, топырақтардың суға қаныққандағы деформациялық сипаттамаларының мүмкін болған нашарлауы салдарынан негіздің қосымша шөгүлері мен гидростатикалық және гидродинамикалық қалқытулар нәтижесіндегі сығылу қалыңдығының кернеулік күйінің өзгеруі ескерілуге тиісті.

Жерасты ғимараттарының құрылыстарын жүргізу кезінде барраждық әсер туындауы мүмкіндігін ескеру қажет, ол бөгет алдындағы жерасты суының деңгейінің көтерілінуімен көрінеді. Барраждық әсерді сандық түрде бағалау мен қорғынас шараларын негіздеу үшін, математикалық үлгілеу әдістерін қолдана отырып, болжам жүргізу қажет.

Құрылыстандырылатын аудандардағы жер асты суларының деңгейінің техногендік өзгеруі аймақтың қызметтік пайдаланылу түріне байланысты болады. Атап айтсақ, өнеркәсіптік аймақтар, тығыз, аралас және тығыздық деңгейі төмен құрылысы бар селитебтік аймақтар мен саябақтар, ормандар алып жатқан аймақтар.

5.3 Күрделі топырақтардағы қадалы іргетастарды сенімділігі мен орнықтылығы бойынша қамтамасыз ету талаптары

5.3.1 Шөккіш топырақтардағы

5.3.1.1 Шөккіш топырақтардан құралған құрылыс алаңдарындағы инженерлік-геологиялық ізденістер барысында, шөккіштік бойынша топырақтық жағдайлардың түрі, топырақтардың өз салмағынан (үйінділер болғанда-үйінділер салмағы ескеріліп) лықсып шөгүлерінің жеке және ең жоғары мүмкін деген мәндері көрсетіле, анықталуға тиісті.

5.3.1.2 Шөккіш топырақтардан құралған құрылыс алаңдарындағы инженерлік-геологиялық іздестірулер барысында, шөккіштік бойынша топырақтық жағдайлардың түрі, топырақтардың өз салмағының (үйінділер кезінде-үйінділер салмағы ескеріліп) лықсып шөгүлерінің жеке және ең жоғары мүмкін деген мәндері көрсетіле, анықталуға тиісті. Ұңғымалар бұрғылаумен қатар, топырақ сынамалары алынатын, шурфтар қазылуы қарастырылу керек. Құрылыс салынатын жерлердегі жерасты суларының жағдайы зерттелгенде және оның үймереттер мен ғимараттарды салу және пайдалану кездерінде өзгеруінің болжамымен бірге, әртүрлі себептер әсерінің нәтижесінде топырақтардың сулану мүмкіндігіне де болжам жасалуға тиісті. Шөккіш топырақтардың физикалық-механикалық, оның ішінде, беріктік және деформациялық сипаттамалары, табиғи ылғалдылықтағы және суға толық қаныққан күйлерде анықталуға тиіс [3].

5.3.1.3 Топырақтардың өз салмағынан лықсып шөгуі мүмкін, шөккіштік бойынша II типті топырақтық жағдайлардағы қадалы іргетастарды жобалағанда, әдетте, топырақты сылып алу немесе алдын ала суландыру, суландырып жару, топырақтық қадалар және басқа әдістерді қолдана нығыздап, II типтегі топырақтық жағдайларды I типке ауыстыру шараларын қарастыру керек. Ұсынылатын әдістер, үймерет немесе ғимарат алып тұрған аудан бойынша және де одан, айналасындағы шөккіш қабаттың жартысына тең қашықтықтағы топырақ қабатының өз саламағынан лықсып шөгуден арылуын қамтамасыз етуге тиісті.

5.3.1.4 Шөккіш топырақ тараған жерлерде қадалы іргетастарды, топырақтардың сулануы мүмкін, сулану кезінде беріктік және деформациялық сипаттамалары төмендейтін, шөккіш топырақтардың барлық қабаттарын қадалармен тіліп өту мүмкін

болған жағдайларда қолданған жөн. Қадалар әдетте, тауғасты топырақтарға, тығыз және тығыздығы орташа құмдарға.

5.3.1.5 Егер инженерлік ізденістер нәтижелері бойынша қағылатын қадаларды батыру қиынға соғатыны анықталса, онда жобада, I типтегі топырақтық жағдайларда қада кимасы диаметрінен кішірек, ал II типтегі топырақтық жағдайларда-тең немесе кішірек диаметрлармен бағыттаушы ұңғымалар бұрғылануы қарастырылуға тиісті.

5.3.1.6 I типтегі топырақтық жағдайларда қолданылатын қадалардың көтеру қабілетін, қаданың түгел ұзындығы бойынша топырақты жеке суландыру кезінде [4] сай жүргізілген статикалық сынақтаулар нәтижелері бойынша анықтаған жөн.

I типтегі топырақтық жағдайларда салынатын жердегі құрылыс тәжірибесі және ертерек, ұқсас жағдайларда жасалған, қадалардың сынақталу нәтижелері болса, онда қадалардың жаңа сынақтауларын жүргізбеуге болады.

Шөккіш топырақтарда орнатылатын қадалар мен қабыршақ қадалардың көтеру қабілетін, олардың динамикалық сынақтаулар нәтижелері, сондай-ақ қадалардың астындағы және бүйірлі бетіндегі шөккіш топырақтардың есептік кедергісін, бұл топырақтарды динамикалық зондтау далалық сынақтары нәтижелерінің мәліметтері бойынша анықтауға болмайды.

5.3.1.7 I типтегі топырақтық жағдайларда қағылатын қадалардан басқа, бұрғыланған ұңғымаларға, тереңдікке шакпақтас тапталған, толтырылатын бетонды және темірбетонды қадалар орнатқан жөн. II типтегі топырақтық жағдайларда лықсып шөгетін қабатта орналасқан қада діңінің бөлігінде қажалуды жоятын қабыршақтары бар қадаларды қолдану ұсынылады.

5.3.1.8 II типтегі топырақтық жағдайларда қағылатын қадалардың көтергіштік қабілеттілігін статикалық сынақтар нәтижелері бойынша анықтау ұсынылады.

5.3.1.9 Суға қаныққан және табиғи ылғалдағы топырақтардың қада бүйірінде әсер ететін кері үйкелісін, жұлатын жүктемемен [4] бойынша суға қаныққан және табиғи ылғалдағы топырақтарда жүргізілген сынақтармен анықталған, ұзындығы қаданың шекті кедергілерінің ең жоғары мәніне теңейді.

5.3.1.10 Шөккіштік бойынша II типтегі топырақтық жағдайларда, батыратын жүктемеге жұмыс істейтін, қадалы іргетастардың көтеру қабілетін:

- қадалардың жеке сулану жағдайындағы статикалық сынақтар нәтижелері бойынша-ұзындығы қаданың батыру жүктемесін көтеру қабілетінен, ұзындығы қаданың жұлу жүктемесін көтеру қабілетін алу арқылы анықтаған жөн.

5.3.1.11 Шөккіштік бойынша II типтегі топырақтарда қадалардың статикалық сынақтары міндетті түрде жүргізілуіне тиісті.

5.3.1.12 Жауапкершілігі аса маңызды ғимараттар үшін және топырақтық жағдайлары зерттелмеген аудандардағы жаппай салыну кезінде қадаларды, негіздің ұзақ, лықсып шөгу толық білінгенше, сулануымен өтетін, мамандандырылған ғылыми-зерттеу ұжымдары нақты жағдайларға әзірлеген бағдарлама бойынша сынақтаған жөн.

5.3.1.13 Шөккіш топырақтардағы қадалы іргетастардың шөгу әркелкілігінің анықталуы, үймереттер мен ғимараттар конструкцияларын есептегенде, салыну ауданының гидрогеологиялық жағдайларының болжамды өзгерулерін және есептелінетін іргетасқа немесе бүкіл ғимаратқа қарасты суландыру көзінің мүмкін деген, ең қоласыз түрі мен орналасуы ескеріле жүргізілуіне тиісті.

5.3.1.14 Қадалы іргетастардың қолданылуы судан қорғау шараларының орындалу қажеттілігін жоймайды. Шөккіштік бойынша II типтегі топырақтық жағдайларда да үймереттерді шөгулік жіктермен сырт пішіні қарапайым блоктарға бөлу қарастырылуға тиісті. Көтергіш қрандармен жабдықталған өнеркәсіптік кәсіпорындарының өндірістік үймереттерінде, сонымен бірге, қадалы іргетастардың есептік шөгу мәнінің екі еселенген, бірақ топырақтың өз салмағынан лықсып шөгуінің жартылай мәнінен кем емес, мәніне, қранасты жолдарын тұзету мүмкіндігін қамтамасыз ететін құрылымдық шаралар қарастырылуы керек.

5.3.1.15 Топырақтың өз салмағынан лықсып шөгуі, шөккіштік шұңқырдың қисықсыздықты бөлігінің шектеріне түсетін қадалы іргетастардың көлденең ауытқуларының мүмкінділігін ескерген жөн.

5.3.1.16 II типтегі топырақтық жағдайларда, қадалы іргетасқа түсетін жүктемені анықтағанда, қада ростверкі табанынан жоғары орналасқан, үймереттің немесе ғимараттың топыраққа тереңдетілген бөліктерінің бүйірлі беттерінде пайда бола алатын кері үйкеліс күштері ескерілуге тиісті.

5.3.2 Ісінгіш топырақтардағы

5.3.2.1 Ісінгіш топырақтардағы қадалы іргетастарды жобалағанда, ісінгіш топырақтардың бүкіл қабатын қадалармен толық кесіп өтуді (төменгі жақтарын ісінбейтін топырақтарға орната) және жарым-жартылай тіліп өтуді де (төменгі жақтарын тікелей ісінгіш топырақтарға орната) қарастыруға болады.

5.3.2.2 Ісінгіш топырақтардағы қадалардың көтеру қабілетін пайдалану кезіндегі шекті күйлері бойынша есептегенде, топырақтың ісінуінен қаданың көтерілуін анықтау есептелуі жүргізілуіне тиісті.

5.3.2.3 Батыратын жүктемеге жұмыс істейтін ісінгіш топырақтардағы қадалардың көтеру қабілетін:

- ұзындығы қаданың батыру жүктемесін көтеру қабілетінен, ұзындығы қаданың жұлу жүктемесін көтеру қабілетін алу арқылы анықтаған жөн.

5.3.2.4 Ісінгіш топырақтардағы қадалы іргетастарды жобалағанда, ростверктің астыңғы жазықтығы мен топырақ бетінің арасында, топырақтың ісіну кезіндегі ең жоғары көтерілуінен кем емес саңлау қарастырылуға тиісті.

Ісінгіш топырақтардан құралған негіздер, осындай топырақтардың ылғалдылық өскен кездегі көлемінің ұлғаюы-ісіну қабілеті ескеріле, жобалануға тиісті. Одан кейінгі, ылғалдылықтың төмендеуіне байланысты, ісінгіш топырақтарда кері үрдіс жүреді-кеберсу.

Ісінгіш топырақтар, берілген қысымдағы салыстырмалы ісінуімен ісіну қысымымен, ісіну ылғалдылығымен және кепкен кездегі салыстырмалы кеберсуімен сипатталады.

Ісінгіш топырақтардан құралған негіздерді жобалағанда келесі мүмкін деген жағдайларды:

- жерасты суларының көтерілуіне немесе су сіңірілуіне - топырақтардың өндірістік немесе жерүсті суларымен ылғалдануына байланысты;

- құрылыс салынған және асфальтталған жерлердегі (жер бетінің көлеңкеленуі, күн тиместік жағдайда қалуы) буланудың табиғи жағдайларының бұзылуы салдарынан,

ҚР ҚН 5.01-03-2013

ғимарат астындағы тереңдігі шектелген зоналардағы жиналған ылғалдан;

- ауалау аймағының жоғарғы жағындағы-сулық-жылулық жағдайдың өзгеруінен (мерзімдік климаттық себептер);

- жылу көздерінің әсерінен кебу кезіндегі кеберсуін ескерген жөн.

Ісінгіш топырақтардан құралған негіздерді есептегенде, топырақтың ісінуінен немесе кеберсуінен пайда болатын негіз деформациялары, негіздің жеке қабаттар деформацияларын жинақтау арқылы анықталуға тиісті. Негіздің сыртқы жүктеме мен ісінгіш топырақ ылғалдылығының төмендеуінен туындаған деформациялар біріктіріле анықталуға тиісті. Топырақтың ісіну салдарынан негіздің көтерілуі анықталғанда, негіздің сыртқы жүктемелерден шөгуі тұрақтанды деп қабылданады.

Салыстырмалы ісіну ісіну қысымы және салыстырмалы кеберсу, ісіну немесе кеберсу себептеріне байланысты зертханалық сынақта нәтижелері бойынша анықталынады.

Ісінгіш топырақтардан құралған негіздің есептік деформациялары шекті мәндерінен асатын немесе негіздің көтеру қабілеті жеткіліксіз болған жағдайларда келесі шаралар қарастырылуға тиісті:

- судан қорғау шаралары;

- ісінгіш топырақтардың қалыңдығы толығымен немесе бөлігі енетін негізді алдын ала суландыру;

- қабылдағыш (компенсациялық) құмды төсемдер қолдану;

- ісінгіш топырақты ісінбейтін топыраққа толық немесе жартылай алмастыру;

- ісінгіш топырақ қабатын іргетаспен толық немесе жартылай тіліп өту.

5.3.3 Кен өндірілу жерлеріндегі

5.3.3.1 Кен өндірілген аймақтарда қадалы іргестарды жобалау кезінде, осы нормалардың талаптарынан басқа құрылыс нормалары талаптары да сақталуы тиіс; бұл жағдайда инженерлік ізденістердің деректерімен қатар, қадалы іргетастарды жобалау үшін, таулық-геологиялық ізденістердің және жер бетінен күтілетін деформациялары туралы мәліметтер пайдаланылуға тиісті.

5.3.3.2 Кен өндірілген аймақтардағы қадалы іргетастарды жобалауға берілген тапсырысты, маркшейдерлік есептің нәтижелері бойынша алынған, құрылыс бөлімшелеріндегі жер бетінен күтілетін максималды деформациялар туралы мәліметтер, соның ішінде отыруы, еңістігі, созылуы немесе сығылудың салыстырмалы көлденең деформациялары, жер бетінің қисықтық радиусы, кемердің биіктігі болуы тиіс.

5.3.3.3 Кен өндірілген аймақтарда тұрғызылатын ғимараттар мен үймереттердің қадалы іргетастарының есептелуі, шекті күйлері бойынша, кен өндіру кезіндегі негіздердің деформацияланатын жағының әсерін есепке ала отырып, белгіленетін жүктеменің ерекше бірлесуіне жүргізілуіне тиісті.

5.3.3.4 Қада бастарының ростверкпен түйісу сипатына және кен өндіру салдарынан көлденең деформациялардың даму үрдісінде, негіздегі топырақпен іргетастың әрекеттестігіне байланысты қадалы іргетастардың келесі сұлбалары қабылданады:

а) қатқыл - қада арматурасының сырықтарын қарнақтау жолымен, қада бастарын ростверк ішінде қатқыл бекіту кезінде немесе қада бастарын ростверк ішінде бекіткенде;

б) икемді - қадалардың бастарын ростверктің ішіне орындалған немесе сырғу жігі арқылы түйіндескен қадалардың ростверкпен шартты - топсалы түйіндесуі кезінде.

5.3.3.5 Кен өндірілген аймақтарда қадалы іргетастарды және олардың негіздерін есептеу ескеріле жүргізілуге тиісті:

а) аймақ топырақтарының физикалық-механикалық қасиеттерінің, кен өндіру салдарынан өзгеруі;

б) көлбеуліктен, қисаюдан және жер бетінде кемерлер пайда болуынан болған тік жүктемелердің жеке қадаларға қайта бөлінуі;

в) топырақ негізінің салыстырмалы көлденең деформацияларынан пайда болған көлденең жазықтықтағы қосымша жүктемелері;

5.3.3.6 Батыратын жүктемелерге жұмыс істейтін қадалардың барлық түрлерінің, топырақтың негіздері бойынша көтергіштік қабілетін, кен өндіру кезінде топырақтардың физикалық-механикалық қасиеттерінің өзгеруін және кен өндіру кезіндегі тік жүктемелердің қайта бөлінуін ескеретін жұмыс жағдайының еселігі арқылы анықтау керек.

5.3.3.7 Ғимараттар мен үймереттердің қатқыл құрылымдық сұлбаларындағы қадаларға және қабыршақ қадаларға қосымша тік жүктемелерді, көлбеуліктен, қисаюынан жер бетінде кемерлер пайда болуынан, сонымен қатар:

а) қапсырылған қадалардан тұратын қадалы іргетастардың және олардың негізі табиғи негіздегі шартты іргетаспен ауыстырылған жағдайдағы;

б) шартты іргетастың негізі, ғимараттардың (үймереттердің) ұзындығы бойынша, тұрақты сызықты деформацияланатын етіп немесе ішінде топырақтың деформация модулі және төсем еселігі бар бөлікке бөліп қабылдаған жағдайдағы, топырақ негізінің көлденең деформацияларынан пайда болатын қаданың тік ауытқуының есептік мәндеріне байланысты анықталуы керек.

Қосымша тік жүктемелерді анықтау, үймереттердің бойлық және көлденең бағыттағыштарына қатысты жүргізіледі.

5.3.3.8 Кен өндірілген аймақтарда тұрғызылатын қадалы іргетастарды есептеуде, қаданың жобадағы жағдайына қатыстылығы бойынша, кен өндіру кезіндегі топырақ негізінің көлденең сырғуының әсерінен қадаларда, олардың иілуге жұмыс істеуінің салдарынан пайда болатын күштерді ескеру керек.

5.3.3.9 Кен өндіру кезіндегі топырақтың көлденең есептік ауытқуларын, жүктеме бойынша сенімділік және салыстырмалы көлденең деформацияға арналған жұмыс жағдайының еселіктерін ескеру арқылы анықтау керек.

5.3.3.10 Кен өндірілген аймақтарда тұрғызылатын ғимараттар мен үймереттердің қадалы іргетастарын, жер бетінің деформацияларының нәтижесінде, қадаларда пайда болатын күштердің ең аз мөлшерінің ростверкке берілу қажеттілігінің шарттарына байланысты жобалау керек.

Бұл талаптардың орындалуы үшін, жобаларда қарастыру керек:

а) топырақ негізінің көлденең сырғуының әсерін азайту үшін, ғимараттарды немесе үймереттерді бөліктерге бөлінуін;

б) құрылымдық сұлбалары қатқыл ғимараттар мен үймереттер үшін, негіздің қисаюынан тік жазықтықтағы қосымша пайда болатын күштерді азайту үшін, көбінесе қапсырылған қадаларды қолдануды;

ҚР ҚН 5.01-03-2013

в) қатқылдығы төмен қадаларды мысалы, призмалық, көлденең қималары шаршы түріндегі немесе тік бұрышты, соның ішінде қималары тік бұрышты қадаларды үймерет бөлігінің бойлық бағытында кіші жағымен орналастырылуын;

г) қадалардың ростверкпен түйіндесуінің икемді құрылымын;

д) үймереттерді домкраттар көмегімен немесе басқа да түзетуші құрылғылармен түзетуді;

Ғимараттарды немесе үймереттерді бөліктерге бөлу кезінде, олардың ростверктерінің арасында, мөлшері құрылыс нормаларының талаптарына сәйкес, ғимараттар мен үймереттердің төменгі құрылымындағыдай анықталатын саңылаулар (деформациялық жіктер) қарастыру керек.

5.3.3.11 Қадалы іргетастарды негізінен I - IV топтардағы аймақтарда қолдану керек, соның ішінде:

а) қапсырылған қадалармен - I - IV топтардағы аймақтарда ғимараттар мен үймереттер құрылымының кез келген түрі үшін;

б) тіреуіш қадалармен - III және IV топтардағы аймақтарда негізінің қисаюы кезіндегі ғимараттың икемді құрылымдық сұлбасымен жобаланатын ғимараттар мен үймереттер үшін, ал IV топтар үшін - қатқыл құрылымдық сұлбамен жобаланатын ғимараттар мен үймереттер үшін.

ЕСКЕРТУ 1 Диаметрі үлкен қабыршақ қадаларының, құйма және бұрғылы қадалардың және қатқыл қадалардың басқа түрлерін, ростверкпен сырғу жігі арқылы түйіндескен қадалы іргетастарда ғана қолдануға болады.

ЕСКЕРТУ 2 Кен өндірілетін аймақтардағы қаданың топыраққа тереңдетілуі, қадалардың тауасты топырақтарға тірелуге тиісті.

5.3.3.12 Кемерлердің пайда болуы мүмкін Ік - IVк топтардағы кен өндірілетін аймақтарда, сонымен қатар, геологиялық бұзылулар болған алаңдарда қадалы іргетастарды қолдануға арнайы негіздеме болғанда ғана рұқсат етіледі.

5.3.3.13 Қаданың ростверкпен түйісуі құрылымы топырақ негізінің күтілетін көлденең ауытқуының мәндеріне байланысты тағайындалуы тиіс.

ЕСКЕРТУ Топырақ негізінің көлденең ауытқу әсерінен қадаларда және ростверкте пайда болатын күштердің мәндерін төмендету үшін, тұтастай алған ғимараттың (үймереттің) қадалы іргетастарының кеңістіктегі орнықтылығын қамтамасыз ету үшін, қада алаңының топырақтың шамалы ауытқулары әсер ететін аймағындағы қадалардың қатты түйіндесуін, ал қалғандарында икемді (топсамен немесе сырғу жіктері арқылы) түйіндесуін қарастыру керек.

5.3.3.14 Қада ростверктері, ортадан тыс созылуға және сығылуға, сонымен қатар, топырақта кен өндіру кезінде, деформацияланатын негіздің бүйірлі қысымынан болған қадалардың көлденең кері әсерінен және аударушы күштен бұралуға есептелуге тиісті.

5.3.3.15 Биік ростверкті қадалы іргетастарды қолдану кезінде, топырақ бетіне жасалатын бетон еденді немесе басқа қатқыл құрылымдарды қаданың бүкіл периметрі бойынша, қатты құрылымдардың бүкіл қалыңдығында саңылау қарастырылуы керек. Саңылауды, топырақ негізінің көлденең ауытқуының әсері кезіндегі қадалар үшін қатқыл тірек құрамайтын, пластикалық немесе серпімді материалдармен толтыру керек.

5.4 Қадалы іргетастардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін талаптар

5.4.1 Қадалар құрылымын, барлық мүмкін деген пайдалану жағдайларын ескеріп жобалаған жөн, атап айтқанда:

- болуы мүмкін жегілік;
- инженерлік-геологиялық жағдайлардың күрделілігі: қойтастар, жерасты қабаттарының тік еңістік беттері және т.с.с.
- қадалардың қағылуына, жіктер сапасын қосқандағы, әсер ететін басқа себептер;
- құрама қадалар үшін-орнату орнына дейін тасымалдау жағдайлары және оларды орнату.

5.4.2 Құрылымдар жобалағанда, қабылданған қада түрлеріне қойылатын рауалар, әсерлер және іргетас жағдайы ескерілгені жөн.

5.4.3 Су немесе өте осал топырақтардың қалың қабаттары, арқылы өтетін иілгіш қадалар майысуға есептелінуге тиісті. Егер қадалар, нығайтылмай ығыстыру беріктік шегі болса, онда, әдетте, майысуға деген тексеріс қажет болмайды.

5.4.4 Әсер ететін жүктемелерге байланысты, қадалы іргетастар, келесі түрлерде жобаланады:

- а) жеке қадалар-жеке тұратын тіректер астына орнатылады;
- б) қадалар таспалары - үймереттер мен ғимараттар қабырғалары іргетастарына жүктеме ұзынынан таралған жағдайда, қадалар бір, екі және одан да көп қатармен орналастырылады.
- в) қадалар шоғыры қадалар текшелі, тікбұрышты, трапециялық және басқа түрлі жоспармен бағандар астына орнатылады.
- г) қадалар тұтас алаңы -табаны топыраққа тірелген тұтас ростверкпен біріктірілетін, ауыр ғимараттар астына орнатылатын қадалар.

5.4.5 Үймерет конструкцияларына байланысты таспалы, қосбаған тәріздес және тақталы ростверктер қолданылынады.

5.4.6 Ростверк биіктігі есептеу арқылы анықталады. Ол темірбетонды көпаралық арқалық түрінде есептелінеді.

5.4.7 Тақталы бөлігі мен тосбағаннан тұратын жеке түрлі ростверк қаңқасы құрама темірбетоннан тұратын үймереттерде қолданылады.

5.4.8 Қаңқасы құймалы темірбетон немесе металл үймереттер үшін тақталы ростверктер қолданылады. Бұл жағдайда ростверк биіктігі арматураның немесе қармақтың болттардың қажетті бекіту тереңдігін ескеріліп анықталады. Ауыр қаңқалы үймереттер мен ғимараттарда әдетінше үлкен өлшемді тақталы ростверктер қолданылады. Және де тақталы ростверктің биіктігі көлденең (тік) арматура қоймай көлденең күштерді қабылдай алу есептеуі бойынша анықталады. Тақталы ростверктер ЭЕМ бағдарламаларының пайдалануымен жобаланады.

5.4.9 Қадалы іргетастардың жобасы жасалғанда келесі мәліметтер: жобаланатын үймереттер немесе ғимараттар құрылымдық сұлбасы; көтеруші құрылымдардың өлшемдері және олардың жобаланатын материалы; тереңдетілген бөлмелер болған жағдайда, олардың үймереттердің немесе ғимараттардың құрылыстық осьтеріне және олардың іргетастарына жақындау шамалары; іргетасқа құрылыстық құрылымдардан түсетін жүктемелер; технологиялық жабдықтардың орналасуы мен олардан құрылыстық

ҚР ҚН 5.01-03-2013

құрылымдар мен едендерге берілетін жүктемелер, сондай-ақ құрылыс құрылымдары мен жабдықтар астындағы іргетастардың шекті шөгудері мен жантаюларына қойылатын талаптар ескерілуге тиісті.

5.4.10 Іргетастағы қадалар саны мен олардың өлшемдері қадаларға рауалы есептік жүктеме түскендегі қадалар материалы мен негіз топырақтарының беріктігін толық пайдалану жағдайын шеткі қадалар жүктемелері мәндерінің рауалы түрде асуы ескеріле тағайындалуға тиісті. Қадалардың құрылымы мен өлшемдері, іргетастарға түсетін жүктемелердің (соның ішінде технологиялық жүктемелер) мәндері мен әсер ету бағыты, сондай-ақ үймерет және ғимарат құрылысының технологиясы ескеріліп таңдалуға тиісті. Қадаларды жоспарлап орналастырғанда, қадалардың жобада қабылданған көтеру қабілетін толық пайдалану үшін, олардың шоғырларындағы (топтарындағы) ең төмен санын немесе таспалардағы қадалардың ең жоғарғы адымын қабылдауға тырысу керек.

5.4.11 Қадалық ростверктің қадалармен тоғыстырылуын бос немесе қатқыл түрінде қарастыруға болады. Ростверктің қадаларға бос орнатылуы шартты түрдегі топсалы тоғыстырылу ретінде ескеріліп, тұтас құймалы ростверктерде қадалардың бастары ростверктерін ішіне бекіту арқылы орындауға тиісті. Ростверктің қадалармен қатқыл тоғыстырылуын келесі жағдайларда қарастырған жөн:

а) қаданың дің бөлігі осал топырақтарда (борпылдақ құмдарда, аққыш күйдегі балшықты топырақтарда, тұнба саздарда, шымтезектерде) орналасса.

б) тоғыстырылған жерде қадаға берілетін басатын жүктеме оның қима өзегінен тыс түсетін болса;

в) жобаланатын үймереттің немесе ғимараттың, қадалар бос орнатылғанда, оларға әсер ететін көлденең жүктеме, шекті мәнінен асатын ауытқулар тудырса;

г) іргетаста көлбеу немесе құрамалы тік қадалар болса.

д) қадалар жұлатын жүктемелерге жұмыс істесе.

5.4.12 Темірбетон қадалардың тұтас құймалы темірбетон ростверкпен қатқыл тоғыстырылуын қада басының ростверкке арматураның қарнақтану ұзындығына сай келетін тереңдікке ростверктің ішіне қаданың басында шығып тұрған арматураларды олардың қарнақтану ұзындығына тең қылып бекіту арқылы қарастырған жөн. Соңғы жағдайда алдын ала кернелген қадалардың басында, кейінірек қарнақты арматура ретінде пайдаланылатын, кернелмеген арматуралық қаңқа қарастырылуға тиісті. Талап етілетін беріктік қамтамасыз етілетін болса, онда қатқыл тоғыстырылуды болаттан жасалған салмалы элементтерді дәнекерлеу арқылы да жүзеге асыруға да болады.

5.4.13 Қадалардың құрамына ростверкпен қатқыл біріктірілуі қонырау тәрізді баулық арқылы қамтамасыз етілуге тиісті. Құрама ростверкте қаданы, ростверкте арнайы қарастырылған тесікке тұтастыра бекітуге де болады.

5.4.14 Шоғырдағы, орталықтан тыс жүктелген іргетас қадаларын іргетасқа әсер ететін тұрақты жүктемелердің тең әсерлө күші, қадалар жоспарындағы ауырлық орталығына неғұрлым жақын өтетіндей қылып орналастыру керек.

5.4.15 Тік жүктемелер мен бұраушы күштерді, сонымен қатар көлденең жүктемелерді (олардың мәндері мен бағыттарына байланысты) қабылдану үшін тік, көлбеу және төрт тағанды қадалар қарастыруға болады.

5.4.16 Ростверк табанының деңгейіндегі, көлбеулі және тік орнатылған қадалардың араларындағы қашықтықтың, іргетастардың құрылымдық ерекшеліктері және олардың

сенімді түрде топыраққа батырылуының қамтамасыз етілуі, ростверктің арматуралануы мен бетондалуы ескеріліп, қабылданғаны жөн.

5.4.17 Бұрғыланып бұралатын қадаларды қолдану кезінде қада осі мен ғимараттар мен үймереттерге жақын орналасқан құрылыс құрылымдарының сыртқы шеттеріне дейінге арақашықтық белгіленеді.

5.4.18 Қаданың ұзындығы құрылыс алаңының топырақ жағдайына, қадалы іргетастарды орнатуға арналған жабдықтардың бар болуын ескеріп, ростверк табанының орналасу деңгейіне байланысты тандалуы тиіс. Қаданың төменгі жағын, ережеге сәйкес, топырақтардың әлсіз қабатын кесіп өтіп берік топыраққа дейін жеткізу керек, осыған орай қағылмалы қадалар негіз ретінде қабылданған қиыршық тасты, ірі құмды топырақтарға ену керек.

5.4.19 Қадалы ростверк табанының салу тереңдігін ғимараттың немесе үймереттің жерасты бөліктерінің құрылымдық шешіміне (жертөленің, техникалық бөлменің болуы) және алаңның жоспарлық жобасына (қиылған немесе себілген), сонымен қатар есептеулер арқылы анықталынатын ростверктің биіктігіне сәйкес қабылдау қажет.

5.4.20 Ісінетін топырақтарда құрылыс жұмыстарын жүргізу кезінде, топырақтың аяздан ісінуі қада ростверкіне әсерін тигізбейтін шараларын қарастыру керек.

5.4.21 Тұрақты ағын судың тұрақсыз деңгейінің аймағында бұрғылы толтырылмалы қадаларды және бетонмен толтырылған қабыршақ қадаларды қолдануға болмайды. Оң таңбалы температура әсер ететін аймақта, бетонның аязға төзімділігіне шек қойылмайтын қадалардың кез-келген түрін қолдануға болады.

5.4.22 Қадалы іргетастардың жобасын құру барысында, қадаларды қағу кезінде төмендегі жағдайларда кездесетін топырақ бетінің көтерілу мүмкіндігін есепке алу керек, егер:

а) құрылыс алаңы жұмсақ иленгіш және аққыш шаңды-балшықты топырақтардан немесе суға қаныққан шаңды және ұсақ құмдардан құралса;

б) қада батыруды қазаншұңқырдың түбінен бастап жүргізгенде.

5.4.23 Бұрғылы толтырылған, бұрғылы қиылысатын және бұрғылы инъекциялық қадалардың арматуралануын (салымдануын) көлемді қаңқалармен орындау қажет, ал олардың қатқылдығын жоғарылату мақсатында көлденең салымдарын тек хомуттармен ғана бекітпей, сонымен қатар арақашықтығы әрбір бес диаметр сайын қаңқаның ұзындығы бойынша құбырлы сақиналармен дәнекерлеу керек. Топырақ пен қаңқаның салым сабақтары арасындағы бетонның қорғаныш қабатын қамтамасыз ету мақсатында, қаңқаның салым сабақтарын фиксаторлармен және ұңғыма қабырғаларын ұстап тұратын құбырларды алу кезінде, оның көтерілу мүмкіндігін болдырмау үшін қаңқаның астыңғы бөлігін крест тәріздес қарнақтармен жабдықтау керек.

Негіздердің шектік күйі бойынша есептелуінің талаптарын орындау үшін іргетастың жоспарлық өлшемдерін немесе оларды орнату тереңдігін (қасиеттері қанағаттандырмайтын топырақтарды тіліп өтуді қосқандағы), өзгерту мүмкіндігі мен жөнделігінен басқа, іргетастардың ауытқуларын шектейтін қосымша байланыстарды енгізуінен, басқа типті іргетастарды қолдануынан, негізге түсетін жүктемелерді өзгертуінен және т.б. шараларды да қарастырған жөн: негіз топырақтары қасиеттерінің төмендеуінен сақтандыру шаралары, топырақтардың құрылыстық қасиеттерін өзгертуге бағытталған шаралар, негіз деформацияларынан ғимараттың әсералғыштығын

төмендететін құрылымдық шаралар.

Негіз топырақтарының құрылыстық қасиеттерінің төмендеуінен сақтандыру шаралары: ылғалдылығының өзгеруінен әсералғыш топырақтардан тұратын құрылыс алаңдарын судан қорғау, негіз топырақтарының шөгуіне, ісінуіне, карсттық-суффозиялық құбылыстардың жандандырылуына, жерасты суларының көтерілуіне және т.с.с. алып келе алатын химиялық белсенді сұйықтардан қорғау, сыртқы әсер көздерін (мысалы, дірілден) шектеу, ғимаратты тұрғызу барысында орындалатын сақтандыру шаралары.

Негіз топырақтарының құрылыстық қасиеттерін өзгерту (жасанды негіздер орнату)келесі шаралар арқылы жүзеге асырылады: топырақтарды тығыздау, негіз топырақтарын толық немесе жарым-жартылай ауыстыру, үйінділерді орнату, топырақтарды, арнайы қоспалар енгізу, салымдау арқылы бекіту.

Негіз деформацияларына деген ғимараттың әсералғыштығын төмендететін құрылымдық шараларға келесі шаралар жатқызылады: ғимаратты жоспарлы түрде және биіктігі бойынша ұтымды пайдалану, ғимараттың негізімен өзара әсерлесулері есептелуінің нәтижелеріне сәйкес құрылымдарды, әсіресе, іргетастық-жертөлелік бөлігінің құрылымдарын күшейту арқылы ғимараттың беріктігін және кеңістіктік қатқылдығын жоғарылату, иілгіш немесе бөлшектенген құрылымдарды қолдану арқылы ғимараттың икемділігін арттыру, ғимарат құрылымдары мен технологиялық жабдықтарды түзетуге арналған құрал жабдықтарды орнату.

6 ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ

6.1 Энергия тұтынушылықтың азайтылуына қойылатын талаптар

6.1.1 Негіз, үймереттер мен қадалы іргетастар жүйелеріне арналған энергияны тиімді пайдалану Қазақстан Республикасының заңы «Энергияны қорғау және энергия тиімділігін көтеру жөнінде» талаптарын ескере жобаланып, орнатылуға тиісті.

6.1.2 Жобалау барысында нысандардың энергия тиімділігін жоғарылататын [2] талаптарына және басқа да Қазақстан Республикасы бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес шаралар кешенін қарастыру қажет.

6.1.3 Үймереттердің қадалы іргетастары жобаланғанда, қойылатын негізгі талап пайдалану кезіндегі экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету. Энергияны үнемдейтін үймереттің құрылымдары үй-жайларда қабылданған микроклиматты сақтап және оларды дайындау кезінде ресурс сыйымдылығын төмендетуімен қатар, жаңа технологияларды пайдалану арқасында экологиялық қауіпсіз болуы керек.

6.1.4 Жобалау барысында үймеретті күн шығысына қарай дұрыс орналастыру керек. Үймеретті дұрыс орналастыру қыс мезгілінде жылуды сақтауға, ал жазда салқындатуға табиғи мүмкіндік береді.

6.1.5 Жылудың тиімді қолдануын қамтамасыз ету үшін үймереттердің қадалы іргетастары энергия үнемдейтін материалдардан орнатылуға тиісті. Үймереттердің энергия тиімділігін арттыру үшін климаттық және жергілікті жағдайлар, сонымен қатар үй-жайлардағы климаттық жағдайы мен экономикалық тиімділігі ескерілуге тиісті. Бұл

шаралар үймереттердің басқа техникалық талаптарына, сонымен бірге олардың қолданылуы мен қауіпсіздігіне әсер етпеуге тиісті.

6.1.6 Үймереттерде тиімділігі жоғары баламалық жүйелерді орнату мүмкіндіктерін қарастыру керек (техникалық, экологиялық және экономикалық).

Пайдаланушылық электр шығындарын төмендету мақсатында, үймереттің көлемдік-жоспарлау шешімдерін, сыртқы көрініс беттері ауданының, ішіндегі көлемге деген қатынасына тең, жинақтылық көрсеткішінің ең төменгі мәнімен қабылдау орынды.

Үймереттердің энергия тиімділігін арттырудың ұсынылатын техникалық құралдары:

- а) энергияның балама көздерін пайдалану;
- б) жылу сорғыларын қолдану;
- в) жылыту жүйелерінің температурасын төмендету;
- г) қасбеттер мен төбелердің жақсартылған жылуоқшаулауы;
- д) желдету жүйелері мен таратқыш сорғылардың жұмысын орталықтандырылған түрде жүргізу;
- е) артық технологиялық жылуды пайдалану.

Үймереттердің энергия тиімділігін арттыру мақсатында:

а) үймереттің күн шығысына қарай, тиімді орналасуы, үй-жайлардың пайдаланылуына қарай бөлінуі, соның ішінде, микроклиматтың температуралық-ылғалдық өлшемдері бойынша;

б) жаңа бірегей шешімдер негізінде, үймереттердің көлемдері мен аудандарының меншікті үлесін азайту;

в) қоршағыш құрылымдар ауданын қысқартуға мүмкіндік беретін, кейінірек блоктандырылатынын ескере үймереттерді модульдардан құрастыру;

г) күн шығысына байланысты орнатылуына қарай, жарықты өткізетін және өткізбейтін қоршаулардың арақатынастарын үйлестіру;

д) көпқабатты қоршағыш құрылымдардың және полимерлік жарық өткізетін қоршаулардың жаңа түрлерін табу (желдетілетін, гелиобайланысты, реттелетін және т.б.);

е) көтергіш құрылымдарды заманауи энергия үнемдеу машиналық технологиясының негізінде әзірлеу.

6.2 Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану

6.2.1 Жергілікті құрылыс, өндірістік кешендер және басқа да халыққа қажетті тұрмыстық нысандарды, аймақтық геологиялық ұйымдардан пайдалы қазбалар жоқ деген қажетті мәліметтерді алмағанша, салуға және жобалауға тыйым салынады.

6.2.2 Жобалау барысында Техникалық регламент «Ғимараттар мен үймереттердің, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігі жөнінде» талаптарын ескере отырып, қоршаған ортаға шектік рауалы жүктемелер ескерілуге, сенімді және тиімді қорғаныс шаралары, зиянды қоқыстардан тазарту, оларды жою, ресурс үнемдейтін, аз шығынды және шығынсыз технологиялар мен өндірістер қарастырылуға тиісті.

6.2.3 Талдарды электротаратқыш жүйелерінен, тротуарлардан және т.б. Техникалық регламент «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» талаптарына сәйкес қауіпсіз қашықтықта отырғызған жөн.

6.2.4 Ландшафттық жоспарлар мемлекеттік ресурстар, мысалы: су, жер, биологиялық

өсімдіктер, энергетикалық ресурстар, ауаның сапасы және басқа да қоғамға қажетті табиғи ресурстар сақталып құрылуға тиісті.

6.2.5 Алаңда суғарулық суға қол жетімді болуын қамтамасыз ету қажет.

6.2.6 Ландшафтты жобалау кезінде оның табиғи дамуын қарастыру керек.

6.2.7 Талдарды отырғызу кезінде климаттық жағдайлар, жердің түрі, жауын-шашын мөлшері, желдің бағыты, өсімдіктер күтімі, балалар мен қызметкерлердің тіршілік қауіпсіздігі ескерілуге тиісті. Үймереттің талшықтармен бұзылуын болдырмау үшін, биік болып өсетін талдарды үймереттерге тым жақын отырғызуға болмайды.

Экономикалық тұрғыда, экологиялық талаптарға, сондай-ақ табиғи су қорларының шектелуіне байланысты, өнеркәсіптік кәсіпорындарында техникалық сумен қамту жүйелерінің айналымдық түрін пайдалану керек. Техникалық сумен қамтудың айналымдық жүйелерінде су бірнеше қайта пайдаланылады.

Пайдалану кезінде су сапасының өзгеруіне байланысты, айналымдық сумен қамту келесі түрлерге бөлінеді:

- пайдаланғанда тек қыздырылатын суға арналған «таза циклдар»;
- тек ластанатын суға арналған «лас циклдар»;
- пайдаланғанда қыздырылатын және ластанатын суға арналған «аралас циклдар».

Ормансыз және аз орманды аудандарда орналасқан қалалық және ауылдық елді мекендердің маңында желден қорғайтын және жаға бекітетін орман жолақтарын құру, баурайларды, жыралар мен сайларды көгалдандыру қарастырылғаны дұрыс.

6.3 Қоршаған ортаны қорғау

6.3.1 Өндірістік үймереттерді жобалау кезінде қоршаған ортаны қорғау мақсатында Қазақстан Республикасының экология бойынша кодексі талаптарын ескеру қажет.

6.3.2 Үймереттердің кадалы іргетастарын орнату кезінде келесі жайттар есепке алынуға тиісті:

а) тура әсерлер – нысанның орналасқан аймағына тікелей әсер ететін негізгі және серіктес жоспарлы әрекеттер түрлерінің әсерлері;

б) жанама әсерлер – қоршаған ортаға әсер ететін, жанамалық(соңғылық) себептерге байланысты жобаның іске асырылуынан пайда болған әсерлер;

в) кумулятивтік әсерлер – үнемі өсетін өзгерістер нәтижесінде пайда болып, жобаның іске асырылуымен қатар жүретін, өткен, кәзіргі немесе негізді болжанған әрекеттер тудырған әсерлер.

Негіздерді, іргетастарды және жерасты ғимараттарын жобалауда, зиянды және жайсыз экологиялық және олармен байланысты әлеуметтік, экономикалық және басқа жағымсыз салдарды болдырмау, барынша азайту немесе жою мақсаты бар талаптар орындалуға тиісті.

Құрылыста және жобалауда ескерілетін экологиялық талаптар орындалатын инженерлік-экологиялық ізденістер нәтижелеріне негізделеді. Осы ізденістер кезінде, құрылыс ауданындағы қоршаған ортаның қазіргі жағдайы бағаланады және құрылыс нысанының қоршаған ортаға деген әсеріне болжам жасалады (ҚОӘБ)

Негіздерді, іргетастарды және жерасты ғимараттарды, инженерлік-экологиялық ізденістер нәтижелерін ескере жобалау және орнату кездерінде, құрылыс нысандары мен

адамдарды, орын алған, жағымсыз әсерлерден қорғайтын және экологиялық жағдайды нашарлатпайтын жобалық шешімдер таңдап, тиісті шаралар қабылдау керек.

Жоба нұсқаларын таңдағанда экологиялық мәселелерді шешу ретін ескерген жөн.

Болжамды құрылыс аймағында (алаңында) ҚОӘБ орындауда анықталған, қоршаған ортаны ластайтын келесі себептердің көріну мүмкіндігін ескерген жөн:

- топырақтың және жердің органикалық, радиоактивтік және уытты-химиялық заттармен ластануы;

- органикалық және органикалық емес заттармен және ауыр металдармен беттік және жерасты суларының ластануы;

- жер бетіндегі радон ағынының болуы;

- құрылыс қоқыстары және тұрмыстық қалдықтарының бұрынғы үйінділерінен әр түрлі газдардың (метан, сутегі, көміртектер және басқа уытты газдардың) шығуы.

Қоршаған ортаның ластануы нормативтік деңгейлерінен асқанда, келеңсіз салдарды жою немесе азайту үшін, тиісті шараларды қарастырған жөн:

- химиялық, термиялық немесе биологиялық әдіспен ластанған топырақтарды тазалау немесе алаң аумағынан сырып алып, келісілген орындарға көму;

- үймереттердің радонға қарсы қорғауын орнату (түрлі желдету әдістерін қолдану);

- желдетілетін еденасты, газды ұстауға арналған әр түрлі кедергілерді (қалқандарды) құру;

- құрылыс нысанына, ластанған беттік және жерасты суларынан су басу қауіпі төнгенде, қорғау ғимараттарын (дамбаларды, кемерлерді, судан қорғау қабырғаларын, сүзілуге қарсы бүркеулерді және т.б.) орнату.

Ғимараттардың тұрғызылу және пайдаланылу кездеріндегі, қоршаған ортаға деген кері әсері келесі жайттардан көрінілуі мүмкін:

- жердің, топырақтардың және жерасты суларының, қалыпты пайдалану және апаттың күйлеріндегі, сондай-ақ, негіз топырақтарының техникалық мелиорациясы нәтижесінде (химиялық бекіту, цементтеу, тоңдандыру және т.б.) химиялық ластануы;

- жерасты суларының күйі мен деңгейінің өзгеруі, молықтыратын және азайтатын жағдайлардың өзгеруімен, деңгейінің көтерілу немесе төмендеуімен анықталады. Барраждық әсердің нәтижесінде және техногендік молығу салдарынан жерасты сулары деңгейінің көтерілуі, аймақты, соның ішінде, ғимараттар жертөлелерін су басу себебі болуы мүмкін. Құрылыстық су тарту және дренаж салдарынан, жерасты сулары деңгейінің төмендеуі, жердің отыруына және тұрған құрылыстардың қауіпті деформацияларына апаратын топырақтың суффозия және тығыздалу себебі болуы мүмкін;

- карст, суффозия, шөккіндер және басқалары сияқты қауіпті геологиялық және инженерлік-геологиялық үрдістердің күшейуі жердің опырылуын және ғимараттардың деформацияларын тудыруы мүмкін;

- қадалар немесе шпунттар қағылғандағы, негіз топырақтары тапталып тығыздалғандағы және басқа да дірілдік, динамикалық және шулық әсерлер, жақын орналасқан ғимараттардың деформацияларына әкелуі, суффозияны, шөккіндерді, деңгейі санитарлық нормаларындағыдан асатын, шудың пайда болуын қоздыруы мүмкін;

- әр түрлі физикалық өрістердің (жылулық, электромагниттік, электрлік және т.б.) пайда болуы.

ҚР ҚН 5.01-03-2013

Қоршаған ортаны, құрылыстың келеңсіз әсерінен, қорғау іс-шараларын әзірлеу үшін, қажетті жағдайларда, болжамдық есептеулерді жүргізген жөн:

- созылған жерасты ғимараттары орнатылғандағы барраждық әсерді, сүзілуге қарсы бүркеулерді, қазаншұңқырлардың қоршаушы құрылымдарын, бөлу қабырғаларын және т.б. есептеу;

- жерасты суларының деңгейінің төмендеуіне байланысты жер бетінің отыруын бағалау;

- қолайсыз инженерлік-геологиялық және геологиялық үрдістердің (карсттың, суффозияның, шөккіндердің және т.б) дамуын болжамдау;

- негіз топырақтарының химиялық бекітілуінің топырақтар және жерасты суларының қасиеттеріне тигізетін әсерін бағалау;

- құрылыс барысындағы дірілдік және динамикалық әсерлердің, жақын орналасқан ғимараттардың құрылымдары мен олардың негіздеріне тигізетін әсерін бағалау және басқа да есептеулер.

Күрделі жағдайларда, болжамды сандық түрде бағалау үшін математикалық үлгілеуді қолданған жөн.

6.3.3 Қоршаған ортаға қарасты келесі әсерлерді бағалау ұсынылады:

а) көшетханалық газ шығымдарының әсерлерін ескермегендегі, атмосфералық ауа;

б) жер беті және жерасты сулары;

в) су қоймалар түбінің беті;

г) ландшафттар;

д) жер ресурстары және жер қыртысы;

е) өсімдік әлемі;

ж) экологиялық жүйелердің күйі.

6.3.4 Үймереттердің қадалы негіздерін жобалау барысында құрылыс аланының радон қауіптілік дәрежесі, техногендік радиоактивтік ластану және құрылыс құрылымдарының радиоактивтік дәрежесі ескерілуге тиісті. Бұл кезде радиация қауіпсіздігінің талаптарын гигиеналық нормативтерге сәйкес орындау керек [1].

Библиография

[1] Санитарлық нормалар, Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысымен «Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін санитарлық-эпидемиологиялық талаптар» 3 ақпан 2012 жылы № 202 бекітілген.

[2] ҚР ҚН 2.04-01-2009 Азаматтық және өндірістік үймереттерді (ғимараттарды), энергия үнемделуін ескере, жылутехникалық жобалау нормалары.

[3] МСТ 20276-2012 Топырақтар. Беріктік және деформациялану сипаттамаларын далалық анықтау әдістері.

[4] МСТ 5686-94 Қадалармен топырақтарды сынау

[5] МСТ 19804-91 Қадалар темірбетонды. Техникалық шарттар.

[6] МСТ 9463-88 Қылқан турлі жұмыр ағаш материалдар. Техникалық шарттар.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	III
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	2
4 ЦЕЛЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	2
4.1 Цель нормативного документа	2
4.2 Функциональные требования	3
5 ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	3
5.1 Общие положения	3
5.2 Требования по обеспечению надежности и устойчивости свайных фундаментов	4
5.3 Требования по обеспечению надежности и устойчивости свайных фундаментов на специфических грунтах.....	17
5.3.1 На просадочных грунтах	17
5.3.2 На набухающих грунтах	19
5.3.3 На подрабатываемых территориях.....	21
5.4 Требования по обеспечению безопасности свайных фундаментов	23
6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	27
6.1 Требования к сокращению энергопотребления	27
6.2 Рациональное использование природных ресурсов.....	28
6.3 Охрана окружающей среды	29
Библиография.	32

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие строительные нормы разработаны для установления обязательных требований и норм проектирования свайных фундаментов, обеспечивающих выполнение требований безопасности к строительным объектам в соответствии с техническими регламентами с целью формирования функциональных требований параметрического метода нормирования.

Главная направленность настоящих норм – обеспечение надежности и безопасности строительства, устойчивого функционирования построенных объектов при эксплуатации.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН****СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ****PILE FOUNDATION**

Дата введения – 2015–01–01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие строительные нормы распространяются на проектирование свайных фундаментов вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений.

1.2 Настоящие строительные нормы не распространяются на проектирование свайных фундаментов под машины с динамическими нагрузками, а также опор морских нефтепромысловых объектов.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих строительных нормах использованы ссылки на следующие нормативные правовые и нормативно-технические документы:

Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13 января 2012 года № 541-IV.

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» Постановление Правительства Республики Казахстан от 16.01.2009 года №14 «О пожарной безопасности».

Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», утвержденный Постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202.

Экологический кодекс Республики Казахстан от 09 января 2007 года № 212- III (с изменениями и дополнениями по состоянию на 27 июля 2007 года).

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящими строительными нормами 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 нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими нормативами 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 настоящих строительных нормах применяются термины с соответствующими определениями:

3.1 Основание: Грунт, скала или насыпь на площадке до начала строительных работ.

3.2 Осадки: Деформации, происходящие в результате уплотнения грунта под воздействием внешних нагрузок и в отдельных случаях собственного веса грунта, не сопровождающиеся коренным изменением его структуры.

3.3 Прочность: Механический показатель материала, обычно выражаемый в единицах механического напряжения.

3.4 Сопротивление: Способность свай или поперечного сечения свай выдерживать воздействия без механических повреждений, например: прочность грунта на сдвиг, сопротивление изгибу, сопротивление потере устойчивости при продольном изгибе, сопротивление растяжению.

3.5 Фундамент: Несущая подземная часть строительного сооружения, включающая в себя сваи и, возможно, наголовники свай.

3.6 Свая одиночная: Свая, отстоящая от соседних свай в кусте, свайном поле, ленте на расстояние.

3.7 Свая бурозавинчиваемая: Свая, состоящая из металлической трубы с крестообразным наконечником и спиральной навивкой, погружаемая в грунт путем ее вращения в сочетании с вдавливанием.

3.8 Свая винтовая: Свая, состоящая из металлической винтовой лопасти и трубчатого металлического ствола со значительно меньшей по сравнению с лопастью площадью поперечного сечения, погружаемая в грунт путем ее завинчивания в сочетании с вдавливанием.

3.9 Сваи буросекущиеся: Модификация буронабивных свай. Используются в качестве ленточных или комбинированных (несущих и ограждающих) конструкций.

3.10 Свая булавовидная: Забивная железобетонная свая с уширенным нижним концом.

3.11 Свая забивная с камуфлетной пятой: Свая, устраиваемая путем забивки полой сваи круглого сечения с закрытым стальным наконечником в нижней части с последующим заполнением полости сваи и наконечника бетоном и устройством с помощью взрыва камуфлетной пяты в пределах наконечника.

3.12 Ростверк: Распределительная балка или плита, объединяющая поверху группы или ряды свай.

3.13 Отрицательные силы трения: Силы, возникающие на боковой поверхности сваи при осадке околосвайного грунта и направленные вертикально вниз.

4 ЦЕЛЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Цель нормативного документа

Целью нормативного документа является обеспечение безопасности свайных

фундаментов с учетом механической безопасности по прочности, эксплуатационной надежности и пригодности, экономичности и долговечности, с соблюдением противопожарных и санитарно-гигиенических требований, а также требований по защите от шума, не допуская при этом возникновения неприемлемых рисков причинения вреда здоровью и жизни людей, окружающей среде.

4.2 Функциональные требования

4.2.1 Свайные фундаменты по механическим, технологическим и экологическим параметрам следует проектировать таким образом, чтобы при строительстве и эксплуатации обеспечивались следующие функциональные требования:

а) здания и сооружения по прочности и устойчивости, должны выдерживать при эксплуатации, без повреждений и разрушений, все виды механических и технологических воздействий, предусмотренных проектом;

б) пожарная безопасность объекта - состояние объекта, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и материальные ценности опасных факторов пожара, а применительно к свайным фундаментам – сохранения несущей способности свайными фундаментами при действии высоких температур на протяжении установленного строительными нормами (сводами правил) времени;

в) соблюдение требований по санитарно-гигиеническим условиям;

г) защита от шума и другие требования, определенные конкретным проектом.

5 ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

5.1 Общие положения

5.1.1 Выбор конструкции свайного фундамента (на естественном или искусственном основании), а также вида свай и типа свайного фундамента (свайных кустов, лент, полей) следует производить исходя из конкретных условий строительной площадки, характеризующихся материалами инженерных изысканий, расчетных нагрузок, действующих на фундамент, на основе результатов технико-экономического сравнения возможных вариантов проектных решений фундаментов, выполненного с учетом требований по экономному расходованию основных строительных материалов и обеспечивающего наиболее полное использование прочностных и деформационных характеристик грунтов и физико-механических свойств материалов фундаментов.

5.1.2 Свайные фундаменты следует проектировать на основе результатов инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно – гидрометеорологических изысканий строительной площадки, а также на основе данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности проектируемых зданий и сооружений и условия их эксплуатации, нагрузки, действующие на фундаменты, с учетом местных условий строительства. Проектирование свайных фундаментов без соответствующего и достаточного инженерно-геологического

обоснования не допускается.

5.1.3 Результаты инженерных изысканий должны содержать данные, необходимые для выбора-типа фундамента, в том числе свайного, для определения вида свай и их размеров (поперечного сечения и длины свай, расчетной нагрузки, допускаемой на сваю) с учетом прогноза возможных изменений (в процессе строительства и эксплуатации) инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства, а также вида и объема инженерных мероприятий по ее освоению. В материалах изысканий должны быть приведены данные полевых и лабораторных исследований грунтов, а в необходимых случаях, устанавливаемых проектной организацией, проектирующей свайные фундаменты, результаты испытаний натуральных свай статической и динамической нагрузками. Должны быть также приведены геологические разрезы с данными о напластованиях грунтов, расчетных значениях их физико-механических характеристик, используемых в расчетах по двум группам предельных состояний, с указанием положения установленного и прогнозируемого уровней подземных вод, а при наличии результатов зондирования — графики зондирования.

5.1.4 Свайные фундаменты, предназначенные для эксплуатации в условиях агрессивной среды, следует проектировать с учетом требований по проектированию оснований и фундаментов в условиях агрессивной среды, а деревянные конструкции свайных фундаментов — также с учетом требований по защите их от гниения, разрушения и поражения древооточцами.

5.1.5 Положения данного раздела относятся к сваям, заземленным в грунтовом основании, выдергиваемым и горизонтально нагруженным сваям, установленным забивкой, вдавливанием, завинчиванием или бурением с одновременным бетонированием или без бетонирования.

5.1.6 Положения данного раздела не применимы непосредственно для проектирования свайно-плитных фундаментов.

5.2 Требования по обеспечению надежности и устойчивости свайных фундаментов

5.2.1 По способу заглубления в грунт надлежит различать следующие виды свай:

а) забивные железобетонные, деревянные и стальные, погружаемые в грунт без его выемки с помощью молотов, вибропогружателей, вибровдавливающих и вдавливающих устройств, а также железобетонные сваи-оболочки, заглубляемые вибропогружателями без выемки или с частичной выемкой грунта и не заполняемые бетонной смесью;

б) сваи-оболочки железобетонные, заглубляемые вибропогружателями с выемкой грунта и заполняемые частично или полностью бетонной смесью;

в) набивные бетонные и железобетонные, устраиваемые в грунте путем укладки бетонной смеси в скважины, образованные в результате принудительного отжатия (вытеснения) грунта;

г) буровые железобетонные, устраиваемые в грунте путем заполнения пробуренных скважин бетонной смесью или установки в них железобетонных элементов;

д) винтовые.

5.2.2 По условиям взаимодействия с грунтом сваи следует подразделять на сваи-

стойки и висячие.

К сваям-стойкам надлежит относить сваи всех видов, опирающиеся на скальные грунты, а забивные сваи, кроме того, на малосжимаемые грунты.

ПРИМЕЧАНИЕ К малосжимаемым грунтам относятся крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем средней плотности и плотным.

Силы сопротивления грунтов, за исключением отрицательных (негативных) сил трения на боковой поверхности свай-стоек, в расчетах их несущей способности по грунту основания на сжимающую нагрузку не должны учитываться.

К висячим сваям следует относить сваи всех видов, опирающиеся на сжимаемые грунты и передающие нагрузку на грунты основания боковой поверхностью и нижним концом.

ПРИМЕЧАНИЕ Отрицательными (негативными) силами трения называются силы, возникающие на боковой поверхности сваи при осадке околосвайного грунта и направленные вертикально вниз.

5.2.3 Забивные железобетонные сваи и сваи-оболочки следует подразделять:

а) по способу армирования - на сваи и сваи-оболочки с ненапрягаемой продольной арматурой с поперечным армированием и на предварительно напряженные со стержневой или проволочной продольной арматурой (из высокопрочной проволоки и арматурных канатов) с поперечным армированием и без него;

б) по форме поперечного сечения - на сваи квадратные, прямоугольные, таврового и двутаврового сечений, квадратные с круглой полостью, полые круглого сечения;

в) по форме продольного сечения - на призматические, цилиндрические и с наклонными боковыми гранями (пирамидальные, трапецеидальные, ромбовидные);

г) по конструктивным особенностям - на сваи цельные и составные (из отдельных секций);

д) по конструкции нижнего конца - на сваи с заостренным или плоским нижним концом, с плоским или объемным уширением (булавовидные) и на полые сваи с закрытым или открытым нижним концом или свая забивная с камуфлетной пятой.

ПРИМЕЧАНИЕ Сваи забивные с камуфлетной пятой устраивают путем забивки полых свай круглого сечения в нижней части с закрытым стальным полым наконечником с последующим заполнением полости сваи и наконечника бетонной смесью и устройством с помощью взрыва камуфлетной пяты в пределах наконечника. В проектах свайных фундаментов с применением забивных свай с камуфлетной пятой следует предусматривать указания о соблюдении требований правил производства буровзрывных работ, в том числе при определении допускаемых расстояний от существующих зданий и сооружений до места взрыва.

5.2.4 Набивные сваи по способу устройства разделяются на:

а) набивные, устраиваемые путем погружения инвентарных труб, нижний конец которых закрыт оставляемым в грунте башмаком или бетонной пробкой, с последующим извлечением этих труб по мере заполнения скважин бетонной смесью;

б) набивные виброштампованные, устраиваемые в пробитых скважинах путем заполнения скважин жесткой бетонной смесью, уплотняемой виброштампом в виде трубы

с заостренным нижним концом и закрепленным на ней вибропогружателем;

в) набивные в выштампованном ложе, устраиваемые путем выштамповки в грунте скважин пирамидальной или конусной формы с последующим заполнением их бетонной смесью.

5.2.5 Буровые сваи по способу устройства разделяются на:

а) буронабивные сплошного сечения с уширениями и без них, бетонируемые в скважинах, пробуренных в пылевато-глинистых грунтах выше уровня подземных вод без крепления стенок скважин, а в любых грунтах ниже уровня подземных вод — с креплением стенок скважин глинистым раствором или инвентарными извлекаемыми обсадными трубами;

б) буронабивные полые круглого сечения, устраиваемые с применением многосекционного вибросердечника;

в) буронабивные с уплотненным забоем, устраиваемым путем втрамбовывания в забой скважины щебня;

г) буронабивные с камуфлетной пятой, устраиваемые путем бурения скважин с последующим образованием уширения взрывом и заполнением скважин бетонной смесью;

д) буроинъекционные сваи, устраиваемые путем нагнетания (инъекции) мелкозернистой бетонной смеси или цементно-песчаного раствора в пробуренные скважины;

е) сваи-столбы, устраиваемые путем бурения скважин с уширением или без него, укладки в них омоноличивающего цементно-песчаного раствора и опускания в скважины цилиндрических или призматических элементов сплошного сечения со сторонами;

ж) буроопускные сваи с камуфлетной пятой, отличающиеся от буронабивных свай с камуфлетной пятой тем, что после образования камуфлетного уширения в скважину опускают железобетонную сваю.

ПРИМЕЧАНИЯ 1 Обсадные трубы допускается оставлять в грунте только в случаях, когда исключена возможность применения других решений конструкции фундаментов (при применении буронабивных свай для крепления действующих оползневых склонов и в других обоснованных случаях).

ПРИМЕЧАНИЯ 2 При устройстве буронабивных свай в пылевато-глинистых грунтах для крепления стенок скважин допускается использовать избыточное давление воды.

5.2.6 Железобетонные и бетонные сваи следует проектировать из тяжелого бетона.

Для коротких набивных и буровых свай в обоснованных случаях допускается предусматривать применение тяжелого бетона.

5.2.7 Железобетонные ростверки свайных фундаментов для всех зданий и сооружений, кроме опор, мостов, гидротехнических сооружений и больших переходов воздушных линий электропередачи, следует проектировать из тяжелого бетона.

Для опор мостов класс бетона свай и свайных ростверков следует назначать в соответствии с требованиями строительных норм.

5.2.8 Бетон для замоноличивания железобетонных колонн в стаканах свайных ростверков, а также оголовков свай при сборных ленточных ростверках следует предусматривать в соответствии с требованиями предъявляемыми к бетону для заделки стыков сборных конструкций.

ПРИМЕЧАНИЕ При проектировании мостов и гидротехнических сооружений класс бетона для замоноличивания сборных элементов свайных фундаментов должен быть на ступень выше по сравнению с классом бетона соединяемых сборных элементов.

5.2.9 Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости свай и свайных ростверков следует назначать, руководствуясь требованиями [5].

5.2.10 Деревянные сваи должны быть изготовлены из бревен хвойных пород (сосны, ели, лиственницы, пихты), соответствующих требованиям [6].

Бревна для изготовления свай должны быть очищены от коры, наростов и сучьев. Естественная коничность (сбег) бревен сохраняется. Размеры поперечного сечения, длина и конструкция пакетных свай принимаются по результатам расчета и в соответствии с особенностями проектируемого объекта.

5.2.11 Стыки бревен или брусьев в стыкованных по длине деревянных сваях и в пакетных сваях осуществляются впритык с перекрытием металлическими накладками или патрубками.

5.2.12 Расчет свайных фундаментов и их оснований должен быть выполнен по предельным состояниям:

а) первой группы:

- по прочности материала свай и свайных ростверков;
- по несущей способности грунта основания свай;
- по несущей способности оснований свайных фундаментов, если на них передаются значительные горизонтальные нагрузки (подпорные стены, фундаменты распорных конструкций и др.) или если основания ограничены откосами или сложены крутопадающими слоями грунта и т.п.;

б) второй группы:

- по осадкам оснований свай и свайных фундаментов от вертикальных нагрузок;
- по перемещениям свай (горизонтальным и углам поворота головы свай) совместно с грунтом оснований от действия горизонтальных нагрузок;
- по образованию или раскрытию трещин в элементах железобетонных конструкций свайных фундаментов.

5.2.13 Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах свайных фундаментов, коэффициенты надежности по нагрузке, а также с учетом взаимодействия грунта и возможные сочетания нагрузок следует принимать в соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию свайных фундаментов.

Значения нагрузок необходимо умножать на коэффициенты надежности по назначению, принимаемые согласно «Правилам учета степени ответственности зданий и сооружений при проектировании конструкций», утвержденным Уполномоченным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

5.2.14 Расчет свай, свайных фундаментов и их оснований по несущей способности необходимо выполнять на основные и особые сочетания нагрузок, по деформациям — на основные сочетания.

5.2.15 Нагрузки, воздействия, их сочетания и коэффициенты надежности по нагрузке при расчете свайных фундаментов мостов и гидротехнических сооружений следует

принимать согласно требованиям.

5.2.16 Все расчеты свай, свайных фундаментов и их оснований следует выполнять с использованием расчетных значений характеристик материалов и грунтов.

При наличии результатов полевых исследований, несущую способность грунта основания свай следует определять с учетом данных статического зондирования грунтов, испытаний грунтов эталонными сваями или по данным динамических испытаний свай. В случае проведения испытаний свай статической нагрузкой несущую способность грунта основания сваи следует принимать по результатам этих испытаний.

5.2.17 Расчет по прочности материала свай и свайных ростверков должен производиться в соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию свайных фундаментов.

5.2.18 При расчете свай всех видов по прочности материала сваю следует рассматривать как стержень, жестко защемленный в грунте в сечении, расположенном от подошвы ростверка на расстоянии.

5.2.19 При расчете набивных и буровых свай (кроме свай-столбов и буроопускных свай) по прочности материала расчетное сопротивление бетона следует принимать с учетом коэффициента условий работы согласно указаниям и коэффициента условий работы, учитывающего влияние способа производства свайных работ:

а) в пылевато-глинистых грунтах, если возможны бурение скважин и бетонирование их насухо без крепления стенок при положении уровня подземных вод в период строительства ниже пяты свай;

б) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых производятся насухо с применением извлекаемых обсадных труб;

в) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых осуществляются при наличии в них воды с применением извлекаемых обсадных труб;

г) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых выполняются под глинистым раствором или под избыточным давлением воды (без обсадных труб).

5.2.20 Расчеты конструкций свай всех видов следует производить на воздействие нагрузок, передаваемых на них от здания или сооружения, а забивных свай, кроме того, на усилия, возникающие в них от собственного веса при изготовлении, складировании, транспортировании свай, а также при подъеме их на копер за одну точку.

5.2.21 Одиночную сваю в составе фундамента и вне его по несущей способности грунтов основания следует рассчитывать исходя из условия, с учетом коэффициента надежности.

5.2.22 Расчетную нагрузку на сваю следует определять, рассматривая фундамент как рамную конструкцию, воспринимающую вертикальные и горизонтальные нагрузки и изгибающие моменты.

5.2.23 Горизонтальную нагрузку, действующую на фундамент с вертикальными сваями одинакового поперечного сечения, допускается принимать равномерно распределенной между всеми сваями.

5.2.24 Проверка устойчивости свайного фундамента и его основания должна производиться с учетом действия дополнительных горизонтальных реакций от свай, приложенных к сдвигаемой части грунта.

5.2.25 Сваи и свайные фундаменты следует рассчитывать по прочности материала и

производить проверку устойчивости фундаментов при действии сил морозного пучения, если основание сложено пучинистыми грунтами.

5.2.26 Расчет свай и свайных фундаментов по деформациям производить исходя из условия, что совместная деформация сваи, свайного фундамента и сооружения определяемая расчетом не должна превышать предельного значения совместной деформации основания сваи, свайного фундамента и сооружения.

5.2.27 Несущую способность, свай – стойки, опирающихся на скальный грунт и на малосжимаемый грунт определяют только с учетом расчетного сопротивления грунта под нижним концом сваи-стойки, площади опирания на грунт сваи и коэффициент условий работы сваи в грунте.

5.2.28 Несущую способность, свай забивной сваи и сваи-оболочки, погружаемой без выемки грунта, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять как сумму сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности с учетом коэффициентов условий работы сваи в грунте.

5.2.29 Несущую способность, набивной и буровой свай и сваи-оболочки, работающих на выдергивающие нагрузки, следует определять с учетом только расчетных сопротивлений грунтов основания на ее боковой поверхности и коэффициентов условий работы сваи в грунте.

5.2.30 Несущую способность винтовой сваи работающей на сжимающую или выдергивающую нагрузку, следует определять по расчету.

5.2.31 Отрицательные (негативные) силы трения, возникающие на боковой поверхности свай при осадке околосвайного грунта и направленные вертикально вниз, следует учитывать в случаях: увеличения эффективных напряжений в грунте за счет снятия взвешивающего действия воды при понижении уровня подземных вод; незавершенной консолидации грунтов современных и техногенных отложений; уплотнения несвязных грунтов при динамических воздействиях; просадки грунтов при замачивании.

5.2.32 Отрицательные силы трения учитываются до глубины, на которой значение осадки околосвайного грунта после возведения и загрузки свайного фундамента превышает половину предельного значения осадки фундамента.

5.2.33 Испытания свай статической и динамической нагрузками следует производить, а испытания грунтов статическим зондированием и эталонной свай также с [4].

5.2.34 Для определения несущей способности свай по результатам полевых исследований для каждого здания или сооружения должно быть проведено статических испытаний свай.

5.2.35 Несущую способность свай по результатам их испытаний вдавливающей, выдергивающей и горизонтальной статическими нагрузками и по результатам их динамических испытаний следует определять по нормативным значениям предельного сопротивления сваи с учетом коэффициент условий работы и коэффициент надежности по грунту.

ПРИМЕЧАНИЕ Результаты статических испытаний свай на горизонтальные нагрузки могут быть использованы для непосредственного определения расчетной нагрузки, допускаемой на сваю, если условия

испытаний соответствуют действительным условиям работы свай в фундаменте здания или сооружения.

5.2.36 В случае, если число свай, испытанных в одинаковых грунтовых условиях, составляет менее шести, нормативное значение предельного сопротивления свай следует принимать равным наименьшему предельному сопротивлению, полученному из результатов испытаний с коэффициентом надежности по грунту равным единице.

В случае, если число свай, испытанных в одинаковых условиях, составляет шесть и более, следует определять на основании результатов статистической обработки частных значений предельных сопротивлений свай, полученных по данным испытаний, применительно к методике, приведенной в нем для определения временного сопротивления.

5.2.37 Если нагрузка при статическом испытании свай на вдавливание доведена до нагрузки, вызывающей непрерывное возрастание их осадки без увеличения нагрузки, то эта нагрузка принимается за частное значение предельного сопротивления испытываемой сваи.

Во всех остальных случаях для фундаментов зданий и сооружений (кроме мостов и гидротехнических сооружений) за частное значение предельного сопротивления свай вдавливающей нагрузке следует принимать нагрузку, под воздействием которой испытываемая свая получит осадку определяющую умножением предельного значения средней осадки фундамента проектируемого здания или сооружения на коэффициент перехода от предельного значения средней осадки фундамента здания или сооружения к осадке свай, полученной при статических испытаниях с условной стабилизацией (затуханием) осадки.

Для мостов и гидротехнических сооружений за предельное сопротивление свай при вдавливающих нагрузках следует принимать нагрузку на одну ступень менее нагрузки, при которой вызываются:

- а) приращение осадки за одну ступень загрузки, превышающее приращение осадки, полученное за предшествующую ступень загрузки;
- б) осадка, не затухающая в течение суток и более.

ПРИМЕЧАНИЕ В отдельных случаях при соответствующем обосновании допускается принимать максимальную нагрузку, достигнутую при испытаниях.

5.2.38 При испытании свай статической выдергивающей или горизонтальной нагрузкой за частное значение предельного сопротивления по графикам зависимости перемещений от нагрузок принимается нагрузка на одну ступень менее нагрузки, без увеличения которой перемещения свай непрерывно возрастают.

ПРИМЕЧАНИЕ Результаты статических испытаний свай на горизонтальные нагрузки могут быть использованы для непосредственного определения расчетных параметров системы «свая — грунт».

5.2.39 При динамических испытаниях забивных свай частное значение предельного сопротивления по данным их погружения при фактических (измеренных) остаточных отказах определяют по расчету с учетом расчетной энергии удара молота и их характеристик.

Если фактический (измеренный) остаточный отказ, то в проекте свайного

фундамента следует предусмотреть применение для погружения свай молота с большей энергией удара, а в случае невозможности замены сваебойного оборудования и при наличии отказомеров частное значение предельного сопротивления сваи следует определять по расчету.

ПРИМЕЧАНИЯ 1 При забивке свай в грунт, подлежащий удалению при разработке котлована, или в грунт дна водотока значение расчетного отказа следует определять исходя из несущей способности свай, вычисленной с учетом не удаленного или подверженного возможному размыву грунта, а в местах вероятного проявления отрицательных сил трения - с их учетом.

ПРИМЕЧАНИЯ 2 В случае расхождения значений несущей способности свай, определенных по расчетам испытаний, с несущей способностью, определенной расчетом по результатам лабораторных определений физико-механических свойств грунтов, необходимо дополнительно проверить несущую способность свай по результатам статического зондирования или статических испытаний свай.

5.2.40 Несущую способность забивной сваячей сваи, работающей на сжимающую нагрузку, числа испытаний грунтов эталонной сваей или точек зондирования, частного значения предельного сопротивления сваи в месте испытания грунтов и коэффициент надежности по грунту.

5.2.41 Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в месте испытания грунтов эталонной сваей следует определять расчетом:

- а) при испытании грунтов эталонной сваей типа I [4];
- б) при испытании грунтов эталонной сваей типа II или III [4].

ПРИМЕЧАНИЕ При применении эталонной сваи типа II следует проверить соответствие суммы предельных сопротивлений грунта под нижним концом и на боковой поверхности эталонной сваи ее предельному сопротивлению.

5.2.42 Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в месте испытаний сваи-зонда следует определять как сумма предельное сопротивление грунта под нижним концом сваи-зонда и среднее значение предельного сопротивления i -го слоя грунта на боковой поверхности сваи-зонда с учетом коэффициент условий работы.

5.2.43 Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования следует определять как сумма предельное сопротивление грунта под нижним концом по данным зондирования в рассматриваемой точке и среднее значение предельного сопротивления i -го слоя грунта на боковой поверхности по данным зондирования в рассматриваемой точке.

5.2.44 Предельное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи, по данным зондирования в рассматриваемой точке следует определять как среднее значение сопротивления грунта под наконечником зонда, полученное из опыта, на участке, расположенном в пределах одного диаметра выше и четырех диаметров ниже отметки острия проектируемой сваи умноженная на коэффициент перехода.

5.2.45 Среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности забивной сваи по данным зондирования грунта в рассматриваемой точке, следует определять умножением среднего значение сопротивления грунта на боковой поверхности зонда, определяемое как частное от деления измеренного общего сопротивления грунта на боковой поверхности зонда на площадь его боковой поверхности в пределах от

поверхности грунта в точке зондирования до уровня расположения нижнего конца сваи в выбранном несущем слое на коэффициент перехода.

5.2.46 Несущую способность винтовой сваи, работающей на сжимающую и выдергивающую нагрузки, по результатам статического зондирования следует определять расчетом. При этом частное значение предельного сопротивления сваи в точке зондирования учитывая, что глубина принимается уменьшенной на значение диаметра лопасти. Предельное сопротивление грунта под (над) лопастью сваи по данным зондирования грунта в рассматриваемой точке следует определять расчетом. В этом случае переходный коэффициент, принимаемый в зависимости от среднего значения сопротивления грунта под наконечником зонда в рабочей зоне, принимаемой равной диаметру лопасти. Среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности ствола винтовой сваи по данным зондирования грунта в рассматриваемой точке следует определять расчетом.

5.2.47 Расчет осадки должен включать осадку одиночных свай и осадку группы свай.

5.2.48 Осадка групп или куста (столбчатые или ленточные фундаменты) сваи под действием расчетной величины воздействия определяется упругой осадкой. При расчете осадки куста свайного фундамента учитываются количество свай со стороны ширины подошвы ростверка, диаметр и расстояние между сваями.

5.2.49 Расчет фундамента из висячих свай и его основания по деформациям следует, производить как для условного фундамента на естественном основании. Границы условного фундамента определяются следующим образом:

- снизу — плоскостью, проходящей через нижние концы свай;
- сверху - поверхностью планировки грунта.

В собственный вес условного фундамента при определении его осадки включаются вес свай и ростверка, а также вес грунта в объеме условного фундамента.

Полученные по расчету значения деформаций (осадок) свайного фундамента и его основания не должны превышать предельных значений.

5.2.50 Если при строительстве предусматриваются планировка территории подсыпкой (намывом) и другая постоянная (долговременная) загрузка территории, эквивалентная подсыпке, а в пределах глубины погружения свай залегают слои торфа или ила, то значение осадки свайного фундамента из висячих свай следует определять с учетом уменьшения габаритов условного фундамента, который в этом случае как при вертикальных, так и при наклонных сваях принимается ограниченным с боков вертикальными плоскостями.

5.2.51 Свайные фундаменты из свай, работающих как сваи-стойки, висячие одиночные сваи, воспринимающие вне кустов выдергивающие нагрузки, а также свайные кусты, работающие на действие выдергивающих нагрузок, рассчитывать по деформациям не требуется.

5.2.52 Ограничением для деформаций является величина - предельное значение совместной деформации основания и сооружения и значения допустимых перемещений фундаментов.

5.2.53 При выборе проектных ограничений перемещений и деформаций следует учитывать следующее:

- наличие уверенности в том, что приемлемое значение перемещения назначить

можно;

- возникновение и величину перемещений основания;
- вид сооружения;
- вид материалов конструкций;
- вид фундамента;
- тип основания;
- характер деформаций;
- предполагаемое использование сооружения;
- обеспечение беспрепятственного доступа технического персонала в сооружение.

5.2.54 При расчете неравномерных деформаций необходимо учитывать:

- возникновение и величину перемещений основания;
- случайные и систематические вариации свойств грунтов основания;
- распределение нагрузок;
- метод строительства (включая последовательность нагружения);
- жесткость сооружения в процессе строительства и после окончания строительства.

Устройство свай проводится в соответствии с проектом производства работ.

Этот проект включает следующую информацию:

- тип свай;
- размещение и наклон каждой сваи, включая допуски на ее положение;
- поперечное сечение свай;
- данные об армировании для набивных свай;
- длины свай;
- число свай;
- необходимую несущую способность свай;
- отметку пяты сваи (относительно репера в пределах или рядом с местом устройства) или заданное сопротивление при забивании;
- последовательность операций при устройстве свай;
- известные препятствия;
- любые другие ограничения при выполнении свайных работ.

Указывают, что устройство всех свай выполняется под наблюдением производителя работ и ведутся записи о выполнении работ.

Записи для каждой сваи включают все вопросы строительства, затронутые в соответствующих стандартах на выполнение работ, а именно:

- число свай;
- оборудование для устройства свай;
- поперечные сечения и длины свай;
- дата и время устройства (включая перерывы в процессе устройства);
- состав бетонной смеси, объем использованного бетона и метод заливки свай на месте устройства;
- плотность, рН, вязкость по Маршу и содержание мелких частиц в бентонитовом растворе при его использовании;
- для свай, устраиваемых с помощью шнека с непрерывной подачей или других буринъекционных свай, — объемы и давления нагнетания цементного раствора или

бетона, внутренний и внешний диаметры, шаг шнека и погружение в грунт за один поворот;

- для забивных и иных свай вытеснения — данные, полученные при измерении сопротивления ее перемещению, например вес, ход или номинальная мощность молота, частота ударов и число ударов за последние погружения;

- мощность вибраторов (если они используются);

- крутящий момент для двигателя бура (если он используется);

- для буровых свай — слои, которые присутствуют в месте бурения, и состояние основания у пяты сваи, если имеется шлам в забое скважины;

- проблемы, которые могут возникнуть во время устройства свай;

- отклонения от положения и направления, исполнительные отметки.

В течение, по крайней мере, пяти лет после завершения работ ведут учет изменений и ситуаций, относящихся к данной свае. После завершения работ по устройству свай к проектной добавляется исполнительная документация.

Если наблюдение на месте или просмотр отчетов выявили неопределенности в качестве устроенных свай, проводятся дополнительные исследования с целью определения их состояния и мер по их устранению. Эти исследования включают или приложение статической нагрузки к свае, или проверку ее целостности, исполнение новой сваи, или, в случае ее смещения, повторное забивание сваи в комбинации с исследованием грунта основания, находящегося в зоне устройства подозрительной сваи.

В случае невозможности контроля качества свай при производстве работ необходимы испытания сплошности тела свай.

Общая оценка качества свай, которые могут иметь серьезные дефекты или вызвать понижение прочности окружающего грунта при их устройстве, включают проверку сплошности свай посредством динамических испытаний, вызывающих небольшие деформации. Часто с помощью динамических испытаний нельзя выявить такие существенные дефекты, как низкое качество бетона или недостаточная толщина защитного бетонного слоя, каждый из которых может повлиять на работу свай в течение длительного времени, тогда при выполнении работ проводят другие испытания — прозвучиванием, вибрациями или испытывать отобранные керны.

5.2.55 Закрепление грунтов производится в целях повышения их прочности и водонепроницаемости в основании проектируемых или существующих сооружений.

Массивы из закрепленного грунта (закрепленные массивы) могут быть использованы в качестве фундаментов и других заглубленных конструкций.

Для устройства закрепленных массивов в зависимости от их назначения и грунтовых условий применяются следующие способы:

- инъекционный, осуществляемый путем нагнетания в грунт химических цементационных растворов с помощью инъекторов или в скважины (смолизация, силикатизация, цементация);

- бурсмесительный (путем разработки и перемешивания грунта с цементом или цементными растворами в скважинах);

- термический (путем нагнетания в скважины высокотемпературных газов или с помощью электронагрева грунта);

Способ закрепления и рецептура растворов должны обеспечивать расчетные физико-

механические характеристики закрепленного грунта и удовлетворять требованиям по охране окружающей среды.

5.2.56 Форму и размеры закрепленных массивов, а также физико-механические характеристики закрепленных грунтов следует устанавливать исходя из инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки, принятого способа и технологии работ по закреплению грунтов, а также расчета оснований с учетом взаимодействия закрепленного массива с окружающим грунтом.

Расположение инъекторов и скважин и порядок заходов должны обеспечить создание закрепленного массива требуемой формы и размера. Последовательность создания закрепленного массива должна исключить возможность возникновения неравномерных осадок возводимого или существующих сооружений.

В проекте следует предусматривать на первоначальном этапе производства работ контрольные работы по оценке соответствия физических параметров закрепленного грунта проектным.

Предельное давление нагнетания при закреплении грунтов инъекционными способами должно назначаться из условия исключения возможности разрывов сплошности закрепляемого грунта.

5.2.57 При проектировании оснований, фундаментов и подземных сооружений учитывают гидрогеологические условия площадки и возможность их изменения в процессе строительства и эксплуатации сооружения, а именно:

- естественные сезонные и многолетние колебания уровня подземных вод;
- техногенные изменения уровня подземных вод и возможность образования верховодки;
- высоту зоны капиллярного поднятия в глинистых грунтах над уровнем подземных вод;
- степень агрессивности подземных вод по отношению к материалам подземных конструкций и коррозионную активность грунтов на основе данных инженерных изысканий с учетом технологических особенностей производства.

Для оценки воздействия сооружения на подземные воды выполняют прогноз изменения гидрогеологических условий как для стадии строительства, так и для стадии эксплуатации. При этом указанный прогноз проводится как для застраиваемой, так и для прилегающей территорий.

Прогноз изменения гидрогеологических условий выполняются для сооружений I и II уровней ответственности с использованием метода математического моделирования геофильтрации с учетом изменений факторов, участвующих в формировании многолетнего режима подземных вод.

При выполнении прогноза изменений гидрогеологических условий выявляются режимобразующие факторы, которые можно подразделять на региональные и локальные. Региональные факторы включают: подпор подземных вод от каналов, рек и других водоемов, от утечек промышленных предприятий с большим потреблением воды, полей фильтрации, от инфильтрации утечек из крупных коллекторов; образование воронок депрессии в результате работы водозаборов подземных вод, дренажей, систем осушения тоннелей метро, карьеров и пр. Локальные факторы включают: подпор подземных вод от эффекта барража подземных сооружений (в том числе свайных полей), от инфильтрации

утечек из водонесущих коммуникаций; образование воронок депрессии от действия различных видов дренажей при строительстве и эксплуатации сооружений.

Для получения достоверных прогнозных оценок изменений гидрогеологических условий при проектировании сооружений I и II уровней ответственности можно использовать режимные наблюдения за подземными водами (на застраиваемой и прилегающей территориях), а также выполнять комплекс опытно-фильтрационных работ по определению фильтрационных параметров водоносных горизонтов.

5.2.58 Оценку возможных естественных сезонных и многолетних колебаний уровня подземных вод производят на основе данных многолетних режимных наблюдений по государственной стационарной сети с использованием результатов краткосрочных наблюдений, в том числе разовых замеров уровня подземных вод, выполняемых при инженерных изысканиях на площадке строительства.

Для разработки проектов сооружений и производства земляных работ необходимы данные о среднем многолетнем положении уровня подземных вод и их максимальном и минимальном уровнях за период наблюдений, а также о продолжительности стояния паводковых (весенних и летне-осенних) уровней подземных вод.

По характеру подтопления выделяют естественно подтопляемые территории и техногенно подтопляемые. Основными факторами подтопления являются: при строительстве - изменение условий поверхностного стока при вертикальной планировке территории, длительный разрыв между выполнением земляных и строительных работ; при эксплуатации - инфильтрация утечек, уменьшение испарения под зданиями и покрытиями и т.д.

По характеру техногенного воздействия застраиваемые территории подразделяют на: неподтопляемые, потенциально подтопляемые и осушаемые. Неподтопляемые территории - территории, на которых вследствие благоприятных природных условий (наличие проницаемых грунтов большой толщины, глубокое положение уровня подземных вод, дренированность территории) и благоприятных техногенных условий (отсутствие или незначительные утечки из коммуникаций, незначительный барражный эффект) не происходит заметного увеличения влажности грунтов основания и повышения уровня подземных вод. Потенциально подтопляемые территории - территории, на которых вследствие неблагоприятных природных и техногенных условий в результате их строительного освоения или в период эксплуатации возможно повышение уровня подземных вод, вызывающее нарушение условий нормальной эксплуатации сооружений, что требует проведения защитных мероприятий и устройства дренажей.

Осушаемые территории - территории, на которых происходит понижение уровня подземных вод в результате действия водоотлива в период строительства и действия дренажей в период эксплуатации сооружения, что вызывает оседание земной поверхности и может явиться причиной деформаций сооружений.

Степень потенциальной подтопляемости территории определяют на основе прогноза изменения гидрогеологических условий с учетом инженерно-геологических условий площадки строительства и прилегающих территорий, конструктивных и технологических особенностей проектируемых и существующих сооружений, в том числе инженерных сетей.

Для сооружений I и II уровней ответственности при соответствующем обосновании выполняют количественный прогноз изменения уровня подземных вод с учетом техногенных факторов на основе специальных комплексных исследований, включающих не менее годового цикла стационарных наблюдений за режимом подземных вод. В случае необходимости для выполнения указанных исследований помимо изыскательских привлекаются в качестве соисполнителей специализированные организации.

При прогнозировании понижения уровня подземных вод учитывают возможность возникновения дополнительных осадков территории в зоне развития депрессионной воронки и возведенных на ней сооружений вследствие увеличения давления от собственного веса грунта. С учетом этого прогноза устанавливают режим водопонижения, рекомендуют сроки строительства и этапность освоения площади застройки, а также определяют необходимость проведения защитных мероприятий, направленных на уменьшение зоны влияния строительного водопонижения и включающих как локальную защиту сооружений, так и защиту всей территории (устройство противодиффузионных завес и экранов, замораживание или инъекционное закрепление грунта и т.д.).

При подъеме уровня подземных вод можно учитывать возможность развития дополнительных осадков основания вследствие возможного ухудшения деформационных характеристик грунтов при их водонасыщении и изменения напряженного состояния сжимаемой толщи в результате гидростатического и гидродинамического взвешивания.

При строительстве подземных сооружений учитывают возможность возникновения барражного эффекта, который проявляется в подъеме уровня подземных вод перед преградой. Для количественной оценки барражного эффекта и обоснования защитных мер выполняют прогноз, используя методы математического моделирования.

Техногенное изменение уровня подземных вод на застраиваемой территории зависит от типа функционального использования территории: промышленные зоны, селитебные зоны с плотной, смешанной и низкоплотной застройкой, территории, занятые парками и лесами, и др.

5.3 Требования по обеспечению надежности и устойчивости свайных фундаментов на специфических грунтах

5.3.1 На просадочных грунтах

5.3.1.1 Применение свайных фундаментов в условиях просадочных грунтов должно быть обосновано технико-экономическим сравнением возможных вариантов проектных решений свайных фундаментов и фундаментов на естественном основании. Проектирование свайных фундаментов в грунтовых условиях II типа по просадочности должно выполняться специализированными организациями.

5.3.1.2 При инженерно-геологических изысканиях на строительных площадках, сложенных просадочными грунтами, следует определять тип грунтовых условий с указанием частных и максимальных возможных значений просадки грунтов от собственного веса (при подсыпках - с учетом веса подсыпки) и выделять слои грунта, в которых могут быть заглублены сваи. Для исследования грунтов должны быть выполнены бурение скважин и проходка шурфов. На застраиваемой территории должен быть

тщательно изучен гидрогеологический режим подземных вод и дан прогноз возможного его изменения при эксплуатации проектируемых и существующих зданий и сооружений. Физико-механические, в том числе прочностные и деформационные характеристики просадочных и других видов грунтов, изменяющих свои свойства при замачивании, должны определяться для состояния природной влажности и при полном водонасыщении [3].

5.3.1.3 При проектировании свайных фундаментов в грунтовых условиях II типа по просадочности с возможной просадкой грунтов от собственного веса следует предусматривать мероприятия по переводу грунтовых условий II типа в I путем срезки грунта или уплотнения предварительным замачиванием, замачиванием со взрывом, грунтовыми сваями и другими методами. При соответствующем технико-экономическом обосновании указанные способы должны обеспечивать устранение просадки грунтовой толщи от ее собственного веса в пределах площади, занимаемой зданием или сооружением, и на расстоянии, равном половине просадочной толщи вокруг него.

5.3.1.4 Свайные фундаменты на территориях с просадочными грунтами при возможности замачивания грунтов следует применять в случаях, когда возможна прорезка сваями всех слоев просадочных и других видов грунтов, прочностные и деформационные характеристики которых снижаются при замачивании. Нижние концы свай должны быть заглублены в скальные грунты, песчаные плотные и средней плотности. Заглубление свай в указанные грунты должно назначаться по расчету как наибольшее из условия, что осадка сваи не превысит предельную осадку, и из условия обеспечения требуемой несущей способности сваи.

5.3.1.5 В случае, если по результатам инженерных изысканий установлено, что погружение забивных свай в просадочные грунты может быть затруднено, в проекте должно быть предусмотрено устройство лидерных скважин, диаметр которых в грунтовых условиях I типа следует назначать менее размера сечения сваи, а в грунтовых условиях II типа - равным ему или менее. В последнем случае лидерные скважины не должны выходить за пределы проседающей толщи.

5.3.1.6 Несущую способность свай, применяемых в грунтовых условиях I типа, следует определять по результатам их статических испытаний, проведенных с локальным замачиванием грунта в пределах всей длины сваи согласно [4].

В грунтовых условиях I типа при наличии опыта строительства на застраиваемой территории и результатов ранее выполненных статических испытаний свай в аналогичных условиях испытания свай допускается не производить.

Не допускается определять несущую способность свай и свай-оболочек, устраиваемых в просадочных грунтах, по данным результатов их динамических испытаний. Статическое зондирование допускается применять ниже границы просадочной толщи при выборе слоев грунта для опирания свай.

5.3.1.7 В грунтовых условиях I типа помимо свай следует также применять набивные бетонные и железобетонные сваи, устраиваемые в пробуренных скважинах с забоем, уплотненным втрамбовыванием щебня. В грунтовых условиях II типа рекомендуется применять сваи с антифрикционными покрытиями, нанесенными на часть ствола, находящуюся в пределах проседающей толщи.

5.3.1.8 Сваи по несущей способности грунтов основания в грунтовых условиях II

типа, следует определять по результатам их статических испытаний.

5.3.1.9 Отрицательная сила трения в водонасыщенных грунтах и в грунтах природной влажности, действующая на боковой поверхности сваи принимается равной наибольшему предельному сопротивлению свай по испытаниям выдерживающей нагрузкой согласно [4] соответственно в водонасыщенных грунтах и грунтах природной влажности.

5.3.1.10 Несущую способность свай, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять:

- по результатам статических испытаний свай с локальным замачиванием на вдавливающую нагрузку и несущей способностью свай на выдерживающую нагрузку.

5.3.1.11 Проведение статических испытаний свай в грунтах II типа по просадочности является обязательным.

5.3.1.12 Для особо ответственных сооружений и при массовой застройке в районах с неизученными грунтовыми условиями следует производить испытания с длительным замачиванием основания до полного проявления просадок по программе, разработанной для конкретных условий с привлечением специализированной научно-исследовательской организации.

5.3.1.13 Определение неравномерности осадок свайных фундаментов в просадочных грунтах для расчета конструкций зданий и сооружений должно производиться с учетом прогнозируемых изменений гидрогеологических условий площади застройки и возможного наиболее неблагоприятного вида и расположения источника замачивания по отношению к рассчитываемому фундаменту или сооружению в целом.

5.3.1.14 В грунтовых условиях II типа в случае, когда возможна просадка грунта от собственного веса, применение свайных фундаментов не исключает необходимости выполнения водозащитных мероприятий. При этом должна быть также предусмотрена разрезка зданий осадочными швами на блоки простой конфигурации. В производственных зданиях промышленных предприятий, оборудованных кранами, кроме того, должны быть предусмотрены конструктивные мероприятия, обеспечивающие возможность рихтовки подкрановых путей на удвоенное значение расчетной осадки свайных фундаментов, но не менее половины просадки грунта от собственного веса.

5.3.1.15 При просадках грунта от собственного веса следует учитывать возможность горизонтальных перемещений свайных фундаментов, попадающих в пределы криволинейной части просадочной воронки.

5.3.1.16 В грунтовых условиях II типа при определении нагрузок, действующих на свайный фундамент, следует учитывать отрицательные силы трения, которые могут появляться на расположенных выше подошвы свайного ростверка боковых поверхностях заглубленных в грунт частей здания или сооружения.

5.3.2 На набухающих грунтах

5.3.2.1 При проектировании свайных фундаментов в набухающих грунтах допускается предусматривать как полную прорезку сваями всей толщи набухающих грунтов (с опиранием нижних концов на ненабухающие грунты), так и частичную

прорезку (с опиранием нижних концов непосредственно в толще набухающих грунтов).

5.3.2.2 Расчет свайных фундаментов в набухающих грунтах следует производить по предельным состояниям. При расчете свайных фундаментов в набухающих грунтах по деформациям должен также выполняться дополнительный расчет по определению подъема свай при набухании грунта.

5.3.2.3 Несущую способность свай на набухающих грунтах, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять:

- по результатам статических испытаний свай с локальным замачиванием на вдавливающую нагрузку и несущей способностью свай на выдергивающую нагрузку.

5.3.2.4 При проектировании свайных фундаментов в набухающих грунтах между поверхностью грунта и нижней плоскостью ростверка должен быть предусмотрен зазор размером, равным или более максимального значения подъема грунта при его набухании.

Основания, сложенные набухающими грунтами, должны проектироваться с учетом способности таких грунтов при повышении влажности увеличиваться в объеме – набухать. При последующем понижении влажности у набухающих грунтов происходит обратный процесс – усадка.

Набухающие грунты характеризуются давлением набухания, влажностью набухания, относительным набуханием при заданном давлении и относительной усадкой при высыхания.

При проектировании оснований, сложенных набухающими грунтами, следует учитывать возможность:

- набухания этих грунтов за счет подъема уровня подземных вод или инфильтрации – увлажнения грунтов производственными или поверхностными водами;

- набухания за счет накопления влаги под сооружениями в ограниченной по глубине зоне вследствие нарушения природных условий испарения при застройке и асфальтировании территории (экранирование поверхности);

- набухания и усадки грунта в верхней части зоны аэрации – за счет изменения водно-теплового режима (сезонных климатических факторов);

- усадки за счет высыхания от воздействия тепловых источников.

При расчете основания, сложенного набухающими грунтами, деформации основания в результате набухания или усадки грунта должны определяться путем суммирования деформаций отдельных слоев основания. При определении деформаций основания осадка его от внешней нагрузки и возможная осадка от уменьшения влажности набухающего грунта должны суммироваться. Подъем основания в результате набухания грунта определяется в предположении, что осадки основания от внешней нагрузки стабилизировались.

Нормативные значения относительного набухания и относительной усадки определяются по результатам лабораторных испытаний и их расчетные значения допускается принимать равными нормативным, полагая коэффициент надежности по грунту равным единице.

При расчетных деформациях основания, сложенного набухающими грунтами, больше предельных или недостаточной несущей способности основания должны предусматриваться следующие мероприятия:

- водозащитные;

- предварительное замачивание основания в пределах всей или части толщи набухающих грунтов;
- применение компенсирующих песчаных подушек;
- полная или частичная замена слоя набухающего грунта не набухающим;
- полная или частичная прорезка фундаментами слоя набухающего грунта.

5.3.3 На подрабатываемых территориях

5.3.3.1 При проектировании свайных фундаментов на подработанных территориях кроме требований настоящих норм должны соблюдаться также требования; при этом наряду с данными инженерных изысканий для проектирования свайных фундаментов должны также использоваться данные горно-геологических изысканий и сведения об ожидаемых деформациях земной поверхности.

5.3.3.2 В задании на проектирование свайных фундаментов на подработанных территориях должны содержаться полученные по результатам маркшейдерского расчета данные об ожидаемых максимальных деформациях земной поверхности на участке строительства, в том числе оседание, наклон, относительные горизонтальные деформации растяжения или сжатия, радиус кривизны земной поверхности, высота уступа.

5.3.3.3 Расчет свайных фундаментов зданий и сооружений, возводимых на подработанных территориях, должен производиться по предельным состояниям на особое сочетание нагрузок, назначаемых с учетом воздействий со стороны деформируемого при подработке основания.

5.3.3.4 В зависимости от характера сопряжения голов свай с ростверком и взаимодействия фундаментов с грунтом основания в процессе развития в нем горизонтальных деформаций от подработки территории различаются следующие схемы свайных фундаментов:

- а) жесткие - при жесткой заделке голов свай в ростверк путем заанкеривания в нем выпусков арматуры свай или непосредственной заделки в нем головы сваи.
- б) податливые - при условно-шарнирном сопряжении сваи с ростверком, выполненном путем заделки ее головы в ростверк или сопряжения через шов скольжения.

5.3.3.5 Расчет свайных фундаментов и их оснований на подработанных территориях должен производиться с учетом:

- а) изменений физико-механических свойств грунтов, вызванных подработкой территории;
- б) перераспределения вертикальных нагрузок на отдельные сваи, вызванного наклоном, искривлением и уступообразованием земной поверхности;
- в) дополнительных нагрузок в горизонтальной плоскости, вызванных относительными горизонтальными деформациями грунтов основания;

5.3.3.6 Несущую способность по грунту основания свай всех видов, работающих на сжимающую нагрузку, при подработке территории следует определять умножением несущей способности сваи, определенная расчетом или по результатам полевых исследований, испытаний свай динамической и статической нагрузками и зондирования грунта на коэффициент условий работы, учитывающий изменение физико-механических свойств грунтов и перераспределение вертикальных нагрузок при подработке территории.

5.3.3.7 Дополнительные вертикальные нагрузки на сваи или сваи-оболочки зданий и сооружений с жесткой конструктивной схемой следует определять в зависимости от расчетных значений вертикальных перемещений свай, вызванных наклоном, искривлением, уступообразованием земной поверхности, а также горизонтальными деформациями грунтов основания при условиях:

а) свайные фундаменты из висячих свай и их основания заменяются в соответствии с п.6.1 условным фундаментом на естественном основании;

б) основание условного фундамента принимается линейно деформируемым с постоянными по длине здания (сооружения) или выделенного в нем отсека модулем деформации и коэффициентом постели грунта.

Определение дополнительных вертикальных нагрузок производится относительно продольной и поперечной осей здания.

5.3.3.8 В расчетах свайных фундаментов, возводимых на подрабатываемых территориях, следует учитывать дополнительные усилия, возникающие в сваях вследствие их работы на изгиб под влиянием горизонтальных перемещений грунта основания при подработке территории по отношению к проектному положению свай.

5.3.3.9 Расчетное горизонтальное перемещение грунта при подработке территории следует определять умножением ожидаемого значения относительной горизонтальной деформации, определяемое по результатам маркшейдерского расчета на расстояние от оси рассматриваемой сваи до центральной оси здания (сооружения) с ростверком, устраиваемым на всю длину здания (отсека), или до блока жесткости каркасного здания (отсека) с ростверком, устраиваемым под отдельные колонны и на коэффициенты надежности по нагрузке и условий работы для относительных горизонтальных деформаций.

5.3.3.10 Свайные фундаменты зданий и сооружений, возводимых на подработанных территориях, следует проектировать исходя из условий необходимости передачи на ростверк минимальных усилий от свай, возникающих в результате деформации земной поверхности.

Для выполнения этого требования необходимо в проектах предусматривать:

а) разрезку здания или сооружения на отсеки для уменьшения влияния горизонтальных перемещений грунта основания;

б) преимущественно висячие сваи для зданий и сооружений с жесткой конструктивной схемой для снижения дополнительно возникающих усилий в вертикальной плоскости от искривления основания;

в) сваи возможно меньшей жесткости, например призматические, квадратного или прямоугольного поперечного сечения, причем сваи прямоугольного сечения следует располагать меньшей стороной в продольном направлении отсека здания;

г) преимущественно податливые конструкции сопряжения свай с ростверком;

д) выравнивание зданий с помощью домкратов или других выравнивающих устройств.

При разрезке здания или сооружения на отсеки между ними в ростверке следует предусматривать зазоры (деформационные швы), размеры которых определяются как для нижних конструкций зданий и сооружений.

5.3.3.11 Свайные фундаменты следует применять, как правило, на подработанных

территориях I — IV групп, в том числе:

а) с висячими сваями — на территориях I — IV групп для любых видов и конструкций зданий и сооружений;

б) со сваями-стойками - на территориях III и IV групп для зданий и сооружений, проектируемых с податливой конструктивной схемой здания при искривлении основания, а для IV группы - также и для зданий и сооружений, проектируемых с жесткой конструктивной схемой.

ПРИМЕЧАНИЯ 1 Сваи-оболочки, набивные и буровые сваи и другие виды жестких свай допускается применять, как правило, только в свайных фундаментах с податливой схемой при сопряжении их с ростверком через шов скольжения.

ПРИМЕЧАНИЯ 2 Заглубление в грунт свай на подработанных территориях должно опираться на скальные грунты.

5.3.3.12 На подработанных территориях Iк — IVк групп с возможным образованием уступов, а также на площадках с геологическими нарушениями применение свайных фундаментов допускается только при наличии специального обоснования.

5.3.3.13 Конструкция сопряжения свай с ростверком должна назначаться в зависимости от значения ожидаемого горизонтального перемещения грунта основания.

ПРИМЕЧАНИЕ Для снижения значений усилий, возникающих в сваях и ростверке от воздействия горизонтальных перемещений грунта основания, а также для обеспечения пространственной устойчивости свайных фундаментов здания (сооружения) в целом сваи свайного поля в зоне действия небольших перемещений грунта следует предусматривать с жестким сопряжением, а остальные - с податливым (шарнирным или сопряжением через шов скольжения).

5.3.3.14 Свайные ростверки должны рассчитываться на внецентренное растяжение и сжатие, а также на кручение при воздействии на них горизонтальных опорных реакций от свай (поперечной силы и изгибающего момента), вызванных боковым давлением деформируемого при подработке грунта основания.

5.3.3.15 При применении свайных фундаментов с высоким ростверком в бетонных полах или других жестких конструкциях, устраиваемых на поверхности грунта, следует предусматривать зазор по всему периметру свай всю толщину жесткой конструкции. Зазор следует заполнять пластичными или упругими материалами, не образующими жесткой опоры для свай при воздействии горизонтальных перемещений грунта основания.

5.4 Требования по обеспечению безопасности свайных фундаментов

5.4.1 Конструкции свай следует проектировать с учетом всех возможных условий эксплуатации, а именно:

- возможная коррозия;
- сложность инженерно-геологических условий: валуны, круто падающие поверхности скальных массивов и т. д.;
- другие факторы, влияющие на забивку свай, включая качество стыков;
- для сборных свай - условия транспортировки к месту устройства и само их

устройство.

5.4.2 При проектировании конструкций следует учитывать допуски для принятых типов свай, воздействия и поведение фундамента.

5.4.3 Гибкие сваи, проходящие через воду или толстые слои очень слабых грунтов, должны проверяться на изгиб. Обычно проверка на изгиб не требуется, если сваи располагаются в грунтах, имеющих предел прочности на неконсолидированный сдвиг.

5.4.4 Свайные фундаменты в зависимости от действующих нагрузок следует проектировать в виде:

- а) одиночных свай - под отдельно стоящие опоры;
- б) свайных лент - под стены зданий и сооружений при передаче на фундамент распределенных по длине нагрузок с расположением свай в один, два ряда и более;
- в) свайных кустов - под колонны с расположением свай в плане на участке квадратной, прямоугольной, трапецеидальной и другой формы;
- г) сплошного свайного поля - под тяжелые сооружения со сваями, равномерно расположенными под всем сооружением и объединенными сплошным ростверком, подошва которого опирается на грунт.

5.4.5 В зависимости от конструкции здания применяют ленточные ростверки, ростверки стаканного типа и плитные ростверки.

5.4.6 Ленточные ростверки применяют, как правило, для зданий с несущими стенами. Ширина ростверка зависит от числа свай в поперечном сечении и от ширины несущей стены. Высоту ростверка определяют расчетом. Ростверк рассчитывают как железобетонную многопролетную балку.

5.4.7 Ростверки стаканного типа, состоящие из плитной части и подколенника - стаканной части, применяют в зданиях со сборным железобетонным каркасом. Ростверк рассчитывают на изгиб (плитная часть, стаканная часть) и на продавливание (продавливание колонны и угловой сваи).

5.4.8 Плитные ростверки применяют для зданий с каркасом из монолитного железобетона или с металлическим каркасом. При этом высоту ростверка определяют с учетом необходимой заделки арматурных выпусков или анкерных болтов. Для тяжелых каркасных зданий и сооружений применяют, как правило, большеразмерные плитные ростверки. При этом высоту плитного ростверка определяют из расчета возможности восприятия поперечных сил без установки поперечной (вертикальной) арматуры. Плитные ростверки проектируют с использованием программ для ЭВМ.

5.4.9 При разработке проекта свайных фундаментов необходимо учитывать следующие данные: конструктивную схему проектируемого здания или сооружения; размеры несущих конструкций и материал, из которого они проектируются; наличие и габариты приближения заглубленных помещений к строительным осям здания или сооружения и их фундаментам; нагрузки на фундамент от строительных конструкций; размещение технологического оборудования и нагрузки, передаваемые от него на строительные конструкции и полы, а также требования к предельным осадкам и кренам строительных конструкций и фундаментов под оборудование.

5.4.10 Число свай в фундаменте и их размеры следует назначать из условия максимального использования прочности материала свай и грунтов основания при расчетной нагрузке, допускаемой на сваю, с учетом допустимых перегрузок крайних свай

в фундаменте. Выбор конструкции и размеров свай должен осуществляться с учетом значений и направления действия нагрузок на фундаменты (в том числе технологических нагрузок), а также технологии строительства здания и сооружения. При размещении свай в плане необходимо стремиться к минимальному числу их в свайных кустах (группах) или к максимально возможному шагу свай в лентах, добиваясь наибольшего использования принятой в проекте несущей способности свай.

5.4.11 Сопряжение свайного ростверка со сваями допускается предусматривать как свободно опирающимся, так и жестким. Свободное опирание ростверка на сваи должно учитываться в расчетах условно как шарнирное сопряжение и при монолитных ростверках должно выполняться путем заделки головы сваи в ростверк. Жесткое сопряжение свайного ростверка со сваями следует предусматривать в случае, когда:

а) стволы свай располагаются в слабых грунтах (рыхлых песках, глинистых грунтах текучей консистенции, илах и т.п.);

б) в месте сопряжения сжимающая нагрузка, передаваемая на сваю, приложена к ней с эксцентриситетом, выходящим за пределы ее ядра сечения;

в) на сваю действуют горизонтальные нагрузки, значения перемещений от которых при свободном опирании оказываются более предельных для проектируемого здания или сооружения:

г) в фундаменте имеются наклонные или составные вертикальные сваи;

д) сваи работают на выдергивающие нагрузки.

5.4.12 Жесткое сопряжение железобетонных свай с монолитным железобетонным ростверком следует предусматривать с заделкой головы сваи в ростверк на глубину, соответствующую длине анкерной арматуры, или с заделкой в ростверк выпусков арматуры на длину их анкерной. В последнем случае в голове предварительно напряженных свай должен быть предусмотрен ненапрягаемый арматурный каркас, используемый в дальнейшем в качестве анкерной арматуры. Допускается также жесткое сопряжение с помощью сварки закладных стальных элементов при условии обеспечения требуемой прочности.

5.4.13 Жесткое соединение свай со сборным ростверком должно обеспечиваться колоколообразными оголовками. При сборном ростверке допускается также замоноличивание свай в специально предусмотренные в ростверке отверстия.

5.4.14 Сваи в кусте внецентренно нагруженного фундамента следует размещать таким образом, чтобы равнодействующая постоянных нагрузок, действующих на фундамент, проходила возможно ближе к центру тяжести плана свай.

5.4.15 Для восприятия вертикальных нагрузок и моментов, а также горизонтальных нагрузок (в зависимости от их значения и направления) допускается предусматривать вертикальные, наклонные и козловые сваи.

5.4.16 Расстояние между наклонными или между наклонными и вертикальными сваями в уровне подошвы ростверка следует принимать исходя из конструктивных особенностей фундаментов и обеспечения их надежности заглубления в грунт, армирования и бетонирования ростверка.

5.4.17 При применении бурозавинчиваемых свай расстояние от осей свай до наружных граней строительных конструкций близко расположенных зданий и сооружений должно быть не менее половины диаметра сваи.

5.4.18 Выбор длины свай должен производиться в зависимости от грунтовых условий строительной площадки, уровня расположения подошвы ростверка с учетом возможностей имеющегося оборудования для устройства свайных фундаментов. Нижний конец свай, как правило, следует заглублять в прочные грунты, прорезая более слабые напластования грунтов, при этом заглубление забивных свай в грунты, принятые за основание, должно быть: в крупнообломочные, гравелистые, крупные песчаные и глинистые грунты.

5.4.19 Глубину заложения подошвы свайного ростверка следует назначать в зависимости от конструктивных решений подземной части здания или сооружения (наличия подвала, технического подполья) и проекта планировки территории (срезкой или подсыпкой), а также высоты ростверка, определяемой расчетом.

5.4.20 При строительстве на пучинистых грунтах необходимо предусматривать меры, предотвращающие или уменьшающие влияние сил морозного пучения грунта на свайный ростверк.

5.4.21 В зоне переменного уровня постоянных водотоков не следует, как правило, применять буронабивные сваи и заполненные бетоном сваи-оболочки. В зоне воздействия положительных температур можно применять сваи любых видов без ограничений по условию морозостойкости бетона.

5.4.22 При разработке проекта свайных фундаментов необходимо учитывать возможность подъема (выпора) поверхности грунта при забивке свай, который, как правило, может происходить в случаях, когда:

- а) площадка строительства сложена глинистыми грунтами мягкопластичной и текучепластичной консистенций или водонасыщенными пылеватыми и мелкими песками;
- б) погружение свай производится со дна котлована.

5.4.23 Армирование буронабивных, буросекущихся и буроинъекционных свай следует выполнять объемными каркасами, для создания жесткости которых их продольные арматурные стержни должны быть соединены не только хомутами, но и трубчатыми кольцами, установленными на сварке по длине каркаса на расстоянии не реже чем через пять его диаметров. В целях обеспечения защитного слоя бетона между грунтом и арматурными стержнями каркаса последний должен быть оснащен фиксаторами, а также крестообразными анкерами, установленными в нижнем конце каркаса для исключения возможности его подъема при извлечении обсадных труб.

Для выполнения требований расчета оснований по предельным состояниям, кроме возможности и целесообразности изменения размеров фундаментов в плане или глубины их заложения (включая прорезку грунтов с неудовлетворительными свойствами), введения дополнительных связей, ограничивающих перемещения фундаментов, применения других типов фундаментов, изменения нагрузок на основание и т.д., следует рассмотреть необходимость применения мероприятий: по предохранению грунтов основания от ухудшения их свойств, направленных на преобразование строительных свойств грунтов, конструктивных мероприятий, уменьшающих чувствительность сооружений к деформациям.

К мероприятиям, предохраняющим грунты основания от ухудшения их строительных свойств, относятся: водозащитные мероприятия на площадках, сложенных грунтами, чувствительными к изменению влажности; защита грунтов основания от

химически активных жидкостей, способных привести к просадкам, набуханию, активизации карстово-суффозионных явлений, повышению агрессивности подземных вод и т.п.; ограничение источников внешних воздействий (например, вибраций); предохранительные мероприятия, осуществляемые в процессе строительства сооружений

Преобразование строительных свойств грунтов основания (устройство искусственных оснований) достигается: уплотнением грунтов, полной или частичной заменой в основании грунтов, устройством насыпей, закреплением грунтов, введением в грунт специальных добавок, армированием грунта.

Конструктивные мероприятия, уменьшающие чувствительность сооружений к деформациям основания, включают: рациональную компоновку сооружения в плане и по высоте; повышение прочности и пространственной жесткости сооружений, достигаемое усилением конструкций, в особенности конструкций фундаментно - подвальной части, в соответствии с результатами расчета сооружения во взаимодействии с основанием; увеличение податливости сооружений за счет применения гибких или разрезных конструкций; устройство приспособлений для выравнивания конструкций сооружения и рихтовки технологического оборудования.

6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

6.1 Требования к сокращению энергопотребления

6.1.1 Основание должно быть спроектировано и построено с учетом Закона Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» по эффективному использованию энергии для систем зданий и свайных фундаментов.

6.1.2 В процессе проектирования необходимо предусмотреть решения и комплекс мер по повышению энергоэффективности объекта в соответствии с требованиями [2] и другими действующими на территории Республики Казахстан нормативными документами.

6.1.3 Основным требованием при проектировании свайных фундаментов зданий является обеспечение экологической безопасности при эксплуатации зданий. Энергосберегающие конструкции зданий вместе с эффективным сохранением заданного микроклимата в помещениях и снижении ресурсоемкости при их изготовлении также должны быть экологически безопасными за счет использования новых технологий.

6.1.4 При проектировании необходимо предусмотреть правильную ориентацию здания по сторонам света. Правильная ориентация здания способствует естественному сохранению тепла в зимний период и охлаждению в летний.

6.1.5 Для обеспечения эффективного использования тепла, свайные фундаменты зданий должны быть выполнены с использованием энергосберегающих материалов. При совершенствовании энергетической эффективности зданий должны приниматься во внимание климатические и местные условия, а также климатические условия внутри помещений и учитывать экономическую эффективность. Эти меры не должны влиять на другие технические требования зданий, а также на их общедоступность, безопасность и

целевое использование.

6.1.6 Предусмотреть в зданиях возможности (технической, экологической и экономической) установки высокоэффективных альтернативных систем.

В целях снижения эксплуатационных энергозатрат целесообразно принимать объемно-планировочные решения здания с минимальным значением показателя компактности, равного отношению площади поверхности наружной оболочки здания к заключенному в ней объему.

Рекомендуемые технические средства повышения энергоэффективности зданий:

- а) использование альтернативных источников энергии;
- б) применение тепловых насосов;
- в) снижение температуры отопительных систем;
- г) улучшенная теплоизоляция фасадов и кровель;
- д) централизованное управление вентиляционными системами и перекачивающими насосами;
- е) использование избыточного технологического тепла.

В целях повышения энергоэффективности зданий предусматривают:

а) оптимальную ориентацию зданий по сторонам света, функциональное зонирование помещений, в том числе по температурно-влажностным параметрам микроклимата;

б) удельное уменьшение объемов и площадей зданий на основе новых унифицированных решений;

в) формирование зданий из модулей с учетом последующего блокирования, позволяющего сократить площади ограждающих конструкций;

г) оптимизация соотношений площадей светопрозрачных и глухих ограждений с учетом ориентации таких ограждений по сторонам света;

д) разработка новых многослойных ограждающих конструкций (вентилируемых, гелиоактивных, регулируемых и др.) и полимерных светопрозрачных ограждений;

е) разработка несущих конструкций на основе современной энергосберегающей машинной технологии.

6.2 Рациональное использование природных ресурсов

6.2.1 Запрещается проектирование и строительство поселений, промышленных комплексов и других народнохозяйственных объектов до получения от соответствующей территориальной геологической организации данных об отсутствии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки.

6.2.2 При проектировании свайных фундаментов должны учитываться предельно допустимые нагрузки на окружающую среду, предусматриваться надежные и эффективные меры предупреждения, устранения загрязнения вредными отходами, их обезвреживание и утилизация, внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий и производств с учетом Технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

6.2.3 Высадку деревьев необходимо производить на безопасном расстоянии с учетом

требований Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» от линии электропередач, тротуаров и т.д.

6.2.4 Ландшафтные планы должны включать разумное сохранение государственных ресурсов, таких как: вода, почва, биологическое разнообразие, энергетические ресурсы, качество воздуха и другие природные ресурсы в интересах общества.

6.2.5 Необходимо обеспечить доступ к поливной воде на участке.

6.2.6 При проектировании ландшафта участка необходимо учитывать условия естественного развития ландшафта.

6.2.7 При посадке деревьев необходимо учитывать: климатические условия, тип почвы, количество осадков, направление ветра, обслуживание растений, безопасность для жизнедеятельности детей и служащих. Во избежание повреждений зданий ветками не рекомендуется высаживать высокие деревья в непосредственной близости от здания.

По экономическим соображениям, требованиям экологии, а также ограниченным запасам воды в природных источниках на промышленных предприятиях рекомендуется сооружать оборотные системы технического водоснабжения. В оборотных системах технического водоснабжения вода используется многократно.

В зависимости от изменения качества воды в процессе ее использования оборотное водоснабжение подразделяется на:

- «чистые циклы» для воды, которая при использовании только нагревается;
- «грязные циклы» для воды, которая только загрязняется;
- «смешанные циклы» для воды, которая при использовании одновременно и нагревается, и загрязняется.

Вокруг городских и сельских поселений, расположенных в безлесных и малолесных районах, предусматривают создание ветрозащитных и берегоукрепительных лесных полос, озеленение склонов холмов, оврагов и балок.

6.3 Охрана окружающей среды

6.3.1 В целях охраны окружающей среды при проектировании производственных зданий следует учитывать требования Экологического кодекса Республики Казахстан.

6.3.2 В процессе строительства свайных фундаментов зданий подлежат учету:

- а) прямые воздействия - непосредственно оказываемые основными и сопутствующими видами планируемой деятельности в районе размещения объекта;
- б) косвенные воздействия - на окружающую среду, которые вызываются опосредованными (вторичными) факторами, возникающими вследствие реализации проекта;
- в) кумулятивные воздействия - возникающие в результате постоянно возрастающих изменений, вызванных прошедшими, настоящими или обоснованно прогнозируемыми действиями, сопровождающими реализацию проекта.

При проектировании и устройстве свайных фундаментов и подземных сооружений выполняются требования, имеющие целью предотвращение, минимизацию или ликвидацию вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий.

Экологические требования, учитываемые при проектировании и строительстве, основываются на результатах инженерно-экологических изысканий. В процессе этих изысканий выполняют оценку современного состояния окружающей среды в районе строительства и дают прогноз воздействия объекта строительства на окружающую среду (ОВОС).

С учетом результатов инженерно-экологических изысканий при проектировании и устройстве оснований, фундаментов и подземных сооружений выбирают проектные решения и разрабатывают мероприятия, которые защитили бы объекты строительства и людей от имеющихся неблагоприятных воздействий и не ухудшили экологическую обстановку.

При выборе вариантов проекта учитывают приоритетность решения экологических проблем.

На территории (участке) предполагаемого строительства учитывают возможность проявления следующих загрязняющих окружающую среду факторов, выявленных при выполнении ОВОС:

- загрязнение почв и грунтов органическими, радиоактивными и токсико-химическими веществами;
- загрязнение поверхностных и подземных вод органическими и неорганическими веществами и тяжелыми металлами;
- наличие потока радона с поверхности земли;
- выделение на участках бывших свалок строительного мусора и бытовых отходов различных газов (метана, водорода, углеводородов и других токсичных газов).

При превышении нормативных уровней загрязнения окружающей среды предусматривают соответствующие мероприятия по ликвидации или уменьшению возможных негативных последствий:

- очистку загрязненных грунтов химическим, термическим или биологическим методом или удаление с площадки грунта на согласованные места захоронения;
- устройство противорадоновой защиты зданий (пассивная или принудительная вентиляция);
- создание различного типа барьеров (экранов) для задержания газов, устройство вентилируемых подполий;
- строительство защитных сооружений (дамб, берм, водозащитных стен, противофильтрационных завес и др.) при возможном поступлении к объекту строительства загрязненных поверхностных и подземных вод.

Негативное воздействие строительства и эксплуатации сооружений на окружающую среду выражается в следующем:

- химическое загрязнение почв, грунтов и подземных вод при нормальном режиме эксплуатации и при авариях, а также в результате технической мелиорации грунтов основания (химическое закрепление, цементация, замораживание и т.п.);
- изменение режима и уровня подземных вод, выражающееся в изменении условий питания и разгрузки подземных вод, повышении или понижении их уровня. Повышение уровня подземных вод в результате эффекта барража и увеличения техногенного питания может быть причиной подтопления территории, в том числе подвалов сооружений. Снижение уровня подземных вод при строительных откачках и за счет дренажа является

причиной суффозии и уплотнения грунта, ведущих к осадке территории и опасным деформациям существующей застройки;

- развитие или активизация опасных геологических и инженерно-геологических процессов, таких как карст, суффозия, оползни и др., которые могут вызвать провалы территории и деформации сооружений;

- вибрационные, динамические и шумовые воздействия. Забивка свай или шпунта, уплотнение грунтов основания трамбовками и другие динамические и вибрационные воздействия могут привести к деформациям близрасположенных сооружений, спровоцировать суффозию, оползни и возникновение шума, уровень которого превышает санитарные нормы;

- образование различных физических полей (тепловых, электромагнитных, электрических и др.)

Для разработки защитных мероприятий от негативного воздействия строительства на окружающую среду в необходимых случаях выполняют прогнозные расчеты:

- расчет эффекта барража при устройстве протяженных подземных сооружений, противофильтрационных завес, ограждающих конструкций котлованов, разделительных стенок и т.п.;

- оценку оседания земной поверхности в связи с понижением уровня подземных вод;

- прогноз развития неблагоприятных инженерно-геологических и геологических процессов (карста, суффозии, оползней и др.);

- оценку влияния химического закрепления грунтов основания на свойства грунтов и подземных вод;

- оценку влияния динамических и вибрационных воздействий при строительстве на конструкции близрасположенных сооружений и их оснований и другие расчеты.

В сложных случаях с целью количественной оценки прогноза выполняют математическое моделирование.

6.3.3 В процессе оценки воздействия на окружающую среду рекомендуется проводить оценку воздействия на:

- а) атмосферный воздух, за исключением воздействия выбросов парниковых газов;
- б) поверхностные и подземные воды;
- в) поверхность дна водоемов;
- г) ландшафты;
- д) земельные ресурсы и почвенный покров;
- е) растительный мир;
- ж) состояние экологических систем.

6.3.4 При проектировании оснований зданий следует учитывать степень радоноопасности участка застройки, наличие техногенного радиоактивного загрязнения и радиоактивность конструкций. При этом необходимо выполнять требования радиационной безопасности в соответствии с гигиеническими нормативами [1].

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Санитарные нормы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 февраля 2012 года № 202.

[2] СН РК 2.04-01-2009 Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий (сооружений) с учетом энергосбережения.

[3] ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.

[4] ГОСТ 5686-94 Испытания грунтов сваями.

[5] ГОСТ 19804-91 Сваи железобетонные. Технические условия.

[6] ГОСТ 9463-88 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия.

УДК 624.15

МКС 083.74

Ключевые слова: основания, фундамент, осадки, несущая способность.

ҚР ҚН 5.01-03-2013
СН РК 5.01-03-2013

Ресми басылым

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының
ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ**

ҚР ҚН 5.01-03-2013

ҚАДАЛЫҚ ІРГЕТАСТАР

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**

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
Республики Казахстан**

СН РК 5.01-03-2013

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная